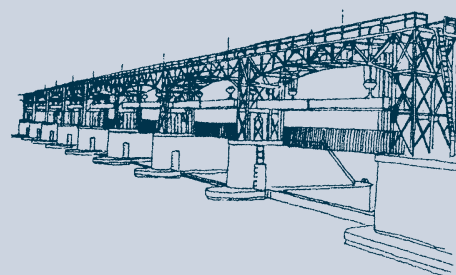
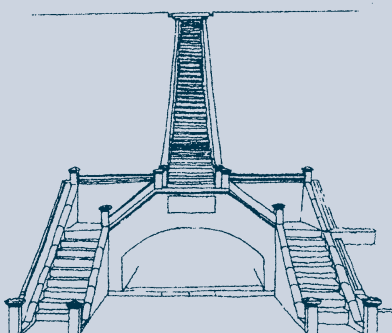
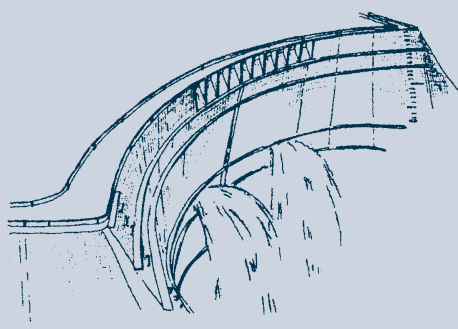
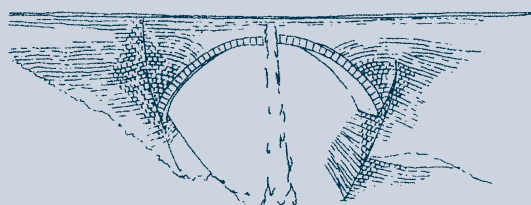
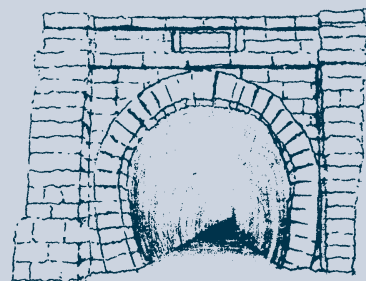
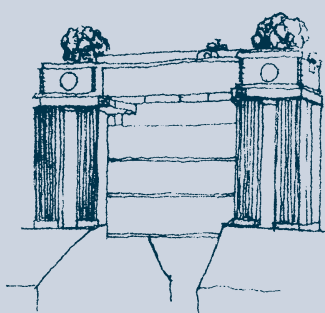


土木史研究 講演集

Vol. 45. 2025

土木学会



琵琶湖疏水長等山隧道 滋賀	川崎河港水門 神奈川	逢坂山隧道 滋賀
日本橋 東京	通潤橋 熊本	神子畑鑄鉄橋 兵庫
黒部第四ダム 富山	本河内高部堰堤 長崎	大河津分水可動堰 新潟

土木史研究 講演集 Vol.45 2025 土木学会

目 次

講演用論文

1	西山健一・篠原修	勧進による社会基盤整備の特徴に関する通史的考察
9	町井章・大沢昌玄	豊洲の都市形成史に関する基礎的研究
23	大森文彦	わが国における工業港概念の確立と計画群
35	平田悠・大沢昌玄	関東大震災復興土地地区画整理事業地区の墓地の変化と取り扱いに関する研究
41	久宝真・本田泰寛・寺村淳・田中尚人	喜界島阿伝集落におけるサンゴ石垣の保存・活用に向けた基礎的調査
49	福岡美智・佐瀬優子・福井恒明	歴史を活かしたまちづくり活動における活動主体の認識に関する分析
55	友寄広務・石橋知也・鄧伊玲	伝統的な都市景観における石材利用に関する基礎的研究 -長崎市東山手・南山手地区の石畳を事例に-
61	樋口勲	大河津分水を踏まえた小学校における土木と川の学習モデルの検討
65	西山孝樹・藤田龍之・天野光一	『会津家世実紀』にみる社会基盤整備に関する一考察 —初代藩主保科正之を対象として—
75	田中滋夫・長嶋秀和・阿部貴弘 松野祐太・中川恵・伊藤毅・篠原修	地籍図を活用した江戸期城下町絵図の復元 大和郡山を例として
81	長嶋秀和・田中滋夫・阿部貴弘 松野祐太・中川恵・伊藤毅・篠原修	近世城下町大和郡山の都市設計論理
87	松野祐太・中尾俊介・伊藤毅 田中滋夫・阿部貴弘・長嶋秀和・篠原修	長浜城下町の街区設計論理に関する考察
93	會田龍一郎・阿部貴弘	城下町米沢における水路網の設計論理に関する研究
103	本田泰寛・寺村淳	旧長島町における昭和42年干ばつ前後の水資源確保及び対策事業
109	山浦直人	天竜川の水力発電を切り開いた南向 ^{みなかた} 発電所
115	仲井悠太・林倫子	大正期の愛知川扇状地に設置された農業用地下水揚水井戸の形式と立地
123	林倫子・牧愛莉・真田純子	洪水常襲地域の農業特産品生産にみる洪水と農業の共生関係
129	樋口輝久	近世最大の砂防施設群“別所砂留”(第八報) —土石流の発生年代と規模の推定方法—
133	落合知帆	滋賀県大津市大物地区の百間堤と住民による伝統的水害・土砂災害対策
139	實平栞那・林倫子・榎本碧 岩田圭佑・寺村淳	札内川の霞堤の導入過程と河道平面計画との関係
147	豊田凌生・林倫子	水防建築「段蔵」の嵩上げ高と明治18年淀川洪水浸水高の比較
155	松井良太郎	「土木」という言葉… —「土木工学」がなぜ「civil engineering」なのか(考察)—
163	玉田和也・森美空	浮世絵「飛越の堺つりはし」の実在性の検証
169	松村博	日本庭園における橋の歴史的変遷について
179	笹本浩子	19世紀後半オランダ統治下のジャワにおける水文環境を考慮した森林管理制度
189	福田光治	土塁保存原則における粒度分布曲線群の意義
195	小澤広直・紅林章央・橋本政子 佐々木葉	戦後土木施設としての道路施設の歴史・文化的価値に関する調査の成果と課題 —文化庁 近現代建造物緊急重点調査(土木)報告書 道路編の発刊にあたり—
207	高津俊司	東北新幹線建設・埼玉県南および東京都における住民運動と合意形成過程に関する一考察

215	植村恒平・真田純子	高速自動車国道の整備・維持管理費負担のあり方の検討過程に関する研究
221	中尾翔・谷川陸・山口敬太 川崎雅史	昭和中期の嵐山一の井堰改築における構造検討と風致保全
229	原口征人・石川成昭・品田康太 岩田圭佑・今尚之	土木遺産ツアーにおけるインタープリテーションに関する研究
233	松本葵衣・中川嵩章	宇都宮石材軌道と大谷地域の観光発展の関わり
245	伊東拓海・中川嵩章	日光電気軌道・日光登山鉄道の敷設過程における工業と観光の側面
257	吉川慎平・小田幸子・吉川千春	熊野街道 紀伊長島・尾鷲間における煉瓦隧道群の建設経緯と残存状況
265	樋口輝久	土木学会中国支部における選奨土木遺産の選定方針と認定の効果
269	松島吉信	昭和初期に築造された立山砂防の3堰堤の背景について
277	寺村淳	人吉盆地における農業用水遺構の分布と特性
285	池畑義人	横瀬二連水路橋
289	杉本知史・針本皓平	築石の接触状態の定量的評価のための振動計測手法の提案
295	山中稔・小林恵・中澤博志	津山城跡石垣の豪雨による崩壊後の背後地盤の変位モニタリング
301	鈴木瞳・林倫子・加藤直子	滋賀県犬上郡豊郷町に設置された農業用集水池の立地と井戸構造
311	弓場翔太・庄建治朗・宮川洋一 李貞・中塚武	矢作川河川敷木杭列の年代推定と矢作川架橋の歴史について
317	福島啓一	土木の失敗学(その2)
329	中西帆香・玉田和也	歴史的橋梁から読み解く古の設計技術
337	青木達也	古河橋の歴史に関する研究 —鋼とハーコートシステムの展開を中心に—
349	崔静妍・矢野和之	肥薩線球磨川第一橋梁の現状及び構造的特徴
353	大波修二	3つの遺産に寄り添う兄弟橋のデザイン —有明筑後川大橋と有明早津江川大橋—
361	畑山義人	笹流ダムと小野基樹 ～先輩技術者のスピリッツに学ぶ～
371	阿部成久	明治後期民間土木技術者 村上享一の広報活動： 「土木広報」の先駆者としての評価
377	手島道人・寺中啓一郎	東京築港を経て、小川織三は初代水道局長に
389	白井芳樹・小川紀一郎・是松慧美	大正・昭和戦前期における土木技術者たちの交流 —蒲葺が残した絵葉書にみる—

付 録

393	土木史フォーラム
-----	----------

土木史研究 講演集 Vol.45

講演用論文

2025 土木学会

勸進による社会基盤整備の特徴 に関する通史的考察

西山 健一¹・篠原 修²

¹ 非会員 株式会社イー・エー・ユー (〒113-0033 東京都文京区本郷 2-35-10)

E-mail: ken@eau-a.co.jp

² 終身会員 東京大学名誉教授 (〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 1-8-10)

E-mail: shinoharaosamu@gmail.com

勸進とは、人を仏道に進め入れるというのが元々の意味であったが、そこから転じて浄財の寄付を求めることを意味するようになった言葉である。飛鳥時代頃より僧侶の勸進による社会基盤整備が行われるようになった。対象は寺院から公共施設（道路・橋梁・溜め池など）と幅広く、また新造から修復まで多岐に渡った。本研究では、文献調査により、飛鳥時代から江戸時代までの勸進による社会基盤整備の概要を通史的に把握しつつ、政治権力者、僧侶、庶民それぞれの立場からみた特徴及び資金面の特徴を整理した。その上で、各時代の政治経済の状況と勸進の関係性についての考察を行った。

Key Words: monk, temple, donation, infrastructure, history

1. 背景

近年、民間の資金を活用した公共施設の整備やまちづくりの事例が増えてきている。整備だけではなく、その後の管理まで含め、民間の資金や管理のノウハウを活用した事例が全国で見られるようになってきた。しかしこうしたケースは先進的な事例であり、依然として公共空間の整備や管理は公共が担っているのが一般的である。

では、歴史的にはどうであったか？我が国の社会基盤整備の歴史を振り返ってみると、必ずしも公共だけが行ってきたわけではない。その代表が僧侶が行った「勸進」による社会基盤整備である。

「勸進」とは、人を仏道にすすめいれ、作善をなさしめる勧誘策進というのが本意であったが、そこから転じて浄財の寄付を求めることを意味するようになった^{注1)}。僧侶は、社会基盤の建設・修造のために、その目的に賛同する人々から寄付を募った。困っている庶民を救うべく行った建設・修造の対象は、寺院（寺院建築・写経・鐘・仏像など）から公共施設（道路・橋梁・河川・溜池・港湾・灌漑施設・土地の開墾など）まで、また内容も新造から修復に至るまで多岐に渡った。

しかし、中ノ堂が指摘するように^{注2)}、勸進＝寄付という単純な話ではなく、各時代の政治的背景や財政事情

により、資金捻出のために様々な勸進方式が取られてきた。政治権力者と密着した資金調達や、勸進相撲や勸進能など独自に「稼ぐ」工夫も見られた。勸進による僧侶の活動はハードとしての社会基盤だけでなく、ソフトとしての文化活動も生み出したのである。

このような背景から、「勸進」というキーワードに着目し、社会基盤整備の歴史を捉え直すことは、非常に意義があり、ひいては、現在各地に増えつつある民間活力を利用した社会基盤整備やまちづくりを考えていく上でも、多くのヒントがあるのではないかと考える。

2. 既往研究と研究の目的

各時代の僧侶の勸進活動に関しては、人物史研究として、多くの研究や成果¹⁾²⁾があり、明らかになっていることも多い。また日本史研究の分野においては、各時代の勸進活動の体制についても多くの研究³⁾⁴⁾⁵⁾がある。

一方土木史の分野においては、松村による橋梁に関する勸進活動の研究⁶⁾、西山らによる応其上人に関する研究⁸⁾など、対象構造物を絞ったものや特定の僧侶に着目した研究が見られる。しかし勸進による社会基盤整備の特徴を通史的に論じている研究はほとんど見られない。

勸進は、様々な背景と関連している。政治・行政・税制・経済・文化・身分制度・海外からの技術輸入・都市形成など、その関連範囲は広い。そのため分析の視点を絞らないと議論が発散する恐れがある。そこで本研究では、政治権力者、僧侶、庶民それぞれの立場からみた特徴及び、勸進を成立させた基本的要件である資金面に着目する。勸進事業が始まったと思われる飛鳥時代から勸進事業が衰退していく江戸時代までの勸進による社会基盤整備の概要を通史的に把握しつつ、政治権力者、僧侶、庶民それぞれの立場からみた勸進の特徴及び資金面について、時代背景との関係を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法及び構成

本研究の方法としては、土木史に加え、日本史、建築史、宗教史、スポーツ史などの各分野の文献を対象とした文献調査を基本とする。

構成としては、飛鳥時代から江戸時代までを対象とし、勸進による社会基盤整備を行った主な僧侶ごとに、その事業内容をまとめる。そして政治権力者、僧侶、庶民それぞれの立場からみた勸進の特徴及び資金面についての特徴をまとめ、時代背景との関係性について考察を行う。

4. 各時代の社会基盤整備の概要とその背景

僧侶によって社会基盤整備が始まったと見られる飛鳥時代から江戸時代までを対象とし、社会基盤整備を行った主な僧侶とその活動内容を表-1に整理した。以下時代ごとにその特徴を記述する。

(1) 飛鳥時代～奈良時代

飛鳥時代、奈良の飛鳥から日本海側へ向かうには宇治川の急流を渡る必要があった。こうした庶民の困難に応えるため、僧侶道登は勸進により宇治川橋の建設を行った⁹⁾。これに続き、道昭は、遣唐使にて唐で習得した技術を元に、宇治橋をより大きく強いものに架け替えた¹⁰⁾。

続く奈良時代には、行基が勸進による社会基盤整備を行っている。よく知られている東大寺の大仏造営の他にもその対象は広く、溜め池・橋・港・河川といった土木施設から、より大規模な開墾まで行っている¹¹⁾。

飛鳥時代から奈良時代にかけては、朝廷を中心にした中央主権的な国家運営が進んだ時代である。国司や郡司といった地方の統治システムや租庸調を中心にした税制度も整備されていた。このような時代背景の中、僧侶による社会基盤整備は、その活動に賛同した人々からの

寄付や労働力の提供、つまり勸進によって支えられた。

一方で、大僧正となった行基のように、朝廷から律令制に基づいた地位を与えられて勸進を行う僧もいた。言わば朝廷からお墨付きを与えられた上で、勸進による社会基盤整備を行っていたのである。

また道昭は遣唐使として唐に渡った経歴を持ち、時代は下るが空海も遣唐使として唐に渡っている。このように中国から日本に帰った僧が勸進を行っていた点も興味深い。仏教の思想と共に技術や知識の輸入があったと思われるが、詳細については今後調べを進めたい。

一方庶民の方はどうであったか？7世紀に浄土思想が伝えられると、阿弥陀仏にすがり念仏を唱えることで、極楽浄土に生まれ変わることを願う信仰が広まり、庶民には浄土志向が広まっていったと思われる。

(2) 平安時代前期

平安時代の前期には、空海・真円・空也といった僧侶による社会基盤整備が行われた。特に空海による満濃池の整備は広く知られている。他にも空海は大輪田泊の修造や高野山一体に寺院や仏教の学校や修行所を持ったまちづくりなど、さまざまな活動を行った¹²⁾。

この時代の社会基盤整備も、僧侶の活動に賛同した人々の協力によって支えられた。空也は「市聖（いちのひじり）」と呼ばれ、庶民への布教活動を行いつつ、庶民からの援助を元にして橋や道の整備を行った。

他方寺院の修造はどうであったか？この時代は公地公民制が崩れ、土地の私有化が認められ荘園が広がっていった時代である。広大な寺領や荘園が資金的背景となり、それらを元に多くの寺院が維持されていた¹³⁾。

(3) 平安時代後期（院政期）

平安時代の後期、院政期の頃になると、律令制度が崩壊していった。当時、橋などの社会基盤は国司によって管理されていたが、受領功（自己負担で橋などの修造をした結果、見返りに官職を与えられる）と呼ばれる売官の一種とされる方法によって維持されるほど律令システムは機能しなくなっていた。こうした状況から勸進による資金調達に頼らざるを得ない状況にあった¹⁴⁾。

他方、寺院の修造においても勸進を求める声が高まっていた。11世紀中頃、東大寺別当に任命された経範は、東大寺の再建を封戸や荘園に求めるようになっていった。しかし、受領（国司の一種）による封戸（貴族に対する封禄の一種）の未払いや弟子による荘園の私物化などにより、寺院の維持が事実上難しくなっていた。貴族出身の僧侶は皆、別当（寺務を総括した僧）になりたがり、院の権力に密着した形で寺の修造を試みた。しかし院の権力にも限界があり、寺院の荒廃はますます進んだ¹⁵⁾。

表-1 各時代の主な僧侶と主な社会基盤整備の内容（文献^{18)～24)}を参考に筆者作成）

時代	主な僧侶	生没年	宗派	対象種別	主な社会基盤整備の内容・その他情報
飛鳥 ～ 奈良	道登	600年- 660年	不明	橋	・奈良元興寺の僧侶 ・646年宇治橋をかける
	道昭	629年- 700年	不明	橋/井/津	・649年宇治橋を大きくする ・653年-661年遣唐使として唐に渡る ・土木や造船の技術を唐から学ぶ →各国を回って井、津、橋を作る ・時期不明 山崎橋架橋 ・698年禅院を建て、大僧都となる
	行基	668年- 749年	法相宗	池/河川/ 堀川/橋/ 溝/開墾/ 堤/寺院/ 大仏	・706年茨城池 ・725年山崎橋 ・726年檜尾池 ・727年土室池、長土池 ・730年比売嶋堀川、白鷺嶋堀川、大輪田船息、高瀬大橋、直道、次田堀川 ・731年狭山池、昆陽池、院前池、中布施屋池、長江池、昆陽上溝、昆陽下池溝、山崎橋 ・731年国が行基の功績を認める ・733年直道、高瀬堤樋、韓室堤樋、茨田堤樋、大庭堀川 ・734年久米多池、久米多池溝、物部田池、物部田池溝、薦江池 ・737年鶴田池・740年泉大橋 ・743年奈良の大仏造営勸進（寄附と労力奉仕の依頼） →聖武天皇の依頼 ・745年長柄、中河、堀江 ・745年大僧正となる ・752年東大寺大仏完成（749年行基没後）
	良弁	689年- 773年	華嚴宗	寺院/大仏	・聖武天皇の依頼を受け東大寺と大仏建立を手伝う ・金鐘寺の僧 ・752年東大寺大仏完成・東大寺別当（責任者）となる ・756年大僧都となる ・761年石山寺の建立 ・773年僧正となる
平安	空海	774年- 835年	真言宗	池/港/ 学校/寺院	・804年遣唐使として唐へ渡る→806年帰国 ・816年高野山を嵯峨天皇から賜る →高野山金剛峯寺の建立→真言宗を開く ・818年満濃池の堤防決壊 ・築池別当 ・821年満濃池の修理 ・827年大僧都に任命される ・828年大輪田造船所別当となる ・高野山一帯に寺、学校、修行所を持った仏教のまちをつくる ・921年弘法大師の称号を送られる
	真円	不明	法相宗	池/灌漑	・空海の弟子 ・822年-825年益田池の改修（空海の指示）→灌漑用の池
	空也	不明- 972年	天台宗 ほか	橋/道/ 寺院	・市聖と呼ばれ、諸国を遊行 →橋、道、寺院を作る ・951年京都周辺に疫病流行 →鎮静のため西光寺（六波羅蜜寺）を建立
	経範	1031年- 1104年	真言宗	寺院	・1095年東大寺別当になる ・東大寺再建を封戸に頼ろうとする
	永観	1033年- 1111年	三輪宗	寺院	・1100年経範の後を継いで東大寺別当になる ・封戸ではなく荘園に財源を求める
	瞻西	不明- 1127年	天台宗	寺院/大仏	・雲居寺の阿弥陀仏建立
	善芳	不明	不明	寺院	・讃岐国の勸進聖 ・国司の援助を受ける（米の奉加）→寺の修造 ・1060年勸進活動開始→讃岐曼荼羅寺の修造
	阿容	不明	不明	寺院	・1075年京都珍皇寺の修造 ・寺との間には、隷属的關係ではなく、請負関係

鎌倉	重源	1121 年- 1206 年	真言宗	橋/港/池/ 寺院/開墾	・1139 年清水寺橋の勧進 ・1167 年宋で修行 ・1181 年東大寺大勧進職に→東大寺再建の勧進 ・七道国勧進を認める宣旨を与えられる ・播磨国の大部庄の開発 ・1196 年魚住、大輪田泊を修築 ・1202 年狭山池の修復工事→洪水調節用の治水ダムとして改修 ・1203 年東大寺再建僧供養（南無阿弥陀仏作善集）の作成 ・以降大勧進職の役職ができる ・重源は直接工事を指揮
	栄西	1141 年- 1215 年	臨済宗	寺院	・南宋に留学→重源等と帰国 ・1206 年重源から東大寺勧進職を継ぐ ・將軍源頼家の外護により、京都に建仁寺を建立
	叡尊	1201 年- 1290 年	律宗	橋/寺院	・西大寺を中心に社会事業 ・1261 年弟子の忍性と共に鎌倉で社会事業を行う →貧民・病人を救済 ・1285 年四天王寺別当 ・1286 年宇治橋の修造→官符による
	往阿弥 陀仏	不明	不明	港	・1232 年鎌倉の和賀江に島を築く→港の築造
	忍性	1217 年- 1303 年	律宗	橋/道/港/ 雨乞い	・1239 年叡尊と共に西大寺の再建に勧進聖として加わる ・1267 年極楽寺を再建 →貧民・難民の救済活動 ・幕府の許可を得て、武士や公家から寄付を集め、社会事業を行う ・1284 年永福寺・五大堂（明王院）・大仏別当となる ・橋や道をつくる ・鎌倉和賀江の島の修造を行う ・1289 年魚住泊の修復のために津料徴取を認められる→魚住泊の修復 ・1293 年東大寺大勧進に任命される ・1294 年四天王寺別当になる
	一遍	1239 年- 1289 年	時宗	道	・1271 年長野の善光寺に参り、その後伊予に帰って時宗を開く ・遊行上人や捨聖（すてひじり）と呼ばれる ・崩れた道や崖を治す ・念仏を唱えながら踊る→踊り念仏・鉦叩き→農民に広まる
	憲静	1215 年- 1295 年	真言宗	寺院	・願行上人と呼ばれる ・1279 年東大寺大勧進職→諸国棟別、淀関所を東寺の再建事業にあてる ・1282 年五畿七道棟別銭を充ててことを太政官符によって認められる ・1290 年東寺塔落成
室町 ～ 戦国	清玉	不明	不明	寺院	・阿弥陀寺の僧侶 ・1560 年以後、北野経王堂で千部経読誦行→堂は市場となる ・市場と墓所を結びつけた僧侶 ・1567 年焼かれた東大寺大仏殿を再興すべく、勧進上人となる ・有力大名（松永久秀、三好長逸、毛利元就、武田信玄、徳川家康、織田信長など）からの支援を受ける
江戸	禅海	1687 年- 1774 年	曹洞宗	トンネル/ 道	・江戸で行者として遍歴 ・1724 年由布院興禅寺で托鉢→山国川沿いの絶壁が危険すぎるため 岩盤を掘削してトンネルの掘削を行う ・明かりと窓のあるトンネルを掘削→村人も協力 ・1750 年トンネル完成（青の洞門） ・通行料と徴取し、トンネルを広げて通りやすくする
	鞭牛	1710 年- 1782 年	曹洞宗	道	・1755 年～1782 年三陸の道づくりに生涯を捧げる

こうした状況の中、院政期末ごろから大田文（土地台帳の類のもの）を利用した勧進も見られた。権力に密着した上で、システム化された中で資金を集めていたことがうかがえる¹⁰⁾。五味はこれを勧進の体制化と呼び批判をしている^{注3)}。

一方で、権力とは無縁な形での勧進も行われた。勧進聖と呼ばれる諸国を遊行しながら、社会基盤の修造を行う僧侶も存在し、広く庶民に受け入れられていったが¹¹⁾、彼らの生活は苦しい状況であった。

(4) 鎌倉時代

重源は鎌倉時代の代表的な勸進僧である。宋で修行後、大勸進職として、東大寺の再建に携わるようになる。東大寺修造について諸国の助力を源頼朝に要請するなど、時の権力者公認の勸進事業であった。また重源は資金の確保のみならず、実際の工事の指揮も行っていた点も重要である。勸進による社会基盤整備が体制化され、ある種の請負業のようになっていった²⁵⁾。

鎌倉時代の後期となると、関料や津料を徴収する僧侶が現れる。忍性は魚住泊の修復のために、幕府公認の下、津料徴取を行っており、憲静は官符によって、棟別銭を東寺再建に充てている²⁶⁾。つまり、権力に密着することで、資金調達を行っていたのである。

また中世の東大寺の大勸進職に関しては、禅律僧で占められていることも特徴的である。寄付や人を集める能力や資金の公平な分配ができたことが理由であるようだが、特定の宗派に勸進僧が偏っている点は大変興味深い^{注4)}。

(5) 室町時代～戦国時代

この権力に密着した形の勸進の流れはその後も続く。南北朝時代～室町時代を通して、棟別銭を賦課して、勸進修造にあてる方式が盛んになる²⁷⁾。清玉上人は焼かれた東大寺大仏殿を再興すべく勸進を始めたが、有力な大名（毛利元就、武田信玄、徳川家康、織田信長など）からの支援を受けた。

一方この頃より、寺の境内などで能や人形劇などが行われるようになった²⁸⁾。寺社建築や橋の造営費用を募る勸進能の興行や、江戸期に広まった勸進相撲も室町期にそのルーツを見る^{29) 30)}。社会基盤整備のための勸進の資金的背景として、現代にも残る文化的な興行が行われるようになったのである。これは自ら稼ぐ勸進方式と言って良いであろう。

また各地を遊行する僧による勸進も地道に行われた。時宗び僧や禅律僧は、各地を回りながら勸進や金融、荘園公領の請負など幅広く活動を行った³¹⁾。しかし物乞い同然の生活を送っていたことから、自らの日々の生活のために、勸進を行っていた面もあると推測できる。しかし、こうした地道な活動を行っていた僧によって、弱者である庶民は救われていた。

(6) 江戸時代

江戸時代になると、禅海や鞭牛などの勸進僧に見られるように、庶民が困っていることに對し真摯に応え、道路やトンネルを造った勸進僧が現れる。彼らの活動に賛同する庶民の多くが寄付をし、その活動が支えられた³²⁾。

勸進は、それを許可することで、幕府から寺社に対する重要な助成手段となっていたが、18世紀になると幕

府の財政悪化に伴い、それぞれの寺社に自助努力を求めようになった。つまり自分たちで稼ぐことを求められたのである。

幕府の許可の下、集金がシステム化された強制的な勸進（御免勸化）に加え、氏子や檀家を対象とした私的に行われる勸進（相對勸化）も行われた。また寺社奉行の許可の下、独自の秘仏を期間限定で有料公開する「開帳」、くじを発行してその代金を寺社修造に充てる「御免富」といった資金調達方法も生み出された³³⁾。先に述べた勸進相撲や勸進能も勸進の一つの手段として用いられたが、これらはむしろ庶民の娯楽のための興行としての意味合いが強くなっていった。

いずれにしても寺社修造のために、僧侶自らが資金を稼ぐ勸進が、現在でも文化活動として残っているという点は大変興味深い。

5. 勸進による社会基盤整備の特徴に関する考察

各時代の政治経済時代背景と勸進の特徴の関係性を、政治権力者、僧侶、庶民のそれぞれの立場の特徴、さらに勸進の資金面の特徴について表-2に整理し、考察を行った。

まず飛鳥時代～奈良時代～平安前期にかけては、中央政府が力を持ち、地位というお墨付きを政府が与える形で僧侶が勸進を進めた。中国から帰ってきた僧侶が様々な技術や知識を持ち帰ってきたことも注目に値する点である。一方、庶民には浄土志向が広まっていった時期でもあり、勸進に協力する庶民も多かったことがうかがえる。

平安後期以降は律令制度が崩れ、また荘園の私有化などで政府も寺院自体も資金が不足していった時代である。寺院の修造及び社会基盤整備も勸進に頼らざるを得なくなった。そのような状況の中で、勸進を行う僧侶側は権力に近づき、勸進の体制化という現象が見られるようになった。この傾向は鎌倉時代も続き、より組織的で請負事業としての勸進が行われるようになった。

鎌倉後期～戦国時代にかけては、中央の政府は無力であった。権力から支援を受けて勸進を行う僧もいたが、物乞い同然で各地を遍歴しながら勸進を行い、弱者である庶民を救済していった勸進聖の活動も忘れてはならない。

江戸時代になると、再び政治権力者が力を持ち、中央集権的な国家運営が行われるようになった。地方における勸進活動は見られるものの、僧侶の勸進による社会基盤整備の活躍の場はあまりなかった。一方で寺院それぞれが、興行や開帳など、工夫を凝らして寺院修造のための資金を獲得していった。

こうした時代背景と勧進の変遷を踏まえて図-1を作成した。図に示すように、政治経済の安定期には、勧進を行う僧侶に対し、権力者が地位を与えることによって公認というお墨付きを与え、その勧進活動を支えた。

一方、政治経済が不安定な時期には、勧進の形態が3つの形態を取る傾向にあることが分かった。1つ目は権力に密着し、自動的に資金調達される仕組みに入るパターン（勧進の体制化）。2つ目は権力者公認の下ではあるが、自ら稼ぐパターン（勧進興行）。3つ目は権力者とは関係なく、各地を遊行して地道に勧進を行うパター

ン（勧進聖）の3つの形態である。五味が指摘するように^{注5}、1つ目の勧進の体制化はそれを支える権力とともに勧進自体も衰退していく。2つ目の勧進興行は、副産物ではあるものの、勧進相撲、勧進能、人形劇など現代まで文化的活動として引き継がれている点は興味深い。3つ目の勧進聖については、彼らの活動は地道であり、自身の生活もままならず、物乞いに堕ちていくという事実はあった³⁴。しかし勧進聖の活動に共鳴した多くの庶民に支えられ、僧侶による社会基盤整備に大きな力を発揮したと言える。

表-2 各時代の時代背景と勧進の特徴（筆者作成）

時代	時代背景	各立場からみた勧進の特徴			資金面に関する特徴
		政治権力者	僧侶	庶民	
飛鳥 ～ 奈良	・朝廷を中心とした中央集権的な国家運営 ・律令制を元にした統治、税制システム ・公地公民制	・強い政府 健全	・中国から帰国した僧侶の活躍	・庶民の協力 ・浄土思想の広まり	・勧進による資金調達（庶民からの寄付） ・朝廷からお墨付きを得た形での勧進（大僧正などの地位）
平安 前期	・公地公民制の崩壊 ・土地の私有化 ・荘園制度の展開				・（律令制度に基づく国司による社会基盤整備） ・勧進による資金調達（庶民からの寄付） ・朝廷からお墨付きを得た形での勧進 ・広大な寺領や荘園をベースにした資金調達
平安 後期 (院政期)	・律令制度の衰退 ・院とその権力に密着する貴族 ・荘園の衰退 ・政治的不安定	・政府・寺院 資金不足	・遊行する 勧進聖による 純粋な 勧進	・各地を遊行する勧進聖による純粋な勧進への協力	・別当による社会基盤整備の限界（封戸や荘園からの資金調達の限界） ・権力に密着した形での勧進（勧進の体制化）
鎌倉 前期	・鎌倉幕府による支配 ・守護・地頭による地方統治		・勧進の 体制化		・権力に密着した形での勧進 ・勧進の請負化
鎌倉 後期	・モンゴル襲来 ・鎌倉幕府の弱体化				・幕府公認の下での料金徴取による勧進（津料や関料の徴取）
室町 ～ 戦国	・室町幕府による支配 ・現在も残る文化的活動の萌芽（相撲や能など） ・戦国大名が力を持ち始める不安定な時代	・政府無力 機能せず			・棟別銭による資金調達 ・芸能と結びついた形での勧進（能、人形劇など） ・戦国大名からの支援
江戸	・江戸幕府を中心にした強固な統治システム ・江戸文化の発展・安定した政権 ・18世紀：たびたび訪れる幕府の財政悪化 ・庶民の娯楽文化の発展	・強い政府 強力な統治	・勧進僧活躍の場あまりなし	・勧進相撲や勧進能など興行観覧による寄付 ・興行面のみ ・勧進の意味は薄れていく	・通常の勧進 ・幕府による寺社への資金援助 ・幕府によるシステム化された強制的な勧進（御免勧化）や氏子や檀家を対象とした私的に行われる勧進（相對勧化） ・開帳、御免富、勧進相撲、勧進能などの興行→工夫による勧進

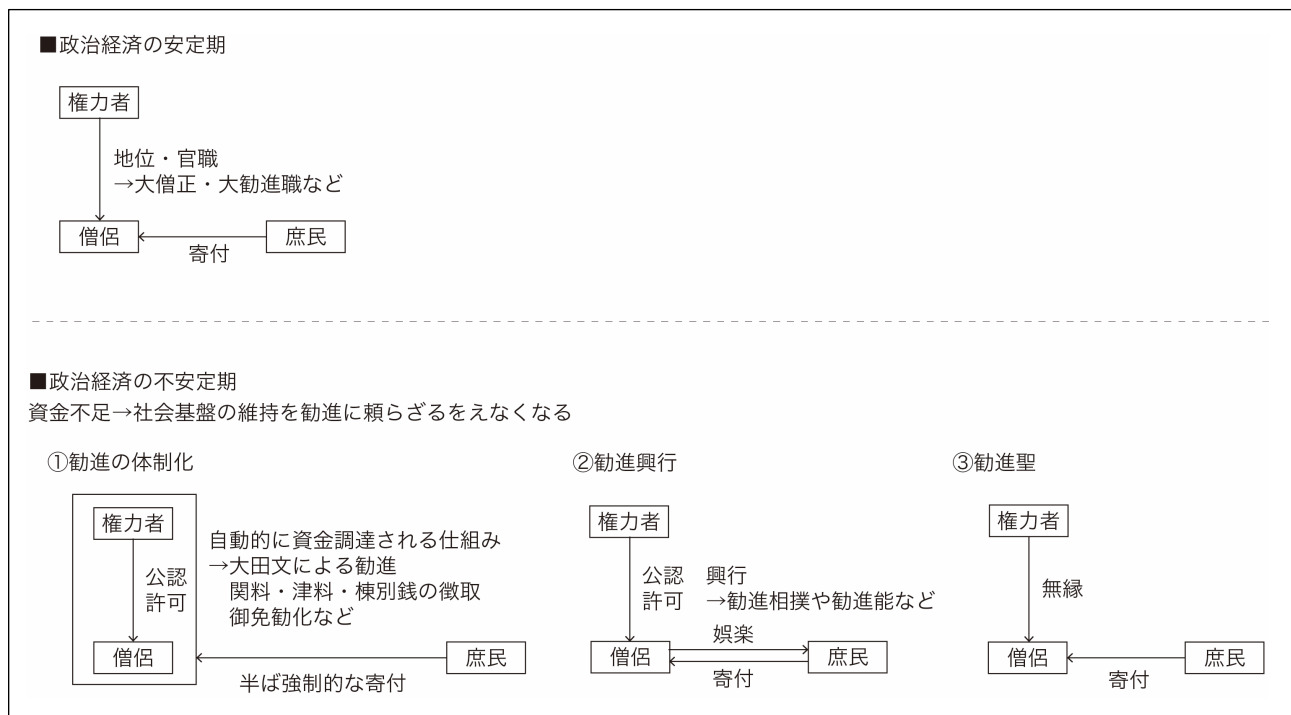


図-1 政治経済の安定状況と勧進のあり方（筆者作成）

6. 本研究の成果

本研究の成果は下記の通りである。

- ・勧進による社会基盤整備の概要を通史的に把握した。
- ・勧進による社会基盤整備の特徴について、政治権力者、僧侶、庶民のそれぞれの立場からの特徴及び勧進を成立させた資金面について、時代毎の特徴と変遷を整理した。
- ・各時代の政治経済の状況と勧進のあり方の傾向についての考察を行い、その特徴を明らかにした。

7. 今後の課題

本研究では、二次資料を基にした文献調査を行ったが、今後は一次資料の分析により、勧進に関する新しい事実や考え方を明らかにすることが望まれる。

また本研究では資金面に着目したが、他の視点からの分析も期待される。特に庶民が公共事業（企画、計画設計、工事、維持）にどのように参加していたのか？、そして勧進僧がどのようなリーダーシップを果たしていたのか？、それらがどのように組織化されたのか？といった勧進の体制組織論は興味深い視点である。

本研究は考察も交えた手始めの論である。今後様々な観点から勧進に関する研究を行いたい。

NOTES

- 注1) 国史大辞典編集委員会編：国史大辞典 第三巻，p.848，吉川弘文館，1983.2. [Editorial Committee of the Encyclopedia of Japanese History: *The encyclopedia of Japanese history*; Volume 3, p.848, Yoshikawakoubunkan, 1983.2.]
- 注2) 中ノ堂一信：中世的「勧進」の形成過程，p.403（日本史研究会資料研究部会編：中世の権力と民衆，創元社，1970.6.所収）[Nakanodo, K.: *The formation process of medieval Kanjin*, p.403, (Edited by the documentary research section of the Japanese History Research Association, *Medieval power and the people*, Sogensha, 1970.6.)]
- 注3) 五味文彦：院政期社会の研究，p.210，山川出版社，1984.12. [Gomi, F.: *Studies of the Insei era society*, p.210, Yamakawa Shuppansha, 1984.12.]
- 注4) 松尾剛次：勧進の体制化と中世律僧 ―鎌倉後期から南北朝期を中心にして―，日本史研究，240号，pp.28-52，1982. [Matsuo, K.: *The Systematization of Kanjin and Medieval Ritsu monks - Focusing on the late Kamakura to the Nanbokucho periods*, Research on Japanese history, No.240, pp.28-52, 1982]
- 注5) 前掲注3)，p.210

REFERENCES

- 1) 尾田栄章：行基と長屋王の時代 行基集团の水資源開発と地域総合整備事業，現代企画室，2017.2. [Oda, H.: *The Era of Gyoki and Prince Nagaya - Water resource development and regional comprehensive development projects by the Gyoki's group*, Gendaikikakushitsu, 2017.2.]
- 2) 吉田正裕：スッと頭に入る空海の教え，昭文社，2024.6. [Yoshida, M.: *Kukai's teachings that are easy to understand*, Shobunsha, 2024.6.]
- 3) 前掲注2)，p.403
- 4) 前掲注3)，p.210
- 5) 前掲注4)，pp.28-52

- 6) 松村博：日本の橋試論，土木史研究，1999年19巻，pp.28-52，1999. [Matsumura, H.: *A Study on Japanese bridges*, Research on the History of Civil Engineering, Vol. 19, 1999, pp.28-52, 1999.]
- 7) 松村博：行基架橋考，土木史研究講演集，40巻2020年，pp.217-224，2020. [Matsumura, H.: *A Study on Gyoki's bridge construction*, Research on the History of Civil Engineering, Vol. 40, 2020, pp.217-224, 2020.]
- 8) 西山孝樹・知野泰明：応其上人に関する研究，土木史研究講演集，28巻2008年，pp.112-117，2008. [Nishiyama, T. and Chino, Y.: *A Study on Monk Ogo*, Research on the History of Civil Engineering, Vol. 28, 2008, pp.112-117, 2008.]
- 9) 加古里子・緒方英樹：土木の絵本 人をたすけ国をつくったお坊さんたち 日本の土木工事をひらいた人びと，p.5，（財）全国建設研究センター，1997.10. [Kako, S. and Ogata, H.: *A picture book of civil engineering: Monks who helped people and built the nation - The people who pioneered civil engineering in Japan*, p5, Japan Construction Training Center, 1997.10.]
- 10) 前掲9)，pp.6-7
- 11) 前掲1)，pp.120-121
- 12) 前掲9)，pp.16-21
- 13) 前掲注2)，p.402
- 14) 前掲注3)，p.206
- 15) 前掲注3)，pp.208-209
- 16) 前掲注3)，p.200
- 17) 前掲注3)，p.210
- 18) 前掲1)
- 19) 前掲2)
- 20) 前掲注2)
- 21) 前掲注3)
- 22) 前掲9)
- 23) 網野善彦：無縁・公界・楽増補，平凡社，1996.6. [Amino, Y.: *Muen, Kukai, Raku Augmented edition*, Heibonsha, 1996.6.]
- 24) 伊藤宏見：願行上人憲静の研究（下），密教文化，1977巻119号，pp.50-51，1977.11. [Ito, H.: *A study of Monk Gyogyo Kenjo (Part 2)*, Mikkyobunka, Vol. 1977, pp.50-51, 1977.11.]
- 25) 前掲注2)，pp.407-409
- 26) 前掲23)，p.131
- 27) 前掲23)，p.132
- 28) 前掲23)，p.41
- 29) 丸山奈巳：江戸時代前期の勧進能興行場 寛文・元禄期における，京都の観世大夫勧進能興行の事例から，建築史学，54巻（2010），pp.19-51，2010. [Maruyama, N.: *Early Edo period Kanjin Noh theaters: A study of Kanze-Dayu's Kanjin Noh performances in Kyoto during the Kanbun and Genroku eras*, The study of architectural history, Vol. 54 (2010), pp.19-51, 2010.]
- 30) 谷釜尋徳：江戸のスポーツ産業に関する研究ー近世日本のスポーツ産業史研究序説ー，スポーツ産業学研究，Vol.31, No.3（2021），pp.361-374，2021. [Tanigama, H.: *A Study on the Sports Industry in Edo -Preface to a study of the history of the sports industry in early modern Japan*, Research on Sports Industry, Vol. 31, No.3 (2021), pp.361-374, 2021.]
- 31) 前掲23)，p.124
- 32) 前掲9)，pp.26-29
- 33) 港区編集発行：港区史 第3巻 通史編 近世下，pp.283-301，2021.5. [Published by Minato City: *Minato City History, Volume 3, General History, Early modern period (Part 2)*, pp.283-301, 2021.5.]
- 34) 前掲23)，p.133

(Received April 7, 2025)

豊洲の都市形成史に関する基礎的研究

町井 章¹・大沢 昌玄²

¹非会員 日本大学理工学部 客員研究員（〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8）
E-mail: a.machii1170@outlook.jp

²正会員 日本大学教授 理工学部土木工学科（〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8）
E-mail: oosawa.masaharu@nihon-u.ac.jp

今後、日本は人口急減に直面する。東京においても、100年後には人口が半減するという東京都の報告がある。従来、人口増、経済成長を前提にして、都市づくりが進められてきたが、人口減という初めての社会環境において、どのような都市像を追求すべきかを検討すべき時期に来ている。本研究では、今後も新たな都市づくりが進むと考えられる豊洲において、戦後から今日までの豊洲の都市形成史を検証し、ここに見える今後の都市づくりのヒントを導き出すことを目標とする。いわば「温故知新」を目指すものである。

Key Words: urban development, master plan, urban environment, postwar, Tokyo coastal area, civil society

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

明治時代以降、東京の人口は増加を続け、関東大震災や戦災で一時的な人口減はあったものの、高度成長期には人口増による弊害が都市環境を脅かすようになった。現在も東京都の人口は微増を続けている。都市づくりはこの人口増、経済成長を前提にして進められてきた歴史がある。

しかし、今後、日本の人口は急減し、東京都市圏においても現在の3,419万人が、100年後には2,230万人の人口減が見込まれるという研究や、東京都の人口は半減するという報告もある。

従来の人口増とは真逆の人口減の時代に、東京が世界水準の都市として持続するためには、どのような都市づくりをするべきか、考える手がかりを探索することを本研究の目的とする。

2. 研究方法

(1) 都市づくりの歴史の検証

人口増が著しい戦後の都市計画には、世界情勢、人口増、高度成長という社会の環境をどのように受け入れ成長したのか、その構造、仕組み、思想がその歴史に刻ま

れていると考えられる。

そこで、都市計画の歴史を検証し、その考え方をヒントとして、今後の人口減、経済縮小の社会環境において、実現すべき都市像を追求できると考える。

(2) 研究における豊洲の位置づけ

豊洲は、戦後の急激な人口増、経済発展の影響を受けて最も大きく変化してきた街である。その歴史には、この時代の都市づくりの仕組みが明確なカタチで刻まれているものと考えられる。また、筆者は豊洲五丁目の都市計画に当初より直接に関わって、その歴史を目撃してきた。

さらに、豊洲は今後の人口減、経済縮小の時代においても都市づくりが続き、新たな都市像を実現できる場所でもある。

(3) 地元が見た歴史と都市形成史の突き合せ

地元の商店街や自治会の街の記録や記憶と都市計画の歴史を同時に検証することにより、人と都市の関係、都市づくりの本質が見えてくると考えられる。

豊洲商友会は、豊洲五丁目駅前地区の市街地再開発事業の当事者であり、また、豊洲五丁目マンション自治会は豊洲五丁目地区地区計画に定められた景観ガイドラインの運用当事者である。これら地元団体の記録等は本研究にとって貴重である。

3. 豊洲の戦後の都市形成史の検証

(1) 地元・豊洲商友会協同組会が見た戦後の歴史

・豊洲商友会記念文集「豊洲の思い出」

豊洲商友会協同組会発行の豊洲商友会記念文集より、戦後の豊洲の状況を把握する。

Aさん「港湾局所有地の売却」（商友会記録-1）

「小学生低学年の頃、豊洲に亜細亜飛行学校があつて女の飛行士が居るというので、友人達と自転車で遊びに来た頃の豊洲はまだ埋立ての砂土が固まっていないので、足がぶかぶかと沈むようなところでした。

其の後十年余り後に、あの激しかった戦火で殆ど焼土と化した深川の住宅復興の為に、豊洲に沢山の都営住宅が建てられた。

其の後ようやく食品の流通も増え自由化される頃に、都は港湾局所有の土地を入札により売却して、豊洲にも小さいながらも、商店街らしきものが出来ました。」

Bさん「石炭埠頭、鉄道敷設」（商友会記録-2）

「入会当初の豊洲地区は、開発の初期で平屋の都営住宅が有、商店用地も都港湾局の払下げが行われ、所々に防火用水、防空壕がありました。

埋立工事と併行して、石炭埠頭も稼働し、火力発電所瓦斯会社も完成操業を開始すると、船舶の出入りも頻繁となり、鉄鋼埠頭も加わり生鮮食品酒衣類の需も大量となり、景気を煽りました。

陸上に於いても、亀戸ー豊洲晴海間に鉄道が敷設され、又豊洲町内にも豊洲鉄道が設立され、各社の原料製品が搬出入され、豊洲地区産業の重要な基地となり、特に公共事業である電力、瓦斯は、常時昼夜の別なく石炭を必要としましたので、その種の事業に携わる人達は町に溢れ、造船所の景気と共に、商店街を潤しましたが、中には刃傷沙汰も多く、夫々の人生を終わる人が跡を断ちませんでした。」

Cさん「オート三輪がひっきりかえりそうな道」（商友会記録-3）

「その当時を振りかえって見ますと、いろいろなことが思い出します。私が豊洲に来る前は、荒川区で食肉の卸問屋で働いていました。東京町にあるお得意さんから、現在の豊洲の店を紹介されて夕方豊洲に向かったのですが、途中いくつかの橋を渡っている中に、方角が分からなく、暗くもなり用が足りず、今思えば越中島の方に行っていました。オート三輪でしたがひっきりかへりそうな道でした。」

Dさん「水も空気もキレイな街」（商友会記録-4）

「埋め立てで豊洲石炭埠頭が一番先に造られました。石炭がどこの会社でも原動力だったので都で起動したのです。引き続き東京電力、東京ガスと埋立てては建設。石川島重工造船所も、今の豊洲センタービルの一帯空地

に、石川島の社員住宅として、豊洲四丁目にアパート建設と、どこの空地にもこれら建設業の飯場（人夫）宿舎で一杯でした。急に人口が増え、商売もまた皆さんの生活も安定して来たのです。

豊洲もこれから随分かわるでしょう。ただ、この豊洲が繁栄というより混雑の街になってしまつては困る。いつまでも、住み良い、水も空気もキレイな街であつてほしいと願ひ、筆を置きます。」

Eさん「転機は地下鉄有楽町線の開通」（商友会記録-5）

「道路も舗装されてなく、バスも通つて居なかつた50年前に当時の方々は今日の街の姿を想像が出来たでしょうか。何と云つても、豊洲の最も大きな転機は地下鉄有楽町線の開通であつた、と思います。

又、豊洲五丁目地区再開発構想の件、ゆりかもめ豊洲駅の出入口の件、それにともなう豊洲六丁目（豊洲埠頭）開発計画の件、魚河岸豊洲地区移転問題の件、地下鉄8号線延伸計画の件 etc、そして日常的な身近な諸問題等、これらを皆の力で話し合いながら解決していかなければなりません。」



写真-1 晴海通り沿い豊洲二丁目（商友会会員川島写真館撮影）



写真-2 晴海通り沿い豊洲五丁目（商友会会員川島写真館撮影）

以上に示した通り、商友会記録から、戦後の豊洲は工業から始まり（写真-1）、その社宅等の建設から商業が誘引され（写真-2）、そして地下鉄開通が街に大きな変化をもたらしたことがわかる。

黎明期

豊洲地区は東京湾南部に位置する埋立地として隅田川改良工事、枝川改修工事と併行して大正末期より埋め立てに着手、昭和5～6年にほぼ完工された。「豊洲」の地名は東京市港湾局より賞金（100円）付きで募集して決定した。（昭和12年7月）

- 昭和12年 深川越中島南面先に、深川豊洲1・2丁目と命名される
- 13年 豊洲西南先に深川豊洲3・4・5丁目と命名される（1938年）
- 14年 石川島造船所が操業開始 同じく巴鉄工所が操業を開始（1939年）
- 17年 東京市が東京都となる
- 20年 終戦

「東京戦災復興都市計画」昭和20（1945年）

政府は戦災復興院を設置して「戦災地復興計画基本方針」を決定し、これを受けて東京都は翌年、「東京戦災復興都市計画」を決定、戦災復興に着手も、その後計画は縮小

- 21年 南城氏が煙草店を開業（豊洲で商店第1号）
- 22年 深川区と城東区を統合して江東区となる
豊洲小学校が開校する
都バスの東京－豊洲－東雲都橋間が開通
- 24年 加盟店21店舗で「豊洲商友会」を結成
「豊洲自治会」が発足
- 25年 日新製糖豊洲工場が操業を開始 豊洲石炭埠頭が操業開始
深川第5中学校が越中島より豊洲に移る

図-1 商友会の記録（黒字）に都市計画に関する出来事を重ね合わせた年表

(2) 豊洲商友会の出来事の記録と都市計画史

商友会記録「地域の思い出」と都市計画の動向を重ねて、社会情勢、地域、都市づくりの関係を検証する。

①「東京戦災復興都市計画」

政府は終戦直後に「戦災地復興計画基本戦」を決定し、これを受けて東京都は「東京戦災復興都市計画」を策定した。この都市計画は、東京の無秩序な市街地のスプロールを抑制する戦前からの「東京緑地計画」の思想を受け継いでいたが、GHQは予算不足を理由に認めることはなかった。

その後、東京はスプロールし続け、人類の歴史上類を見ない、およそ4,000万人の都市圏に拡大した。

焼け野原となった豊洲エリアも、朝鮮戦争特需の影響を受けて急速に工業地域として復旧し始め、造船所が再稼働し、また、工業の原動力となる石炭を受け入れる石炭埠頭が整備され、1956年には発電所・ガス工場が稼働し、東京のエネルギー供給拠点となる。1949年には21店舗が加盟する「豊洲商友会」が結成された（図-1・図-2）。

②人口密集と都市構想

高度成長が始まり、東京の人口密集は大きな問題となった。その解決策の提案として、1959年には「産業計画会議」が東京湾を埋め立てる「NEO TOKYO PLAN」を、また1961年には丹下健三氏がサイクル・トランスポーターション・システム（高速で走る多数の自動車を円滑にさばく道路設計法）を骨格とする「1960東京計画」を発表する（図-4）。

航空写真を見る限り、その後の臨海部の都市開発を予想するのは困難である（図-3）。

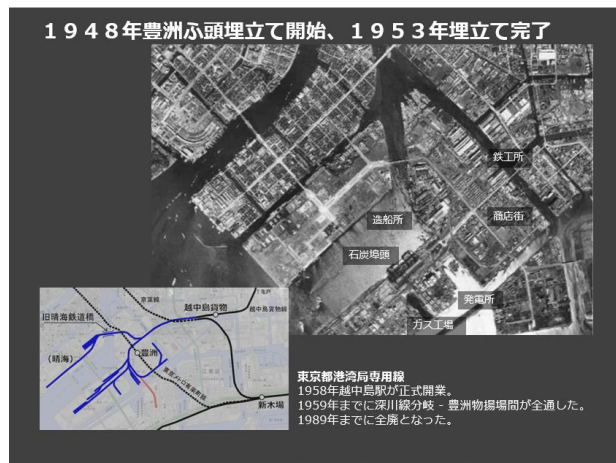


図-2 1956年頃の豊洲（国土地理院航空写真に筆者加筆）



図-3 1965年頃の豊洲（国土地理院航空写真に筆者加筆）

昭和31年	新東京火力発電所（豊洲）が発電開始（1956年） 東京ガス豊洲工場が操業を開始	人口急増・高度成長 都市づくり構想期
32年	夢の島ごみ埋め立てを開始	
33年	豊洲突堤先埋立工事終了 豊洲6丁目と命名される（1958年）	
	「NEO TOKYO PLAN」産業計画会議が発表：昭和34年（1959年） 「東京計画1960」丹下健三が発表：昭和36年（1961年） 東京オリンピック：昭和39年（1964年） ＜市街地再開発事業の制度＞制定：昭和44年（1969年）	
58年	地下鉄有楽町線の工事開始	
59年	新東京火力発電所豊洲が発電を停止する（1984年）	
	「日米貿易摩擦」：中曽根、レーガン日米首脳会議：昭和60年（1985年）1月 「第2回世界テレポート東京会議」：昭和60年（1985年）4月 「プラザ合意」：昭和60年（1985年）9月	
61年	ガスの科学館オープン	
	「前川レポート」：中曽根康弘内閣の諮問機関である経済構造調整研究会が発表昭和61年（1986年） 「政府首脳東京港の視察」副総理・民生活担当大臣・金丸信、建設大臣・天野光晴、国土庁長官・綿貫民輔らを鈴木知事が案内 昭和61年（1986年） 「東京湾奥総合開発調査研究報告」：高山栄華座長の東京湾奥総合開発調査委員会が報告書発表：昭和61年（1986年） 「臨海部副都心開発基本計画」：テレポート構想検討委員会が最終答申：昭和62年（1987年） これが今日の臨海副都心開発計画の骨格になる流れを形成した	

図-4 商友会の記録（黒字）に都市計画に関する出来事を重ね合わせた年表

63年	地下鉄有楽町線が開通（1988年） 東京ガス豊洲工場ガス製造中止	都市づくり計画期
	「副都心開発基本計画」：昭和63年（1988年） 「6省庁連絡会議」開発に絡む6省庁連絡会議ができ、都と国の連携開始 「東京テレポート構想」臨海部副都心開発基本計画として発表される：昭和63年（1988年） ＜再開発地区計画制度＞創設 都市計画法、建築基準法一部改正：昭和63年（1988年）	
平成元年	豊洲文化センター開館	
	「世界都市博」計画：私的諮問機関「東京世界博基本構想懇談会」が答申：平成元年（1989年） 「豊洲五丁目地区再開発整備基本方針等策定調査報告書」：平成2年（1990年） 「豊洲・晴海開発整備計画」：平成2年（1990年）	
3年	新東京火力発電所豊洲が廃止される（1991年）	

図-5 商友会の記録（黒字）に都市計画に関する出来事を重ね合わせた年表

平成4年	豊洲センタービル、豊洲ONビル相次いで完成（1992年）	都市づくり実現期 「バブル崩壊」平成4年（1992年）
	「臨海部開発区画整理整理事業」都市計画決定：平成5年（1993年） 豊洲地区（再開発地区計画）都市計画決定：平成5年（1993年）	
7年	東京ガス内遊休地でドリカム、レゲエ等の野外大コンサート 豊洲6丁目で天皇陛下ご臨席のもと全国緊急消防援助隊訓練が行われる	
	阪神淡路大震災：平成7年（1995年） 都市博中止を発表：平成7年（1995年） 「豊洲・晴海開発整備計画」見直し：平成9年（1997年）	
8年	「ビッグサイト」オープン	
	「築地市場豊洲移転」東京都は築地市場の豊洲移転を正式に決定：平成13年（2001年） 「豊洲1～3丁目地区まちづくり方針」策定：平成13年（2001年） 豊洲五丁目駅前地区（第一種市街地再開発事業）都市計画決定：平成13年（2001年）	
14年	IHI造船所閉鎖（2002年）	
	＜再開発促進区制度＞創設 開発地区計画及び住宅地高度利用地区計画を統合：平成14年（2002年） 「豊洲・晴海開発整備計画」再改定：平成14年（2002年） 豊洲二・三丁目地区（再開発促進区）都市計画決定：平成14年（2002年）	
18年	ゆりかもめ豊洲駅開業（2006年）	
	豊洲五丁目地区（地区計画）都市計画決定：平成20年（2008年）	

図-6 商友会の記録（黒字）に都市計画に関する出来事を重ね合わせた年表

③地下鉄8号線開通が転機となる

人口密集から、丸の内線、日比谷線等、地下鉄の混雑も限度を迎え迂余曲折あったものの、営団地下鉄の8番目の路線が整備されることになる。有楽町線である。この路線が豊洲の都市づくりの大きな原動力となった。商友会の思い出にも「最も大きな転機は地下鉄有楽町線の開通であった」と記されている（図-5・図-7）。

④世界情勢と「豊洲・晴海開発整備計画」

豊洲の都市計画が始動には、1985年頃の世界情勢が大きく影響することになる。当時、世界では情報通信社会に向けた動きがあり、臨海部に東京テレポートが構想されていた。しかし、決定的だったのは、当時の「日米貿易摩擦」問題であった（図-4）。

内需拡大政策に舵が切られ、政府をあげて臨海部開発が始まった。その象徴的な取り組みとして「豊洲・晴海開発整備計画」がある。都心から臨海副都心をつなぐ、はしご（ラダー）に例えられる都市基盤を含む晴海から豊洲、有明北にわたる大規模な区画整理事業を伴っていた。「臨海部開発区画整理事業」である（図-6・図-8）。

この都市計画の発端となったのが、高山英華氏が座長を務めた「東京都湾奥総合開発調査研究委員会」が提案した所謂「湾奥構想」である。豊洲の都市像を初めて描いた構想であった。

国土庁がこの民間提案を採用するという官民連携から、豊洲の実質的な都市計画は始まったと言える。

⑤市場の豊洲移転と「豊晴整備計画」

豊洲埠頭の都市づくりに大きな影響を与えたのが2001年に正式決定した市場の豊洲移転である。築地市場という東京の重要な都市機能の老朽化という懸案が豊洲移転を決定した。「豊洲・晴海開発整備計画」は大きく描き替えられ、当初目指した豊かな親水空間に面する職・住複合市街地は縮小した。

一方、豊洲市場は東京の食を支える拠点であり、電力、ガスのエネルギー拠点、データセンターという情報インフラ拠点と相まって、東京の重要な都市機能を担う地区という特徴を備えることになった。これは防災という視点から見ると、他にない新たなポテンシャルを獲得していると言える。

⑥造船所跡地等の都市計画

一方、造船所があった豊洲二・三丁目地区は「臨海部開発区画整理事業」による、橋梁整備とも関連して、造船所を移転する運びとなり、東京都は2001年に「豊洲1～3丁目地区まちづくり方針」を決定し、2002年には豊洲で豊洲地区につづく「豊洲二・三丁目地区地区計画」が都市計画決定された。

同時期には、豊洲駅前の商店街が中心となった「豊洲五丁目駅前地区第一種市街地再開発事業」が都市計画決定されている。豊洲商店街の一角の都市計画である。

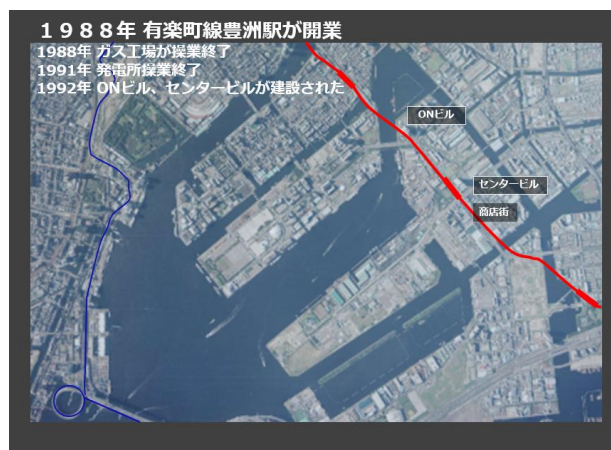


図-7 1988年頃の豊洲（国土地理院航空写真に筆者加筆）



図-8 1993年頃の豊洲（国土地理院航空写真に筆者加筆）

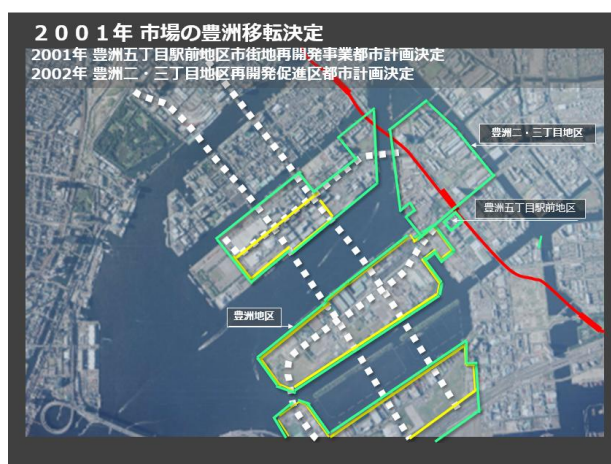


図-9 2001年頃の豊洲（国土地理院航空写真に筆者加筆）

有楽町線豊洲駅につながる豊洲交差点の四隅のうち、三つの隅の都市づくりが始まった。地下鉄の威力が実感される（図-6・図-9）。

⑦ゆりかもめ開通と都市づくり

2006年にはゆりかもめ豊洲駅が開業し、新橋～豊洲間の新交通が開通した。地下鉄とゆりかもめという二線が豊洲で結節し、豊洲の都市づくりをさらに推進することになる。商友会の思い出にも「ゆりかもめ豊洲駅の出入口の件」に関心が示された記述がある。

豊洲五丁目では 2008 年に、既に市街地再開発事業が完了した駅前地区を区域を含めた「豊洲五丁目地区地区計画都市計画決定」が都市計画決定された。



図-10 2008 年頃の豊洲（国土地理院航空写真に筆者加筆）



図-11 2024 年頃の豊洲（Google Maps に筆者加筆）

それぞれ概ね 1ha の工場跡地等を所有する企業 11 社が 1986 年に開発協議会を設立し、駅前地区と連携しながら新たに創設された「都市計画提案制度」に基づいて都市計画を民間提案したものである。地下鉄とゆりかもめに結節した（図-10）。

今後、8 号線延伸が完成すると、豊洲は三線が結節する交通拠点を備えることになり、一層、都市ポテンシャルが高まり、新たな魅力を持つ都市づくりを後押しすると考えられる（図-13）。

ゆりかもめは、新橋と豊洲の両方向から臨海副都心にアクセスし、ビッグサイトはじめ様々のイベント、スポーツ等のエンタテインメント施設への交通手段として、インバウンド旅客等の利用でにぎわっている。

⑧環状2号線開通とBRT

2022年に環状2号線が全線開通し、2023年にはBRTは虎ノ門、新橋から豊洲、有明に延伸した。環状2号線はトンネルや高架によって、準自動車専用道路というべき交通環境を備えており、BRTはその名の通りバスによる高速輸送を実現していて、今後の高度な都市交通を担う

ことが期待される（図-11）。

⑨新たな都市計画手法の創設と豊洲

1985年頃に開始された国の政策としての内需拡大と東京臨海部開発においては、再開発地区計画の創設によって、短時間でダイナミックな都市計画を実現することが可能となった。都市計画図には、従前の土地利用計画を残しつつ再開発を実現した再開発地区計画の痕跡が見て取れる。豊洲地区、豊洲二・三丁目地区は工業地域のままになっている。都市づくりが完成した後に、用途地域の見直しが実施される（図-5・図-12）。

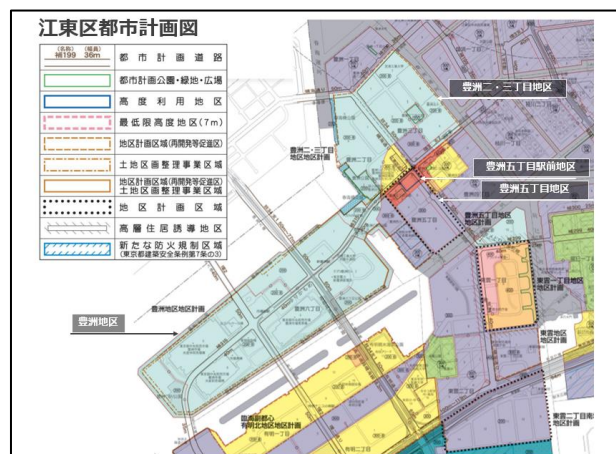


図-12 江東区都市計画図

⑩地下鉄8号線延伸と臨海地域地下鉄線

2040年代には8号線延伸と臨海地域地下鉄線が開通していると考えられる。都心と臨海部をつなぐ地下鉄は、「湾奥構想」において「新宿13号地線（仮称）」として描かれているが、起点は異なるとしても、都心部と臨海部が強くつながる構想が実現することになる。



図-13 2040 年代の豊洲（Google Maps に筆者加筆）

豊洲・晴海地区は、晴海運河を三つの地下鉄駅が囲むような特徴を備えることになる。各地下鉄駅にはゆりかもめや BRT が結節し、晴海運河側の船着き場とも連絡するという、豊洲全体が高度な交通ネットワークが実現し、大きなポテンシャルを獲得することになる（図-13）。

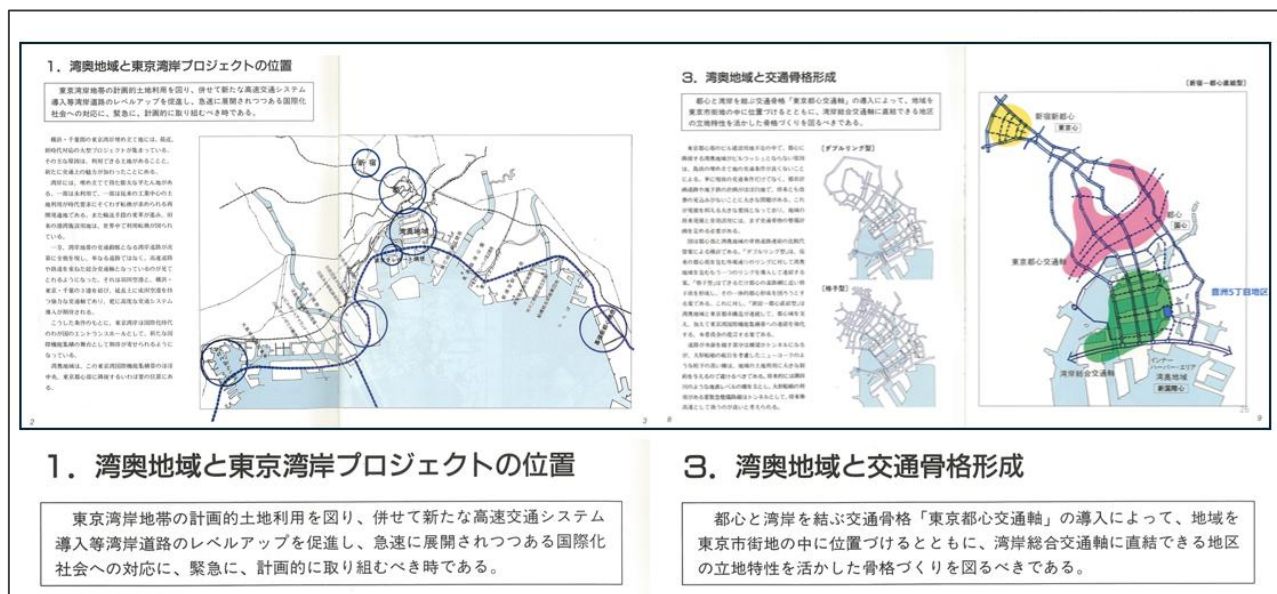


図-14 湾奥構想構想図¹³⁾

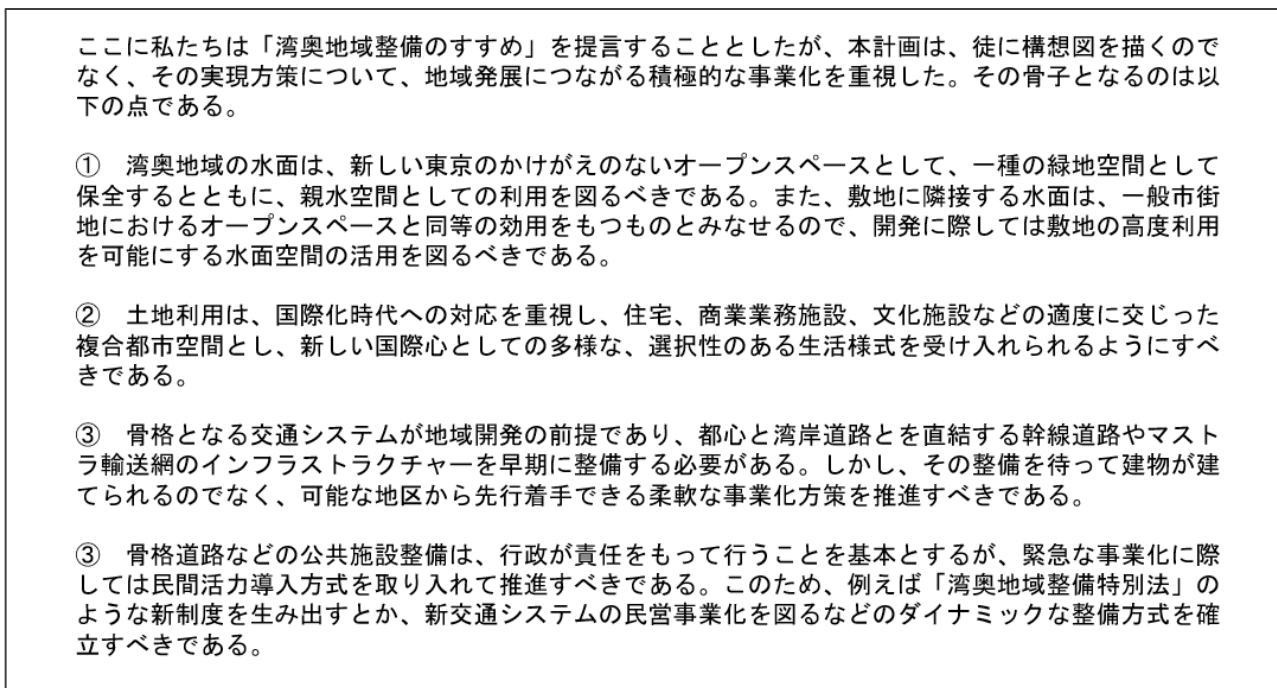


図-15 湾奥構想提言骨子¹⁴⁾

⑪豊洲の開発余力

豊洲二・三丁目地区や豊洲五丁目地区においては、ほぼ殆どの街区で建築整備が終了しつつあり、今後は豊洲埠頭地区で仮設利用されている大規模用地や、豊洲四丁目地区の都営団地跡地での都市づくりが期待される。どのようなコンセプトで街がつくれ、豊洲全域とどう関わっていくか、これからが豊洲都市づくりの本番とも考えられる。

⑫晴海運河

土地利用については、今後の社会情勢によって、さまざまな用途の検討が必要であるが、豊洲と晴海が囲う晴海運河は約 100ha にもなる広大な海域であり、上空の空

域も含め、都心に近接するほかにない貴重なスペースである。かつては、造船所や石炭埠頭のアクセス海域であり、水深は10mと現在も豊洲大橋までは大型船が航行可能で、海上自衛隊の空母型護衛艦が着岸したこともある。

2006年には、海上自衛隊と米海軍の艦艇が参加して、避難困難者を輸送する、ビッグレスキュー2006という大規模な防災訓練が行われたこともある。

人口が減少し、経済が縮小する時代において、大災害はこれに追い打ちをかける事態を招くことになる。晴海運河を中心に豊洲・晴海地区を高度に安全な都市として構築することは、豊洲、晴海地区の将来のまちづくりとして重要なテーマになると考える。

また、「スーパーヨットアリーナ」と呼ばれる高級大型クルーザーの専用桟橋は世界的ニーズがあり、各地で整備が進んでいる。神戸港でも計画されている。このような富裕層を呼び込む観光の拠点として、晴海運河の活用を検討することも、今後の豊洲・晴海地区の価値向上に向けて重要である。

(3) 豊洲の都市づくりを最初に構想した「湾奥構想」

「東京湾奥総合開発調査研究報告」から「東京湾奥地域総合開発基本構想」に至る東京湾奥部についての構想は、日本地域開発センターにおいて高山英華氏が委員長を務めた一連の調査研究報告書である。東京臨海部に焦点を当てるだけでなく、東京全体を視野に入れた「交通骨格」を提案し、さらには、横浜～東京～千葉にわたる東京湾の臨海地域を今後の首都圏の国際機能集積の場として見据えている。

提言骨子には、水面を「一種の緑地」として保存し、また、オープンスペースと見なして、敷地の高度利用に活用する新しい制度や、基盤整備を待つことなく、これを前提として開発を先行着手するという「柔軟な事業方策」や、民間活力導入のための「湾奥地域整備特別法」の提案など、今後の人口減社会にも有効と考えられるダイナミックな都市計画手法等が提言されている。

この民間の提案を国土庁が採用し、晴海、豊洲、有明にわたる大街区方式の区画整理事業が国主導で始まることになる。

「湾奥構想」では、構想の骨格に「湾奥地域と東京都市構造が連続して都心域を支え、加えて東京湾国際機能集積帯への連絡を強化」を掲げていて、これは現在の東京都市計画マスタープランにもつながっている。

湾奥構想に位置付けられていなく、現在加わるべき東京湾岸拠点があるとする、リニア新幹線のターミナルとなる品川駅街区地区である。湾奥構想の思想の一つである人間性回復機能を備えた都市づくりが期待される。

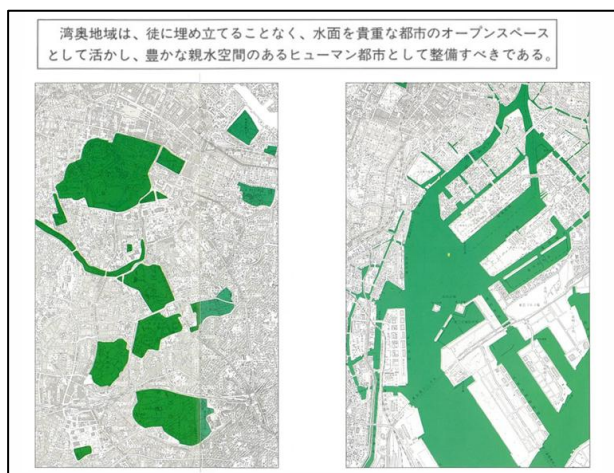


図-16 湾奥構想親水空間利用¹⁵⁾

特に注目すべきは「親水空間としての利用」において、「豊かな親水区間のあるヒューマン都市として整備すべきである」とし、「緊急な開発需要対応のためばかりでなく、21世紀の国際都市の高水準都市環境創造に不可欠な条件である」また「この百年、都市化で失った水辺を生活空間に取り戻すまたとないチャンスである」さらに「人間性回復機能を持つ特色ある街づくりを推進すべきである」としている(図-16)。

東京は先進国の首都のなかで、最も公園、緑地が少ない都市とされている。人間の心身の健康のために必要なこれらの公共的な空間を、水辺に実現するという事は、今後の東京にとって、世界水準都市をお維持するために、重要な提言であり続けると考えられる。

①「湾奥地域骨格道路網」

構想では、環状2号線、環状3号線、および晴海通りの延伸による、3本の幹線道路を提案している。環状2号線と晴海通りの延伸は、その後、大街区方式による「臨海部開発区画整理事業」によって整備されることになる。環状2号線は、現在、虎ノ門や築地市場跡地の再開発を未来の拠点となる臨海部と連携させる重要な役割を担っている。まさに「湾奥構想」のコンセプトが実現している(図-17)。



図-17 湾奥構想骨格道路網¹⁶⁾

②「湾奥地域鉄道網」

都心部と臨海部は、ゆりかもめと「新宿13号地線(仮称)」によってつながっている。このルートは実現しなかったものの、秋葉原、東京駅方面と臨海部をつなぐ「臨海地域地下鉄線」として実現することになる(図-18)。



図-18 湾奥構想地域鉄道網¹⁷⁾

③豊洲（豊洲一～五丁目）地区

豊洲は、A 湾岸ベルトからの波、B 都心部からの波、C 江東区からの波という三つの波が集中する重要な地区とされている。特に、都心部からの波は地下鉄有楽町線のルートに上をビル群が年々迫ってくる様子が実際見てとれるほどで、まさに波であった。

「湾岸構想」第3版1989年には豊洲五丁目地区のまちづくりが「計画的なまちづくりを図ろうとする気運」の

一地区として紹介されているが、この後、1992年頃「バブル崩壊」があり、街づくりは足踏み状態に陥ることになった（図-19、20）。

(4)「豊洲五丁目地区地区計画」

「湾奥構想」の思想を継承した都市計画

①豊洲五丁目まちづくり（1985年～）・水と緑と青空が豊かで、地域が主体のまちづくり

区域面積：約 14ha の街づくり。企業 11 社と駅前商店街がそれぞれ協議会を組織し、これが連携して、民間提案型の都市計画として決定された。また、「水とみどりと青空が豊かな景観」がテーマの景観ガイドライン（しゃれた街づくり条例）を地区計画に位置付け、新たに生まれた自治会が主体となってエリアマネジメントするという地域・人中心のまちづくりが継続している。

経緯は、有楽町線豊洲駅、ゆりかのめ豊洲駅の整備が始まり、内需拡大政策を背景に、駅前に土地があった清水建設が 5 丁目地区内の地権者 10 社に呼びかけて、協議会が組成したことに始まる。街づくり顧問として、湾奥委員会委員の大村虔一氏を招へいた。大村氏は、ヒューマンな都市空間づくりを提唱され、「水とみどりと青空が豊かな景観」というテーマに引き継がれた。街区中央に「潤いの木陰道路」含め、延長約 500m、幅 12m の「緑道」を整備し、70m の高さ制限を設けて、第三種高度地区を廃止し、圧迫感のない、オフィス、マンション、商店街が調和し連携した複合市街地が形成された（図-21）。



図-19 湾奥構想豊洲構想¹⁸⁾

豊洲島（1～5丁目地区）の開発整備に関する提案

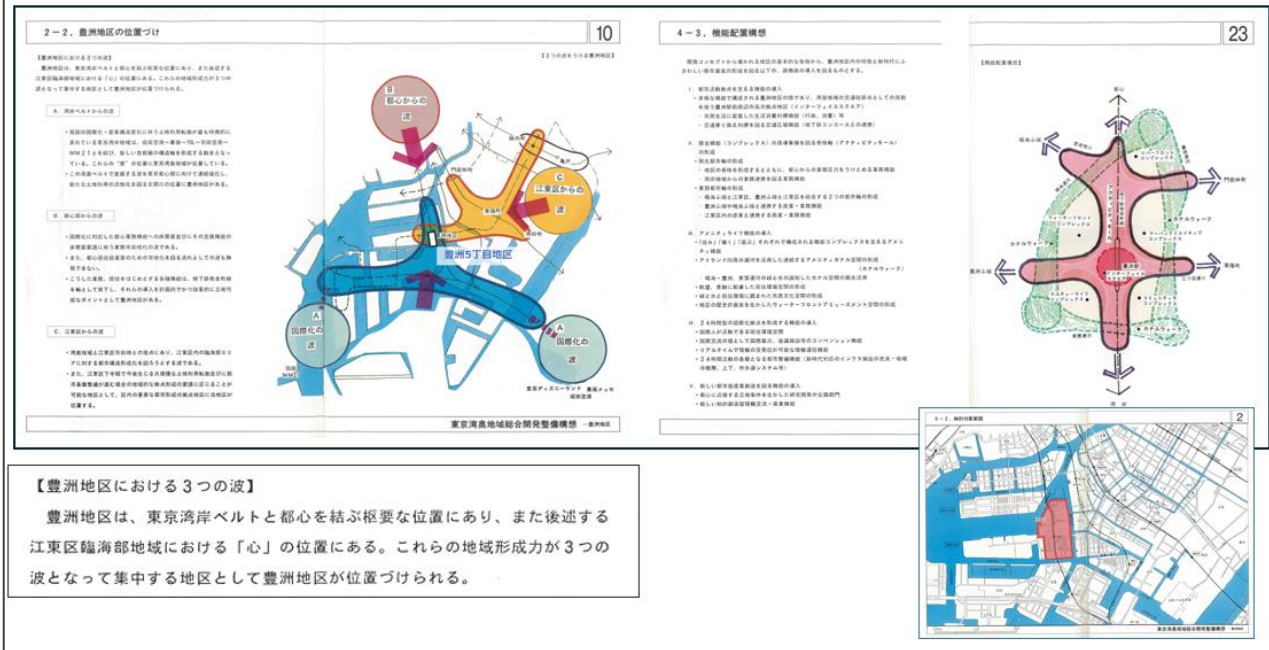


図-20 湾奥構想豊洲構想今後の課題¹⁹⁾

②豊洲五丁目地区地区計画が実現したもの

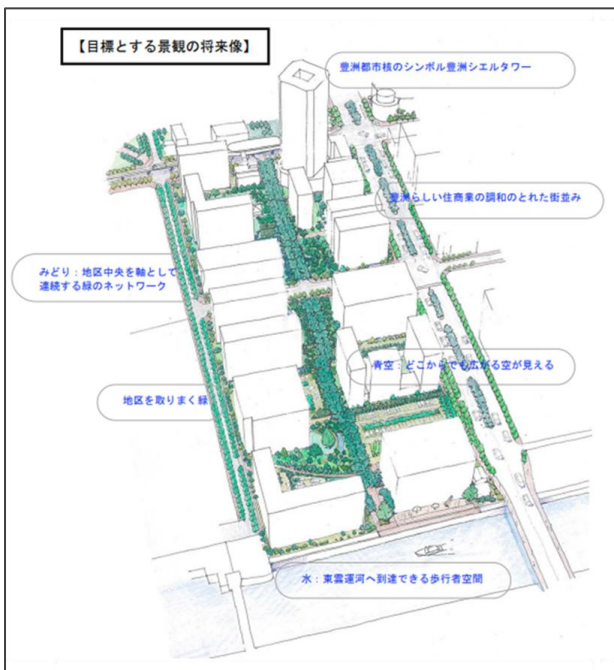


図-21 豊洲五丁目計画²⁰⁾

・地域主体の街づくり

企業の団体「豊洲五丁目地区開発協議会」と住民の組織「豊洲五丁目連絡協議会」が合同して街づくりを進めた「合同協議会」は、今後の持続可能な都市づくりの一つのかたちとなる取組みであった（図-26）。

・新制度による都市計画の実現

豊洲五丁目地区の都市計画は地域の街づくり活動の成果として完成した都市計画である。臨海副都心のためのアクセスを含む、国政ともいふべき豊洲・晴海開発整備

計画や、これに伴う「豊洲 1～3 丁目まちづくり方針」には含まれない地区であった。そのために、当初は行政の積極的な後押しはなく、民間レベルでルールづくりに取り組むなど、地道な活動が続いた。

しかし「建物の圧迫感が無く水とみどりが豊かな都市空間づくり」という目標を企業と住民が共有することで街づくり活動の輪が広がった。

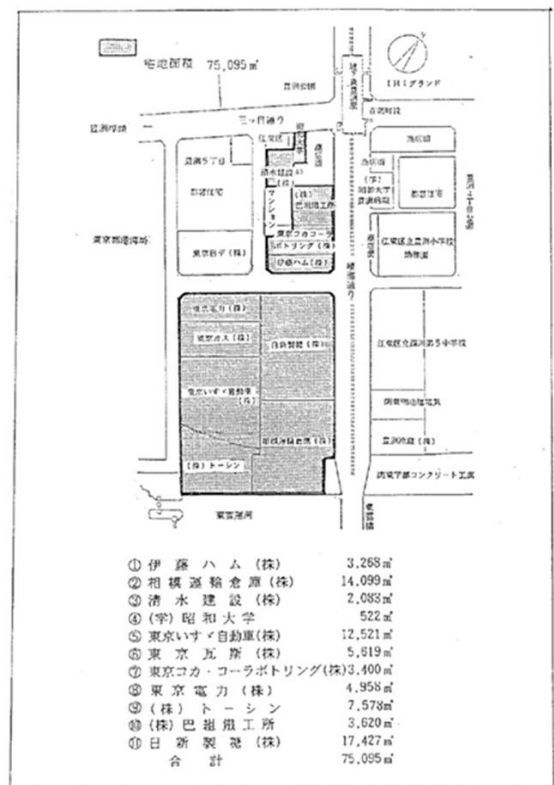


図-22 豊洲五丁目計画協議会構成員²⁰⁾



図-23 豊洲五丁目計画区域写真²⁹⁾

そこに、2002年の都市計画法一部改正により、「都市計画提案制度」が制定され、2003年から運用が始まった。先に述べた東京都のしゃれた街づくり条例も同時期、2003年に制定され、この二つの新制度を活用することにより、豊洲五丁目地区地区計画は実現したと言える(図-24)。

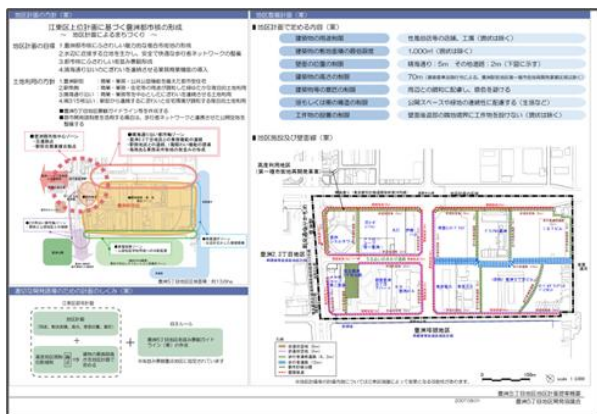


図-24 豊洲五丁目計画(都市計画説明会資料)

・景観、空間、活動、コミュニティ

地区計画で整備された歩行者空間は、江東区の「潮風の散歩道」にも指定され、また、景観ガイドラインに沿って行われた植樹は、季節によってその色合いを変え、5丁目地区は「水とみどりと青空が豊かな景観」を誰でも生活のなかで体感できる魅力ある都市空間を創出している(図-25)。

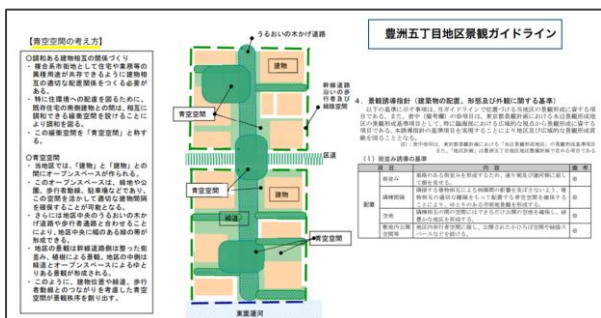


図-25 豊洲五丁目計画景観ガイドライン²⁹⁾

また、地域主体の景観ガイドライン運用は、地域主体のまちづくりにつながり、「食いしん坊祭り」やラジオ体操など地域コミュニティ形成にも貢献することとなった。豊洲五丁目地区の「災害協力隊」の活動を推進するベースとなったことも特記されるべきである。

・職と住の複合

マンションとオフィスが複合する豊洲五丁目地区では、昼間、夜間を問わず近隣に人々が居て行き来し、商店街がサービスをする、まさに「まち」を形成していることは、都市づくりの本質につながっていると考える。

・持続する商店街

駅前に整備されたシエルタワーの低層部には、地下鉄駅、ゆりかもめ駅が晴海通りやうるおいの木陰道路、「緑道」につながる立体広場が設けられ、日常的に人々が行きかい集う場所となっている。

元々の商店が主体となって、商店街が維持されたことは、今後の持続可能な都市づくりに大いに参考になると考える。

・自治会の創立

住民による連絡協議会は、まちづくり活動のなかで公式の自治体として認定され、「豊洲五丁目マンション自治体」の創立となった。街づくりが地域の自治につながった。

4. 豊洲の戦後の都市づくりについての考察(キーワードから)

(1) 戦災と都市計画

終戦直後、政府は、「戦災地復興計画基本方針」を決定し、東京都は「東京戦災復興都市計画」を策定した。無秩序な都市のスプロールを抑制する都市づくりを目指す。予算上の問題からGHQに停められることになる。スプロール抑制は戦前から構想されていたが、結果的にこの都市計画が成就することはなかった。

一方、戦災からの復興が早期に成し遂げられた背景には、朝鮮戦争特需景気という、世界情勢と日本の地勢を契機とする高度成長を、明治維新以降の東京の人口増が支えるという皮肉な関係があった。

この人口増が都心部の環境悪化を生み、その解決策として、また、貿易摩擦等の世界情勢による内需拡大政策から、臨海部の都市開発に焦点があたって、豊洲の都市計画を牽引した。

このように、都市計画は経済情勢の鏡という側面を持つが、同時に大規模災害、気候変動、人口減少など今後の大きな社会課題に対して長期的な都市づくりの目標を忘れてはならないと考える。

(2) 大街区方式「臨海部開発区画整理事業」と「豊洲・晴海開発整備計画」

内需拡大という国策から始まった広域的な都市計画であり、豊洲の都市づくりの方向を決定づけた。

臨海副都心を支える広域幹線道路等都市基盤の整備と豊洲埠頭、晴海地区の広域的な都市づくりは晴海運河の橋梁整備を伴い、これによる造船所の移転を前提としていて、豊洲二・三丁目地区の都市づくりのきっかけでもあった。長期的、広域的な国策レベルの都市計画は今後さらに重要になると考えられる。

(3) 地下鉄

商友会の思い出にある「転機は地下鉄有楽町線の開通であった」とあるように、地下鉄は豊洲の都市づくりの原動力であった。今後の人口減社会において、地下鉄線が整備される可能性は小さくなると考えられるが、高度な都市づくりにおいては、これを成功させるために、やはり、既成路線の延伸など地下鉄整備は必要となると考えられる。

(4) エネルギー供給拠点

1973年には豊洲埠頭の埋立てが開始されて、石炭埠頭が整備され、ガス工場、発電所が稼働するエネルギー供給拠点として東京の都市活動を支えることになる。現在では、発電所跡には50万ボルトの拠点変電所、ガス工場跡地には拠点ガバナステーションがあり、今もなお、

東京のエネルギー供給を担っている。豊洲の大きな特徴であり、このポテンシャルを活かした都市づくりが期待される。

(5) 人口集中、高度成長から人口減、少子高齢化

東京への急激な人口集中があり、スプロールが拡大するなかで、東京湾を舞台にする都市づくりが提案された。（「NEO TOKYO PLAN」〔産業計画会議〕「東京計画1960」〔丹下健三〕など）

今後は、急激な人口減、少子高齢化という全く逆の社会環境においては、新しい都市づくりの発想が益々必要になると考えられる。

(6) 地域主体の都市計画

豊洲五丁目地区地区計画は、地区計画に景観ガイドラインを位置付けて、地元地権者がこれを運用するという地域に根差した都市計画である（図-26）。

企業の開発協議会と地元の6つのマンション等による連絡協議会が合同協議会を組織して、地区計画を提案するところから街づくりが始まった経緯がある。

この街づくり活動を通じて、新たに「豊洲五丁目マンション自治会」が認定されることになり、地域コミュニティが促進されるという成果も生むことになる。

今後、シュリンクする都市において、地元の人たちが中心に居る都市づくりは、持続可能な社会にとって、重要な都市像であると言える。

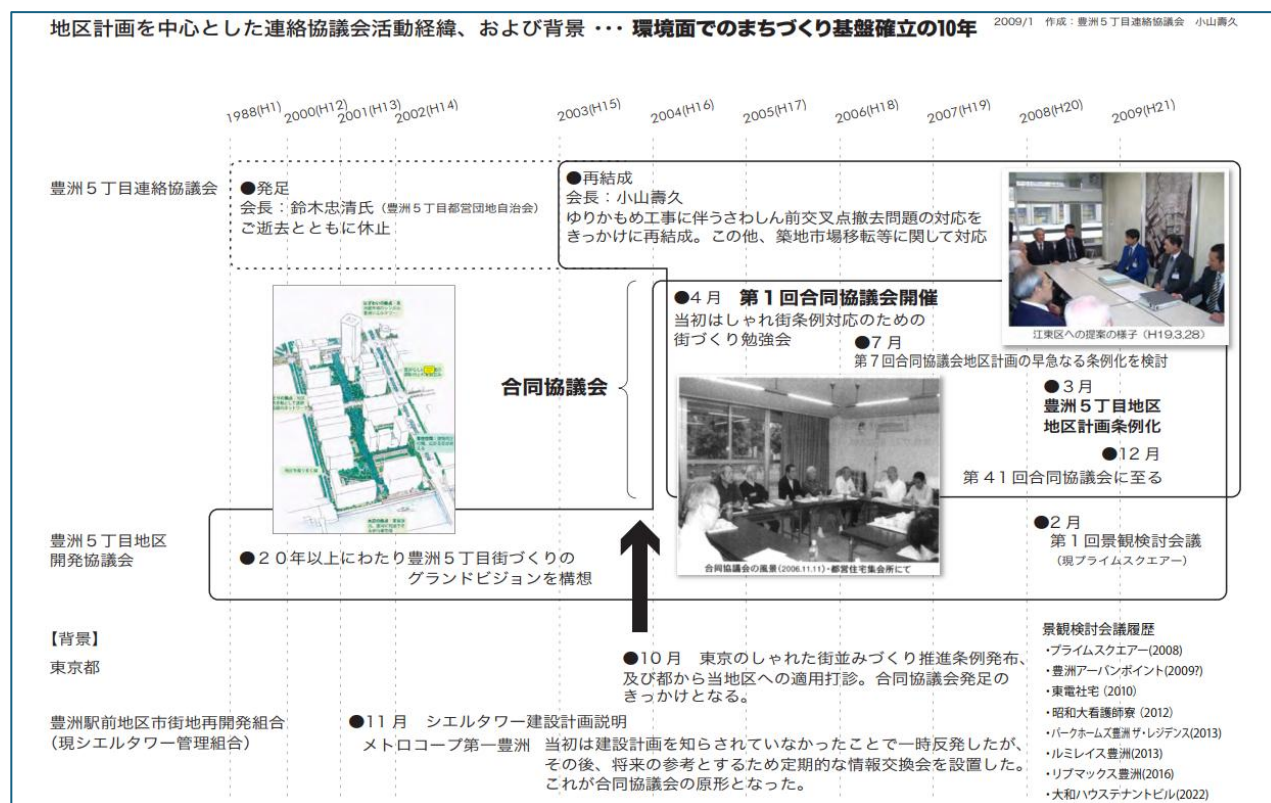


図-26 豊洲五丁目マンション自治会 HP（発足と経緯）

(7) 新たな都市計画制度等の創設

1980年に創設された「再開発地区計画」は、それまでの「特定街区」「総合設計制度」が固定化した基準により、ダイナミックな都市づくりに対応できず、また8年ごとの用途見直しという時間のかかる都市計画から脱して、その場所にあった街づくりを民間側から提案できる柔軟な都市計画制度として創設された。従来の制度では内需拡大のための都市開発の切迫性に対応できなかったことが創設理由の一と考える。晴海・豊洲・有明北にまたがる大街区方式の区画整理事業「臨海部開発区画整理事業」と合わせて、はじめて1993年に都市計画決定された。

制度のなかで、開発負担としての公共施設整備を決めることが可能になったのも、その特徴である。後に住宅地高度利用地区計画と統合され「再開発促進区を定める地区計画」としてさらに具体化・発展した。

2003年に東京都は、「東京のしゃれた街並みづくり推進条例」を制定し、「街並み景観ガイドライン」によって「協議会」がまちづくり団体として、まちづくりを主体的に推進できるという、ある意味エリアマネジメントのシステム制度の創設になった。

都市計画が決定された、豊洲六丁目地区、豊洲二・三丁目地区、豊洲五丁目地区の3地区全てに街並み景観重点地区が指定され、魅力ある景観が持続されていることも、豊洲の特徴であり、価値向上につながっている。

今後の人口減社会の都市づくりにおいては、従来と異なる、今はない、新たな都市計画制度を柔軟に発想し、創設していくことが求められる。

5. まとめ

豊洲の都市計画は、新たな都市計画制度等の創設や地域主体の街づくりなど、戦後の都市計画史における発展期を象徴する、広域的で多様な地域都市づくりを実現したと言える。今後は、その立地を最大限に活かすことが出来れば、世界水準都市、東京の重要な防災・観光コアとして、さらに発展すると考えられる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、豊洲商友会、豊洲五丁目マ

ンション自治会、株式会社都市計画設計研究所、清水建設株式会社から多くの情報提供いただきました。改めて感謝申し上げます。

REFERENCES

- 1) 豊洲商友会：豊洲商友会創立50周年記念誌，2000年
- 2) (財)日本地域開発センター：東京湾奥総合開発調査研究報告，1986年
- 3) (財)日本地域開発センター：東京湾奥地域総合開発整備構想，1989年
- 4) (財)日本地域開発センター：豊洲五丁目再開発整備基本方針等策定調査報告書，1990年
- 5) (社)全国市街地再開発協会：豊洲五丁目 A1 地区市街地再開発事業基本計画策定に係る調査，1994年
- 6) 豊洲五丁目地区開発協議会：豊洲五丁目地区地区計画原案都市計画説明会資料，2007年
- 7) 豊洲五丁目地区開発協議会：豊洲五丁目地区景観ガイドライン(案)，2008年
- 8) (財)東京都都市づくり公社：東京の都市づくり通史，2019年
- 9) 仲摩徹彌：危機突破リーダー，2013年
- 10) 豊洲五丁目マンション自治会 H.P.： <https://toyosu5jichikai.com/>, 最終閲覧 2025年3月28日
- 11) NHK, WEB 特集：30年前，命をつないだのは「海の道」だった： <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20250119/k10014673661000.html>, 最終閲覧 2025年3月28日
- 12) 江東区都市計画図(用途地域等指定図)， <https://www.city.koto.lg.jp/390111/machizukuri/toshi/toshikekaku/82204.html>
- 13) 前掲2) p.2, p.3, p.8, p.9
- 14) 前掲2) p.1
- 15) 前掲2) p.21
- 16) 前掲2) p.11
- 17) 前掲2) p.13
- 18) 前掲3) p.24, p.25
- 19) 前掲3) p.10, p.23
- 20) 豊洲五丁目地区景観ガイドライン(案)，p.4
- 21) 豊洲五丁目地区開発協議会資料
- 22) 豊洲五丁目地区開発協議会資料
- 23) 豊洲五丁目地区景観ガイドライン(案)，p.14

(Received April 7, 2025)

わが国における工業港概念の確立と計画群

大森 文彦¹

¹正会員 東京科学大学准教授 環境・社会理工学院建築学系（〒152-8550 目黒区大岡山 2-12-1）

E-mail: omori.f.aa@m.titech.ac.jp (Corresponding Author)

現在、わが国には京浜・中京・阪神といった臨海工業地帯が立地し、製造業の中核を担っている。こうした臨海工業地帯は、主として 1920 年代から造成が始まった。当時、それまでの交易のみの商港から、生産の場としての工業港という概念に徐々に移行し、次第に全国に波及した。工業港・臨海工業地帯は、国内の格差是正、国防上の工場分散、遠浅の海岸が工業用地造成に適する、大都市に近接しなくても良い、といった理由から、同時期に実施された土地区画整理事業である新興工業都市計画とともに、地方での臨海部開発へとつながった。こうした概念や政策は、戦後の新産業都市等と共通する点が多く見出される。

Key Words: waterfront district, port plan, land use zoning

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

現在、わが国において製造業は GDP の二割、国内生産額の三割を占めており、経済上重要な位置を占めている。こうした製造業を担う工場の多くは臨海部に立地しており、原材料の輸入や商品の出荷などの面で優れている。一方で、臨海部を工業地帯が占めることで、一般市民が都市の臨海部に近づきたい状況がつくられ、水辺に親しむ機会が奪われているとも言える。特に、近年の産業構造の変化などにより、工場などが廃された後の空間も、利活用が進まず遊休化している場合も多い。

このように、都市の臨海部は、水際線が限られており、その利用は近代以降、物流（港）・生産（工場）・レクリエーションなどが輻輳してきた。特に、生産の場としての臨海部は、近代日本の成長を大きく支えたと言っても過言ではない。しかし、こうしたわが国の臨海部の工業地帯は、どのように生まれ、概念として定義され、計画として実装されていったのか、最初期の経緯については不明な点が多い。

本研究では、戦前期の臨海部工業化の背景と当時の言説や理論を明らかにすることで、都市臨海部の空間変容の一端を捉えることを目的とする。

(2) 既往研究

臨海部の工業地帯や工業立地に関する研究は、土木・建築分野に限らず、経済学・社会学等を含め、幅広く存在する。特に著名な研究として沼尻の一連の研究があり¹⁾、

広範な工業地域指定や、戦時体制下における大都市の成長抑制と工業立地の地方分散を目指した新興工業都市建設事業により、国策として軍需産業振興が促進された文脈から、そのプロセスや実態を明らかにしている。将来的な工業化を見据えて工業地域を広範に指定していた点は浅野らの研究でも共通して指摘されている²⁾。また梅原らは、戦前名古屋における工場立地に関して、広範な工業地域指定と区画整理、港湾・運河整備の影響について分析しており、区画整理は必ずしも工場立地への影響は少なく（むしろ勤労者住宅提供）、港湾・運河隣接地で実施した区画整理の方が工場立地誘導の効果が高かったことを示した³⁾。

戦前期に日本内地の港湾政策を実施的に決めていた土木会議港湾部会に関する井上の研究では、同会議で決定された港湾改良工事が、戦後の社会基盤整備にも寄与した点を指摘している⁴⁾。

新興工業都市計画については、中野らが戦中の新興工業都市計画の一つ広（兵庫県：播州臨海工業地帯）を対象に、都市計画・区画整理の経緯とその計画標準を示したうえ、複数の都市計画区域にまたがった総合的な工業都市形成の計画論があったことを明らかにしている⁵⁾。

(3) 研究手法

本研究は基本的に文献調査に依拠する。港湾協会の発行する情報誌「港湾」各号、過去の各港湾の臨港地区指定時の公文書・図面等を参照し、各時代における臨港地区・港湾計画の状況や背景などを調査する。

2. 工業港の概念の黎明期

(1) 「工業港」の雛形としての鶴見臨海工業地帯

「工業港」とは、港湾と工業地帯が隣接して一体的に整備された臨海地帯を指す。明治維新以降の日本の近代化が進捗し、第二次産業が次第に発展を遂げたが、初期は紡績などに代表される手工業・軽工業が中心で、その工場は原材料供給地や水源地に近接した内陸に立地した。そのため、港湾はそれら製品を輸出する商港としての役割が主であり、工業製品は内陸から鉄道などを介して港湾に陸送された。第一次大戦による欧州製品の輸入途絶を契機として、高度な工業製品を国内生産することが求められ、日本国内の重工業（製鉄・化学等）も発展を始めた。これら重工業は鉄道による輸送だけでは難しい重量・寸法が大きい工業原材料を、船舶を介して輸入することが多かったため、自然と工場も港湾に近接して立地する工業港がかたちづくられるようになった。

港湾の工業港化は、それまで純粋な商港機能（倉庫・野積場・簡易な加工場等）しか持たなかった港湾の機能を高度化・専門化する必要性をもたらし、より大規模な港湾設備と工業用地が求められるようになった。本節では、当時の論調などを元に、こうした「工業港」および「臨海工業地帯」といった概念が形成されていく過程について明らかにしたい。

もちろん「工業港」という概念が先に在ったわけではなく、工業の高度化により、港湾周辺に次第に大規模工場が集積するようになったことで、自然と工業港という概念がかたちづくられるようになったと見るほうが自然であろう。例えば、神戸港の川崎造船（1881年）や横浜港の三菱造船（1891年）、洞海湾と八幡製鉄所（1900年）など、造船所や製鉄などの重工業は当初より港湾と近接して立地する関係にあった。

「工業港」という言葉が日本港湾協会発行の雑誌「港湾」に初出したのは、1930年の8巻10号の「漫録 鶴見工業港と横浜港視察」である^{注1)}。本寄稿は、港湾協会主催第三回港湾講習会において、同年8月11日の実地見学で、東京湾埋立会社が造成していた川崎・鶴見地先の埋立事業を視察した際の所見を、当時北越新報の記者であった川上法励が記事としたものである。

川上は本寄稿で、すでに海外の大規模港湾（ニューヨーク・ロンドン・ハンブルグ・ロッテルダム等）においては臨海部への工業の集積が見られるものの、日本の港湾においては、港湾の後背地に工場適地を準備するのが物理的・資金的に難しいことを挙げ、東京湾埋立会社の埋立事業は工場適地を人工的に作り出し、港湾と工業用地を一体的に整備する事業である点を指摘している^{注2)}。

鶴見臨海工業地帯造成は、セメント事業を中心とした一大企業グループを形成する浅野財閥が設立した東京湾

埋立会社によって事業が実施されたもので、川崎市・横浜市にまたがる鶴見川河口一帯の埋立と工業用地造成を行うものであった（図-1）^{注3)}。その沿革としては、1904年に浅野総一郎が鶴見海岸の埋立を神奈川県に出願し許可を得て、1908年に資産家安田善次郎の後援のもと、下記のような事業概要を発表した。

1. 海岸延長 2,500 間×幅員 800 間；総埋立面積 150 万坪
2. 上記を7区に分割し区間に幅員 40 間の運河を縦横に設ける
3. 埋立地先に延長 2,260 間の防波堤築造と 70 万坪の停泊地確保
4. 港内水深を 30 尺として 1 万トン級の船舶接岸に対応
5. 東海道線から鉄道の引込線を設ける（1924 年鶴見臨海鉄道株式会社）

上記の発表当初は、無謀遠大な計画として非難を受けたものの、1912年には澁澤栄一などの有力資本家が加わって鶴見埋立組合を設立し、翌 1913 年に同組合によって埋め立て計画が着工された。翌 1914 年に同組合は資本金 350 万円で鶴見埋築株式会社と改め、埋立が完了した工区から順次、工場用地としての分譲が行われた。第一次大戦を受けた好景気と国内重工業の発展により、工場用地の売却は順調に推移し、1928年に当初計画通りの埋築を完了した。また同社は 1920 年に東京湾埋立株式会社に改組されて、大阪・堺・尼崎・新居浜・越中島・館山などの海面埋立も請け負うようになった^{注4)}。

川上の寄稿によれば、1930年の時点で、鶴見工業港埋立地のうち 90 万坪の工場用地が売却済みで、工場・港湾施設を設けた企業は鶴見木工・千代田石油・旭硝子・浅野造船所・同製鉄部・芝浦製作所・日本鑄造・紐育スタンダード石油・日本石油・三井物産石油部・ライジングサン石油・東京瓦斯・日本ヒュームコンクリート・秋田木材・日清製粉・富士電機・三井物産川崎埠頭・日本鋼管・トラスコン・浅野セメント・鉄道省火力発電所・沖電気・住友合資会社・三菱商事・日本電力・南満州鉄道などが挙げられている。こうした臨海部の工業用地造成について川上は「かくの如くこの埋立地が短時日の間に異常の発展をしたのは畢竟工場地として完全なる施設があるからである、即ち工業港として水陸の利便なる施



図-1 鶴見臨海工業地帯

設が完備してゐるので他の場所に比し輸送費の軽減が出来且つ地所が平坦広濶で原料、材料、加工品を順序良く捌き毫もロストモーションしないやうに各工場の関係位置を理想的に配列し作業能率が著しく増進せられ、これによりて生産費が低廉となるからである。今なほ多くの処女地を存するから今後も多くの工場が新設せられ、ますます港湾施設の完備と更に目下計画となる京浜運河の埋立新設と相俟つて国運の発展に貢献することが多大であらう。」と称賛している^{注5)}。また工場稼働に不可欠な工業用水供給についても、当初は浅野財閥で独自に実施しようと考えて水道会社を設立したものの、同埋立地が立地していた田島町と鶴見町がそれぞれ川崎市・横浜市に合併したため、両市営水道から供給を受けられることになった^{注6)}。

(2) 鈴木雅次の工業港論

この時期の工業港に関する代表的な論考として、1930年の港湾協会の総会で内務技官鈴木雅次が講演した「工業港」がある^{注7)}。鈴木雅次は当時の臨時港湾調査会の中心的な役割を果たし、港湾行政にも指導力を発揮した人物であり、また複数の内務省直轄事業の港湾の計画・施行に携わっている。とくに1920年に海外の港湾と産業の関係を研究する視察に出張し、帰国後、港湾の工業港化・臨海工業地帯造成を強く推進したことで知られる。また鈴木は、地方に中心となる大型の港湾を整備するよりも、各県に一港以上、中型の港湾を整備する（港湾の地方分散）を重視していた^{注8)}。

鈴木は講演の初めに、当時、商港・漁港・軍港などに加えて、新たな港湾の分類として「工業港」の概念が生まれつつあることを述べたうえで、工業港は埋立地の区画割や道路計画などで在来の商港とは大きく異なることなどを挙げて、この新しい港湾の計画にどのように臨んでいくべきかを説いている^{注9)}。当時、日本が着々と重化学工業の進展を見ていた中で、工場の敷地規模や原料輸送の量などが、旧来の軽工業と比較すると爆発的に拡大傾向にあり、その生産コストに占める輸送経費の割合が無視できなくなっているため、可能な限り臨海部に工場を近づけて輸送経費の縮減を企図した結果、港湾と工場が接続した工業港が形成されていると分析^{注10)}、また、それまで玉の港（三井造船；岡山県）や水俣港（日本窒素肥料；熊本県）のような単一企業・工場の臨海部立地による「単独工業港」が見られたものの、必要な工業敷地や港湾設備が大型化するに従い、単一企業のみでは工業港を整備することが資金面で困難なことから、鶴見工業港や尼崎港、新居浜港、堺港のように複数企業の工場が立地して整備費を分担する「集合的工業港」が主流になりつつあると示唆している^{注11)}。また洞海湾一帯を例にとり、商港の中に工業機能が混在する場合、港内の浚

渫費用負担や鉄道機能などで、商港側と工業港側が求める水準や機能が対立することで各種トラブルにつながる可能性があるため、本来的には商港と工業港は港域を分けたほうが都合がよいとしている^{注12)}。

続いて、工業港の位置選定については、それまでの商港と異なり、後背に移入品の大消費地である都市がある必要は必ずしも無く、それまで港湾として機能しえなかった遠浅の海岸であっても、むしろ工業港としての埋め立てに適しているため、国内で新たな工業港建設適地を探すことは、十分可能であることを述べている^{注13)}。

そうした工業港の設計・建設基準として、

1. 主要水路 200 間、副水路 80 間、舥水路 33 間
2. 泊地形成のための防波堤建設
3. 埋立地当たりなるべく接岸可能な岸壁を長くとる（例：埋立地 26 坪／岸壁 1 間）
4. 工場敷地は 2.5 万坪を一単位とする
5. 埋立地の一边は 515 間程度
6. 複数企業に分譲するため、埠頭法線等の造作ルールを定めておく
7. 埋立地内道路は敷地内中央に配する（商港の場合、埋立地の周囲）
8. 公有水面埋立法に通じた技術者を揃える

などを計画にあたっての重要な点として列挙している^{注14)}。

最後に、工業港がもたらす利益に関して、物流のある商港と比して、工業港は生産活動が営まれ、物の価値の増加が行われる場であることから、地方においても大きな利益と雇用を生む可能性があるため、国家の施策として工業港整備を進めていく必要性を指摘している^{注15)}。

以上のように鈴木は、産業の発展・高度化の必然として、複数企業の工場が立地する大規模な工業港が必要となっている点を根拠に、それまでの商港整備とは計画や運用において概念を異にする工業港が求められていることを指摘している。当時はまだ、民間企業による工業港造成が緒に就いたばかりの時期に、後の臨海工業地帯造成につながるような国策としての工業港整備について言及していたことになる。実際に鈴木は、土木会議港湾部会において臨海工業地帯の決定にも関わっていくことになるわけであるから、その方策はこの時期すでに鈴木の中で強く認識されていたと思料される。

(3) 鈴木雅次に続く工業港論

続いて工業港に関する論考として挙げられるのは、1932年の「港湾」10巻1号に寄せられた当時の横浜市長大西一郎による「論説 工業港たらんとする横浜港」である^{注16)}。大西によれば、「近來世界の産業合理化運動の先鋭化は我が国に於ても従來の如く貿易港を経て海外

よりの原料を工場に輸送し其の製品を又港に送つて船積みするが如き方法では最早や世界貿易の競走場に雄飛する事は少なくも困難を感じるに至つたのである。今一層原料、製品の運輸行程に於ける合理化の必要な時代に成つて来たのである、而して此の運輸行程の合理化を計る方法としては貿易港内に輸入されたる原料は本船を其のまま工場に横付して原料を直接工場内に陸揚し、其の原料に依りて精製、加工されたる商品は又直接本船を向上に横付して船積して、普通の場合負担を免かれざる原料及製品に対する港内諸費用を免かれしむる優秀なる工業地帯を造成し此所に適当なる工場が進出する外に途はないと思ふのである。故に将来港湾が我が國に取りて真に能率的なる為めには一面優秀なる貿易港であると同時に他面工業地帯を有する工業港でなければならぬと思ふのである。（中略）事情の許す限り大貿易港には適當の工業地帯を設け我が國産業貿易の發展に資する所ある可きなりと思ふのである。」として、港湾の工業化が、産業効率と国際競争力向上の観点から、日本の国策上非常に重要な点を指摘している。また「我が國に於ては原料資源は奥地にも海岸にも殆んど産しないので原料の大部分は海外に仰ぐ為めに生産工業も亦海岸を離れたる奥地に発達する事は特殊の例外を除き困難であるのである。斯の如く我が國の生産工業が奥地に発達し得ないものであり、又其必要もないとすれば船舶と接近する為めに生産工場が一步進んで貿易港内に進出する事は当然であり最も合理的である、然しながら最近まで生産工場が如何に港内に進出を望んでも適當の土地を得る事が困難であつたのである。」ことを理由として、ここでも鶴見工業港に言及して「横浜港内第四区鶴見、川崎地先に於て工業港として各種工場に本船を横付して運輸行程の合理化を計りつつある工業地帯が出現せし事は我國情上、又時代の趨勢上極めて自然の発達で有つて貿易港の一進歩と称す可きであると思ふのである。」と評価し、横浜港に面する生麦地先（第三区）では、鶴見工業港に隣接して

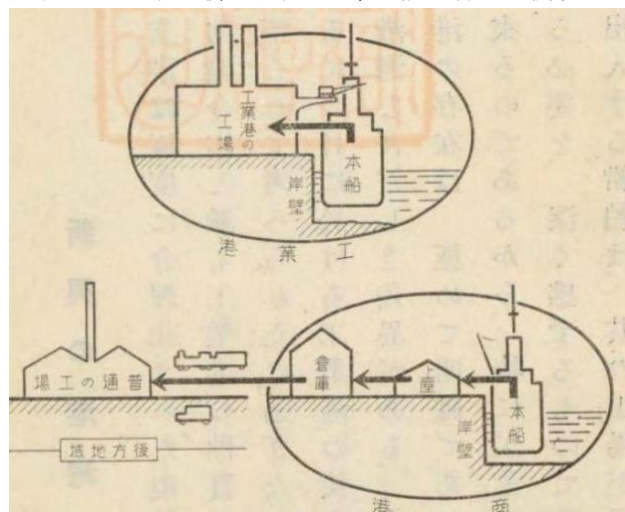


図-Error! No text of specified style in document. 工業港と商港の概念図

横浜市営による工業地帯埋立（60 万坪）を実施していることを紹介している。

以上のように「工業港」とは、高度化する重化学工業に対応して広大な工場用地と陸海運輸機能（海運・鉄道）を同時に用意できる臨海地帯であり、日本における初期の代表例として、浅野総一郎による民間埋立事業による鶴見工業港が常に念頭に置かれていたと言うことが出来る。

3. 工業港の一般化

(1) 内務省による促進

港湾の工業港化について、港湾行政を司る内務省土木局がその促成のために作成した資料として「工業港の躍進」^{注17)}がある。これは 1935 年の雑誌「港湾」13 巻 11 号にも同名で掲載された。

同書発行の趣旨として「工業港は極度に合理化された現代の産業組織に因つて生れた新興の港湾である。勿論今迄と雖も工業港の性質を有するものは存してゐたが、然し単に商港の一部として考へられたに過ぎなかつたのである。」から、港湾に近接して工場がある商港と工業とは明確に別物であるとして「今日に於ける工業港の使命は、極めて重大であり、又その機能に於て他の港湾と甚だしき差異がある。従つて構造の設計に著しき特長を持つが為め工業港の存在は、極めて明確であり、又其の新しき姿は裁然と区別することが出来るのであるから、特に工業港の観念を確立し、他の港湾との特異性を強調する必要」があるとしている^{注18)}。

本書において工業港とは「工場専属の港であつて之に出入する船舶は、其の工場が必要とする原料、又は生産

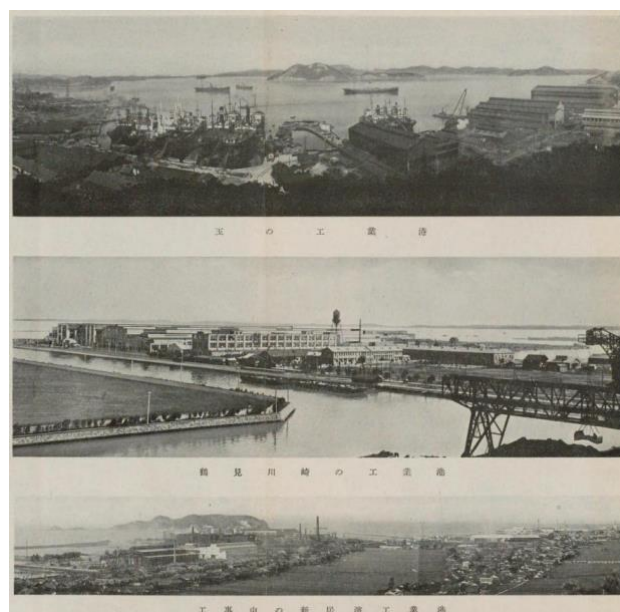


図-3 工業港の事例（玉の港・鶴見港・新居浜港）

する製品を積むものであつて、此の船が直接工場地先へびつたり横付けになつて、荷役するもの」と定義され、その利点は「奥地の工場に至る運賃を零となし、さらに荷役其の他の諸掛りを節減する事」にあるとしている^{注19)}。これを著した本書内の概念図が図-2となる。

次に本書では工業港の国内実例として洞海湾（北九州）・尼崎港（兵庫県）・新居浜港（愛媛県）・玉の港（岡山県；三井造船）・水俣港（熊本県；日本窒素肥料）・鶴見工業港と京浜運河・大阪北港・阪神築港などを挙げている（図-3）。また工業地帯造成を意図した運河計画として名古屋港と中川運河、東岩瀬港（富山県）と富岩運河を、変則的な工業港として例示している^{注20)}。

また、その機能の多くが臨海部で完結する工業港は、商港のように後方地域との関係を重視する必要がないため、極論すれば埋立によってどのような海岸線にも築造可能である点から、既存の大規模港湾の位置に影響を受けず、国内の小港湾や、まだ港が無い新たな場所に建設し得ることを述べており^{注21)}、これはのちの工場分散論にも通底する。

続いて、工業港の設計に関しては、その基準として下記の標準を掲げている。

1. 埋立地は265,225坪（515間×515間）を一単位する
2. 工場は25,000坪（250間×100間）を一単位する
3. 埋立地の中央に幅員約15間の道路・鉄道敷を設ける
4. 主要水路幅員200間、副水路幅員80間、小水路幅員33間程度とする

工業港として商港と明確に異なる特徴は、工場がなるべく水路に面するように、水面積は狭くても海岸線を長くとるようにしていること、道路を埋立地中央に設けて、岸壁と工場敷地の間には道路を設けないこと、などが挙げられる^{注22)}。そして、ここでも理想的な工業港の事例として鶴見工業港が参照されている（図-4）。

最後に本書では、工業港が地域にもたらす利益について言及しており、「工業港は位置の選定に於て誤りが無く、又其計画が適切であり、之れで事業の遂行が確実で

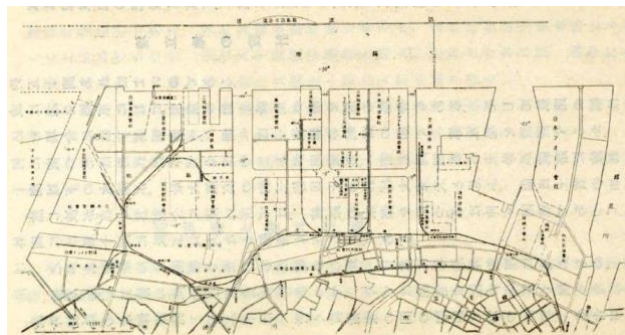


図-4 鶴見港の工場敷地割

あつたならば、工業港の事業成功は期して待つべきものがあると思ふ。今日の技術を以てすれば、埋立地一坪を五円乃至十五円で造ることは、容易である。而して愈々出来上つたものが非常に能率の高い工場であるならば、其の埋立地の価格は坪六、七十円の高値を呼んだ事があるし、又少くとも二、三十円の捨値はある。」とした上で「先念工業港の実績を調べた事があつたが、能区飽和状態に達した工業港の埋立地に於ては、一坪に就て、一年に生産する金額は、実に七百万に上つて居る。」とし、例えば新居浜で実施されている六十万坪の埋立は、年間4億2千万円の生産額を生む計算となり、人口10万人を養えると試算している。そのため「窮乏地方にあつて、若し将来この工業港の如きものが実現せらるるとすれば、其の地方の起死回生の策として、之に過ぐるものは些なからうと思ふ。」と結んでいる。

以上のように本書では、「工業港」に関して、商港とは明確に異なる役割・設計指針・運用方針を示し、新しい臨海部開発の概念として提示していると言える。また、工場敷地の分譲という、一種の不動産事業としての事業性を示している。本書の論は、1930年の講演^{注23)}と内容がほぼ同一であるため、内務省土木局を編者としているものの、ほぼ鈴木雅次の著によるものと推定できる。ただし、工業港が地域にもたらし得る経済的利益について、数字を用いてより詳細に示しており、この間の事例・研究の蓄積が垣間見える。

(2) 雑誌「港湾」での工業港の分類

雑誌「港湾」では、この内務省論説の掲載以降、工業港という概念が、工場立地を志向した臨海部開発として一般的に使われるようになった。その後、工業港に分類されて取り上げられた国内の港湾は下表となる。

表-1 工業港に分類された港湾一覧

港湾名	「港湾」掲載号(初出)
堺工業港（大阪府）（図-4） ^{注24)}	14巻（昭11）2号
名古屋工業港（愛知県）（図-5） ^{注25)}	14巻（昭11）10号
室蘭工業港（北海道）	15巻（昭12）2・3号
豊浜工業港（香川県）	16巻（昭13）3号
長府工業港（山口県・下関港）	16巻（昭13）9号
留萌工業港（北海道）	16巻（昭13）11号
八戸工業港（青森県）	16巻（昭13）12号
広島工業港（広島県）	17巻（昭14）1号
阪神工業港（大阪府・兵庫県）	17巻（昭14）3号
四日市工業港（三重県）	17巻（昭14）8号
北海道工業港（北海道）	17巻（昭14）9号
小豆島工業港（香川県）	18巻（昭15）5号
石狩工業港（旧北海道工業港）	18巻（昭15）11号
苫小牧・釧路工業港（旧北海道工	19巻（昭16）1号

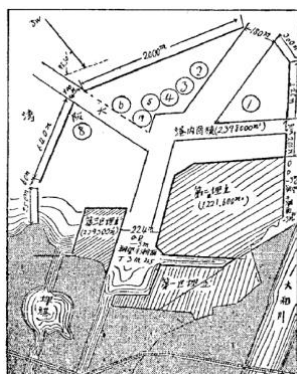


図-5 堺工業港計画

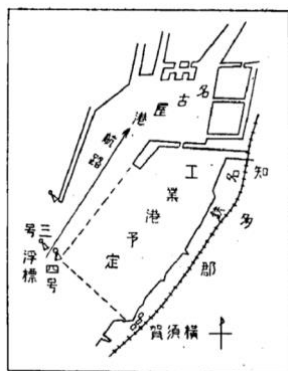


図-6 名古屋工業港予定図

業港)	
青森工業港（青森県）	19 卷（昭 16） 3 号
播州海岸工業港（兵庫県；広畑）	19 卷（昭 16） 9 号
下関工業港（山口県）	19 卷（昭 16） 11 号
苅田工業港（福岡県）	20 卷（昭 17） 8 号

上記は必ずしも内務省直轄による港湾工事に限らず、内務省以外の省庁・道府県市・民間等による整備や計画検討のみの名称も含んでいる。ただし、「工業港」という概念が港湾開発においても広く一般的な概念となり、修築の検討段階から工場誘致を考慮し、埋立地や工業用水等を含めた港湾計画が試みられるようになったと言える。

4. 国策としての工業港化・臨海工業地帯造成

(1) 工業港整備の決定

最初の計画的な工業港・臨海工業地帯であった川崎・鶴見工業港は、工業地帯造成デベロッパーともいえる浅野財閥の東京湾埋立会社によるものであったが、重化学工業の進展と時局悪化による戦時体制の構築に向けて、国策としても純粋な港湾（商港）整備から臨海工業地帯造成が求められるようになった。ちなみに、港湾関係者の間では当初「工業港」の呼称を用いていたが、水際線に限らずより広域を指す「臨海工業地帯」が、公文書等でも次第に用いられるようになった。

国直轄による大規模な臨海工業地帯造成の必要性から、内務省土木局では 1937 年度予算要求で臨海工業地帯設置の予算要求を行ったが、大蔵省の査定によって認められなかった。しかし、翌 1938 年度予算において、臨海工業地帯設置に関する調査等の費用を計上して同予算は議会を通過、これを受けて内務省土木局長から府県知事や商工会議所に調査への協力を仰ぐ通牒を発した^{注 26)}。

1933 年 8 月に設置された土木会議は、道路・河川・港湾その他土木に関する重要事項を調査審議する目的で設立されたもので、港湾部会は実質的に港湾調査会・臨時

港湾調査会を受け継ぐ諮問機関であった^{注 27)}。土木会議港湾部会によって審議された事項で主要なもののうち、臨海工業地帯・工業港的な要素（工場用埋立地等）が含まれる港湾について太字としている。

表-2 土木会議港湾部会で審議された事項一覧

年	審議事項
1935	重要港湾選定に関する件（八戸・飾磨・宇部）
	指定港湾改良助成方針に関する件
	小樽港並に 室蘭港 修築計画中変更に関する件
	戸畑港修築計画に関する件
	洞海湾 の全体計画確立に関する件
1936	若松港（ 洞海湾 を含む）修築全体計画に関する件
	唐津港重要港湾選定の件
	八戸港 修築計画に関する件（図-7） ^{注 28)}
	宇部港 修築計画に関する件
	神戸港 修築計画に関する件
1937	下関港 修築計画に関する件
	大阪港 修築計画変更に関する件
	若松港（ 洞海湾 を含む）修築全体計画変更に関する件（図-10） ^{注 29)}
1939	室蘭港 修築計画変更に関する件
	門司港修築計画に関する件
	新潟港 修築計画に関する件
	苅田港 修築計画に関する件
	名古屋港 修築計画変更に関する件
1940	第一種重要港湾たる関門海峡に小倉港を含みむるの件
	関門海峡総合改良計画に関する件
	東京湾臨海工業地帯計画 に関する件
	広島港 修築計画変更並に 臨海工業地帯 に関する件
	若松港（ 洞海湾 を含む）修築全体計画変更に関する件
1943	臨海工業地帯造成方針 に関する件
	函館港修築計画に関する件
	四日市港 修築計画に関する件
	宇部港 修築計画に関する件
	東京港修築計画に関する件
1943	横浜港修築計画に関する件
	敦賀港修築計画に関する件
1943	衣ヶ浦臨海工業地帯造成計画 に関する件

本土木会議港湾部会における重要な決定として、下記の、1940 年（昭和 15 年）の「臨海工業地帯造成方針に関する件」が挙げられる。

「 臨海工業地帯造成方針に関する件
（昭和 15 年 6 月 4 日 土木会議港湾部会決議答申）
晩近我国産業の発達に伴い、時局下生産力拡充計画の進展と相俟つて各種工業の勃興著しきものあり、然も之等は企業の経済化乃至能率化に期する上に於て競つて其の地を臨海地帯に需めつつありと雖も、既成臨海工業地帯を以てしては到底之等大量の需要に応ずること能はざる

なり。

而して従来此の種事業は概ね民間の企業に委ねられたる所なりと雖も、其の企業の如何によりては之を官公営となすを適當とするものあり。

旁如上の情勢に鑑み国又は地方公共団体に於ても之が造成となすこととし、且つ地方公共団体の企業に対しては国庫に於て其の企業計画中公共施設費の3分の1を補助するの方針を確立し、以つて現下重要国策の遂行に順応せしめんとす。」^{注30)} (句読点、改行筆者)

従来の臨海工業地帯が主として民間による事業であったという記載は、横浜～川崎や尼崎などの臨海工業地帯を浅野財閥が埋立・経営していたように、これら臨海工業地帯が大都市圏に近接したものであり、民間企業単独では事業リスクの大きい地方部においては、大規模な臨海工業地帯が、この時点ではまだ少なかったということ



図-7 八戸港修築計画平面図

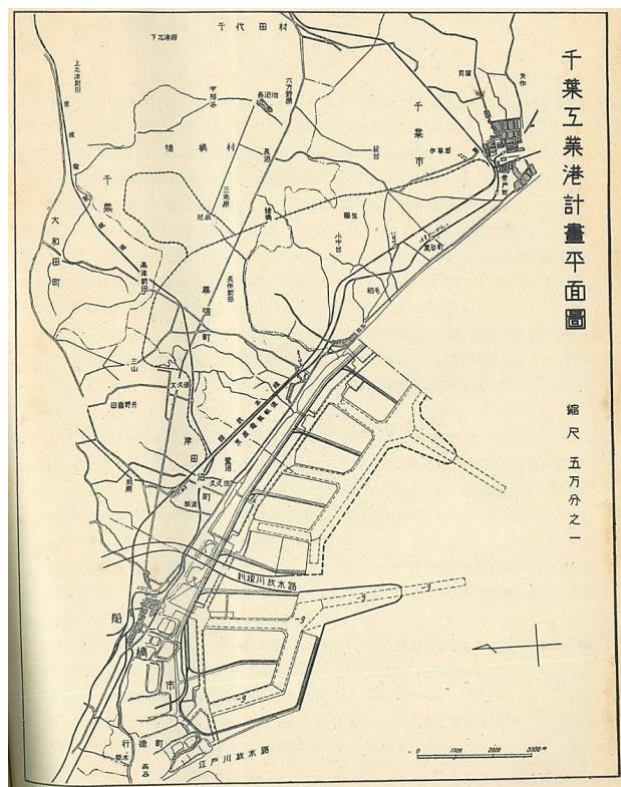


図-8 千葉工業港（千葉臨海工業地帯）計画平面図

を示している考えられる。一方で、大規模な臨海工業地帯を地方自治体のみで事業とすることも財政上難しかったであろうことから、この方針は地方における臨海工業地帯造成への国庫補助に道を開くものであった。それまでの内務省直轄港湾工事に代表される国庫補助は、あくまで商港・貿易港としての港湾設備の近代化に絞ったものであり、内務省直轄工事と並行して行われる工業用地埋立などは基本的に地方自治体の自弁で行われていた（たとえば、清水港・宇部港の県営埋立や東京港の府営埋立事業）。

表では臨海工業地帯という名称になっていないまでも、1930年代後半からの港湾整備は、多分に臨海部への工業地帯整備を目的としたものへ変化していったことが分かる。実際に内務省は臨海工業地帯・工業港の整備として、1940年に小倉港（北九州）、1941年に京浜港（図-9）^{注31)}、千葉臨海工業地帯（図-8）^{注32)}の整備に着手したが（一部自治体の負担）、同年に追加で下記の港湾を臨海工業地帯として整備する決定および検討対象候補を行った^{注33)}。

1. 整備決定

八戸港（青森県）・八代港（熊本県）・荻田港（福岡県）・知多湾（愛知県；衣ヶ浦臨海工業地帯とほぼ同一）・尼崎を中心とする西播州（兵庫県）・東岩瀬港（富山県）・広島港・岩国港（山口県）

2. 整備検討

塩釜港（岩手県）・釜石港（岩手県）・四日市港（三重県）・新湊（富山県）等

(2) 内務省技師蔵重と嶋野の見解

内務省技師の蔵重長男は1940年の「臨海工業地帯に就て」^{注34)}で、すでに国内の主要港湾の周辺では、重化学工業機能が集積しつつあり、商港の場合は港湾後背都市の大小が大きく影響したものの、工業港はそれよりも港湾周辺にいかんにか工場用地を準備できるかが重要であると指摘している。そのため、商港と工業港では求められる港湾設備・機能が大きく異なり、各地方では進出・誘致する工業の種別に合わせて、適切な港湾修築計画が必要であるとしている。蔵重は1937年の時点で、すでに工業港的性格を帯びている国内港湾の例として

1. 重要港湾

舞鶴港（人絹；京都府）・飾磨港（広畑（広）新興工業都市；兵庫県）・長崎港（造船）・新潟港・四日市港（ガラス；三重県）・清水港（静岡県）・小名浜港（福島県）・八戸港（セメント；青森県）・船川港（石油精製；秋田県）・七尾港（セメント；石川県）・伏木港（富山県）・浦戸港（セメント；高知県）・唐津港（佐賀県）・敦賀港（セメント・人絹；福井県）

2. 指定港湾

東岩瀬港（アルミ・造船；富山県）・坂出港（造船；香川県）・大船渡港（セメント；岩手県）・松坂港（紡績；三重県）・西条港（人絹；愛媛県）・水俣港（窒素肥料；熊本県）・三田尻港（人絹・曹達；山口県）・糸崎港（広島県）

3. 大港湾を中心として工業地帯を形成するもの

大阪港を中心として堺港・尼崎港、横浜港・東京港を結ぶ京浜工業地帯、宇部港と小野田港、門司港・小倉港・洞海湾の北九州工業地帯、下松港・徳山港と富田浜地先の連続、飾磨港と網干港間の連続

を示している^{注35)}。加えて、単独工業港の出荷額でも、大規模な商港と伍する貨物・商品取扱額であることから、工業港の経済的価値は高く、また港湾土木技術の進歩によって、かつては難しかった遠浅海岸での港湾建設も、むしろ遠浅海岸においてこそ工場用地埋立には好都合となったことから、その費用対効果を含め、旧来の港湾・都市の立地に縛られなくなってきたとしている^{注36)}。その上で、今後国策として注力すべき臨海工業地帯として

京浜工業地帯・洞海湾（北九州）工業地帯・尼崎工業地帯・新居浜工業地帯・室蘭港輪西工業地帯・飾磨港西部工業地帯（筆者註；広畑）・岩国工業地帯・下松港・徳山港と富田浜地先の工業地帯

および将来的に注力すべき工業地帯候補地として

土崎港隣接地帯雄物川沿岸（秋田県）・名古屋港東部工業地帯・豊橋工業地帯・長良川河口右岸より東南部富州原町地先を経て四日市港付近一帯、黒江湾沿岸（和歌山県）・高砂港揖保港間沿岸（兵庫県；広畑一帯を指す）・広島港隣接地帯・下関長府町地先・宇部港附近・西条港附近（愛媛県）・油川地先附近（青森県）

さらに将来大規模工場敷地を造成できる有望な土地として

大湊（着工済；青森県）・酒田港（工事準備中；山形県）・塩釜港（宮城県）・七尾港（石川県）・四日市港・堺港（着工済）・荻田町地先（福岡県）・博多港東部（福岡県）

を挙げている^{注37)}。

最後にこうした臨海工業地帯造成を国策として進めるにあたって、大規模なものが東京湾・伊勢湾・瀬戸内海に立地することはある程度仕方ないとしても、経済原理のみに任せると立地に偏りが生まれかねないことから、国家による誘導・適正配置が必要であり、民間のみではなく政府や自治体による事業の施行が必要であるとしている。そのためには、その公共性に鑑み国庫補助・融資や税の減免等が必要であり、また運営では官民合同の港務委員会を組織するといった「臨海工業地帯維持管理組合法」の制定も示唆しているなど、臨海工業地帯の建設から、その事業継続性についても言及している。^{注38)}

同時期に有力な内務省技師であった嶋野貞三が1942

年発行の「港湾」20号1巻に寄せた「論説 工業港の発達を期待す」^{注39)}によれば、工業港が希求される要因は「従来は軽工業に於て世界的水準以上に発達したものを認め得るが、其他の工業は微々たるものであつて、国防国家体制確立のためには生産力拡充が絶対に必要であり、外国依存から脱却する為に重工業及化学工業の急速なる発達を期して居る」^{注40)}ことを挙げている。つまり軽工業が主であった時代には、工場の位置は土地と労働力が安価な立地を求めているが、「重工業及化学工業の勃興は大量の物資を取扱ふ為に其等の輸送の便否が極めて重要視されるに至つた。」上に、重工業の場合工場の敷地規模も大きくなり、また関連産業が幅広く集積する必要があることから、「之等の要求に正に合致するものが臨海工業地帯であり其中枢をなすものが工業港である。」としている^{注41)}。しかし、重工業の内国化のニーズに対して、専用の臨海部の工場用地・工業港の供給が追いついておらず、旧来の商港隣接地に無計画に工場建設が進んでおり、生産・輸送効率の面から不合理なものが散見されることを指摘している。

嶋野によれば、本論説執筆時点（1941年1月）で、日本国内で工業港として分類できるものとして下記を挙げている^{注42)}。

1. 製鉄・製鋼：若松・釜石・室蘭・広畑・横浜
2. 軽金属：清水・宇部・東岩瀬

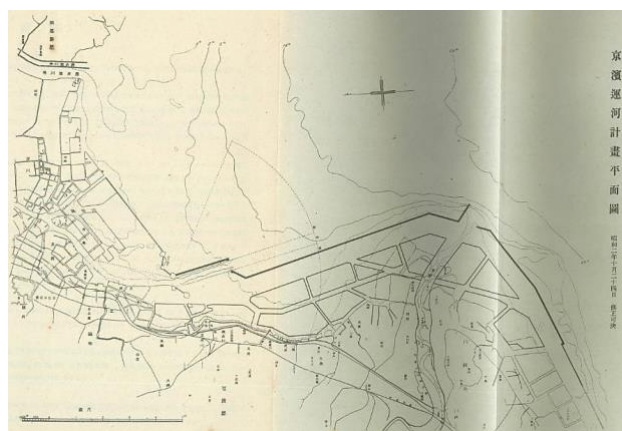


図-9 京浜運河（京浜臨海地帯）計画平面図



図-10 洞海湾改修計画平面図（1937年）

3. 造船・機械：東京・横浜・神戸・下関・長崎・函館・玉・相生
4. 非鉄金属：佐賀関・新居浜・四日市
5. 曹達（ソーダ）：若松・横浜・徳山・富田・苅田
6. 化学肥料：名古屋・宇部・八戸
7. セメント：宇部・小野田・横浜・苅田・函館・八戸
8. 繊維素材：水俣・延岡・新潟・高津・江津
9. 染料：若松・鶴崎

また、根拠は明示していないものの、国内の臨海工業地帯と呼べるものは工業港を中心としたもの 34 カ所約 58 km²・商港を中心とするもの約 30 km²であり、将来見込として求められる工業用地はその数倍に上るとしている。さらに、上記のような工業港の事例から、その立地条件として、最低でも単一工場で数十万㎡、総合工場で数百万㎡を確保した工場用地とそれに見合う港湾設備・工業用水・労働力・動力（電力と燃料供給）・物資輸送手段の確保を挙げている^{注43)}。

最後に今後の臨海工業地帯・工業港建設計画については、既定の国土計画を考慮し、具体的には、

1. 日本・満州・日本支配下の中国（日満支）の工業配分計画
2. 日本国内の工業地方分散の方針
3. 都市の過大防止；ただし工場適地が都市に近接している場合も多いため配慮が必要

の三点に考慮して、工業の発達に呼応して進めていくべきだとしている^{注44)}。ここからも臨海工業地帯計画が、国土計画・工場の地方分散という指針と関連性を持って、次第に語られるようになっていたことが分かる。

また一貫して工業港・臨海工業地帯の必要性を訴えてきた内務技官・工学博士の鈴木雅次は、1940 年 4 月 1 日の第一回港湾技術研究会で、特に商港の場合、各地方や

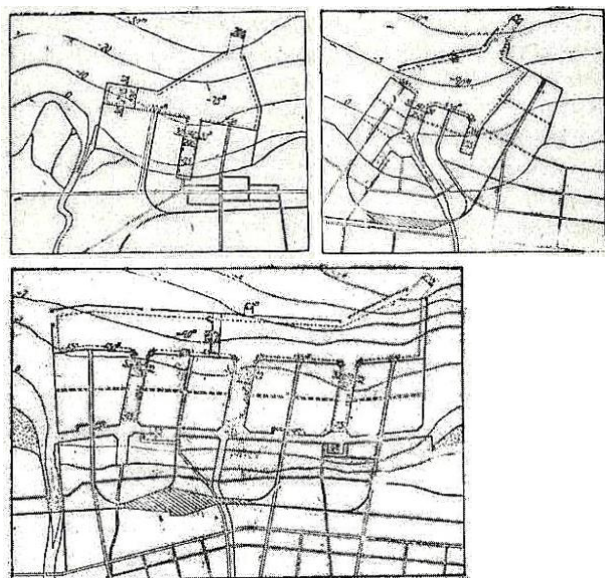


図-11 工業港の類型（小型単独工業港・中型単独工業港・総合工業港）

各県に代表的なものを一つ整備するという「大港集中論」がそれまで主流であったが、その大港から目的地までの陸運の輸送費を考えれば、港湾はなるべく国内の海岸線に沿って分散していたほうがよく、また港湾周辺で機能が完結する工業港であればなおさら、陸運を要する大港集中論とは相容れないため、本来的に島国である日本に適した港湾の形式であると指摘している^{注45)}。

以上のように 1930 年代から、臨海工業地帯・工業港の整備が、国の経済政策上の喫緊の課題として認識されるようになり、1930 年代後半からは国土計画・国防計画上の工場地方分散とも併せて語られるようになった。後述するが、本研究対象港湾都市においても、港湾整備と都市計画が、臨海部の工業地帯の整備を念頭において検討・実施される素地が形成されていった。

(3) 臨海工業地帯の技術論

前述の通り、臨海工業地帯（工業港）造成は、それまでの商港の修築とは異なる計画上の諸元や経済性が求められたことから、これに関する技術論の進展が見られた。こうした臨海工業地帯造成の技術論については、落合林吉による 1942 年（昭和 17 年）の「埋立工学」^{注46)}や、1944 年（昭和 19 年）の落合と内林達一の共著「臨海工業地帯造成」^{注47)}に詳しい。当時の落合は東京都港湾局港務課長、内林は同工事課長であったが、内林はそれまで内務省や運輸通信省にも務めた経験があった。

両書では、特に「臨海工業地帯造成」では、港から内陸の工場に原料を輸送し、最終製品を再度港に運んで移出する場合、その輸送費が莫大となり製品の価格競争力

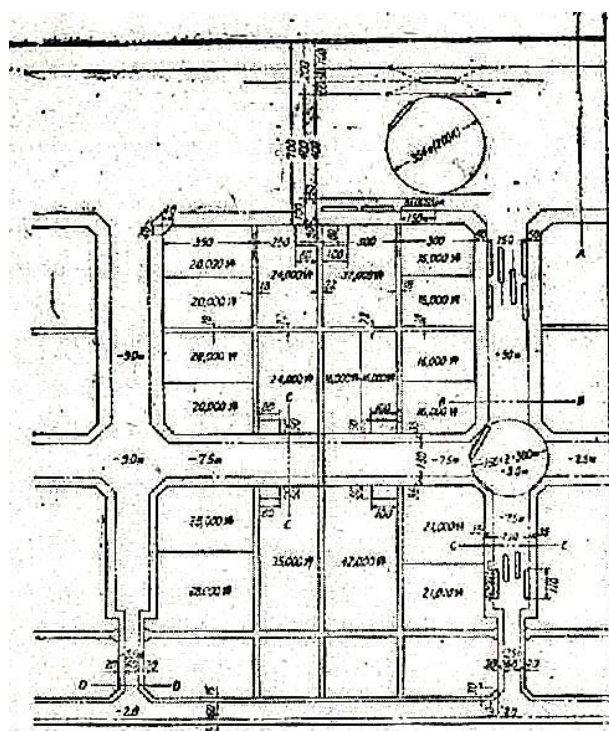


図-12 臨海工業地帯の標準計画図

を大きく削ぐため、工場がなるべく港湾に近接することの経済性の高さを説いている^{注48)}。臨海工業地帯を造成する地域の選定は、天然の地形が由来の既存港湾の位置に囚われることなく、遠浅の海岸・労働力確保・消費地との距離・資材確保・電力・用水等の要素を加味して選定すべきとしている^{注49)}。またその際、当該地の用地取得の費用や、都市計画との関係（工業地域指定など）を考慮すべき点としている。建設地の状況に応じて、工業港のあり方も単独から総合型まで複数提示している（図-11）^{注50)}。

臨海工業地帯の設計については、それまでの事例などを踏まえて、各種の要目・設計の標準となる指針を示している。具体的には埋立地の区画面積や勾配・工場の敷地面積・岸壁高さ・道路幅員・橋詰広場面積・水路の等級と各幅員と各水深等の設計標準（図-12）・鉄道操車場面積の算出法・公共緑地、公共埠頭、公共物揚場の面積の算出法や配置など、多岐に及ぶ^{注51)}。

さらに公有水面埋立法および漁業権補償などの届け出・手続き方も仔細に説明している^{注52)}。実際の埋め立て工事に関しては、ボーリング調査・埋立重機、浚渫重機の性能要目と操作法・土留工事の施工法などを豊富な図面と数式を用いて解説しており、護岸工事も工法別に詳述している^{注53)}。

以上のように、臨海工業地帯造成・工業港修築について、商港とは異なる設計標準が体系化・確立され、一定の技術水準に達していたと言える。

5. まとめ：工業港と臨海工業地帯拡大の背景

(1) 1930年代の状況

1930年代においては、後述するが、内務省直轄による商港の近代化は概ね完了あるいは着工済みであり、上記の様に港湾整備の政策は、商港から工業港整備という新しい段階に入っていった。その背景として、日本が国際的孤立を深める中で、産業をなるべく国内で賄えるよう、国策として重化学工業の振興が行われたこと、また日本の技術力が向上し、軽工業から重化学工業へと産業の比重がシフトしていったことが挙げられよう。それまでは必ずしも港湾隣接地に立地していなかった業種の工場も、陸上輸送費の圧縮のための経済合理性から、次第に港湾周辺に集積しつつあり、それを計画的に進めるために臨海工業地帯・工業港の計画論が生まれた。その端緒は民間資本による川崎・鶴見の工業港建設・分譲であったが、それまで商港としての整備が主だった港湾事業も、次第に国策として臨海工業地帯の造成に比重が置かれることになった。そこでは国防のための工業の地方分散、さらには大東亜共栄圏内での産業配置といった国土計画の影

響を強く受け、全国的に偏りなく工業港を配置する計画が、内務省を中心に志向された。

また、商港の場合は、港湾と後背都市との関係が物品の供給地・消費地として重要な関係を持っていたが、本節で詳述の通り、工業港はその機能が港域内である程度独立して完結する傾向があったため、港湾と都市との関係においても新たな段階を迎えたと考えられる。

(2) 戦前・戦中期の工業港整備の評価

戦前期の工業港政策は、重化学工業の発達を背景に、資本金・資金力に劣る地方の港湾においても、その促進を図ることが国防上推奨されたこと、内務省は直轄港湾工事などを通じて整備の支援をおこない、国策としてその分散が図られた。

こうした戦前期の工業港政策は、新興工業都市計画などと併せて、地方の工業化に先鞭をつけたといえ、戦後の新産業都市や工業立地促進地域といった政策につながる端緒であったといえる。当然、新産業都市の位置選定は、戦前までの状況も考慮して進められたと考えられ、戦前期の工業港政策の意義や影響は小さくないと考えられる。一方で、必ずしも地元の意向や受入可能な容量（人口・環境負荷など）を考慮せず、国の政策として臨海工業地帯を地方に押し付ける政策は、戦後の公害問題（例えば、四日市の海軍燃料廠を引き継いだ企業などが四日市ぜんそくの要因）などに繋がったといえる。また工業港建設によって進出した工業・事業所がほぼ単一企業・業種の場合、それに依存する地域経済は、当該事業所の撤退などにより大きなダメージを受けることとなり、長期的に見れば地域の持続可能性に乏しいともいえる。そうした点を踏まえれば、その評価は功罪半ばするといえよう。

謝辞：本研究は科学研究費助成若手研究助成「都市に近接する遊休港湾空間の利活用に向けた制度史的研究」

（22K14392），日本港湾協会研究奨励助成，日本科学協会笹川研究助成の支援を受けたものである。

NOTES

注1) 川上法励：漫録鶴見工業港と横浜港視察，「港湾」8巻10号，pp.94-100，日本港湾協会，1930。

注2) 同上1，p.94。

注3) 横浜市土木局編，横浜港，横浜市土木局，1934。

注4) 帝国興信所日報部編：財閥研究 第1輯，pp.292-295，帝国興信所，1930。

注5) 同上1，pp.96-97。

注6) 同上1，p.97。

注7) 鈴木雅次・港湾協会編：工業港，港湾講演集第三編，日本港湾協会，1930。

注8) 国土政策機構：国土を創った土木技術者たち，pp.109-110，鹿島出版会，2000。

- 注9) 同上7, pp.161-162.
 注10) 同上7, p.163.
 注11) 同上7, pp.164-167.
 注12) 同上7, p.166.
 注13) 同上7, pp.168-170.
 注14) 同上7, pp.171-182.
 注15) 同上7, pp.183-184.
 注16) 大西一郎：論説工業港たらんとする横浜港, 「港湾」10巻1号, pp.30-32, 日本港湾協会, 1932.
 注17) 内務省土木局編, 工業港の躍進, 内務省土木局, 1935.
 注18) 同上16, p.1.
 注19) 同上16, p.2.
 注20) 同上16, pp.5-8.
 注21) 同上16, pp.8-10.
 注22) 同上16, pp.14-22.
 注23) 同上7
 注24) 港湾協会編：堺工業港の計画案, 「港湾」14巻2号, pp.57-59, 港湾協会, 1936.
 注25) 港湾協会編：名古屋工業港の調査, 「港湾」14巻10号, p.76, 港湾協会, 1936.
 注26) 港湾協会編：内務省の工業港設置計画, 「港湾」15巻10号, p.85, 日本港湾協会, 1937.
 注27) 運輸省港湾局編：日本港湾修築史, p.31, 運輸港湾局, 1951.
 注28) 同上27, p.139.
 注29) 下関土木出張所編：洞海湾改修計画概要, 内務省下関土木出張所, 1937.
 注30) 同上27, p.32.
 注31) 同上27, p.67.
 注32) 同上27, p.113.
 注33) 港湾協会編：全国に工業港建設, 「港湾」第19巻3号, 港湾協会, 1941.
 注34) 蔵重長男：臨海工業地帯に就て, 港湾講演集第5編, pp.1-42, 港湾協会, 1940.
 注35) 同上34, pp.8-14.
 注36) 同上34, p.16.
 注37) 同上34, pp.31-35.
 注38) 同上34, pp.36-42.
 注39) 島野貞三・港湾協会編：論説工業港の発達を期待す, 「港湾」20巻1号, pp.20-25, 港湾協会, 1942.
 注40) 同上39, pp.20-21.
 注41) 同上39, p.21.
 注42) 同上39, pp.21-22.
 注43) 同上39, pp.22-23.
 注44) 同上39, pp.24-25.

- 注45) 鈴木雅次・港湾協会編：港湾修築政策の思想, 「港湾」18巻10号, pp.2-5, 港湾協会, 1940.
 注46) 落合林吉：埋立工学, 鉄道時報局, 1942.
 注47) 内林達一・落合林吉：国土建設技術新書・港湾篇5臨港地帯造成, 常磐書房, 1944.
 注48) 同上47, pp.1-5.
 注49) 同上47, pp.6-19.
 注50) 同上47, pp.17-18.
 注51) 同上47, pp.22-33.
 注52) 同上47, pp.33-43.
 注53) 同上47, pp.33-51.

REFERENCES

- 1) 沼尻晃伸：立地と都市計画 日本都市形成の特質1905-1954, 東京大学出版会, 2002. [Numajiri, S.: Industrial Location and Urban Planning, Univ. of Tokyo Publishing, 2002.]
- 2) 浅野純一郎：旧都市計画法及び市街地建築物法による初期地域指定の方法に関する研究, 日本建築学会計画系論文集77巻680号, pp.2389-2398, 2012. [Asano, J., : A Study on method of the First Zoning Designation by the City Planning Law and the Building Regulation Law of 1919, J. Archit. Plann., Vol.77 No.680, AIJ, 2015.]
- 3) 梅原浩次郎, 鶴田佳子, 佐藤圭二：戦前名古屋の用途地域指定と区画整理の関連に関する研究—特に工業地域指定を中心として, 都市計画論文集32巻, pp.67-72. 1997. [A Study on the Relationship between the Designation of Use Zones and the Land Readjustment in Nagoya before W. W. II, Journal of the City Planning Institute of Japan, No. 32, 1997.]
- 4) 井上 敏孝：戦前期における土木会議の設立について—港湾部会での審議事項を中心に—, 土木学会論文集D2 (土木史) 77巻1号, pp.68-79, 2021. [Inoue, T. : About the Establishment of the Civil Engineering Conference in the Prewar Period, JSCE D2, vol.77 No.1, 2021.]
- 5) 中野茂夫, 角哲, 中江研, 小山雄資, 井上亮：戦時下における播州臨海工業地帯の造成と工業都市計画—広畑・網干・高砂を事例に—, 日本建築学会計画系論文集80巻717号, pp.2713-2723, 2015. [Nakano, S. et al.: The Relationship Between The Construction Of Bansyu Industrial District And New Industrial City Planning During With A Case Study On The Hirohata, Aboshi And Takasago, J. Archit. Plann., Vol.80 No.717, AIJ, 2015.]

(Received April 7, 2025)

BIGINNIG OF THE CONCEPT OF INDUSTRIAL PORT AND CASES IN JAPAN

Fumihiko OMORI

Currently, Japan has waterfront industrial zones such as Keihin, Chukyo, and Hanshin, which play a central role in the manufacturing industry. These waterfront industrial zones began to be developed mainly in the 1920s. At that time, the concept of industrial ports as places of production gradually shifted from the trading-only merchant ports of the past, and gradually spread throughout Japan. Industrial ports and coastal industrial zones led to the development of coastal areas in rural areas for the following reasons: to correct the disparities in Japan, to decentralize factories for national defense, to have shallow coastlines suitable for industrial land development, and to not have to be close to large cities. These concepts and policies have many points in common with postwar new industrial cities. However, they also caused problems, including the imposition on local communities and environmental pollution, leading to a mixed evaluation of their legacy.

関東大震災復興土地区画整理事業地区の 墓地の変化と取り扱いに関する研究

平田 悠¹・大沢 昌玄²

¹ 非会員 前日本大学大学院理工学研究科土木工学専攻（〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8）

E-mail: csha23028@g.nihon-u.ac.jp

² 正会員 日本大学教授 理工学部土木工学科（〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8）

E-mail: oosawa.masaharu@nihon-u.ac.jp

本研究は、当時の東京市及び東京府を対象として、関東大震災からの復興土地区画整理事業前後の墓地面積の変化について整理した上で、帝都復興に関する事業誌から、墓地の扱いに関する言説を抽出し、土地区画整理事業における墓地の取り扱いを明らかにすることを目的とする。

その結果、震災復興土地区画整理事業計 65 地区中、計 29 地区において墓地移転していることがわかり、その中で、計 6 地区において減歩緩和に関する言説を得られた。そして、実際に 4 つ地区で減歩緩和に墓地跡地が活用されていたことがわかった。

Key Words: the Great Kanto Earthquake, cemetery management, Rehabilitation Land Readjustment

1. 研究背景と目的

1923年9月1日11時58分に発生した関東大震災では、マグニチュード 7.9 と推定される規模であり、東京・千葉・神奈川などの首都圏を中心に甚大な被害を及ぼした。この地震により全潰・半潰・焼失・流出埋没の被害を受けた住宅は、合計で 372,659 棟であった。このような甚大な被害から都市が甦るために、「復興」という概念のもとに政府により復興計画が立てられた。関東大震災からの復興については、東京市長も務めた内務大臣の後藤新平が9月6日に「帝都復興の議」を示し、「独立の執行機関と諮問機関」「経費は国費、長期の内外債」「罹災地域は政府が買収、整理後売却・貸付」を掲げた。そして、9月27日には帝都復興院が設立され、復興に向け進んでいった。しかし、震災復興土地区画整理事業は大幅に縮小され、当初案約 40 億円に対し最終案 4.68 億円となり、罹災地域の買収は行わず、計 65 地区 3,097ha の土地区画整理事業を実施することとなった。土地区画整理事業の実施に際しては、特別都市計画法を制定し、1割無償減歩として実施している。なお、1919年制定の都市計画法に土地区画整理事業は位置づけられたが、新市街地を想定しており、災害復興という既成市街地を想定していないことから、関東大震災からの復興を実現化する

上で、特別都市計画法を別途定めるに至った。震災復興土地区画整理事業の実施により、新たに道路や公園が新設及び再編され、道路率は14%から25%と増加している。このように、東京と横浜の都市構造は、大きく変化した。しかし、それまで都市に存在していた生活を支える施設がどのように変化したかは明らかとなっていない。その中でも、墓地については関東大震災まで市内に多数存在し、復興後は郊外移転されるなど大きく変化した。その実態は明らかとなっていない。さらに、墓地移転などにより墓地面積が減少することで、地区内にはその跡地が残ることとなるが、どのように土地利用がなされたかについては明らかとなっていない。

そこで本研究は、当時の東京市及び東京府を対象として、関東大震災からの復興土地区画整理事業前後の墓地面積の変化について整理した上で、帝都復興に関する事業誌から、墓地の扱いに関する言説を抽出し、土地区画整理事業における墓地の取り扱いを明らかにする。

2. 土地区画整理事業における墓地の既存研究

(1) 既存研究の整理

関東大震災における墓地に関連する既存研究として、

武村²⁾は、寺院移転の実態を明らかにしている。田中³⁾は、関東大震災時に施設を喪失した寺院がどのような経営的判断で施設の復興を遂げたのかを文書の記録をもとに考察している。また、小見山⁴⁾は分区界の設計経緯を都市の実態から明らかにし、分区界と換地・建物移転の関係性について考察を行っている。しかし、本研究が対象とする震災復興土地区画整理事業による墓地の再配置の実態を解明しようとした研究は見受けられなかった。他にも、関東大震災復興期に供用開始された多磨墓地に関する研究⁵⁾があるが、墓地移転については触れられていない。なお、災害復興土地区画整理事業における墓地移転については、土地区画整理という面整備の特性上これまでに実施されており、研究成果として発表されている。具体的には、戦災復興土地区画整理事業⁶⁾、1947年の飯田大火復興土地区画整理事業⁷⁾、1952年の鳥取大火復興土地区画整理事業⁸⁾、1955年の新潟大火復興土地区画整理事業⁹⁾などにおける墓地移転についての研究がある。

このように、災害復興に土地区画整理事業を用いた都市における墓地移転について言及した研究は多数あるが、関東大震災における墓地移転や墓地跡地利用について、直接的かつ集中的に扱った研究は確認できなかった。

(2) 土地区画整理事業における墓地に関する文献

土地区画整理事業においては、墓地を含むことがある。特に、戦災復興土地整理事業は既成市街地での実施であり、墓地移転も行われた。土地区画整理事業における墓地を専ら扱った文献としては、2冊確認することができた(写真-1)。



写真-1 土地区画整理事業で墓地を扱った文献

1951年6月には、都市計画協会から区画整理実務叢書第五輯として「墓地移転」が発行されている(写真-1の左)。本書は、第1章墓地移転、第2章戦災復興土地区画整理と墓地整備、第3章移転先墓地の造成の全3章と章外附記で構成され、戦災復興土地区画整理事業中の発行であり、墓地移転の実務書であるとも理解できる。関

東大震災復興における墓地移転については史実としての記載はあるが、詳細についての記述は確認できなかった。

1963年6月には、全国土地区画整理協会連合会より土地区画整理技術集書IIIとして「土地区画整理の墓地移転」が発行されている(写真-1の右)。本書は、第1章墓地の概念、第2章墓地の移転、第3章墓地造成、第4章墓地移転の実際、第5章墓地の管理、章外附記で構成され、章外附記では、墓地・埋葬に関する法律や条例が収録され、また参考として文献リストや「新都市」「公園緑地」「区画整理」などの専門雑誌に掲載された墓地関連の論文リストも示されている。戦災復興事業は、予算措置としては1959年度で終了となっているが、本書は戦災復興事業で蓄積された墓地の移転整理に関してまとめられている。本書の第2章墓地移転 2.1 沿革と総説の中で、関東大震災復興土地区画整理事業における墓地の取り扱いについて、約5ページにわたって述べられているが、その一次史料は「帝都震災復興事業誌土地区画整理編」としている。一次史料は本研究と同じであるが、本研究目的である墓地移転の全体像については定量的に示されていない。また、本研究でも扱う第26地区については具体的に言及されているが、減歩緩和に用いられたかについては述べられていない。

3. 研究方法

震災復興土地区画整理事業前後における墓地移転については、東京市発行の「帝都復興区画整理誌第2編」の各地区における墓地整理前後面積表、「帝都復興区画整理誌第3編」の墳墓移転などを用いて把握する。震災復興土地区画整理事業における墓地の扱いについては、復興調査協会発行の「帝都復興史第2巻」、復興事務局発行の「帝都復興事業誌土地区画整理編」などにより把握することとする。そして、実際の変化の空間的把握は、東京市調査会発行の「東京市及接続郡部地籍地図」、不二出版発行の「東京地籍図」、国土地理院発行の旧版地形図を用いて把握することとする。

なお、震災復興土地区画整理事業は横浜でも行われているが、本研究では東京市・東京府を対象とする。

4. 震災復興土地区画整理事業前後の墓地変化

(1) 震災復興土地区画整理事業による各地区の墓地面積の変化

東京市・東京府下の震災復興土地区画整理事業計65地区のうち、本研究において計29地区の墓地面積が変化していることを確認することができた。その結果を、

表-1 及び図-1 に示す。2つの地区で増加していることを確認できたが、計 27 地区の墓地面積は減少している。合計では、290,881 m²から 235,960 m²と 54,921 m²減少している。墓地面積増加割合を見ると、第 64 地区の+8.3%が最も高く、次いで第 54 地区の+0.9%であった。面積減少割合では、第 65 地区が-100%と最も高く、次いで第 22 地区の-80.5%、第 44 地区の-54.5%と続く。

表-1 震災復興土地区画整理事業前後の墓地の変化

地区名	整理前(m ²)	整理後(m ²)	増減(m ²)	変化割合	言説
22	4,469	870	-3,600	-80.5%	○
25	43,816	40,183	-3,633	-8.3%	-
26	1,620	960	-660	-40.7%	-
28	1,228	1,126	-102	-8.3%	-
32	2,324	1,856	-468	-20.1%	○
33	8,523	5,613	-2,910	-34.1%	-
34	12,276	10,873	-1,404	-11.4%	-
35	17,454	16,534	-920	-5.3%	-
36	24,093	20,341	-3,752	-15.6%	○
37	2,066	1,790	-277	-13.4%	-
38	13,303	11,936	-1,368	-10.3%	-
39	12,423	8,448	-3,975	-32.0%	-
40	2,549	1,936	-613	-24.1%	-
41	25,881	22,232	-3,649	-14.1%	-
42	6,135	5,177	-958	-15.6%	-
43	4,074	3,106	-969	-23.8%	-
44	9,486	4,317	-5,169	-54.5%	○
45	307	281	-27	-8.7%	-
48	8,476	5,019	-3,457	-40.8%	-
49	2,579	2,301	-278	-10.8%	-
52	6,464	6,028	-435	-6.7%	-
54	840	847	7	0.9%	-
55	40,415	34,965	-5,449	-13.5%	○
56	13,959	10,132	-3,827	-27.4%	-
58	1,567	1,329	-238	-15.2%	-
59	10,985	8,892	-2,093	-19.1%	○
64	2,632	2,851	218	8.3%	-
65	23	0	-23	-100.0%	-
66	10,913	6,020	-4,893	-44.8%	-
合計	290,881	235,960	-54,921	-18.9%	-

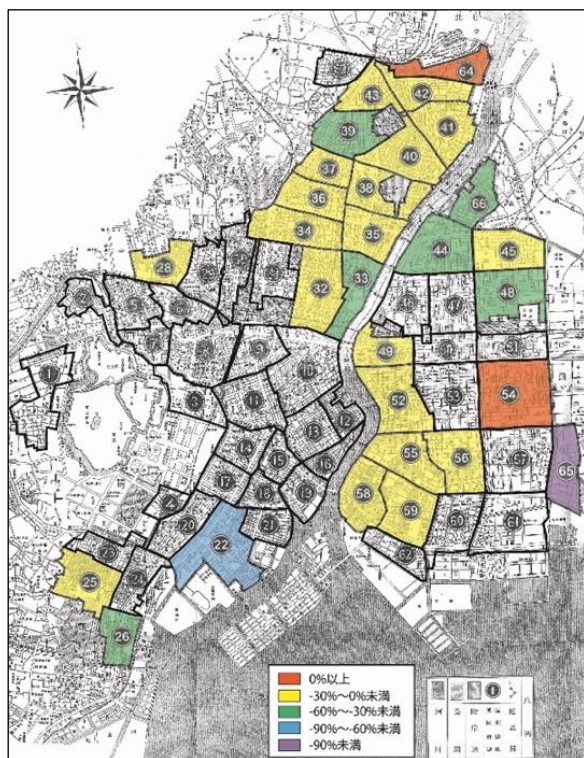


図-1 震災復興土地区画整理事業の墓地面積の変化割合

(2) 震災復興土地区画整理事業の墓地移転に関する地元意見

震災復興土地区画整理事業における墓地移転の実施について、地元からどのような意見が出されていたかを把握する。「帝都復興史」において、墓地面積が若干増えた第 54 地区と第 64 地区に関する記録が収録されている。

「帝都復興史第 2 巻」によると、第 54 地区について、墓地分離移転に関する陳情書が提出され、「元来重願寺は土地所有権を有せざるものであったが、左記の土地は同寺に於て管理していた。

一、猿江町四十四番地七十五坪東京府所有

一、同町四十五番地八百七坪大蔵省所有

一、同町四十六番地六百八十九坪東京市所有

而して右は大正十四年三月二十八日付東京仏教護国団の通告に基き同年四月四日付の通達に依り宅地として換地したるものにして、分離換地は設計々画上、萬止むを得ない必要に因り為したるものにして、大正十四年八月二十六日に位置決定され、次で本年六月二十五日及び九月三十日の委員会にて共に面積を決定完了した。斯くの如き経過なるを以て最早や考慮の余地なきものと思料されたが、尚一應委員会の意向を確めておくを適当と認め、去月三十日の特別委員会に付議したる結果、保留される事に決定されたのである。」¹⁵⁾と述べられている。

また、同じく「帝都復興史第 2 巻」によると、第 64 地区について、寺院境内の削地に対する反対陳情が提出され、「この陳情は淨閑寺といふ寺院から提出されたもので、その理由は『正方形の境内地を有してみたのであるが、三口の削地に遇ふことは墓地の処理上及び宅地の利用上非常に悪影響するに至る』と言ふのである。この陳情に対して第 64 地区当該責任者も理解するところがあり、これを緩和するに努力しつつあったが、隣接地主との交渉を進捗し、その結果請願の趣旨を成る程度まで容認して達成することを得るに至った。」¹⁶⁾と述べられている。

このように、墓地の分離や移転について、当初は地元からは異議が出されていたことがわかった。その意見が影響したことにより、他地区では墓地面積が減少したにもかかわらず、この 2つの地区では面積が減少しなかったと考えられる。

(3) 震災復興事業土地区画整理事業における墓地跡地活用の言説

これまでの実態把握で、震災復興土地区画整理事業前後で墓地が減少していたことがわかったが、一次史料にはどこに墓地移転したか、そして跡地はどのように活用されていたかは具体的に書かれていなかった。そこで各地区の事業内容を把握し、換地の観点からどのように墓地が扱われていたのか明らかにする。なお、土地区画整理

事業では、公共施設用地は減歩により確保することとなるが、基盤未整備な既存市街地であり計画的に整備する上で、減歩率が高くなる。関東大震災の特別都市計画法においては、1割まで無償減歩であり、それを超える場合は土地補償金が交付されることとなっていた。この土地補償金は、現在の減価補償金と理解するとわかりやすい。関東大震災復興土地地区画整理事業における減歩率と土地先買いについては、大沢ら⁹⁾の先行研究がある。この中で、土地補償金を活用し土地を先買いし、減歩率の緩和を図っていたことが明らかとなっているが、どのような土地を先買いし、もしくは減歩緩和に充当していたかは明らかとなっていない。そこで、本研究は墓地移転後の跡地が、減歩緩和用の土地として充当されていないかについても把握する。

「帝都復興区画整理誌」などを網羅的に確認した結果、表-2に示すように6つの地区で減歩緩和など墓地跡地の活用に関する言説を抽出することができた。

表-2 震災復興土地地区画整理事業における墓地の取り扱い言説

地区	訳文	減歩緩和 和充当	資料
22	又、築地には築地本願寺があり、その末寺の数は五十六ヶ寺で墓地の坪数二千三百六十四坪、而して墓基の移転は主として郊外に持去られたものであるが、此の墓地跡に換地される事は一般に喜ばぬので、結局寺関係の人が入ることとなって無事に完了した。	×	帝都復興史：附・横浜復興記念史第2巻
32	隣接三六地区の委員に交渉して同地区内の有名な廣徳寺の移転跡を譲り受け、その境内跡に下谷区役所及び下谷警察署並に下谷小学校の三者を移し、此三者の敷地跡を造成して住宅地に補し、一部残地換地をなして緩和を計ることにした。	○	帝都復興史：附・横浜復興記念史第2巻
36	大正十四年一月二十九日廣徳寺境内地及び墓地の内二千四百九十二坪七合五勺の買収交渉を進め、内下谷区に於て学校敷地として八百七十三坪二合二勺、東京府に於て上野警察署敷地（消防署敷地を含む）として七百八十三坪三合七勺を買収し、之に対して同所附近に於て小学校敷地として七百五十三坪六合三勺を、警察署敷地として八百三十坪一合三勺を換地し、其の他は内務省に於て買収用地として充当し（第三十四地区に於ける上記の敷地は内務省に於て買収し、之を同地区遺地に充當したり）本問題の解決を見るに至れり、尚下谷区役所に關しては大震災後第三十四地区下谷小学校敷地内に仮建物を爲したるも、従前本地区内上直坂町に其の敷地を有せしを以て本地区に於て前記小学校、警察署に隣接して換地を行へり。	○	帝都復興区画整理誌第3編各説第3巻
	今試みに我らの主張貫徹により、当区画整理案修正の結果、二三重要な点に關し、その数字上の成績を検討して見るに、実に驚嘆に値するものがある。先づ、(1)寺院境内地及び墓地の整理参加により、当第三十六地区全般に均潤せる数字上の利益は、その減歩率のみにも、約三割五分二厘を緩和すること（当地区總面積約十三万五千六百坪に對し寺院境内地及び墓地の面積三万五千三百坪なり）	○	帝都復興区画整理二開スル報告
44	即ち大正十四年三月地区全部の換地位置案を提出せる當時に於て、墓地の評価は一般宅地に比して三割減を適當と認め、換地の面積も之を標準として設計したるに寺院領より墓地も一般宅地と同價値あるものなれば宅地同様取扱はれ度旨を陳情し、各地区の寺院また連署を以て復興局に陳情したるに依り、同局に於て調査の結果大正十四年十一月墓地の評価に必ずしも三割減となすを要せざることに決したるを以て、本地区に於て一般宅地と同様の減歩率に基きて設計することとし、一方之を緩和する爲換地充當用地を買収したるが爲、之が位置変更を生ずるに至りしものにして、委員会に於て審議の結果原案の通可決したり。	×	帝都復興区画整理誌第3編各説第4巻
55	而して土地補償金は当初の減歩に鑑み出来るだけ土地換付をなす方針を執り二十ヶ寺の境内を始め付属墓地を整地するため前記の減歩率に緩和し得たるものにして、補償金額は九十万三千二百四十九坪八錢に過ぎなかつた。	○	帝都復興史：附・横浜復興記念史第2巻
59	幅員三十三米の幹線第三号路線の大趾畑を首とし同第十号、路線幅員三十二米の第二十七号路線、同二十八号路線の新設拡築及び補助線四十一号、百二十号、三百八号等の配設に伴ふ在来道路の改修に多大の困難を感じたのみならず、之が爲めに潰地する宅地面積の減歩又従つて高く、富岡門前町に於ける特合許可営業地と相俟つていよいよ減歩率を高めさらぬだに不満演々たる区民の批難は此處に彼處に喧しく各町の代表は強固たる抗議を申込み、之が緩和策について当路者はすこぶる苦心したが、心行寺外六ヶ寺及びその付属墓地の移転跡、江川堀の埋立地、数ヶ小学校を深川公園敷地内に移転せしめたる跡等に換地を與へることとして宅地減歩は緩和されたが移転墓跡地の換地と数ヶ小学校の移転問題について物議を醸し場所柄だけに驕然たる問題となつて之が解決に一年余を費して漸く原案通りの決定を見た。	○	帝都復興史：附・横浜復興記念史第2巻

そのうち第22地区、第44地区では、減歩緩和の供するために墓地跡地活用を検討したものの、実現には至らなかったことが読み取れる。第32地区、第36地区、第55地区、第59地区では、減歩緩和に用いられたことがわかる。特に、第36地区では、寺院境内地及び墓地の整

理参加により、「減歩率のみにても、三割五分二厘を緩和せること」という記録を得られ、墓地参加による減歩率の緩和効果は大きかったとわかる。

(4) 震災復興土地地区画整理事業前後の墓地の空間的把握

「帝都復興区画整理誌」などを網羅的に確認した結果、減歩緩和用の土地として墓地の跡地活用に関する言説を得られたため、地籍図で墓地移転状況を確認していく。

第22地区の震災復興土地地区画整理事業前は、築地本願寺付近に墓地が多く点在していることが見て取れる。震災復興土地地区画整理事業後では、図-2で赤く示している墓地が全て移転されている。この地区では、一般宅地へ換地する事で減歩緩和を実施しようとしていたが、墓地跡という立地条件だったため、一般宅地への転換が成立しなかった。その土地は寺院として活用されることとなった。

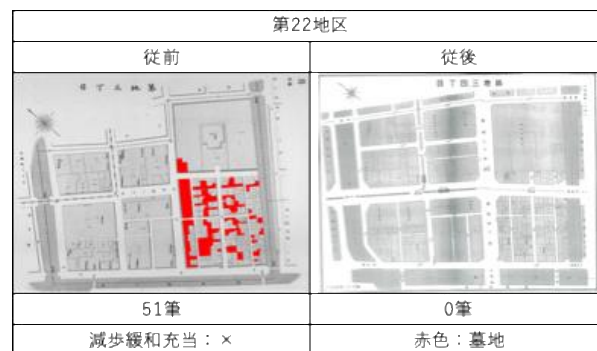


図-2 震災復興土地地区画整理前後の築地本願寺周辺の地籍図（第22地区）

第36地区は、廣徳寺などの寺院が保有する墓地が広く点在していたが、道路計画や公共用地への充当により、墓地面積が減少している（図-3）。

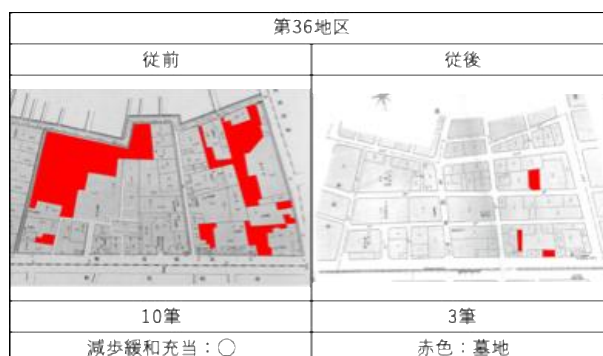


図-3 震災復興事業前後の上野駅周辺の地籍図（第36地区）

5. まとめと今後の課題

本研究において、関東大震災復興土地地区画整理事業前後の墓地の変化についての把握を行い、震災復興土地地区画整理事業計 65 地区中、計 29 地区において墓地移転していることがわかった。そして、その計 29 地区中、計 6 地区において減歩緩和に関する言説を得られた。第 54 地区と第 64 地区の 2 つの地区においては、整理後に墓地面積が若干増加していたが、計 27 地区においては墓地面積が整理後減少（消滅）しており、その面積は 5.49ha に及ぶ。なお、減少していない第 54 地区と第 64 地区の 2 地区では、ともに墓地移転や面積減少に対し、反対陳情書が提出されていたことが判明し、これらが墓地面積に対し影響したのではないかと考えられる。一方で、第 22 地区のように墓地移転跡地の一般宅地化を試みたが敬遠され、結局は寺院用地となっていた。また、墓地跡地利用を把握するため、減歩緩和として充当されたという仮説を置き、事業誌から減歩緩和に関する言説の抽出を試みた。その結果、6 つの地区において、減歩緩和に関する言説を抽出することができ、実際に 4 つ地区で減歩緩和に墓地跡地が活用されていたことがわかった。残りの 2 つの地区では墓地跡地を減歩緩和のため活用しようと検討したものの、実現しなかったことが判明した。

本研究では、関東大震災復興土地地区画整理事業における墓地の取り扱いを明らかにした。関東大震災前の東京は基盤未整備であり、復興に併せて既成市街地内の墓地移転を行った。日本には、江戸期の基盤を引き継いだ都市（石川県金沢市など）や計画的な市街地整備を行っていない都市（神奈川県藤沢市）など多く存在しており、特に、南海トラフ地震で大きな被害が予想されている都市において、計画的に市街地整備されていない都市では、墓地整理が行われておらず災害後の復興事業に墓地の存在が影響を及ぼすと考えられる。そのため、過去の復興における墓地の取り扱いを踏まえ、発生が予測されている災害に対する復興の支えに繋げることが必要である。

今後は、関東大震災だけではなく戦災や他の災害復興土地地区画整理事業の減歩・換地における墓地の扱い規定について把握した上で、復興土地地区画整理事業における墓地の扱いについて、体系的にまとめることが必要であると考えられる。

REFERENCES

- 1) 武村雅之：関東大震災と東京-寺院移転の実態と現状、歴史地震研究会歴史地震第 37 号, p.32, 2022

- 2) 田中傑：関東大震災後の寺院の経営と再建、関東都市学会年報第 13 巻, pp.79-93, 2011
- 3) 小見山慧子・伊藤裕久・石榑督和：関東大震災復興土地地区画整理事業における分区界に関する考察、日本建築学会計画系論文第 85 巻 777 号, pp.2447-2454, 2020
- 4) 大和田勝文・齋藤潮：多磨墓地の設計及び整備に関する研究-段階的整備下における設計案の変更過程-, 土木学会論文集 D1 (景観・デザイン) 第 77 巻 1 号, pp.33-49, 2021
- 5) 藤原脩二：名古屋の復興土地地区画整理事業, 土木学会土木史研究第 11 巻, pp. 327-333, 1991
- 6) 山浦直人・伊東孝・伊東孝祐・大沢昌玄：昭和 22 年飯田大火と復興計画, 土木学会土木史研究講演集 Vol.33, pp.23-31, 2013
- 7) 三宅潤・井上亮・小林久高・中野茂夫：鳥取都市計画火災復興土地地区画整理事業における公園計画と空間特性に関する研究, 日本建築学会計画系論文集第 82 巻 734 号, pp. 975-985, 2017
- 8) 伊東孝祐・大沢昌玄・伊東孝・山浦直人：1955(昭和 30)年新潟大火と復興計画, 土木学会土木史研究講演集 Vol.36, pp.333-336, 2016
- 9) 大沢昌玄・会田裕一・岸井隆幸, 「先買い型土地地区画整理事業の変遷に関する研究」, 土木学会, 土木史研究論文集 Vol.24, pp.33-40, 2005
- 10) 東京市 編. 帝都復興区劃整理誌 第 2 編 総説, 東京市, pp.208-216, pp.230-232, pp.619-621, 1932
- 11) 東京市 編. 帝都復興区劃整理誌 第 3 編 各説 第 1 巻, 東京市, pp.662-665, pp.1035-1037, pp.1151,1932
- 12) 東京市 編. 帝都復興区劃整理誌 第 3 編 各説 第 3 巻, 東京市, pp.54-55, pp.268-269, pp.347-348, pp.423-426, pp.495-496, pp.570-572, pp.641-643, pp.721-722, pp.792-795, pp.861-862, pp.931-932, p.1043, p.1093, p.1163, 1932
- 13) 東京市 編. 帝都復興区劃整理誌 第 3 編 各説 第 4 巻, 東京市, pp.55-57, pp.133-134, pp.349-350, pp.554-555, pp.684-685, pp.750-752, pp.816-818, pp.946-947, pp.1183-1184, p.1243, p.1282, 1932
- 14) 復興事務局 編. 帝都復興事業誌 土地區劃整理篇, 復興事務局, pp.461-464, 1931
- 15) 復興調査協会 編. 帝都復興史：附・横浜復興記念史 第 2 巻, 興文堂書院, 昭和 5 年, pp.1336, pp.1395-1396, 1930
- 16) 東京市 編纂. 帝都復興事業圖表, 東京市, 1930, p.7
東京都立図書館デジタルアーカイブ(TOKYO アーカイブ),
<https://archive.library.metro.tokyo.lg.jp/da/detail?til-cod=0000000009-00005740>, 2024.4.13 最終閲覧
- 17) 東京都建設局. 震災・戦災復興等土地地区画整理事業地区の索引図: <https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/appli/youshiki/fukkou/fukkou.html>, 2024.1.23 最終閲覧
- 18) 大山斐瑗 編. 帝都復興区画整理ニ関スル報告, 浅草区松葉町町会, 1929
- 19) 国立国会図書館デジタルコレクション
<https://dl.ndl.go.jp/pid/1242568>, 2024.11.13 最終閲覧

(Received April 7, 2025)

喜界島阿伝集落におけるサンゴ石垣の 保存・活用に向けた基礎的調査

久 宝真¹・本田 泰寛²・寺村 淳³・田中 尚人⁴

¹ 学生会員 熊本大学大学院 自然科学教育部土木建築学専攻 地域デザイン教育プログラム
E-mail: hisataka4273@icloud.com.

² 正会員 第一工科大学 工学部 環境エンジニアリング学科
y-honda@daiichi-koudai.ac.jp

³ 正会員 大正大学 〒170-8470 東京都豊島区西巢鴨 3-201-1
j_teramura@mail.tais.ac.jp

⁴ 正会員 熊本大学 大学院先端科学研究部 (〒860-8555 熊本市中央区黒髪 2-39-1)
E-mail: naotot@kumamoto-u.ac.jp (Corresponding Author)

近年、人口減少に伴いインフラ・メンテナンスが問題視されている。一方で、地域の持続可能性に寄与するインフラ整備が求められており、伝統的な土木技術として確立されていた石積みに関心が高まり全国的な広がりを見せている。この状況は過疎化や人口流出の激しい離島地域についても当てはまり、早急に石積み文化の継承を支える仕組みづくりを検討する必要がある。本研究では、石積み技術の継承を目指した保存の取り組みが進む喜界島阿伝集落を対象に、まちづくりの観点からサンゴ石垣の石積み技術がまちづくりへ活動・展開するための基礎的な現地ヒアリング調査、分布調査、アンケート調査を実施した。その結果、喜界島のサンゴ石垣の特徴や地域・年代によるサンゴ石垣の認識の違いを抽出し、基本的な要件をまとめることができた。

Key Words: サンゴ石垣, 地域づくり, 文化的景観, 技術継承, 喜界島

1. はじめに

(1) 研究の背景

近年、過疎化や少子高齢化、若者の都市部への人口流出などの影響を受けて地方部の人口減少や衰退が激しい¹。また、人口減少期において、各種産業の担い手不足や技術者不足によりインフラ・メンテナンスが問題視されている。一方で、効率性や公平性を重視した従来のインフラ整備に対し、地域の持続可能性に寄与するインフラ整備と管理を実現することが求められている²。このような背景を受け、伝統的な土木技術として確立されていた石積みが、文化財的価値や生物多様性、エコロジカルな視点から持続可能性に寄与すると評価されており、石積み文化に対する関心が高まっている³。こうした関心は地域の伝統文化の継承や環境保全として全国的な広がりを見せており⁴、シビックプライドの醸成に役立つと考えられる。この状況は、過疎化や人口流出の激しい離島地域についても当てはまり、早急に石積み文化の継承を支える仕組みを検討する必要があると考える。

(2) 本研究の目的

これまで、奄美群島をはじめとする南西諸島の多くでは古くからサンゴを積み上げた石垣を屋敷囲い

として、ガジュマルやアコウなどの防風林と合わせて台風などの防風や飛沫防止の生活の一部と用いられてきた⁶。しかし、近代化に伴い、かつて全島にわたり利用されてきた石垣はコンクリートやブロック塀といった効率性を重視した画一的な開発が行われた。これにより、南西諸島の多くの地域でサンゴ石垣による風景が失われた。

こうした背景のなか、2005年に文化財保護法の改正により文化的景観制度が施行された。文化的景観は「当該地域の風土により形成された景観地として我が国民の生活または生業の理解のために欠くことができないもの（文化財保護法第二条第一項第五号）^{1注}」である。これにより、日々の生活に根ざした身近な風景が保護される対象となった。この社会的関心から石積みのある風景は地域の風土をよく表すとして全国の石垣が残っている地域では石垣保存会の立ち上げによって石垣の補修や修復作業が行われている。これは、歴史遺産のような維持保全という範囲にとどまらず、新たな整備像として議論されている。この広がりから土木分野において市民参加型のワークショップなどを通して、市民が作る社会基盤整備が検討されはじめている⁷。こうした石積みによる広がりから、当該地域の石垣に関する分布状況や石積みの工法、歴史的背景をまとめる必要があると考えられる。さらには、こうした石積みの



図-1喜界島の位置



図-2阿伝集落の位置



図-3 阿伝集落の地形
(国土地理院地図参照)



写真-1 喜界島が隆起
している様子^{4注}

技術は住民の意識があることで成り立つ。故に地域住民が残したい意識を持つことが重要である。

本研究の目的は、喜界島阿伝集落のサンゴの石垣の保存・活用における基礎的要件を明らかにすることである。具体的には、サンゴ石垣の構造・分布状況調査を行い、地域における暮らしとの関わりにおいてサンゴの石垣に対する意識調査を行った。

(3) 既往研究の整理

喜界島のサンゴの石垣に関して漆原^{8,10}により、民家の屋敷囲いに着目し阿伝集落のサンゴの石垣の利用方法や材料の選定理由を時代背景とともに石垣の変遷を明らかにした。これより、屋敷囲いとしての石垣は主に台風や潮風などの防風対策が主である。その他にも風を緩める、視線防止などの機能の理由も明らかにされており、以上のことから地域と密接に関わりを持った構造物であることが示されている。さらには、集落によっては外見を美しく飾り、門は樵石を用いるなど美観も重視していたことが明らかにされている。また、南西諸島の石垣に関して松尾、柴田らのサンゴの石垣に対する住民の意識や景観評価を行なった研究¹¹や、奄美大島加鉄集落にて景観的特徴を把握した一連の研究⁶があるが、石積みみの技術や住民の意識などは各対象地域に限られる。そのため、各地域で調査を行っていく必要がある。

現在、サンゴの石垣が多く残るのは、竹富島や与論島、喜界島であり、中でも喜界島阿伝集落はサンゴの石垣が多く残る数少ない集落の一つである。喜界島は、過去に海底に存在していたサンゴ礁が地殻変動により隆起して形成された特殊な島であり、島自体がサンゴ石灰岩で形成されている特殊な地域である。そのため、古くからサンゴ石灰岩を石材として利用しており、「サンゴ礁文化」として独自の文化を生み出してきた^{2注}。このように、サンゴ石垣は風土に根付いたインフラストラクチャーであると考えられる。喜界島は漆原^{8,10}のほかに、地質やサンゴ礁の研究がされてきたが、サンゴ石垣について、今後の活用と必要性については検討されていない。そこで、今後の喜界島においてサンゴ石垣をまちづくりに活用できるか考察したい。そのためには、サンゴの石垣の分布や住民の意見など、基礎的な情報としてまとめる必要があると考えた。中でも、特にサンゴの石垣が多く現存する阿伝集落の石垣を対象に調査した。また、サンゴ石垣が地域住民の意識においてどのような位置を占めているのかを明らかにするために、地域住民へのヒアリング調査とアンケート調査を実施した。

2. 喜界島の特徴

喜界島は、奄美大島本島の北東、北緯 28° 19'、東経 130° 00'の地点にある。鹿児島市から南へ約 383km あり、奄美大島から東方約 25km の洋上に位置する¹² 図-1。人口は 6,457 人で世帯数 3,653 戸であり人口の半分は島の西側に位置する湾、中里赤連集落に密集している。標高 211m で比較的平らな地であり総面積は 56.82km²である。地形は南西から北東に長く 14km、東西の最長 7.75km、周囲 50km の横に長く、全体的に平坦な地形である^{3注}。地質は島尻層、琉球石灰岩、志戸桶層、隆起サンゴ石灰岩及び砂丘により形成され、大部分が琉球石灰岩におおわれているため、雨水は全てそのまま大地に浸透する。したがって、この島には川が存在せず、代わりに豊富な地下水脈が形成されている。故に、通常は川沿いに群がるように形成される集落が、喜界島では地下水脈という目に見えない源の上や段丘の斜面からでた湧水の先に発生している¹⁶。集落は海岸線に沿って展開し、各集落の背部は農耕地となり、東南から南北に走る百之台段丘に連なる。また、亜熱帯海洋性気候であり、降水量が多く、大半が梅雨・台風期に集中する傾向にある。そのため、古くから家を守るために石垣や防風林を植えるなどの対策をとっていた。

また、歴史的なところを見ると、喜界島は 1466～1610 年まで琉球王国へ帰属しており、1611 年からは薩摩藩の帰属 となって現在に至っている。こうした時代背景から石垣の積み方や屋敷の門の形式から琉球王国と薩摩藩の両文化領域の接点であったことが明らかになっている^{5注}。さらに、地質的な点からサンゴ石灰岩で覆われた島であるため、山間部においてもサンゴ石灰岩が見られる。そのため、山間部の集落の人々は畑を耕す際に出てきたサンゴ石灰岩を石垣の材料として用いていた。これは、海岸部だけでなく山間部でもサンゴ石灰岩を採石することができたためである。そのため、石積みは誰もができたが工務店や地域の人に積まれたものは横積みである。また、戦争時は防壁としてサンゴ石灰岩を用いていた写真-4。

3. 調査の概要

(1) インタビュー調査

対象地である阿伝集落にてインタビュー調査を行

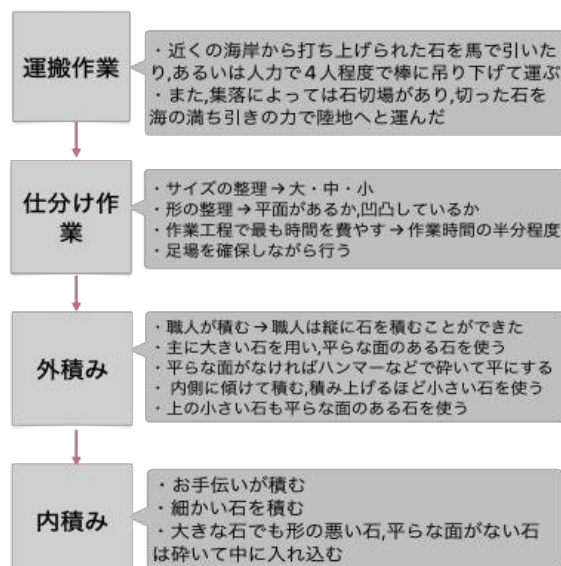


図-4 石積み工程チャート図

った。今回、NPO 法人阿伝集落サンゴの石垣保存会（以下保存会）の基井氏（70 代男性）、武田氏（60 代男性）へサンゴの石垣に関してインタビューを行った。具体的には、サンゴ石垣の石積みや石積みの変遷や当時の様子を通して、当時の石積みの作業工程を聞き取ることができた（図-4）。

a) 石積み作業の流れ

はじめに、運搬作業ではサンゴの石を馬で引くまたは 3～4 人程度で棒に吊り下げて運んできたという。石垣の材料であるサンゴの石はどの海岸周辺からでも採石することができたとされている。また、写真-2 のようなサンゴの石を切り出していた石切場も存在している。写真-3 は石を切り取り、形を整えて積み上げられた石垣である。現在、荒木集落にはサンゴの石を切り取る採石の跡が残されている。石切場は海岸から 100～200m 付近に存在している。ここで石を切り出して運ぶ、あるいは切り出したサンゴ石灰岩を潮の満ち引きを利用して海岸へ運んでいた。また、海岸では、陸に打ち上げられたサンゴ石灰岩も見られる。これは台風などにより波に流されているものと考えられる。削れたサンゴ石灰岩が岩盤にぶつかりながら流さることにより、程よいサイズや形状となったものが収まる形で程よい形状に保ちことができていると考察できた写真-5, 6。

次に仕分け作業に入る。具体的には、積むための足場を確保しつつ石の形（凹凸、平ら）やサイズ（大、中、小）ごとに仕分ける。仕分け作業は作業した石はハンマーで砕き、平にすることもあるという。その後、積み作業に移り外側から石積みを行う。このとき石を積む時は内側に傾けながら積み上げる。石を積む際は 1m 程度の敷地が必要であり、空きスペースを確保するこれは石垣で使用するサンゴの石材はブロック塀やコンクリート塀に対して凹凸しており、積み上げるためには土台を安定させる必要があるからである。また、積み上げる際は下に大きい石を置き、上に積み上げるにつれて小さい石が使われる。積み作業では 3～4 人で役割を分担して行い、



写真-2 サンゴの石切場



写真-3 整えられた石垣



写真-4 戦争時の防壁としての石垣

1mあたり 30 分程度の時間で積みあげた。また、昔は石積み職人が 2 名おり石工が外側の石を積み、手伝いが報酬をもらいながら中の細かい石を担当していた。積み方は野面積みであり、積み上げる際には、杭を打ち糸を引いて野面が揃うように積む。また、積み上げていくほど凹凸のある石垣はバランスを崩しやすい。そのため、積む際は内側に傾ける意識で積み上げていく。故に、上にいくほど石工によって積まれたものは縦積みである。そのため、「石工によって積まれたものかは一目見るだけで違いがわかる」と話された（基井氏）。また、石をどこにはめるかは職人さんの感覚であり、職人の美的観点からは表面の石を整える意識があった。故に、表面は比較的平らな石が用いられた。外積み後は内側の石を積む。内側は外側と比較して細かな石が用いられる。このように、石積み作業は外積みと内積みの役割分担を通し行っていた。その後、積み上がるにつれて小石でも平らな面があれば用いるなど、崩れないように工夫があった。また、台風などにより崩壊した石垣は元の位置に石を置くことはなく、使用されていた石材を使って感覚で積み上げていた。

このように、歴史的、文化的に価値を持つ石積みは後継者が存在しないが、現在は保存会が存在している。これは会長をはじめとする 20～70 代の計 7 名で活動しており、主に喜界島全体の石垣に関する活動を行っている。保存会の活動では、修復が主の目的としており、新しい石垣を積み上げることはなく、人的コストや経済的な面から維持管理で精一杯であると話されていた。このことから、継承が途絶える前に、保存会だけでなく、喜界島全体でサンゴの石垣のある風景を守っていくように意識を向ける必要がある。

b) 阿伝集落の歴史

喜界島でサンゴ石垣の存在が確認されているのは



写真-5 窪みのある海岸



写真-6 窪みにはまっているサンゴの石垣



写真-7 平面のある石垣



写真-8 凹凸のある石垣



写真-9 サンゴの石垣の中身

記録の境目 (1)
全体の高さ (2)
サンゴのみの高さ (3)
ブロック層のみ (4)
平均の高さ (5)

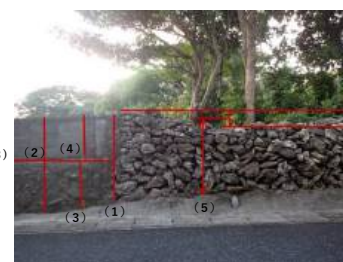


図-5 分布調査項目

明治初期からである。これまで、喜界島ではサンゴ石垣を屋敷囲いや台風などの影響による海水の飛沫や強風から家を守るために用いられてきた。昭和初期に入ると、第二次世界対戦時、空襲により阿伝集落も被害を受けたため、ほとんどの石垣が失われた。その後、阿伝集落では積み直しが行われたが、航空基地が置かれていた湾、中里集落は空襲により被害を受けた滑走路に対して補修のための材料として周辺の石が使用されることで石垣がなくなった。

その後、喜界島にセメントが入ってくることで、サンゴ石垣にセメントを入れ込むことで補強するような形で使用されるようになった（セメントがいつ頃喜界島に入ってきたかは不明）。昭和 40 年頃になるとブロックが入ってきた。ブロックは当時の流行であり、石垣からブロック塀に変更する家が多く見られた。他にもブロックとサンゴ石灰岩を組み合わせた石垣が見られたが、これは経済的理由や、サンゴ石垣の面影を残したい、ファッションとして用いられたという。そのため、ブロックとサンゴ石灰岩の組み合わせの違いが比率の違いが見られる。昭和 60 年後半になるとセメントを中に入れた石垣や天板のみにセメントを乗せる石垣が用いられる。これは、表面にセメントを塗ると表面が黒ずんで見栄えが悪いといった美的観点や雨の浸透による風化抑制のために用いられたという。

以上から、阿伝集落の石垣は時代に合わせた形で喜界島の暮らしに根付いている構造物であることが伺えた。

(2) 現地調査

次に、現地調査では、残存状況を確認することを目的として、サンゴ石垣の分布調査を行った図-5。具体的には、阿伝集落の道路に面したサンゴ石灰岩が用いられている石垣を対象に、長さや工法、積み方や高さで分類を行った。石垣は工法の境目を基準

に調べ図-6 合計で 222 箇所記録した。その結果、阿伝集落に存在するサンゴ石垣のうち全体の 81%がサンゴのみの石垣であり、19%がブロックを用いた石垣であった。

また、工法では石垣の石材間に結合剤を用いた練り積み、石垣の天端のみに結合剤を用いた練り積み（※以後練り積み(上)と呼ぶ）、結合材を用いていない空積みの 3 種類があった。また、練り積みの中に、石垣を積みながら結合材を用いているパターンと、元々ある石垣に後から結合材を用いている 2 パターン見られた。積み方は、整層野面石積みが 20 箇所、乱層野面石積みが 200 箇所、測定不明が 2 箇所あった。また、整層野面積みと乱層野面積みの 2 パターンしかみられなかった。そして、全体の高さは最低 24cm 最高 275cm、平均 153.6cm であった。サンゴのみの高さは最低 24cm、最高 270cm、平均 138.3cm であった。

(3) アンケート調査

次に、喜界島全域を対象にサンゴの石垣に関するアンケート調査を行った。この調査では、価値や評価をまとめることで地域住民による石垣との関わり方を明らかにすることを目的としている。具体的には、サンゴ石垣について知っていること、サンゴ石垣に注目したこと、サンゴ石垣の印象、サンゴ石垣の残存意志の項目となっている。アンケートは紙を使用し、手渡しや団体の一部に呼びかけを行なって配布をすることで 150 枚中 112 名の回答を得ることができた。

その結果、62 名 (55.4%) が知っていると回答し、57 名 (50.9%) が注目したことがあると回答し、102 名 (91.1%) がポジティブな印象を持ち、103 名 (91.9%) がサンゴ石垣を残したいと回答した。

この結果より、半数以上がサンゴ石垣の知識を持



図-6 サンゴの石垣の分布図

表-1 サンゴ石垣の積み方と工法

積み方\工法	空積み	練り積み	練り積み(上)	不明	合計
整層野石積み	14	0	6	0	20
乱層野石積み	74	70	56	0	200
不明	0	0	0	2	2
合計	88	70	62	2	222

っているが以前として知らない人には、サンゴ石垣について知っていること、サンゴ石垣に注目したこと、サンゴ石垣の印象、サンゴ垣の残存意志の項目となっている。アンケートは紙を使用し、手渡しや団体の一部に呼びかけを行なって配布を行った。その結果、62名(55.4%)が知っていると回答し、57名(50.9%)が注目したことがあると答えた。さらに、喜界島の住民はサンゴ石垣に対して、90%以上が良い印象を持っていることが明らかとなった。

このことから、住民にとってサンゴ石垣は身近であり関心を持ちにくいものの、文化的価値がり、重要な存在として認識されていると考察できた。

4. サンゴ石垣の特徴

現在、喜界島には石積み職人は存在しないが、保存会がある。これは、武田氏や基井氏を筆頭に喜界島に残るサンゴ石垣を保存することを目的として2020年4月に設立した。保存会は、メンバーの武田氏が世界自然保護の補助金を使い、石垣島や竹富島を視察したことをきっかけに立ち上げられた。現在

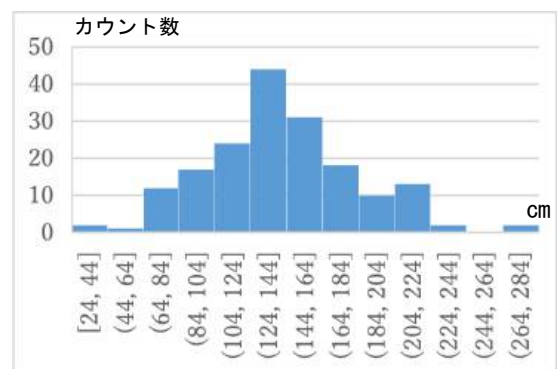


図-7 サンゴのみの全体の高さ

は活動の一環に小学校の地域学習として、子供たちや住民に石積み作業や喜界島の石積みの歴史について指導している。また、今回、喜界島早町小学校高学年の地域学習に参加し、地域学習で行われているサンゴ石垣の修復作業内容の全容を把握した。

(1) サンゴ石垣の作り方

保存会は修復作業の2日前に集まり事前準備を行った。今回の修復対象の石垣は、管理者がおらず、手入れがされていないため、鎌などを用いて絡まれている木の根などを除去する作業をはじめに行っていた。石垣は1m程の高さまで積み上げた写真-10。また、阿伝集落では石を縦に積み上げる。これは立てることで面積が取れるからである。作業後は、修

表-2 アンケートの回答数

アンケート調査項目	回答数	記入数
石垣について知っていること	知っている62 知らない48 無回答2	記述あり63 無記入49
石垣に注目したこと	ある57 ない55 無回答2	記入あり56 無記入56
サンゴ石垣に対する印象	回答あり102 無回答10	記入あり102 無記入10
サンゴ石垣を残したいか	残したくない103 残したくない5 無回答4	記入あり107 無記入5

復作業当日に向けて写真-11 のように棒を立てて作業範囲を示す。

作業当日は、作業開始1時間前に集合し道具などを用意する写真-12。その後、武田氏より喜界島の石垣の歴史と積み方に関する講義を受け作業に入った。修復作業では、保存会メンバーとともに石積みを行い、積むグループと仕分けグループに別れ交代制で作業を行った。石を積み場へ移動する際は、大きいサイズの石は2人がかりで運び、小さい石はざるを用意して配慮されていた。作業時は児童が運んできた外積みの石を武田氏や基井氏が指導を行いながら積み上げ、保存会のメンバーは補助をする形で中積みの石を担当した。作業は1時間ほど進められ1m程度積み上げた。積み上げ後、児童らは本校へ戻り、残りの石積み作業を保存会や役場職員らとともに積み上げて体裁を整える形で完成を迎えた。このように、職人と児童とでは作業のスピードが異なる点や、作業に慣れていない点などから時間を費やすことが考えられた。また、学習は石積みの体験に重きを置いており、具体的な工法や積み方歴史的な背景といった説明はされていなかった。作業後は、保存会が作業道具の片付けを行い各図現地で解散した。

(2) サンゴ石垣のメンテナンス

修復作業を通して、保存会の現状を伺うことができた。保存会は阿伝集落の石垣の保存を目的に立ち上げられた。そのため、阿伝集落の石垣の修復作業を中心に行なっていた。近年では、活動が島内に広がり、噂を聞きつけた島民から家の修復を依頼されることもあるほか、喜界町が取り組んでいるジオパーク教育の一環で小、中学校の授業にて石垣の修復作業を行うなど活動の幅が広がっている。しかし、活動は無償が大半で、今は修復で精一杯と話された。

(3) サンゴ石垣の分布

阿伝集落のサンゴ石垣の分布調査を行い積み方や工法、高さを調査した図-10, 11。その結果、工法では石垣間に結合材を用いた練積みや天端のみに結合材を用いた練積み(練積み(上))。また、結合材を用いていない空積みの3種類が確認され、石垣を積み上げる2パターン見られた。積み方は、整層野石積みと乱層野石積みの2パターンしかみられなかった。そして、サンゴ石垣のみの高さでは最高で270cmのな



写真-10 事前準備の様子



写真-11 修復対象の石垣



写真-12 作業道具 (パール, ハンマ 写真-13 修復作業の様子
ー, 大ハンマー手ノコ, 鎌)



がら結合材を用いているものと後から結合材を用ものから最低で24cmの高さのものが確認された。

(4) まとめ

以上の結果から、分布調査より、阿伝集落は今なおサンゴ石垣が多く残る集落であることが明らかとなった。積み方に関して乱層野面積みが多く確認されたのは修復活動や地域住民による積み直しの結果であると考察できる。また、積み方や工法を通して昔ながらの石垣と時代に合わせて変容してきた石垣の姿から喜界島の歴史を捉えることができる喜界島の風土の理解において不可欠な存在である。

5. サンゴ石垣に対する地域の分析

(1) アンケートの属性

アンケート調査では、喜界島に在住し、かつこれから地域を担っていくであろう10~20代や地域産業をになっている40~50代を中心にとることができた。また、37集落あるうちの17集落から回答を得ることができた。特に、回答者の74名(66%: 湾, 中里, 赤連)が中心地に在住する人々であった。

(2) 地域差の比較

次に地域差分析を行った表-4。その結果、人口が密集している集落からは石垣の歴史、役割や技術の面から知られているのは共通しており、誇りやらしさ、歴史的な面で残したい意識は共通した。人口の少ない集落では、注目したきっかけや印象からはなつかしさや見た目、先祖敬への意や伝統的価値が強調されていた。また、残したい意識は共通するものの人口の多い集落では、歴史的、文化的価値があり、観光資源としての意識が多く見られたが、人口の少ない集落では、昔の面影があり懐かしさといった理由から愛着が醸成されていることが考えられた。

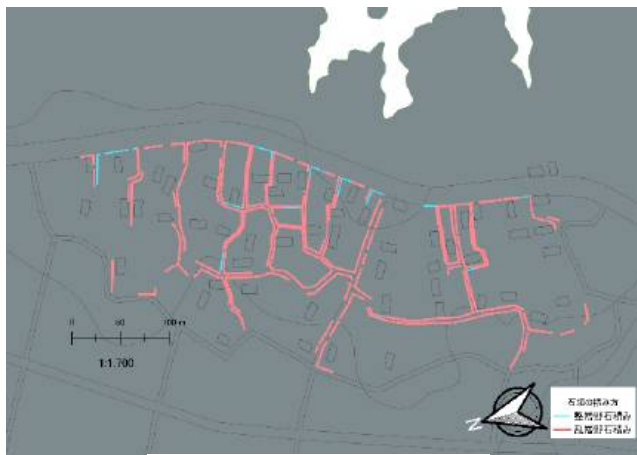


図-8 積み方の種類の分布

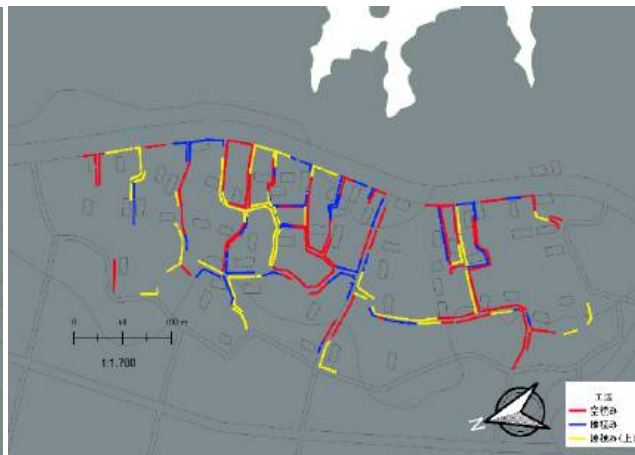


図-9 石積みの種類の分布

表-4 集落別の回答

集落別アンケート	知っていること	注目したこと	サンゴの石垣に対する印象	サンゴの石垣を残したい理由
塩道2名	石垣の機能や用途 石垣の歴史	なし	なす	気にしたことがない
赤通14名	石垣の機能や用途 石垣の歴史	積み直しの機会 積み方、強度 美観、歴史	つくるのが難しそう 特に何も思わない 先人の知恵はすごい 残していくべき遺産 きれい、昔からある	喜界島の誇り 愛着が湧いているから 歴史があるから 喜界島らしいから
荒木6名	石垣の機能や用途 石垣の歴史	あるのが当たり前 感じる	見た目がいい、めずらしい 美しいとも珍しい 台風や地震に耐えるほど強い	伝統、先人の知恵 水害対策、昔の面影を残す 観光用として残している
伊美久2名	なし	なし	美しい	喜界島の貴重な文化遺産 美しいから
上嘉数13名	石垣の機能や用途 石垣の歴史、体験	在住の影響、学校の授業 縦式さ、昔の面影	美しい、貴重な、シンボル	美しい、貴重なもの、歴史 地域遺産、石垣の技術
大瀬戸1名	島の特徴	なし	なし	愛着
小野津4名	保存要因	なし	無関心	象徴
志戸嶋2名	なし	集落内に横断しているから	きれいな	象徴
山山1名	なし	なし	他地域と比べて比較的に良い	島の特徴
島中1名	石垣の用途	石垣の機能や用途	歴史性	問題意識
中間1名	なし	なし	島の特徴	観光
手久津久1名	なし	なし	なし	伝統
中間2名	石垣の用途、歴史、記憶	記憶、自然	なつかしさ	見た目がいい、機能
中里11名	石垣の用途、歴史	貴重、観光、仕事、美しさ	貴重、島の文化、職人技 丈夫さ、残したいもの	美しい、遺産、危険性、文化 象徴、先祖を敬う
浦原2名	石垣の歴史、用途	祖父の家の石垣	残したい	先人を敬う、象徴
鴻49名	石垣の歴史、保存要因、島の 特徴、用途	島の歴史、導入経路、資源 石垣の歴史、危険性、 島外生活をきっかけに、 イベント、職人技、貴重	南の島、職人技、文化、 先人の知恵、美しい、歴史 痛し、象徴、なつかしさ 誇り、島の財産	ロマン、象徴、観光、文化、 歴史、思い出、誇り、特徴 先人の知恵が見える、資源
無記入1名	石垣の用途	なし	なし	なし

表-5 年代別回答

年代	知っていること	注目したこと	印象	残していきたいか
10代 23名	歴史、島やサンゴの特徴	喜界島にしかない、 積み直し、投棄、 危険性、技術	作るのが難そう、懐かしい、 カッコいい、貴重、大切なもの、 誇り、象徴、神秘的、観光、めずらしい	喜界島の誇り、美しい、愛着、 ロマン、伝統、歴史、 観光、願い、先人への敬意
20代 11名	サンゴ石垣の現状、 用途、役割	きれいな、南の島にしかない、 島外者への案内	南の島、頑丈、文化、歴史 石の形がきれい	象徴、文化遺産、観光、 貴重、先人への敬意、象徴
30代 17名	用途、歴史、島の特徴、活動	石垣の技術、運搬方法 残りが珍しい	石垣の技術がすごい、歴史が きれいな、特別な、昔ながら	防災、先人への敬意、象徴、観光、 歴史、文化遺産、島の風景
40代 23名	用途、役割、歴史、保存要 因 サンゴの特徴	作り方、仕事関係、 観光案内、積み方	貴重、残るかわからない、残 したい、なつかしい、見た目 がいい、島の文化	歴史、文化、遺産、観光、 地域活動、先人への敬意、 二度と作れなくなる
50代 19名	歴史、技術の導入経路 使われた理由	歴史、技術の導入経路 島の資源、仕事、伝統文化	美しい、芸術的、島の文化、 強度が高い、南国の象徴、 島の特徴	観光、美しい、先祖への敬意、 歴史、文化、資源、ブランド、 伝統、思い出、めずらしい
60代 9名	用途、歴史、役割	昔の雰囲気が残っている 石垣の用途	昔ながらの景観、残したいもの、 象徴	先人への敬意、空き家、歴史、 風土、文化、まちづくり
70代 4名	用途、役割	きれいな、思い出	きれいな、積み方、懐かしくて 落ち着く	先人への敬意、きれいな、風土 文化、伝統、遺産
80代以降 2名	なし	なし	なし	喜界島の風土を残したい
不明 3名	なし	なし	喜界島の財産	喜界島の遺産

(3) 年代差の比較

次に、年代別分析をおこなった表-5. その結果、歴史や用途役割といった知識を有していることは共通し、特に10～20代の若い世代は地域学習や島島外者への案内の際に知識や注目するきっかけを得ており、美観や歴史性や観光資源としての価値に重きを置いていた。30～40代は歴史的兼地理的特徴を理解しており、仕事や生活の中で技術や観光資源としての視点が多く見られた。50～70代は歴史や技術、用途について知識を有しており、昔ながらの生活や文化的な価値に重きを置いていた。80代以降に関しては回答は少ないものの過去を重要視しており、喜界島の遺産としての価値を置いていた。

(4) まとめ

以上より、アンケート調査にて喜界島全域を対象に調査し、地域と年齢別でそれぞれの比較を行った。その結果、地域差からは人口の少ない集落と多い集落では知識や注目や印象に差が見られた。年齢差では、若い世代は学ぶ機会や島外との接触により注目している様子が見られた。総じて、年代や集落ごとに良い印象を持ち残したい意識を持っていることは共通しているものの、価値認識の持ち方に違いが明らかとなった。

6. 総括

(1) まとめ

3章では、現地調査の概要を示し、ヒアリング調査をもとに石積みの作業工程やサンゴ石垣の移り変わりを明らかにした。現地調査では、サンゴ石垣の構造・分布を明らかにした。4章では、現地調査の結果をまとめ、保存会によるサンゴ石垣に関わる取り組みの現状を整理し喜界島のサンゴ石垣の特徴を示した。5章では、アンケートを分析し地域と年代別でサンゴ石垣に対する認識の違いを明らかにした。

(2) 結論

以上より、喜界島阿伝集落のサンゴ石垣の保存・活用に向けた基礎的な要件を以下の通り、まとめることができた。

サンゴ石垣は基本的な積み方は共通しているが、積み人によって違いが見られた。分布調査では野乱層野面積みが90%を占めており、工法では空積みややや多くみられたものの比較的均一に存在していたことが明らかになった。

また、サンゴ石垣を作る際は崩落を防ぐため、内側に傾ける意識を持っており、職人の美的観点から

は表面の石を整える意識があり、これらは職人の感覚で行われていたことが明らかとなった。

アンケートによるサンゴ石垣に対する意識調査からは、年代や地域によって知識の獲得や知るきっかけに違いが見られた。回答者の 90%以上が残したいと考えていることが明らかになった。

(3) 今後の課題・展望

本研究では、まちづくりの観点からサンゴ石垣の保存・活用に向けた基礎的調査を行った。今回の調査で明らかになったことを通して、実際にまちづくり活動に展開するために研究を進めていきたい。

謝辞：本研究の遂行にあたり、協力してくださった阿伝集落サンゴの石垣保存会をはじめとする喜界町の方々にご協力いただきました。深く感謝申し上げます。

NOTES

- 注1) 『文化庁ホームページ 文化的景観』
<https://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/shokai/keikan/>
- 注2) 暮らしの中にはサンゴが根付き、神様として祀られているサンゴの化石や灯籠が存在する。公共財団法人世界自然保護基金ジャパン・協力 (NP0法人喜界島サンゴ科学研究所) : サンゴの島の暮らし発見プロジェクト in 喜界島. 2020.
- 注3) 『喜界町ホームページ 町の紹介』
<https://www.town.kikai.lg.jp/tokei/machi/gaiyo/ichi.html>
- 注4) 『喜界町ホームページ レジャー観光』。テーパルバンタ (展望所) は喜界島を構成するすべての段丘が一望できる場所であり、サンゴ礁の隆起した島の歴史を見ることができるスポットである。
- 注5) 漆原和子:『屋敷囲いとしての石垣を作る文化―屋敷囲いとしての石垣』。古今書院に記載される。「屋敷囲いとしての石垣を通して喜界島の位置を文化的に把握すると琉球と本州の両文化圏がみられ、かつ、門の形式が一部変質していることを考え合わせると、喜界島は両文化が融合した地域であると捉えることができる」。
- 注6) 『喜界町人口ビジョン (改正版) 第2期喜界町まち・ひと・しごと総合戦略』。P7 「国立社会保障・人口問題研究所が平成30 (2018) 年に公表した推計によると、今後本町の人口は減少していき、令和42 (2060) 年には、昭和 55 (1980) 年の人口の3分の1以下の 3,716 人になると予測されています」。
- 注7) 『喜界島ナビ 阿伝集落』。「人と自然の関わりを示す文化や集落の景観が評価され、平成29年3月7日には嘉鈍集落と共に国立公園に指定された」。

REFERENCES

- 1) 国土交通省:空家等の現状について, pp. 5-7
- 2) 植村鉄士, 松岡末季, 北詰恵一, 宇都正哲, 浅見泰司:人口減少のインフラ整備論:計画と技術点から
- 3) 三宅正弘, 藤田愛, 山中英生:土木および土木教育における市民共同型石積みの可能性, 土木計画学論文誌. Vol. 20 No. 2, 2003年9月.
- 4) 庄野武郎, 三宅正弘:風土的景観の継承活動としての市民参加型石積みに関する研究, 日本都市計画学

会, 都市計画論文誌, No. 40-3, 2005年10月.

- 5) 岡本晶, 真田純子:徳島県の棚田・段畑の石積み継承に向けた維持管理状況と技術に関する研究, 土木学会論文誌D1 (景観・デザイン), Vol. 72, No. 1, 1-12, 2016
- 6) 須山聡:奄美大島の地域性大学生が見た島シマの素顔. 第5章シマ的景観要素の諸相 pp. 125-140. 海青社.
- 7) 三宅正弘, 庄野武郎, 山中英生:参加型土木工事と石積み教室. 土木学会論文誌.
- 8) 漆原和子:『屋敷囲いとしての石垣を作る文化:喜界島阿伝集落の例』。2003.
- 9) 漆原和子:『屋敷囲いとしての石垣を作る文化:喜界島小野津集落の例』。
- 10) 1漆原和子:『石垣が語る風土と文化-屋敷囲いとしての石垣-』。古今書院. 2008年3月17日初版発行
- 11) 松尾一慶, 柴田裕:サンゴの石垣に対する住民の意識と評価に関する研究-西古見集落を対象として-。農村計画学会誌. 2015 年 34 巻 Special_Issue 号 p. 303-3082015.
- 12) 喜界町企画観光課:喜界町過疎地域持続発展計画.
- 13) 喜界町集落一覧. 令和5年度喜界町勢要資料編.
- 14) 輝く海で生まれるサンゴ礁 上昇する大地 人はその恩恵を育む「10万年の奇跡」 喜界島ジオパーク (構想):喜界島のジオとつながる物語第3回「ジオと阿伝集落」。
- 15) 輝く海で生まれるサンゴ礁 上昇する大地 人はその恩恵を育む 「10万年の奇跡」 喜界島ジオパーク (構想):喜界島のジオとつながる物語第2回「ジオと集落」。
- 16) 真田純子:『だれでもできる石積み入門』。農文協力. 2018年12月15日第一刷発行.
- 17) 真田純子:『風景をつくるごはん』。農文協. 2023年10月5日第一刷発行.
- 18) 喜界島ナビ [喜界島観光物産館, 2022]
- 19) 喜界島サンゴ礁文化フォーラム開催[WWFジャパン, 2021]
- 20) 喜界島建築フィールドワーク2022 [NP0法人喜界島サンゴ科学研究所,]
- 21) 長島町における異分野融合によるシビックプライド醸成に資する実践研究 [田中尚人, 2020]13
- 22) 鹿児島県ホームページ2023
- 23) 喜界島-過去と未来をつなぐ島[喜界島サンゴ科学研究所]

(Received April 7, 2025)

歴史を活かしたまちづくり活動における 活動主体の認識に関する分析

福岡 美智¹・佐瀬 優子²・福井 恒明³

¹正会員 法政大学 デザイン工学部 都市環境デザイン工学科

(〒102-8160 東京都千代田区富士見 2-17-1, E-mail: misato.fukuoka.7t@stu.hosei.ac.jp)

²正会員 法政大学教育技術嘱託 デザイン工学部 都市環境デザイン工学科

(〒102-8160 東京都千代田区富士見 2-17-1, E-mail: yuko.sase.45@adm.hosei.ac.jp)

³正会員 法政大学教授 デザイン工学部 都市環境デザイン工学科

(〒102-8160 東京都千代田区富士見 2-17-1, E-mail: fukui@hosei.ac.jp)

近年、全国各地で、多様な活動主体が地域特有の資源を活かした「まちづくり活動」を展開している。どこのまちにも歴史はあり、そこに地域資源としての可能性を見出せる一方で、それをまちづくりに活かすことは必ずしも容易なことではない。本研究では、まちづくり活動の好事例として受賞歴のある市民活動を対象に、活動主体の歴史に対する認識と、その認識に基づく活動展開を明らかにすることを目的とする。調査対象とする活動主体に対してヒアリング調査を行い、活動で取り上げてきた地域資源、その資源に対する主体の認識、活動内容とまちづくり活動としての評価の関係性の3つの観点から分析を行った。その結果、地域資源はその具体性によらず活動資源になりうることを、活動資源は保全、活用、管理、興味、継承といった願望の対象として認識されていることを把握し、活動資源としてのまちの歴史の可能性を示した。

Key Words: local history, regional resources, citizen's activity, Machizukuri

1. 背景と目的

近年わが国におけるまちづくりの現場では、民間の企業や団体、市民が担う役割の重要性が高まっている。多様なまちづくり活動を支える法的な環境整備も進められた結果、個人や市民団体、協議会、教育機関、まちづくり法人などのさまざまな主体が、まちづくり活動を行っている。平成28年度の国土交通省の報告によれば、民間まちづくり団体は全国の約半数の自治体に存在し、その77.0%が任意団体である¹⁾。これらから市民が主導するまちづくり活動の隆盛が読みとれる。

本研究では、多種多様なまちづくり活動の中でも、まちの歴史的資産や地形的な特徴を活かして魅力あるまちづくり活動に注目する。「都市景観の日」実行委員会が主催する都市景観大賞の景観まちづくり活動・教育部門では、空き家を活用した街並み景観保全活動や、史跡の整備活動など、地域資源を活かしたまちづくり活動が表彰対象となっており²⁾高く評価される活動が全国各地に見られる。一方で、地域資源の活用においては、そもそも何を地域資源と捉えるかという点に難しさがあること

が指摘されている³⁾。目立った遺産や分かりやすい特徴を持つ地域でない限り、まちづくり活動はまず資源のありかとその価値を探るところから始める必要がある。地域資源の価値が地域内外で認められ、それを活かしたまちづくり活動を展開していくプロセスは決して簡単なものではない。

地域資源の中でも「歴史」はほとんどのまちに存在することからまちづくりの手掛かりとして重要である。本研究では、まちの歴史を活かしたまちづくり活動事例における、活動主体の歴史に対する認識と、その認識に基づく活動展開を明らかにすることを目的とする。

2. 本研究における「歴史」と「まちづくり」

本研究は歴史を活かしたまちづくり活動を対象とする。本研究における「歴史」とは、土地や人の来歴に関わる事物・事象全般を指す。すなわち「まちの歴史」は、まちの土地や人の来歴に関わる有形・無形、具体抽象のあらゆるモノ・コトであり、有形無形あるいは有名無名の区別は問わない。

また「まちづくり活動」については、広くまちづくりに寄与しうる市民活動全般を想定する。具体的には、自称他称を問わず「まちづくり活動と称されている」ことが何らかの形で確認できる活動を指す。ここでは「まちづくり」とは何かという議論には踏み込まない。

3. 研究方法

歴史を活かしたまちづくり活動の分析にあたり、主体・活動・資源の3点に着目する。まず、活動主体に対するヒアリング調査を実施し、活動の発足経緯、活動内容、活動の動機を確認する。調査結果は、活動ごとに一問一答式のヒアリングシートにまとめる。その結果をもとに主体・活動・資源の関係を整理して分析する。

4. ヒアリング調査

(1) 調査対象の選定

本研究では、まちづくり活動の表彰制度において受賞歴のある市民活動を調査対象とする。全国に数多く存在するまちづくり活動の表彰制度の中で、活動事例数の多さと調査実施の便宜上の観点から東京都特別区による表彰制度を取り上げる。

東京都特別区の多くでまちづくり活動の表彰制度が存在する。これらは大きく分けて建造物等を表彰する制度と、活動や活動主体を表彰する制度があり、本研究では後者を対象とする。これらのうち、評価基準や評価ポイントの内容確認が難しい制度を除外した。その結果、文京区、台東区、大田区、江戸川区が運営する表彰制度を本研究の対象とした。

次に、これら4区が運営する賞の過去の受賞活動のう

ち、歴史を活かした活動を本研究の調査対象として選定した。歴史を活かした活動であるかどうかは、受賞概要や活動主体のホームページを参照し判断した。活動目的や活動内容の説明に、有形無形の文化財及びその具体名、史実などの「歴史」に関する要素が記載されている場合は、歴史を活かしたまちづくり活動とみなした。

以上より、本研究の調査対象として、たてもの応援団、西片町会、ほんごう街クラブ、ギャラリー・エフ、たいとう歴史都市研究会、洗足風致協会、新川げんき会、篠原風鈴本舗、甲和焼芝窯の9つの活動主体を選定した（表-1）。

(2) 調査項目

ヒアリング調査は、活動主体ごとに対面形式で実施した。原則として活動主体の代表者に対応を依頼したが、代表者の都合がつかない場合は他の関係者に対応していただいた。調査に際しては質問項目を事前に共有した。

質問項目は、回答者自身に関する質問、活動主体（団体）に関する質問、活動内容に関する質問、賞の受賞に関する質問の計4テーマ16項目として、活動主体の基礎情報や活動経緯などについて回答を求めた（表-2）。回答形式は口頭による自由回答を基本としたが、一部の質問についてはあらかじめ設けた選択肢の中から該当するものを選択した上で、必要に応じて補足してもらう形式とした。

(3) 調査結果

ヒアリング調査は2024年9月20日から2024年11月5日までの期間に、順次実施した（表-1）。活動主体ごとの調査時間は1.5時間程度であり、活動拠点や活動場所近くのカフェなどで調査を実施した。

表-1 選定した活動主体

表彰制度・部門	受賞タイトル	活動主体名	活動主体の組織形態	調査実施日
文の京景観賞 景観づくり活動部門 ^{注1)}	文京歴史的建物の活用を考える会（たてもの応援団）	たてもの応援団	NPO法人	2024/10/03
	『西片だより』創刊号～700号	西片町会	地縁法人	2024/09/20
	「ほんごう街クラブ」の継続的活動により、ふるさと景観の魅力を再発見する	ほんごう街クラブ	市民団体	2024/11/05
台東区景観まちづくり賞 活動部門 ^{注2)}	ギャラリー・エフ	ギャラリー・エフ	カフェ・ギャラリー	2024/10/17
	石浜2丁目町会 妙亀塚保存会	妙亀塚保存会	市民団体	実施不可
	特定利益活動法人たいとう歴史都市研究会	たいとう歴史都市研究会	NPO法人	2024/09/22
大田区景観まちづくり賞 景観づくり活動部門 ^{注3)}	洗足池及び周辺地区における環境保護・育成活動	洗足風致協会	公益社団法人	2024/10/15
	大田区池上梅園茶室「清月庵」の移築・復元活動	池上のみどりと環境を守る会	市民団体	実施不可
景観まちづくり賞 まちづくり活動部門 ^{注4)}	深野晃正（釣りのぶ）	萬園	盆栽屋	実施不可
	新川げんき会	新川げんき会	市民団体	2024/09/27
	篠原 裕（江戸風鈴）	篠原風鈴本舗	工場・店舗	2024/09/24
	水辺環境創造グループ	水辺環境創造グループ	一般社団法人	実施不可
	林 信弘（甲和焼）	甲和焼芝窯	工房・店舗	2024/10/22
	日本舞踊にチャレンジする会	日本舞踊にチャレンジする会	教室	実施不可
	旧中川灯籠流し実行委員会	旧中川灯籠流し実行委員会	委員会	実施不可
	一之江抹茶亭ボランティア	一之江抹茶亭ボランティア	ボランティア団体	実施不可
	葛西さざなみ会	葛西さざなみ会	市民団体	実施不可

調査結果の一例として「たてもの応援団」についての結果を示す（表-2）。

「たてもの応援団」は、1995年に旧安田邸の取り壊しを危惧した建築家ら有志により発足し、現在は約60名の会員を有する市民団体である。活動を通じて邸宅の寄贈を受け、現在は日本ナショナルトラスト所有の旧安田邸の維持管理と公開を担っている。文京区のまちあるきや建物調査、保存相談にも対応し、2003年には文の京景観賞を受賞した。発足当初の目的は安田邸の保存だったが、現在は歴史的建物の魅力を広く伝えることを活動の柱としている。

他の8件の活動に対しても同様の調査を行った。

5. 分析

(1) 分析方法

調査結果について、次の3つの観点に分けて分析を行う（表-3）。

表-2 ヒアリング調査結果（たてもの応援団）

テーマ	質問内容	たてもの応援団 ヒアリング回答
1. 回答者に関する質問	1-1. 活動主体（団体）に関わるようになったのはいつですか。	・1995年発足当初から、立ち上げメンバーの1人である。（I） ・1995年発足当初から、立ち上げメンバーの1人である。（T）
	1-2. 現在の役職（立場）になったのはいつですか。	・1995年発足当初から副理事を務めている。（I）
2. 活動主体（団体）に関する質問	2-1. 団体が発足したのはいつですか。	・1995年に旧安田邸が取り壊されるかもしれない、という話があり有志が動き出した。たてもの応援団の発足は1996年。（I） ・NPO法人格を取得したのは2007年である。（I）
	2-2. 団体発足のきっかけを教えてください。	・b) ある問題意識を持ち活動を始めた。（I）
	→そのきっかけを具体的に教えてください。	・1995年安田邸当主の安田楠雄氏が亡くなり、相続問題が発生する。相続に際して安田邸の売却・取り壊しの可能性があるとして、地元の建築家が仲間の建築家やまちづくり活動を行う同志に声をかけた。（I） ・有志により安田邸のお掃除や実測調査を行いながら保存運動を行い、たてもの応援団が発足した。（I）（T）
	2-3. 団体の発足に際して重要な役割を担った方を教えてください。	・発足時に関わったM、T、Sなど（I）
	2-4. 団体の構成人数を教えてください。	・現在の会員数は約60名。活発に活動をしているのはうち15名ほど。（I） ・一時期は100名を超える会員数であったが、会費の未納などで会員を整理し今の規模になった。（I）
	2-5. 団体の運営に関して役割分担などがありますか。	・a) ある（I）
	2-6. 団体の運営に関して重要な部分を担っている方を教えてください。（複数回答可）	・現理事長。NPO法人である以上出さなくてはならない書類などが多くあり、それらの仕事を担っている。（I）
	2-7. 現在の運営課題を教えてください。	・a) 参加者の高齢化が進んでいる。（I） 活動年数の長くなってきたこともあり、年齢も上がってきている。65～70歳前後の会員が多い。 ・b) 参加者が固定されている。（I） 会員数に対して活動を行っている人が固定である。理事の仕事をする人がいない。
3. 活動に関する質問	3-1. 活動内容を教えてください。	・安田邸管理公開事業、歴史的建物の保存活用支援、調査研究、まちあるき・勉強会の企画・実施など。（I）
	3-2. 活動の目的を教えてください。	・建物を残すこと、歴史を残すこと。（I）
	3-3. 活動の頻度を教えてください。	・月に1回例会を行っている。（I） ・旧安田邸の公開は週2回、維持管理は随時、不定期でイベントを行っている。（I）（T）
	3-4. 活動の（場所的）範囲を教えてください。	・文京区内が基本であるが、中野たてもの応援団などと合同の活動など一部区外での活動もある。（I）
	3-5. この活動を通して、まちにどのような変化を感じていますか。	・活動をする中で楽しいから続いている、と感じることがある。古い建物から受け取ることが大きいこと、古い建物を残したときの楽しさを知ってほしいと思う。（I）
	3-6. 今後の展望を教えてください。	・a) 活動の継続を目指す。（I） 若い人に活動をいかに伝えるか、古いものの良さをどうやって知ってもらうか、が大切。
4. 賞の受賞に関する質問	4-1. 賞の応募経緯・動機を教えてください。	・旧安田家から寄贈された名建築を多くの人に知ってもらいたいと思い応募した。（T）

表-3 整理項目の定義と分類

整理項目	分類	定義
発足経緯	特定のモノ・コト	発足経緯に関する資源が特定の建築物や場所、工芸など
	不特定のモノ・コト	発足経緯に関する資源が不特定の建築物や場所、工芸など
	その他	発足経緯に関する資源がないもの
活動資源	特定のモノ・コト	活動資源が特定の建築物や場所、工芸など
	不特定のモノ・コト	活動資源が不特定の建築物や場所、工芸など
資源の認識	資源への働きかけ	資源に対する主体自身の働きかけ
	第三者への働きかけ	資源を用いた第三者への働きかけ

(2) 分析結果

a) 活動資源に対する認識

活動主体がどのようなモノ・コトを活動資源として認識しているかに着目すると、発足当初の活動資源及び現在の活動資源のいずれにおいても、特定のモノ・コトと不特定のモノ・コトの両方が確認できる（表-4）。すなわち地域資源が活動資源として用いられる際に、地域資源の具体性は関与しないことが読み取れる。

活動資源の数に着目すると、発足当初から現在に至る

まで単一の活動資源を対象として活動を展開している主体もあれば、発足当初の活動資源は一つであったが現在では複数に増加している主体も確認できる（表-4）。後者は発足当初は特定のモノ・コトを活動資源とし、活動を行う中で不特定のモノ・コトも活動資源に取り込み、複数の活動資源を扱うようになっている。篠原風鈴本舗、甲和焼芝窯は、何らかの活動資源をもとに活動を開始したのではなく、発足後にオリジナルの工芸品を生み出しその工芸品を活動資源としている。

b) 活動資源の扱いに対する認識

活動資源をどのように扱うかの認識に着目すると、保全、活用、管理、興味、継承、などの対象としていることが確認できる（表-4）。発足当初の認識に着目すると、資源を残したい、守りたい、美化すべきなど、資源に対する主体自身の働きかけに言及している。一方で、現在の認識は、資源を知ってほしい、継承したい、保存活用支援をしたいなどの、周辺住民や次世代の担い手になりうる第三者に対して資源を用いて働きかけるものとなっている。すなわち、活動主体自体が活動資源に対して直接働きかけることを重視していた発足当初から、地域の第三者に対する働きかけに展開したといえる。

表-4 活動資源とその認識に関する分析

No.	活動主体	発足経緯	活動資源		活動主体の活動資源の認識	
			発足当初	現在	発足当初	現在
1	たてもの応援団	相続に際する安田邸の売却・取り壊しの危機に有志が集まった	安田邸	旧安田楠雄邸庭園 歴史的建物 町の魅力 建物のもつ魅力	安田邸 残したい	古い建物の魅力 知ってほしい
2	西片町会	関東大震災発生直後、阿部家を中心に住民が結束した	抽出不可	まちの近況・史実	資源なし	西片の風景（史実） 後世に遺したい
3	ほんごう街クラブ	景観づくり審議会委員景観経験者が同志を誘った	抽出不可	景観資源 歴史風景	資源なし	歴史・文化 （景観資源を含む） 継承したい
4	ギャラリー・エフ	相続を機に蔵の歴史的価値が明らかになり所有者が活用を決意した	蔵（土蔵）	土蔵（後のギャラリー・エフ） ギャラリー・エフ	土蔵 残したい 活用したい	土蔵 残したい 知ってほしい
5	たいとう歴史都市研究会	文化財保存学生の実践希望による市田邸借用に際し有志が集まった	市田邸	市田邸、カヤバ珈琲、 旧平櫛田中邸、間間間 歴史的建物 建物の仕組みや文化	市田邸 住んでみたい	古い建物 保存活用の 支援をしたい
6	洗足風致協会	風致地区への指定を契機に地主が集まった	風致地区	風致地区 自然環境	風致地区 守りたい	風致地区 守りたい
7	新川げんき会	江戸川人生総合大学の課題で新川を扱い結束した班員が同志を誘った	新川	新川・新川護岸 新川護岸 新川の史実	新川 美化すべき	新川 憩いの場にしたい
8	篠原風鈴本舗	初代が花形の職業で一旗揚げようと修行を積み独立した	花形の職業	江戸風鈴 江戸風鈴の技法など	花形の職業 一旗揚げたい	江戸風鈴 知ってほしい
9	甲和焼芝窯	独学で陶芸を始めた創業者が工房を作った	陶芸	甲和焼 甲和焼の技法など	陶芸 やってみたい	甲和焼 知ってほしい

※色分けは表-3 の分類に対応する

d) まちづくりに対する認識

ヒアリング調査において「まちづくり」への言及のある活動主体もあれば、まったく言及がない活動主体もあった。言及のある活動主体の中でも、まちづくりを志向している主体と志向していない主体の両方が存在した（表-5）。

調査対象が表彰された際、まちづくり活動がどのように評価されたかに注目する。活動内容や実績など、表彰対象となる活動の具体的な実態に対し、まちづくりへの貢献が認められた事例がある一方で、個別の具体的な貢献というよりも活動全体をまちづくり活動と捉えて審査側が評価したとみられる事例もあった。いずれの場合も、表彰制度の主催者が設定した評価基準に該当すれば、活動主体側にまちづくりへの志向やまちづくり活動としての自覚があるかどうかに関わらず、まちづくり活動として評価されているといえる。

6. 考察

以上の分析に基づき、地域資源としてのまちの歴史、

まちづくり活動の展開について考察する。

本研究の調査対象事例における活動資源には、特定の地域資源もあれば、不特定の地域資源もあり、その具体性においては一様ではないことが確認できた。これらの地域資源の中には考古学や歴史学等に裏付けられた学術的価値を有するものもあるが、必ずしもそのような価値づけがなされていないものも多く存在する。後者の資源は活動主体構成員の個人的関わりによって認識されるものであり、その認識が第三者と共有され集積していくことが、資源の価値づけに寄与していると考えられる。

すなわち、まちの歴史を活かしたまちづくりは、必ずしも学術的な価値のみを拠り所とするものではなく、活動主体が何らかの価値を認識し、地域において価値を共有できるかどうか重要なポイントとなる。

また、まちづくり活動として評価されている活動主体には明示的にまちづくりを志向しているものと志向していないものが確認でき、後者は活動によるまちへの波及効果を重要視していないと考えられる。しかし、地域資源を活かした活動は、地域住民がその活動主体の認識に共感することにより、地域資源のローカルな価値づけを

表-5 まちづくり活動としての評価に関する分析表

No.	活動主体	活動		表彰時の評価	まちづくりへの言及
		活動資源	活動内容		
1	たてもの応援団	旧安田楠雄邸庭園	建物の管理・公開	調査不可	言及なし
		歴史的建物 町の魅力 建物のもつ魅力	建物の保存・活用支援 建物の調査研究 まちあるき・勉強会の企画・実施		
2	西片町会	まちの近況・史実	西片だよりの製作・発行	景観形成 保存・整備 交流 継続	言及なし
3	ほんごう街クラブ	景観資源 歴史風景	景観まちあるきの企画・実施 景観マップの作成・頒布 むかし語りの企画・実施	景観形成	言及あり まちづくりを志向している
4	ギャラリー・エフ	土蔵(後のギャラリー・エフ)	土蔵のリノベーション	景観形成 保存・整備 交流	言及なし
		ギャラリー・エフ	カフェ・ギャラリーの営業		
5	たいとう歴史都市研究会	市田邸、カヤバ珈琲、旧平櫛田中邸、間間間	建物の維持管理 建物の活用運用	景観形成 保存・整備	言及あり まちづくりを志向している
		歴史的建物 建物の仕組みや文化	建物の調査研究 つどい・勉強会の企画・実施		
6	洗足風致協会	風致地区	公園の管理・運営支援	景観形成 保存・整備 交流 継続	言及なし
		自然環境	イベントの企画・運営		
7	新川げんき会	新川・新川護岸	清掃	保存・整備 交流	言及あり まちづくりを志向している
		新川護岸	新川あさ市の実施		
		新川の史実	講談の実施		
8	篠原風鈴本舗	江戸風鈴 江戸風鈴の技法など	江戸風鈴の製造・販売 体験・見学会の実施	地域らしさ 交流	言及あり まちづくりを志向していない
9	甲和焼芝窯	甲和焼 甲和焼の技法など	甲和焼の製造・販売 教室の開校	景観形成 地域らしさ	言及あり まちづくりを志向していない

より強固なものにしたり，住民の交流の機会になるなどして，結果的にまちをかたちづくる力のある活動になっていくものとする。

7. 結論

本研究では，まちの歴史を活かしたまちづくり活動を対象に，活動資源，活動資源の認識，活動内容とまちづくり活動としての評価の関係に着目し分析を行った。その結果，特定・不特定の具体性を問わず地域資源は活動資源になりうることを，保全，活用，管理，興味，継承などの対象であることを把握した。まちの歴史は主体が何らかの価値を認識し，その価値を外部へ共有することが重要であることを示すとともに，まちの歴史のまちづくり活動の資源としての可能性を示した。

謝辞：本研究の実施にあたり，ヒアリング調査にご協力いただいた活動主体代表者の皆様に心より感謝申し上げます。

NOTES

注1) 文の京（ふみのみやこ）景観賞ホームページ
<https://www.city.bunkyo.lg.jp/machizukuri/toshikeikaku/>

[keikan/keikanshou/index.html](https://www.city.bunkyo.lg.jp/machizukuri/toshikeikaku/keikan/keikanshou/index.html)，【最終閲覧日：2025/04/14】。

注2) 台東区景観まちづくり賞ホームページ
<https://www.city.taito.lg.jp/kenchiku/machidukuri/keikan/machidukurisho/index.html>，【最終閲覧日：2025/04/14】。

注3) 大田区景観まちづくり賞ホームページ
https://www.city.ota.tokyo.jp/seikatsu/sumaimachinami/machizukuri/keikan/forkumin/keikan_machidukuri/index.html，【最終閲覧日：2025/04/14】。

注4) 景観まちづくり賞（江戸川区）ホームページ
<https://www.city.edogawa.tokyo.jp/e016/toshikeikaku/keikan/keikanmatidukurisyo/index.html>，【最終閲覧日：2025/04/14】。

REFERENCES

- 1) 国土交通省：第1回 まちづくり活動の担い手のあり方検討会資料，
<https://www.mlit.go.jp/common/001153658.pdf>，【最終閲覧日：2024/12/23】。
- 2) 3 国土交通省：2019 年度 都市景観大賞 受賞概要，
<https://www.mlit.go.jp/common/001290596.pdf>，【最終閲覧日：2025/02/05】。
- 3) 林岳：地域資源とは何か，都市住民プロジェクト研究資料第1号，農林水産政策研究所，2019。

(Received April 7, 2025)

伝統的な都市景観における 石材利用に関する基礎的研究 -長崎市東山手・南山手地区の石畳を事例に-

友寄 広務¹・石橋 知也²・鄧 伊玲³

¹学生会員 長崎大学大学院 総合生産科学研究科（〒852-8521 長崎県長崎市文教町 1-14）

E-mail: bb54125208@ms.nagasaki-u.ac.jp (Corresponding Author)

²正会員 長崎大学大学院 総合生産科学研究科（〒852-8521 長崎県長崎市文教町 1-14）

E-mail: itomoya@nagasaki-u.ac.jp

³非会員 長崎大学大学院 総合生産科学研究科（〒852-8521 長崎県長崎市文教町 1-14）

E-mail: bb54424211@ms.nagasaki-u.ac.jp

長崎市東山手・南山手地区は重要伝統的建造物群保存地区に選定され、人々を引き付ける魅力的かつ歴史的な景観の保存を図っている。石材は高い耐久性から都市を支える社会基盤として長く利用され、中でも石畳などの土木工作物は重要な景観構成要素であり、「環境物件」として保存されている。そこで石畳に着目し、明治時代の古地図より抽出した石畳の分布と現状の比較を QGIS 上で行うことで、伝統的な都市景観の持続性に影響を与え得る石材分布の特徴を明らかにすることを研究の目的とした。調査より、明治時代では人力車走行用などの用途で整備されていた一方で、現在は景観形成の目的が強いことを明確化し、また、明治時代と現在の比較から対象地の道路全体に対する石畳舗装の占める変化の割合を整理した。

Key Words: Nagasaki City, Higashiyamate Area, Minamiyamate Area, stone, stone pavement, GIS

1. 研究の背景と目的

今日、各都市では人々を引き付ける魅力的な都市とするために、歴史や伝統に重きを置いたまちづくりが進められている。特に地方都市では、観光の産業化などの観点からも、伝統的な都市景観をいかに後世に引き継いでいくかが重要な課題となる。長崎は観光地であるとともに石の街として知られ、石畳、石垣、石張りの川底や側溝など、多くの石材が古くから残る。現在、長崎市の東山手地区と南山手地区は、重要伝統的建造物群保存地区に選定され、「環境物件」として土木工作物が保護されている。同地区では、過去にアスファルト舗装であった道路にも石畳を敷くことで、一定の景観形成を図っている。すなわち、歴史が浅く保存対象には指定されていない石畳も広く分布している。一見すると同じ石畳でも、内在する歴史的価値は場所によって異なるため、その違いを可視化することによって石材を活用したまちづくりにおける資料的価値を提示できるのではないかと。本研究では、その耐久性から長きにわたって都市を支える社会

基盤として利用されてきた石材に着目し、伝統的な都市景観の持続性に影響を与え得る石材利用の特徴を明らかにすることを目的とする。

2. 既往研究と本研究の位置づけ

岡林・長友¹⁾は、長崎市の東山手地区と南山手地区の伝統的建造物群保存地区内の環境物件である石畳道、排水溝・側溝、石垣などの土木工作物の実態調査を実施している。調査方法としては、古写真・古地図をもとに各地点の保存状況を調査し、将来にわたって維持・管理すべき石造建造物の分類を行った。

古写真を用いた歴史的景観の観察方法に関して、宮脇・鎌田²⁾は、文化的景観を有する愛媛県愛南町外泊地区の石垣を対象に、収集した古写真と現状写真との比較を行うことで、歴史的景観の評価を行う方法を検討している。収集した古写真をデータ化し、集落の立体的空間特性を把握、現地調査では古写真と同一画角での撮影行

い、一つ一つの石組の変化を詳細に分析した。

また、宮脇・唐³⁾は、外国人居留地として近代都市を形成してきた中国上海市において、HLC(Historical Landscape Characterization)の景観アセスメント手法を用いて、建築物の歴史的景観の評価を行っている。HLCとは、歴史的景観要素についてエリア単位での年代特定を地図上でを行い、景観の「時間的奥行き(time-depth)」から歴史的価値を評価する手法のことで、中国の歴史的建築物についての分析を行った。

本研究では、重要伝統的建造物群保存地区の「環境物件」として保存されている石畳に関して、古地図および古写真を用いて明治時代と現在の舗装分布をGIS上で比較し、その保存状況の特徴に焦点を当て、歴史的価値の分類を整理した研究という点で上記の既往研究とは一線を画すものである。

3. 研究の進め方と研究対象

(1) 研究の進め方

本研究は(I)古地図・古写真などの資料を収集し必要な情報を抽出、(II)現地調査での現状把握、(III)得られた情報を基にQGIS上で可視化・分析、の手順で進めた。また、長崎市文化観光部長崎学研究所学芸員へのヒアリング調査を行い、その内容もその都度参考にした。

(2) 研究対象

研究対象は、石畳などを含む伝統的な都市景観が多く残ることから、長崎市内の東山手地区・南山手地区とした。同地区は、安政の開国に伴い外国人居留地として整備された後、戦後になると開発が盛んに行われるようになった。その後、自動車普及などの要因から道路の増設・拡幅およびアスファルト舗装への更新が大幅に推進された。昭和末期の景観論争や、伝統的建造物群保存地区への地区選定を目指した議論を経て、石畳舗装の再整備の検討がなされ、現在に至っている。

本研究では、外国人居留地として栄え石畳の整備がなされた明治時代と、景観整備後の現在の2時点を中心に比較・分析を行う。

4. 調査内容

(1) 古地図からの読み取り

図-1、図-2に示す長崎歴史文化博物館蔵の「明治10年頃の居留地図」より、石畳の分布状況を読み取った。また、写真-1などの古写真^{注1)} ^{注2)}や図-3の同地区における明治時代の人力車賃銭図を補助的に用いて当時の石畳の整備状況を把握した。

明治の古地図からは、外国人居留地時代の建物配置や街路網を読み取ることができ、道路のうち灰色で示される線が石畳舗装を示すことがわかっている。両地区ともに、道路の全面ではなく一部に石畳舗装が施されることがほとんどであったことも把握された。



図-1 東山手__外国人居留地図 (長崎歴史文化博物館蔵)



図2 南山手_外国人居留地図 (長崎歴史文化博物館蔵)

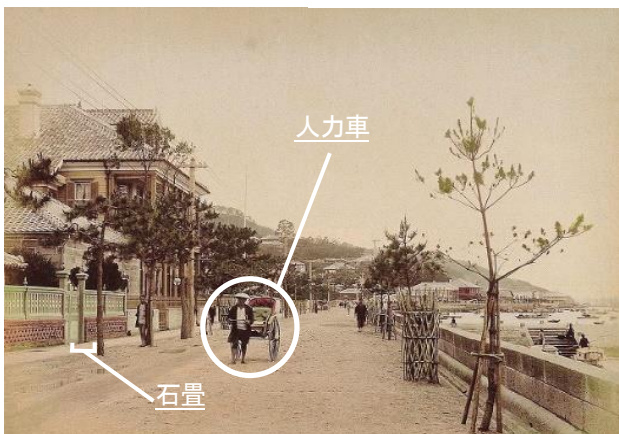


写真1 大浦海岸通り



図3 人力車賃銭図

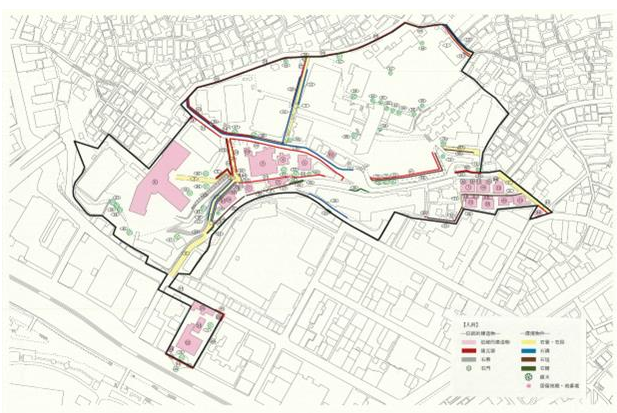


図4 東山手伝統的建造物・環境物件マップ

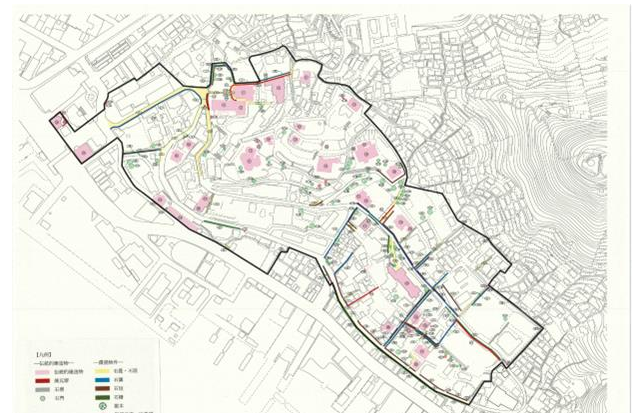


図5 南山手伝統的建造物・環境物件マップ

(2) 保存計画・環境物件マップからの読み取り

長崎市から入手した「長崎市東山手伝統的建造物群保存地区保存計画」^{注3)}、「同南山手同計画」^{注4)}や長崎教

育委員会発行の「長崎居留地 大いなる遺産」^{注5)}および図4、図5に示す「伝統的建造物・環境物件マップ」より保存対象に指定されている石畳の位置を読み取った。

(3) 現地調査での現状把握

対象地区の現地踏査より、現在（2024 年 12 月時点）分布している石畳を把握した。

(4) 石畳分布図の作成

各調査より抽出した石畳の分布を QGIS 上でトレースし、ポリゴンレイヤを用いて表現した。2024 年現在のレイヤ（桃色、網掛け）に 1880 年頃のレイヤ（緑色）を重ねた比較図を図-6、図-7 に示す。

5. 分析結果

(1) 数値分析

作成した図面をもとに、GIS 上で石畳舗装延長の測定などの詳細分析を行い、その結果を図-8、図-9 に示した。図-8 より、東山手に関しては、明治時代の全道路に占める石畳舗装延長割合が 90%と初期値から高くなっている。現在では石畳延長は微増しているものの、全道路の延伸に伴いその割合は 79%に減少していることがわかった。一方、南山手では、明治から現在にかけて、舗装延長割合こそ 6 ポイントの上昇に留まっているものの、石畳舗装延長自体は約 2 倍に増加していることが明らかとなった。また、図-9 より、現在は拡張され全面石畳の道路が多くを占める一方で、明治時代には道路の一部のみに石畳舗装が施されることがほとんどであったことも把握している。この要因として、史実から明らかとなったように、明治時代の石畳は雨天時の人力車走行に供することや教会への巡礼路などの用途において、一部の石畳舗装で事足りていたのに対し、現在は景観形成上の理由から全面舗装が一般的となり普及したためと考えられる。

(2) 石畳舗装の歴史的価値による分類

また、(i)明治時代の時点で石畳であったか、(ii)明治時代から継続的に石畳であり続けたか、の 2 つの基準をもとに、現在舗装されている石畳について分類を検討した。分類のフローチャートを図-10 に示す。現在石畳である道路のうち、明治時代から現在まで石畳であり続け、

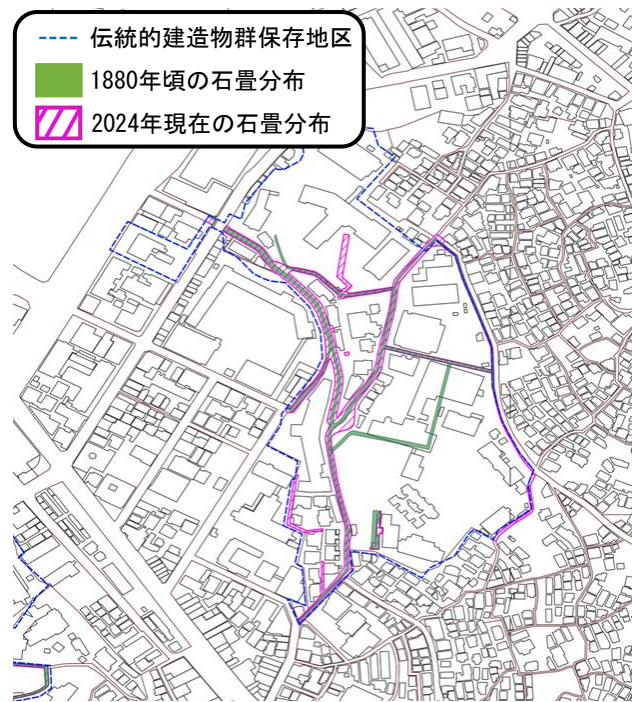


図-6 石畳分布の比較図（東山手）

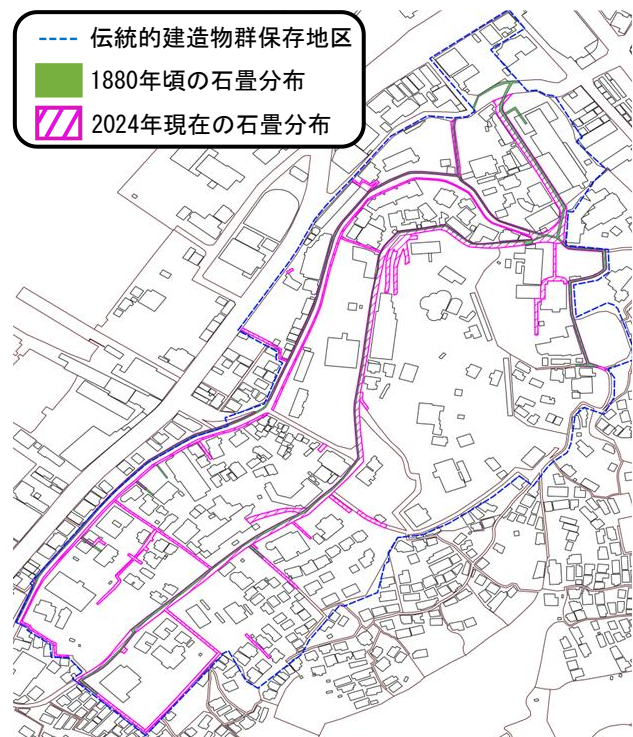


図-7 石畳分布の比較図（南山手）

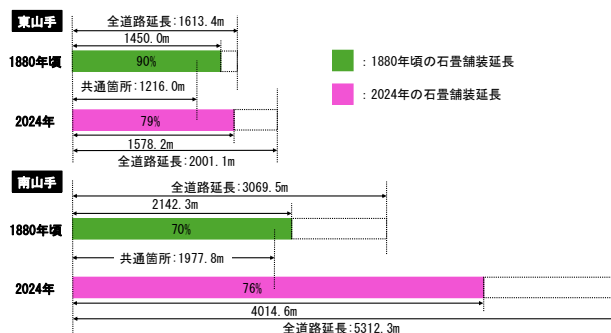


図-8 石畳舗装延長の比較

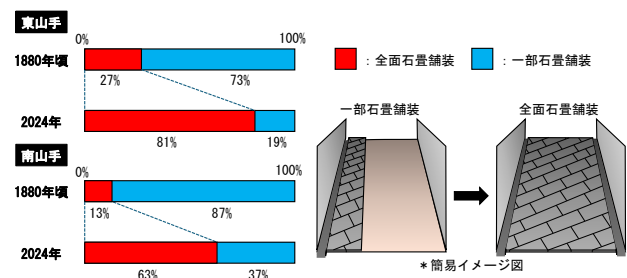


図-9 石畳舗装断面構成の違い

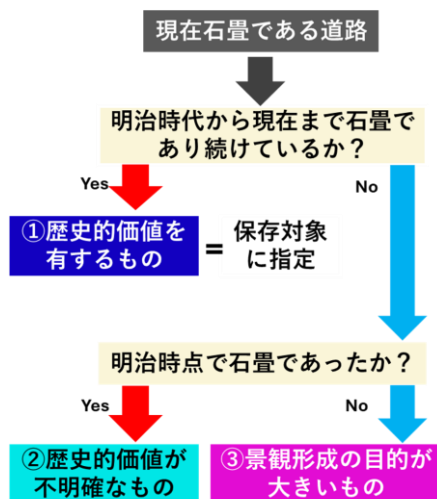


図-10 歴史的価値の分類フロー図

前述した保存計画の環境物件として保存対象に指定されているものを「①歴史的価値を有するもの」、明治時代の時点では石畳であったが、舗装変化の来歴を持つ等の理由から保存対象には定められていないものを「②歴史的価値が不明確なもの」、その他の元来石畳でなかった部分を「③景観形成の目的が大きいもの」とし、3つに分類した。分類フローに沿ってGIS上で色分けを行い、歴史的価値の違いを示す図面を作成した。東山手地区を図-11、南山手地区を図-12に示す。

5. まとめ

(1) 結論

本研究の成果は以下のとおりである。

明治時代には人力車走行や教会への巡礼路などの用途のため、必要な道に石畳の整備がなされていた。現在では、これらの用途は不要となった一方で、伝統的なまちなみを支える景観上の構成要素として石畳整備が推進され、元来石畳ではない箇所にも石畳舗装が施されている。現在保護の対象に指定されている石畳は、時代の変化の中で一度もアスファルト舗装になった履歴がなく、居留地時代の歴史や文化を後世に引き継いでいくという重要な役割を果たしている。その他については景観構成要素の意味合いが強いと考えられる。「石畳を敷く」という整備の行為は同じでも、その目的や石畳に対する機能の捉え方は居留地時代と現在とで大きく変化していることが、本研究の検討によって明らかとなった。また、石畳の分類として、明治から現在まで残り歴史的価値を有するもの、明治時点では石畳であったが歴史的な価値が不明確なもの、景観形成のために近年になって整備されたもの、の3つの分類を可視化することができた。

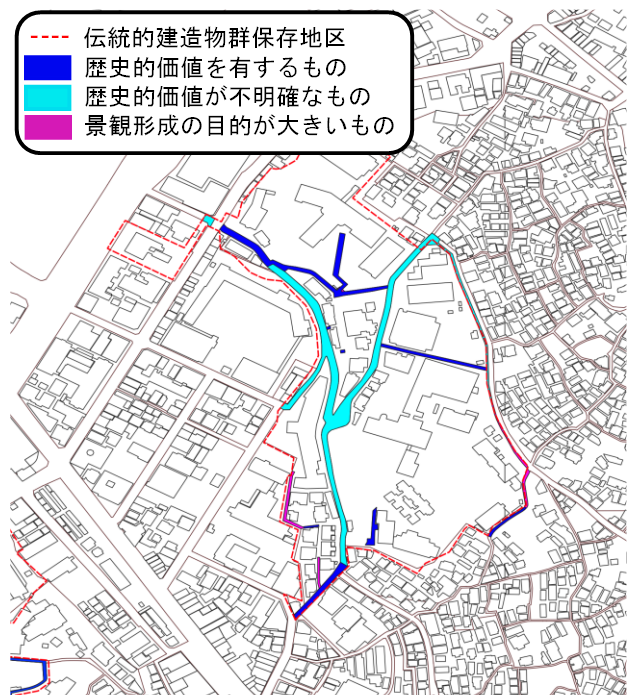


図-11 歴史的価値分類図（東山手）

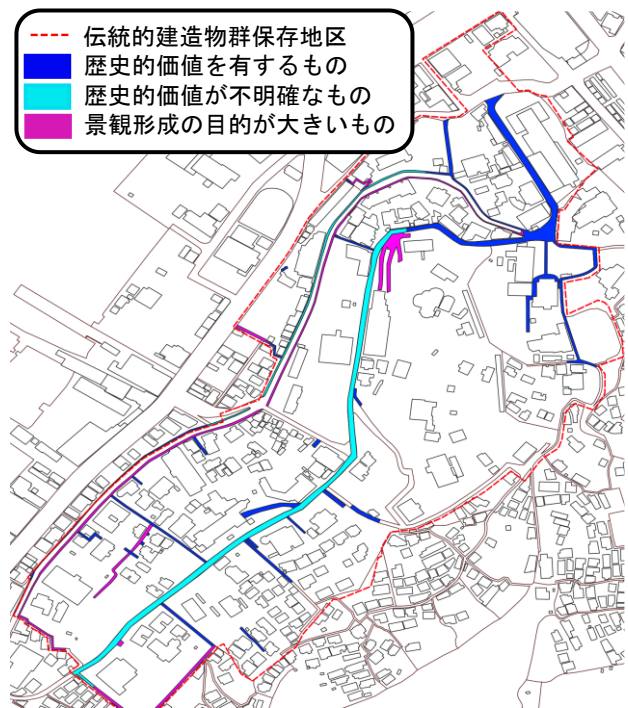


図-12 歴史的価値分類図（南山手）

(2) 今後の展望

今後の課題として石畳の分布を判断できる資料の少なさが挙げられる。古写真の多くは中景や遠景のものであり、石畳分布の判断が難しいため、解像度の高い過去の航空写真などを用いて、広域かつより多くの年代区分での分析を行い、更に詳細な変遷をたどることが望まれる。また、可視化した石畳の3分類図を用いて、地区の主要道路の大部分を占める「歴史的価値が不明確な石畳」をどのように評価し、これからの地区整備に役立てていく

かを議論することなどが求められよう。

謝辞：本研究は一般財団法人上田記念財団の助成を受けて実施したものである。長崎市文化観光部長崎学研究所の田中希和氏にはヒアリングや資料収集において多大なご協力を頂いた。ここに記して謝意を表する。

NOTES

- 注1) 長崎大学付属図書館 幕末・明治期日本古写真データベース, http://oldphoto.lib.nagasaki-u.ac.jp/top/jp_top.php (最終閲覧日 2025/02/01)
- 注2) 長崎市教育委員会：長崎古写真集 居留地編, 1995
- 注3) 長崎市教育委員会：長崎市東山手伝統的建造物群保存地区保存計画, 2007.
- 注4) 長崎市教育委員会：長崎市南山手伝統的建造物群保存地区保存計画, 2012.
- 注5) 長崎教育委員会：長崎居留地 大いなる遺産（伝統的建造物群保存対策調査報告書）, 1989.

REFERENCES

- 1) 岡林隆敏・長友章二郎：長崎外国人居留地における石畳道と側溝・排水溝の調査, 土木史研究 第14号, pp.309-317, 1994.6 [Okabayashi, T. and Nagatomo, S.: An Investigation of Stobe Floorings and Street Drains at the Nagasaki Foreign Settlement, *Historical Studies in Civil Engineering*, Issue 14, pp.309-317, 1994.6]
- 2) 宮脇勝・鎌田祥史：古写真を用いた歴史的景観の観察方法に関する研究-愛南町外泊地区の石垣の文化的景観キャラクターライゼーション-, 都市計画学会都市計画論文集, Vol.51, No.3, 2016.10 [Miyawaki, M. and Kamata, S.: A Study on the Photographic Observation of Historic Landscape - Focus on a Characterisation of Stone Walls at Sotodomari district in Ainan Town-, *Journal of the City Planning Institute of Japan*, Vol.51, No.3, 2016.10]
- 3) 宮脇勝・唐圻亮：中国上海市における外国人居留地の歴史的景観キャラクターライゼーションに関する研究-イギリス人居留地を対象として-, 都市計画学会都市計画論文集, Vol.49, No.1, 2014.4 [Miyawaki, M. and Tou, K.: A Study on the Historic Landscape Characterisation of the Foreign Settlement in Shanghai, China -A Case Study of Unchanged Landscape Characters in the British Settlement-, *Journal of the City Planning Institute of Japan*, Vol.49, No.1, 2014.4]

(Received April 7, 2025)

大河津分水を踏まえた 小学校における土木と川の学習モデルの検討

樋口 勲¹

¹正会員 株式会社エコノス（〒940-2145 新潟県長岡市青葉台 1 丁目 120-8）

E-mail: i.higuchi@eco-nos.co.jp

新潟発展の礎である人工河川の大河津分水は小学校の教育素材として総合学習や社会科学学習で取り上げられ、学習の進め方について学校教員からのサポート依頼や出前授業依頼も多く寄せられている。そのような中で、①大河津分水建設以前の信濃川の洪水の学習、②大河津分水実現に尽力した先人に着目した学習、③大河津分水実現による効果と恩恵を学ぶ学習、④大河津分水の重要性を発信する取り組みの 4 要素に学習を大別し、段階的に学習することが学校教育と親和性が高いことがわかってきた。そこで、大河津分水と信濃川の学習を「土木と川の学習モデル」として整理し、他の地域や河川への展開を試みた。

Key Words: Ohkouzu diversion Channel, education of river and civil engineering, learning model of river, accountability, Public Relations

1. 大河津分水の学習

大河津分水は、越後平野を北流する信濃川が最も日本海に近づく地点に、約 10km の人工河川を掘削し、洪水を越後平野に流入する前に日本海に流すもので、1922（大正 11）年に通水した。大河津分水の実現に際しては、地域住民約 170 名が私財を投じた請願活動を継続的に実施し着工の機運を醸成したことや、工事には欧米の最新の土木技術や施工機械が投入され、その通水によって、水害の減少、農地の拡大、街の発展等に大きな影響を与えていることから「新潟発展の原点」「公共事業の原点」「流域連携の原点」とも呼ばれている。



図-1 関係河川の位置図

大河津分水の理解度向上のために、平成 15 年頃から大河津分水の受益地域の広範囲の不特定多数を対象に、大河津分水の建設経緯や役割を紹介するパンフレット等を配布していたが意図した理解度向上が困難であった。一方で、大河津分水近隣地域の小学校から、より深い学びのための出前授業の相談が寄せられるようになっていった。そこで、平成 30 年頃から広報の実施方針を「広範囲の不特定多数への情報発信」から「近隣の学校への丁寧な川の学習サポート」に転換¹⁾したところ、出前授業の依頼が多くなり、児童から家庭・地域へと大河津分水が浸透していった他、令和 4 年の大河津分水通水 100 周年に向かっての連携・協力体制の構築に繋がった。

出前授業の内容として、①大河津分水通水前の水害の悲惨さを感じる、②水害を乗り越えるために大河津分水実現を目指した先人達や工事従事者の苦勞を知る、③大河津分水通水による恩恵を学ぶ、④大河津分水に守り支えられている自分達が未来に向けてできることを考える、といった段階的な学習を進めたところ、郷土愛の醸成や建設業の重要性の認識に至り、また、自ら大河津分水の大切さを発信するようなアイデアが発案され多様な形で実践されていった。

この段階的な学習を「土木と川の学習モデル」として他校や他河川に展開し、地域の土木施設や信濃川流域への関心の向上を試みた。

2. 土木と川の学習モデルの整理

大河津分水を素材とした出前授業を踏まえて、土木と川の学習モデルの各段階を次のように整理した。

第1段階：水害の恐怖や悲惨さの学習

小学校の所在地域を流れる河川について、児童が知っている地名や場所での水害履歴を紹介し自分事化を図るとともに、現在は水害が減少した理由を問い疑問を抱かせる。

第2段階：土木施設等建設の苦労の学習

捷水路や堤防・堰堤といった土木施設の実現に尽力した地域の先人達を紹介し、なぜ先人達は私財を投じてまで実現しようとしたのか、考える機会を提供する。また、技術的な課題や特異な気象状況、資金調達を含む調整の苦労を紹介し、土木技術者や工事従事者・地域住民の想いを感じさせる。

第3段階：土木と川の恩恵の学習

土木施設の完成により安全かつ豊かになった郷土を紹介し、地域の先人達や土木技術者が生涯を掛けて実現しようとした理由を考えさせる。

第4段階：郷土の未来を考える

地域の先人達や土木技術者は自身のために尽力したのではなく、未来のために力を尽くしたことに気づかせ、その未来に生きる自分たちにできることは何かを考え、自発的なアクションに繋げる。

表-1 学習プログラムの例（大河津分水学習）

実施月	内容
5月 出前授業 (第1段階)	➤ 大河津分水実現までの水害や先人達の苦労を紹介する。 ➤ 「なぜ水害を無くそうと思ったのだろうか？」等を問いかけ、大河津分水を学びたいと思う機運を作る。
6月 見学 (第2段階)	➤ 大河津分水見学を通じて工事の苦労や実現にかけた想いを実感する。 ➤ 実際の堰や分水路を見てスケール感と工事の苦労を体感する。
7月 調べ学習 (第3段階)	➤ 大河津分水の恩恵を調べた上で、これまでの学習の成果を新聞にとりまとめる。 ➤ 新聞には、わかったこと、注目したこと、これから調べたいこと等を記載する。
9月 発表 (第4段階)	➤ 発表練習を行い、内容について講評する。 ➤ 新聞にまとめたことを授業参観で発表する。

3. 土木と川の学習モデルの展開

(1) 燕市内の小学校（横田切れと大河津分水学習）

第1段階：学校から見える信濃川を取り上げ、その氾濫によって新潟を壊滅的な被害に陥れた明治29年の大水害「横田切れ」を紹介。合わせて自分達の校区内に堤防決壊地があり、旧堤防に破堤記念碑が建立されていることを紹介。



写真-1 自然災害伝承碑である横田破堤記念碑

第2段階：120年以上前の横田切れの跡が壁に残る地域住民宅を訪問し、なぜ水害の痕跡を残そうとしているのか、その想いを直接聞き取り。また、水害を防ごうと地域住民が水防活動に夜通し従事したこと、大河津分水実現のために工事に従事したことなどを紹介。



写真-2 多くの地域住民が従事した大河津分水工事

第3段階：大河津分水を見学し、その恩恵は水害の減少だけでなく、米どころの誕生やものづくりの工場の建設にも大きな影響を与えたことを体感。

第4段階：横田切れの風化防止と大河津分水の大切さを多くの人達に知ってもらうために、横田切れ公園へのパネル設置を実施。また、横田切れのパンフレットやのぼり旗を制作し道の駅や地元スーパーにて配布・掲示。



写真3 横田切れ公園への児童制作パネルの設置



写真4 のぼり旗の掲示とパンフレットの配布

(2) 三条市内の小学校（五十嵐川の学習）

第1段階：学校の前を流れる五十嵐川の水害を取り上げ、学校が位置している地域はかつて遊水地域になっており、意図的に堤防が低く造られ水害常襲地域であったことを紹介。

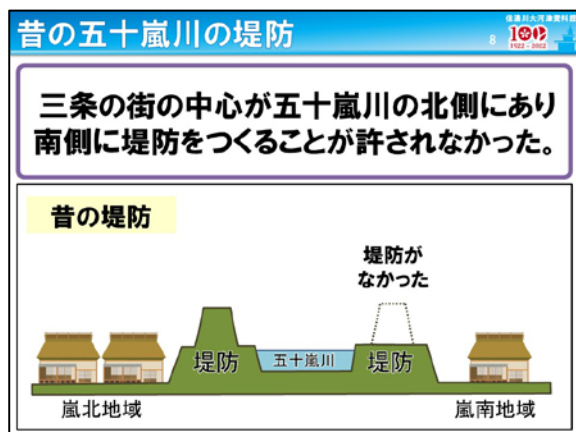


図-2 左右岸の堤防高の違いを説明するスライド

第2段階：地域住民の松尾与十郎が新潟県庁への請願を繰り返し、最後には私財を投じて堤防を築き水害を防いでくれたこと、その松尾与十郎について書籍が発行され銅像が建立されていることを紹介。

第3段階：豊かになった五十嵐川での生き物観察会を通じて、先人達が残してくれた郷土の素晴らしさを体感。

第4段階：学習発表会において豊かな五十嵐川の素晴らしさを他校の児童に発表。



写真5 五十嵐川の恵みと災いを発表する児童

(3) 見附市内の小学校（刈谷田川の学習）

水害のたびに捷水路工事やダム建設、遊水地整備を繰り返してきた刈谷田川を取り上げることから、水害（第1段階）→土木施設建設（第2段階）を3回繰り返した後に→川の恵み（第3段階）に移行する学習とした。

第1段階(1/3)：かつての刈谷田川は湾曲が連続する河川で地図に旧川跡が残っていることを紹介。

第2段階(1/3)：地域住民が陳情を繰り返し湾局部分のショートカット・捷水路工事を繰り返して来たことを紹介。



図-3 湾曲した河川を示すスライド

第1段階(2/3)：捷水路工事により水害が減少したかに見えたが昭和30年代・40年代に再び水害が頻発。

第2段階(2/3)：地域住民と行政が一体となり上流へのダム建設を実現。



図-6 昭和30年代・40年代の水害スライド

第1段階(3/3)：平成16年に堤防が複数箇所へ渡って決壊した新潟福島豪雨水害（通称7.13水害）を紹介。

第2段階(3/3)：農家の方々の理解によって推進された遊水地の建設と田んぼダムの取り組みを紹介。



図-7 遊水地の場所や役割を紹介するスライド

第3段階：平成16年の水害を契機に建立されたモニュメントには、刈谷田川に感謝するメッセージがたくさん刻まれていることを紹介。



写真-6 メッセージ

第4段階：防災キャンプや防災発表会を通じてハザードマップの見方や刈谷田川の大切さを地域住民に発信。

4. まとめ

出前授業の実施校には満足度等を調査するためにアンケートを依頼しており、令和6年度は20校41回の出前授業に対し18回の出前授業においてアンケート回答を得た。満足度の平均点は5点満点評価のうち5点であり、土木と川の学習モデルの展開は意義があったと認識している。評価の理由として、「水害に苦しんできた人々との想いや行動のように、人にスポットが当たっているところで子どもの心が動いた」「大河津分水路の歴史や意義について学区の名前を出しながら話をさせていただくことで実感をもって話を聞くことができた」「1学期の学習を思い出すきっかけになった。自分たちに“しか”できないことがあると気づくことができた」といった意見が多くあり、「土木と川の学習モデル」を整理し他校や他河川に適用したことによって、土木施設や信濃川流域への関心の向上が図れたと認識している。

また、土木と川の学習は小学校4年生の総合学習や社会科学学習との親和性が高いこと、特に総合学習においては郷土学習の内容そのものであることを再確認した。教員の中には郷土学習の重要性に気づきながらも、地域性を踏まえた学習プログラムの構築に悩む姿も見受けられ、土木と川の視点から教員が目指す学習の実現に寄り添う姿勢も高評価を得た理由と捉えている。

一方で、小河川においては水害や土木施設に関する資料・情報が乏しいこと、単発的な出前授業の要望に対しては土木と川の学習モデルの適用が難しい場合もあること、土木・川・教育を踏まえた出前授業を実施できる人材育成が必要であることなど課題も多い。

激甚化する気象災害への対応やインフラの長寿命化など土木施設の重要性が増大する中で、土木・川・学校を結び付けた取り組みを継続し、地域の素晴らしさを見直す機運を醸成していきたい。

出前授業の多くは、株式会社エコノスが国土交通省北陸地方整備局信濃川河川事務所からの業務委託を受けて実施したものである。論文発表への理解や指導等に深謝する。

REFERENCES

- 1) 丸山友之, 樋口勲：大河津分水の理解度向上の取り組み, 土木史研究講演集, vol.42, pp239-242, 2022.

(Received April 7, 2025)

『会津家世実紀』にみる 社会基盤整備に関する一考察 —初代藩主保科正之を対象として—

西山 孝樹¹・藤田 龍之²・天野 光一³

¹正会員 日本大学准教授 理工学部まちづくり工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14)

E-mail: nishiyama.takaki@nihon-u.ac.jp (Corresponding Author)

²正会員 イムノサイエンス株式会社 (〒963-8852 福島県郡山市台新 1-10-11)

E-mail: info@imuno.co.jp

³フェロー会員 一般社団法人パブリックデザインコンソーシアム 理事・会長

(〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14)

E-mail: amano.kouichi@nihon-u.ac.jp

本研究では、176 年間に及ぶ会津藩の記録がまとめられた『会津家世実紀』に着目した。そのうち、会津松平家の初代、保科正之が藩主を務めた時代を対象とした。そして、研究対象の『会津家世実紀』をすべて読み、その記述を分類整理することで会津藩の社会基盤施設整備の実態に迫ることを目的とした。その結果、47 事項の社会基盤整備に関する記述を抜き出した。社会基盤整備は維持管理に重きが置かれ、新田開発やそれに付随する用水路開削などが新規事業として展開されていたことを明らかにした。

Key Words: Aizu-han kasei jikki, The Early and Middle Edo Period, Government Regulations

1. はじめに

これまで筆者らは、徳川幕府の正史である『徳川実紀』を用いて、道路や橋梁、まちづくりに関する整備の実態に迫ってきた。江戸幕府は、新規の道路造成や架橋などを江戸時代前期に行われていた。江戸中期に入ると、修理や補修などの維持管理を行う傾向にあった^{1,2)}。

さらに、中央政府だけではなく地方にも目を向けた³⁾。紀州藩について、『南紀徳川史』から社会基盤整備に関する事項を抜き出した結果、新田開発に関する記載が最も多く、それに付随して用水路の新規開削、溜池築堤や修繕など、灌漑施設整備に関する項目が目立った⁴⁾。

そこで本研究では、会津藩に着目し、どのように社会基盤施設が行われてきたのか、『会津家世実紀』に記載された事項を対象に、その実態へ迫ることを目的とした。

2. 研究方法

(1) 本研究で対象とした時代

本研究で対象とする『会津家世実紀』には、社会基盤整備に関する膨大な事項が掲載されている。それらすべてを対象とすると、膨大な数となるため、本研究では保科正之が初代藩主を務めた時代のみの記述を対象とした。

(2) 『会津家世実紀』とは

本研究で対象とした『会津家世実紀』は、『国史大辞典』^{注1)}によると⁵⁾、

「寛永8年(1631)から、文化3年(1806)に至る176年間の編年体会津藩記録。277巻。4年間を費やして、文化12年6月に完成した。幼少で家督を継いだ7代藩主松平容衆に、「家世の旧事」を知らせる目的で、家老北原采女を最高責任者とし、編集方役場を設けて編纂したものである。編纂にあたっては、藩庁所蔵の政務に関する記録類はもちろんのこと、江戸会津諸役場の書類、町・在郷に保存されている旧記類などが、広く参考に供され、収録内容は多岐にわたっている。保科正之の、信州高遠3万石相続から書き始められ、参勤交代、幕府下命の諸土木工事のこと、家臣団の構成、年貢諸役、あるいは家中・町郷村の仕置方など、いわ

ゆる政事向きのことは、ほとんど網羅されている。また藩政改革や百姓一揆など、藩内の重大な出来事については、その事実経過が、かなり詳細に書き記されている。その他、当時の風俗・文化・天変地異はつぶさに書きこまれ、さらに、町郷村内の私的な事件まで書かれている場合がある。会津藩は戊辰戦争に際し、ほとんどすべての藩公用書を焼失しており、この記録は藩政の全容を知り得る唯一の基礎的史料である。原本は旧藩主松平家に保存されていたが、現在は会津若松市「御薬園」に委託、所蔵されている。写本は福島県の会津若松市立図書館・東大史料編纂所に、それぞれ所蔵されている。なお豊田武らにより『会津藩家世実紀』として刊行中。」

とあった。会津藩の全容を知り得る唯一の基礎的史料であるとともに、幕府下で命じられた種々の土木工事についても網羅されているとあった。本研究で対象とする一次史料に関する上述の評価も鑑み、『会津家世実紀』に記載された社会基盤整備に関する記述を抜き出して、考察を試みることにした。

(3) 『会津家世実紀』に関する既往研究

『会津家世実紀』を用いた既往研究を以下に示した。例えば、丸山岩三⁹⁾は新潟県における災害史の整理を行い、災害に関する事象を抜き出すための一史料として『会津家世実紀』を引用していた。龍原ら¹⁰⁾は、江戸時代に会津藩が所有・運営していた水運施設に焦点を当て、空間構造とその機能を解明することを目的とし、『会津家世実紀』の記載内容からも抜き出していた。龍原らは、新潟県阿賀町三川地域を対象として、江戸時代と明治における森林の利用状況を示す事項を抽出するための文献調査を行った際、『会津家世実紀』を参照していた。

いずれの先行研究も、論文の研究テーマを明らかにするための一史料として、引用あるいは参照が行われていた。本研究のように、『会津家世実紀』を読み通し、そのなかから社会基盤整備に関する事項を抜き出したうえで、考察を試みた研究は存在しなかった。

3. 『徳川実紀』にみる保科正之に関する記述

本研究で対象とする会津松平家の初代藩主である保科正之について、『国史大辞典』「保科正之」には¹¹⁾、「江戸時代前期の陸奥国会津藩主。幼名は幸松。肥後守、侍従、左少将、左中将。正四位下。慶長16(1611)年5月7日、徳川秀忠の4男として誕生。徳川家光の異母弟。母は北条氏旧臣神尾栄加の娘、浄光院お静の方。秀忠は夫人浅井氏を憚って子としなかった。同18年武田信玄の娘である穴山梅雪の妻見性院に養われて田

安邸に移り、元和3(1617)年秀忠の密命により保科正光の養子となる。(中略)寛永20年7月会津城主となり、会津・耶麻(やま)・大沼・河沼の諸郡のうち、越後国蒲原郡のうち(東蒲原郡)および陸奥国安積(あさか)郡のうちに23万石を領し、あわせて南山(南会津地方)5万石余の幕領を預かった。(中略)幕政に関与したために会津藩主時代もほとんど江戸住いに終始したが、よく家老以下を指導して会津藩の基礎を確定させた。農民に対しては社倉制によって民力の安定をはかる一方、蠟・漆の生産奨励と専売制、買上米と江戸廻米など、生産と流通両面で規制を強めた。(中略)寛文9(1669)年4月、隠退。同年12月18日江戸邸において死去。62歳。」

保科正之は会津藩の基礎を築いた一方で、幕政に関わるようになった。その背景は、慶安4(1651)年4月、第3代の徳川家光が死去し、徳川家綱が将軍となった。その死去した徳川家光の遺言により第4代の徳川家綱を補佐するため、保科正之が幕政も主導するようになった。

(1) 『徳川実紀』の位置づけ

本研究で用いる『徳川実紀』とは、『国史大辞典』¹²⁾によると、本書は初代徳川家康より第十代家治までの江戸幕府将軍の事歴を中心に叙述した史書である。寛政11(1799)年に林大学頭(述斎)が具体的に建議し、享和元(1801)年に決定した。その後の文化6(1809)年2月に起稿して天保14(1843)年12月に完成、献上された。大石学¹³⁾は、幕府が編纂した最初で最後の大規模な歴史書と示し、大石慎三郎¹⁴⁾や松尾政司¹⁵⁾によっても、

「近世史を研究するにあたって、最も重要な基本図書は『徳川実紀』『寛政重修諸家譜』『御触書集成』の3つである。この3つのなかで最も多くの労力と経費を投入して出来たのが『徳川実紀』である。」

と示されていた。さらに、皆川・山本¹⁶⁾によれば江戸幕府政治史研究において、『徳川実紀』は現在に至るまで強い影響を与え続けており、良質の価値がある初めての網羅的・客観的なデータベースであると評価していた。

(2) 『徳川実紀』に記載された保科正之の記述

そこで本研究では、江戸幕府の正史である『徳川実紀』をすべて読み解いたところ、保科正之の記述は頻出する。その初出は、寛永8(1631)年11月28日、

「廿八日月次拝賀例のごとし。保科幸松正之從五位下に叙し肥後守と改む。よて清之の御刀をたまふ。」

そのほかにも、保科正之が有能な人物として¹⁷⁾、

「保科肥後守正之は 大御所第三の御子にて。當代には正しき御弟にておはしけるが。其はじめいかなる故にか(以下略)。」

寛文9(1669)年4月27日¹⁸⁾まで、『徳川実紀』には、

「陸奥國會津城主保科肥後守正之致仕の講をゆるされ」とあり、嫡男の正経に家督を譲り、隠居した。

4. 『会津家世実紀』に記載された社会基盤整備に関する記述

本研究で対象とした『会津家世実紀』のなかから、保科正之が藩主を務めた期間における社会基盤整備を抜き出したところ、47 事項を抽出することができ、それらを表-2 および表-3 に分類した。

災害が発生した記録が最も多く、表-2, 1(1)に示した「洪水」の発生に関する事項が 11 事項と最も多かった。そのため、表-2, 3(1)に示した「堤防破損」も 4 事項で示されていた。そして、表-2, 2(3)の「家屋流出」、表-2, 2(7), (8)の「舟流出」や「材木・薪流出」、表-2, 3(5)「大石大木流出」も発生していた。

また、現状の「田畑」で植えた稲は表-2, 4(1)「水損」、(3)「損耗」、(4)「破損」も 10 事項で記載があった。道路については、表-3, 6(1)「新規開削・付替」や 6 (4)「一里塚設置」を合わせた 3 事項よりも、6 (2)「補修」、6 (3)「災害復旧」、6 (5)「被害状況確認」、6 (6)「巡視・巡察」、6 (7)「相改」を合わせた 6 事項の方が多く、維持管理に重きが置かれていた。

表-2 『会津家世実紀』に記載された社会基盤整備の集約 (12)

大項目	中項目	『会津家世実紀』の事項	件数
1. 災害発生	(1)洪水	No.1, No.4, No.6, No.16, No.19, No.31, No.34, No.37, No.38, No.39, No.41	11
	(2)大風氷雨	No.20, No.21	4
	(3)大風	No.25, No.35	2
	(4)大雨風	No.12	2
	(5)霖雨	No.6	2
	(6)地震	No.16	2
2. 災害被害	(1)死者	No.1, No.38	2
	(2)倒木	No.25, No.35	2
	(3)家屋流出	No.37, No.38	2
	(4)家屋破損	No.25, No.35,	2
	(5)飢饉	No.21	1
	(6)被害状況確認	No.1	1
	(7)舟流出	No.37	1
	(8)材木・薪流出	No.38	1
3. 河川	(1)堤防破損	No.4, No.16, No.31, No.38	4
	(2)堤防・川除普請	No.34, No.40, No.45	3
	(3)舟路改築修理	No.2, No.3	2
	(4)河道付替	No.40	1
	(5)大石大木流出	No.16	1
4. 田畑	(1)水損	No.1, No.4, No.16,	3
	(2)農作物被害	No.20, No.21, No.35	3
	(3)損耗	No.31, No.39	3
	(4)破損	No.38	2
5. 新田開発	(1)新規開削	No.23, No.34, No.42, No.44	4
	(2)用水路新規開削	No.18, No.34, No.44	3
	(3)巡視・巡察	No.34	1
	(4)人員配置	No.43	1
	(5)年貢徴収	No.29	1
	(6)年貢減税	No.29	1

その一方で、会津藩は表-2, 5(1)の新田開発を積極的に推し進めていた。それと合わせて、表-2, 5(2)の用水路の新規開削も展開されていたことが明らかとなった。

交通のうち、表-3, 8(3)「荷物運搬費用」に分類した No.24 の事項は雪中で運送費が増加したという雪国ならではのものも存在した。

数は少ないながら、表-3, 11(1)「乞食小屋設置」の福祉事業を展開した。乞食が橋や木の下におり、風雨に当たり道路に倒れた死体が見苦しく、乞食小屋を建設した。会津藩が生活困窮者の救済を行っていたこともみえた。

会津松平家は、親藩であったとされるが、江戸では表-3, 11(1)~(7)に示した様々な手伝普請に関与していた。

5. まとめ

本研究では、会津藩の記録がまとめられた『会津家世実紀』から社会基盤整備に関する事項を対象とした。

その結果、災害発生やその被災状況に関する事項が多かった。社会基盤整備に関しては、河川や橋梁は新規事業よりも保守点検をしながら維持管理を行う政策が取られていた。その一方、新田開発とそれに付随する用水路開

表-3 『会津家世実紀』に記載された社会基盤整備の集約 (22)

大項目	中項目	『会津家世実紀』の事項	件数
6. 道路	(1)新規開削・付替	No.15, No.27	2
	(2)補修	No.17, No.17 のなかで重複あり	2
	(3)災害復旧	No.14	1
	(4)一里塚設置	No.36	1
	(5)被害状況確認	No.16	1
	(6)巡視・巡察	No.32	1
	(7)相改	No.2	1
	(8)崖崩れ	No.14	1
7. 手伝普請	(1)河川堤防築堤	No.13	1
	(2)水道土留修理	No.13	1
	(3)架橋	No.13	1
	(4)材木提供	No.13	1
	(5)道路復旧	No.13	1
	(6)堀・石垣	No.13	1
	(7)御廟と周辺の堀	No.13	1
	(8)御宮の掃除	No.13	1
8. 交通	(1)法制度・物流	No.7, No.33	2
	(2)建設材料運搬	No.8, No.40,	2
	(3)荷物運搬費用	No.24	1
	(4)燃料運搬	No.28	1
9. 橋梁	(1)架替	No.5, No.10	2
	(2)破損・流出	No.31, No.38	2
10. 職掌	(1)給与	No.22, No.30	2
	(2)巡視・巡察	No.38	1
	(3)隠居	No.47	1
11. 福祉	(1)乞食小屋設置	No.26	1
	(2)お米貸付	No.21	1
12. 燃料	薪伐出	No.19, No.28	2
13. 城石垣	補修・修理	No.9, No.11	2
14. 地誌	製作	No.32	1
15. その他	江戸屋敷の普請	No.46	1
合 計			47

表-4 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (1/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
1	慶安元 1648	7/13	災害発生 (洪水) 災害被害 (被害 状況 確認)	田畑 (水損) 洪水 今朝七つ時頃風雨甚敷、川々洪水いたし、川筋之地面及破損候間、加判之者共差図之上、其筋ニ而致巡見候処、猪苗代ニ而者姥堂杯押流し、其余川々ニ而死人六七人も在之、田畑大凡七八千石水損、
2	慶安2 1649	11月	道路 (相改) 河川 (舟路 改築 修理)	御私領并御領地之中本道小道相改候書付、公儀へ被差出、是より先加判之者共へ御内意を以、御私領并に御預所之 中本道小道相改 、書付可差出由被仰付、甲賀之者差出、明細ニ相改候得者、本道五筋・小道二十五筋ニ候、其子細者、若松より白川領江花村へ之道、南山通宇津野宮領藤原村へ之道、小川庄赤谷通越後新発田領山之内村へ之道、津川より越後村上草水村へ出候川舟路、并陸路耶麻郡檜原通米沢領綱木村へ之道、猪苗代通二本松領中山村へ之道、已上本道五筋、若松并脇々より他領へ出候小道ヶ所不分明候共有之候ニ付、去月十六日御供番頭築瀬三左衛門江戸へ被召候筋、委細ニ書付差上候処、大御目付井上越後守様迄被差候ニ付、去月十六日御供番頭築瀬三左衛門江戸へ被召候筋、委細ニ書付差出候処、大御目付井上越後守様迄被差出之、
3	慶安2 1649	12/20	河川 (舟路 改築 修理)	揚川筋船路御普請、過分之人脚相費所之為ニ不成由被聞召被相止、正保二年八月揚川船路御普請被仰付、郡奉行野村甚兵衛・穴生頭添嶋喜兵衛致裁判、郷人足之外足輕八十人差出、川筋無滞致成就、通船自由いたし、河原町之後幕内村迄乗入、所之者并若松町中諸人悦候処、利田之滝・西勝之瀬等別而難渡之場所所有之、其外洪水之毎度川筋損所多く相成候、此船路之儀者若所之為ニも可成哉与思召、最前より過分之人脚も入候所を普請被仰付候得共、別ニ所之為ニも不成由被聞召、船路之儀捨置、如跡々下野尻ニ有候様ニ可申付旨被仰出、御普請被相止之、此川筋之通船、古来より難渡ニ相聞、既ニ蒲生家御領地之時分元和四年、船路御普請之儀を公儀へ訴、被任願候上、公儀より京都之富家角倉宝生庵へ御普請被仰付候ニ付、宝生庵会津へ下着、川筋乃見分、品々評議も有之、免角難渡之場所計多く、其事相止候処、同六年七月利田村領分大黒岩と申所崩落、期中二一丈余之大滝出来、其後者通船益難渡ニ相成候由申伝候
4	慶安3 1650	7/4	災害発生 (洪水) 田畑 (水損)	河川 (堤防 破損) 川々洪水、田畑及川除堤破損、昨三日之夜方雨降、今日ニ至而甚敷川々致洪水、川除堤等都合千間余押破、耶麻郡・大沼郡・河沼郡之内川ニ傍候田畑大凡千石余水損、
5	慶安3 1650	7/23	橋梁 (架替)	塩川橋懸ヶ替、若松并小川庄を除、其余御領内惣百姓共助人足を以、加判之者共普請申付、塩川橋、一者村南を流候日橋川、一ハ村中大塩川ニ懸之、何れも北方往還之場所ニ有之、往古方北方八万石之百姓共致普請候ニ付、去年中老ヶ所及破損候故懸替候処、又当年も老ヶ所普請取懸候儀ニ候得共、北方計ニ而ハ百姓共一体致困窮、詰りハ御為ニも如何ニ候得者、若松并小川庄を除、其余者御領内村々ハ助人足を差出懸替可仕旨、郡奉行共申出候ニ付、加判之者共評議之上其通及差図、今日普請相始、十月中成就、
6	慶安4 1651	4/7	災害発生 (霖雨) 災害発生 (洪水)	会津表氣候并作方之様子、時々申上候様被仰出、江戸表之儀、此頃霖雨打続候処、会津ニ而川々致洪水、田地以下損候ハす哉、苗代之仕付并麦作等之儀も如何様ニ候哉、此段御苦勞思召候、加様之折々申上候様ニと数度被仰出候へ共、会津方終ニ言上無之、加判之者共失念候と思召候、依而廿日三十日之間老度程郡奉行へ相尋、其趣委細申上、毎物致油断聞敷旨被仰出之、
7	承応元 1652	5/11	交通 (法制度 ・物流)	御領内駅々荷物運送之定被仰出、会津中往還之荷物、馬次宿々ニ而改受取、馬方ニ相渡、先々江入念相渡候様可申付旨、馬方途中ニ而荷物損ニ致候を不念致受取候ハ、宿主可為曲事候、若馬方不屈之儀於有之者召搦可致注進候、見通候者本人可為同罪旨、可荷物ニ不寄少成共盜候者告来候ハズ、縦同類たりとも其咎を免し褒美可遣旨、条々書付ニ而駅々へ相渡之、

表-5 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (2/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
8	承応3 1654	3/18	交通 (建設 材料 運搬)	三之丸御屋敷御普請材運送ニ付、御家中着到差出、去年三之丸御住居之御屋敷、御作事被仰付候処、材木不足ニ候間、御家中惣着到之人足を差出、運送申付可然と加判之者共評議之上、
9	承応3 1654	5/6	城石垣 (補修・ 修理)	御城石垣御普請、 当四月十八日夕七半時、北出丸丑寅之角櫓より西之方六間隔候而、石垣拾四間崩落、夫方式拾五六間隔、石垣拾間孕出、其外鐘撞堂後之石垣、稻荷社後之石垣式拾六間孕出候、依而ハ崩候石垣築直候節、孕候所前築直被仰付度由、加判之者共同廿日飛脚差起及言上候ニ付、今度損所之内ニハ、先年公義江被仰上、修覆いたし候様御奉書出候所も在之候得共、公義御代替以前之儀ニ候故、又々絵図を以被仰上候処、不残如元修覆可致由、御老中御連判之御奉書出候を以、孕候分共ニ急ニ危見候所方築直候様申来、今日方御普請相始候間、御家中方も着到之人足差出、且松倉右近義も、今度之御普請大振成ル事ニ候得者、責而人足差出度由達々相願候得共、江戸方御沙汰無之義、依而無用之由え北原采女差留之、
10	承応3 1654	5/8	橋梁 (架替)	烏橋懸替被仰付、半兵衛町之烏橋朽損候、此橋先封加藤家ニ而ハ、各人之過怠ニ為懸之、正保元申年大水ニ而損候節ハ、町中之人足ニ而掛直候間、今度も町方江人足差出懸直候様申付候処、前々過怠橋ニ付、人足出候義迷惑之由、申年ニも御断申上候得ハ、御雇分ニ人足差出候様保科民部申付候ゆへ、無是非差出候事ニ候、依而ハ今度人足差出候儀、達而御免被下候様願申出候、近年町人共致困窮候間、烏橋之懸替、上ハ被仰付候外在之間敷旨及言上候処、申上候趣尤ニ思召候、然上ハ關所金を以、所之者ニ費用を為取可為懸直候、關所金不足ニ候ハズ、御藏金を加候様被仰出之、ニ思召候、然上ハ關所金を以、所之者ニ費用を為取可為懸直候、關所金不足ニ候ハズ、御藏金を加候様被仰出之、ニ思召候、然上ハ關所金を以、所之者ニ費用を為取可為懸直候、關所金不足ニ候ハズ、御藏金を加候様被仰出之、
11	明暦元 1655	5月 晦日	城石垣 (補修・ 修理)	城西出丸石垣御普請成就、西出丸石垣、長サ四拾七間之間、水際ニ而式尺式寸程孕出候処取崩、御堀之水を切落シ、根石際を及見聞候処、根石之辺者一段丈夫ニ付、新石を交、高サ四間式石ニ築立、此御普請足輕并御家中着到人足ニ而、五月朔日方取付、今日迄ニ成就、
12	明暦元 1655	8/10	災害発生 (大雨 風)	大風雨 今日已刻方申刻迄大風、御家中家塀多破損、町中其外御城近辺之郷村、家共所々吹破之、
13	明暦3 1657	7/14	手伝普請 (堀・ 石垣) (材木 提供) (御宮の 掃除) (架橋) (御廟と 周辺 の堀) (水道) (土留 修理) (河川 堤防 築堤) (道路 復旧)	公儀御普請御手伝之次第、屋敷奉行衆方御問合在之候ニ付、御書付被遣、昨十三日屋敷奉行衆永井弥左衛門殿・堀半左衛門殿より、寛永十二亥年、惣廻り御堀并石垣御普請已後今年迄之間、何れ前被致御普請候衆之留帳手前ニ在之候処、今度致焼失候間、亥年方今年迄之中、何方ニ而何品之御普請幾度被致候哉、又者亥年以來終ニ御普請不被致候哉、委書付可差出旨申来候ニ付、寛永十二年信州高遠ニ罷在候節、御普請材木被仰付候処、翌年最上江就所替、其材木有合候内半分進上仕候旨、同十六年御本丸炎上之刻、御掃除普請仕候旨、慶安元年日光御成之砌、松平右衛門大夫殿・関兵部殿・佐藤勘左衛門殿御普請奉行ニ而、御宮之御掃除并方々之橋数多相掛、其外品々御普請仕候旨、慶安四年日光ニ而、大猷院様御廟所地形之御普請仕候旨、承応二年於日光、三仏堂張庇并所々手伝、御廟廻り之御堀復道、安養沢之大道土留之石垣、御橋方上之川除、其外品々御普請仕候旨、御返書ニ御調、屋敷奉行衆へ被遣之、
14	万治2 1659	4/25	道路 (災害 復旧) 道路 (崖 崩れ)	南山街道山王峠御普請、二月晦日之地震ニ山王峠崩れ、街道之往還難渋ニ付、御材木奉行坂并源太郎、并割之者志賀善助為見分罷出候処、新道附替候場所も無之候間、是迄之道筋嶮阻ニ成候所者、岩を切込メ、狭所へ者梯を懸ケ、其間ニ馬除を置候ハズ、人馬之往還大形自由ニ可相成、尤人足大図五千人程も相懸可申由、其辺之百姓共差候候、此由見分之者共申出候ニ付、加判之者共致會議、御蔵入之人足を以

表-6 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (3/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
				為致普請候様、小奉行有賀庄五郎ニ、足軽三人相添差遣、急ニ取懸候へ共、梯数多ク有之候得ハ、以前と違道筋も危体ニ相成候、依之其様子有増絵図ニ調、評議之趣共ニ致言上候処、三月十三日乃雨ニ、 峠之道二三ヶ所崩レ 、此分ニ而者普請致成就而も、又破損も難知、尤梯多有之候間、後來迄普請相絶間敷候、同者新道付替候方可然与再為見分、御普請奉行河野十左衛門・横山八兵衛罷出候処、道普請之事、御老中様方へ御耳打有之儀ニ候得者、 松川通新道切開候義 も、其序ニ被仰達可然哉、此新道切開候得者、江戸へ拾老里近ク、若松方江戸迄白川通六拾五里八丁半、南山通五拾八里二拾八丁、松川通五拾三里拾五丁半、廻米其余之品々運送自由ニ相成、駄賃銭等減候事ニ候故、去年佐川勘兵衛罷登候節、
15			道路 (新規開削・付替)	此道之義申上御前ニも可然被思召候へ共、勢至堂南山両道之者とも、可致迷惑、其上公儀向相調候哉も難知、御差扣之思召御尤ニ存罷在候得共、 此度山王峠崩レ候を幸ニ、御老中様へも被仰達候様致度旨 、重而致金議候内ニ、十左衛門・八右衛門見分ら罷帰、 山王峠新道付替候場所曾而無之候間、是迄之道筋普請取懸 、人足六千五百四拾人、大工百七拾老人、鍛冶五拾六人ニ而、成就いたし候積之外ニ、岩石等柔ニ而人足不費、已前道筋も宜敷相成候由申出候間、此段及言上候へは、松川通新道之儀、一ト通御老中様へ被仰達、公儀御差合も無之候ハズ、 会津町中其外勝手ニも能候間、新道切開度思召候得共、山王峠道筋普請成就ニ付候者、達而新道開度趣ニ者被仰入間敷候 、此段内々心得候様被仰出之、
16	万治2 1659	7/2	災害発生 (洪水) 河川 (堤防破損) 田畑 (被害) 災害発生 (地震)	河川 (大石大木流出) 道路 (被害状況確認) 洪水 、今日甚雨、大川・只見川洪水、 所々之川除堤悉致破損、田畑も所ニ寄水損ニ相成 、既ニ青津組之内十ヶヶ村、高四千五百石之地致湛水候、併俄雨致勢早速水引、作毛ニ者痛無之、南山から沢と申所、常ハ水少ニ候処、此筋洪水有之、 地震ニ崩倒候大石大木流出、山王峠糸沢の方麓より川下江九百間之内ニ、大水共横リ往還不相成 由注進申出候間、御代官宮田喜八郎、并割之者、式人差遣見分為致候得者、新道ニ相成候場所所有之候旨百姓共申ニ付、普請申付之、
17	万治2 1659	8/14	道路 (補修) 道路 (補修)	小川庄諏方 峠道普請 被仰出候処、大分人脚費候ニ付被相止、 諏方峠之道輕普請 相成候事ニ候ハズ、道作可致旨内藤源助へ被仰渡候ニ付、加判之者共金議之上、諏方峠之外ニふな峠在之、二ながら難所ニ候間、輒普請相成間敷候、普請割之者共を見分ニ遣候処、人足壹万貳千程在之候ハズ、大方可出来由見分之者申出候、 尤ぬかり候所へ者、石を詰込候事ニ候得者、石取場存様ニ無之、依而人積ニ過不足可在之旨言上いたし候処 、御徒横目山田三大夫江戸方被差下、道作之義、結構ニ何レも自由ニいたし候義ニ而者無之、勝而人馬之通にくき所、其外殊之外ぬかり候所杯ハ水吐を付、大体ニ拵人足も壹貳千程ニ而、可相済所ニ候ハズ可申付候、必彼道作候様ニと申召候儀ニ無之由、御下知有之候を以、郡奉行・御代官共致金議候ニ、諏方峠方ふな峠迄五里四丁之内、壹里拾貳丁愚所ニ而、普請可致分ニ候処、其内三拾壹丁余者、雨天之筋壁土之ことく、馬之肥股迄ぬかり、別而難渡之場所ニ候、 岩道狭ク岩間水ニ而連々ほれ、人馬共ニ不自由之場所式拾七町存之 、是等之場所ニ候得者、最初之積人足相増、壹万貳千余人余可相懸候、然処道造之義、村所之者共当分人足差出候事を致迷惑、縦道筋能相成候共、差而悦候義無之、元来常々駄賃取候村方ニも無之、又大名衆御通之時分者、大山之事ニ候得者、荷物壹駄を馬ニ三疋ニ而致運送、少成とも代物之徳分ニ不相成、尤往古ら道普請不致場所ニ候故、貳三千人之人数ニ而者、決而相及間敷候、就而者人脚大分ニ費候条、其分ニ而可差置哉、此段可判之者共評議不相決、再応申上候へ者、過分之人夫相懸候間、道普請無用ニ可仕旨被仰出之、

表-7 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (4/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
18	万治3 1660	4/5	新田開発 (用水路新規開削)	小沼組大塩村平左衛門、同組雄国谷地 新田開発 被任訴、平左衛門先祖者、出羽国秋田郡之住人五十嵐淡路守頼常与申者之子孫ニ而、会津へ来り大塩村ニ代々致住居、加藤家之時大塩氏ニ改、知行百石を給り代官役相勤候、当時平左衛門儀、小沼組之内数ヶ村之支配被仰付候処、存寄ニ者盤(ママ) 梯山猫魔岳之西北ニ当り、大塩村之東南山続ニ、雄国谷地与申ニ十五丁四方之沼有之候、 其所へ其辺之谷々より水落入候故、此下を堰切堤ニ致候ハズ 、長十六町横八九町程之内、 水湛候此堤より水を落し候ハズ 、雄国谷地より西金沢林・館村山・高柳村山近辺之松林、新田ニ可罷成様ニ見立候、依而明暦三年より去年迄三ヶ年之内、 三百十五間之所山を切抜、水道を通候様自力を以普請仕 、其後郡奉行とも検地之者召連致見分候上、水之かぶり様ニより、田畑共ニ、高三千石程も其余ニも新田起可申かと申事ニ候、平左衛門能所を見立、其上大分之普請仕候儀奇特ニ候、尤新田開発ニ付而者、御領中田地不持百姓とも百人余郡奉行方へ申出、其内只今迄九十軒余彼地へ小屋を掛罷出候、就夫必定水懸り能新田ニ可罷成所之分者、松林を伐瀬様子見合言上可仕候処、 新田開発 仕度由相望候者数多相聞、既ニ平左衛門見立候新田を起候儀相望候者、又別所ニ望候者も有之、平左衛門見立候新田も大分之儀ニ候間、百姓計ニ而者手余可申由ニ相見候処、佐川勘兵衛勤中ニ新田申者両三人有之、其段言仕候得者、不起已前ニ申上候者如何ニ被思召候、先起揃候而、其已後可奉得御内儀ニ候与御意候間、不起前ニ得御意候儀如何ニ候得共、此度者望之者多く、其上小知行被下候者共も相望候故、相伺候故、相伺候旨申上候得者、前件之趣被聞召、水拔普請新田之場平左衛門奇特ニ見立、大分之儀一段御調法ニ思召候、彌新田為起可申候、其上新田開発望候者共、先年より被仰出候通、自然御国替杯有之候ハズ、其先々ニ而知行高ニ結被下間敷候、此趣為申聞、其上ニも望之者有之候ハズ、勝手次第可申付由御下知有之、平左衛門願之通開発被付地面相渡之、
19	万治3 1660	10/6	災害発生 (洪水)	燃料 (薪伐出) 洪水 之節押流候 薪拾取候儀御法度 被仰付、
20	寛文元 1661	6/27	災害発生 (大風水雨)	田畑 (農作物被害) 甚雷大風水雨降 、今日高田組・中荒井組・笈川組・坂下組・小荒井組甚ニ而、百姓三人 雷ニ被打相果 、且 少之間大風吹、米雨降 り、廿六ヶ村之村名不明田畑江当り候由、又柳澤辺杯も米雨降候へ共、是者少ニ而作毛之障ニ成候程之儀無之、尤廿六ヶ村之 田畑作物打倒候所も有 之候得共、大方者生帰可申よし、郡奉行申出之、
21	寛文元 1661	7/18	災害発生 (大風水雨)	田畑 (農作物被害) 災害発生 (飢饉) 福祉 (お米貸付) 大風水雨降 、今日七時分、坤之方方 大風少之間吹出 、 雷鳴大雨水雨降 、青津辺之郷村江も相当り候、翌十九日八時半分より、又候 雷鳴風吹起大雨 、 兩日之夕立御領中並而之儀ニ者無之 、米雨ニ当り田畑八百石余之所、田方者突入後点検いたし候得者、 少之儀ニ相聞、畑方も麻・煙草二品之外者、差而痛ニ相成 間敷様子ニ而、 田畑両方之損毛四百石之内ニ可 在之旨、郡奉行申出、将又御蔵入小俣郷之内五ヶ村村名不分明候、 雨ニ而田畑共悉打禿候段申出候 を以、検見之者差越吟味いたし、其段及言上、御蔵入郡奉行方前公儀御勘定所江致御届、逢水雨候百姓共及飢渴候ニ付、御米被貸渡之、
22	寛文元 1661	8/12	職掌 (給与)	御目付香坂与兵衛儀、 御普請奉行 被仰付、物書触口等之者被増、同心小頭小役人等引分ケ被成御預、是迄 御普請奉行 兩人之内、三百石高之者と早之者被仰付、高之者ハ同心預り居候処、此度与兵衛被仰付候ニ付、被仰下候趣者、与兵衛義近年御近年御近習ニ被召仕、心立をも被附御覧、律儀近者ニ被思召候間、御普請奉行被仰付、御加増五十石被下候前知合三百五十石、且組外足輕少頭共ニ、同役横山八兵衛与半分つゞ御預被成候、御普請ニ召仕候時者、八兵衛与諸事申合、無隔様ニ遣ひ可申旨、被仰出候ニ付、其段申渡之、夫ニ付八兵衛手前ニ物書式人、外ニ触口又者使拝いたし候者式人、都合四人被成御預、隔番ニ八兵衛所へ相詰、御用相調候処、此四人

表-8 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (5/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
			No.22 の続き	之者共ニ分け、兩人江被成御預候得者、一手元式人宛ニ而、万不自由ニ候間、外ニ老人宛被増、三人宛被成御預、其御扶持切米を式人之手前江受取、自分ニ而召抱度候、其子細ハ常ニ屋敷之内ニ差置、夜白ニ不限仕ひ候得者、一入手廻能候よし、御普請奉行申候、兩人申出候通被仰付候ハ、ヅ、諸事手廻能可在御座候間、申出候通被仰付可然与加判之者共申談、追而致言上候処、伺之通被仰出之、
23	寛文元 1661	9	新田開発 (新規 開発)	郡奉行も、新田発候者共累年自分と過分之造作をいたし當候儀ニ候得者、御情ニ願之通被仰付被下度由申出候、
24	寛文元 1661	10/16	交通 (荷物 運搬 費用)	御領分雪中駄賃被増、御領分街道筋雪中駄賃増銭之儀、当夏被仰出候処、遂僉議候哉、最早雪前ニ候間、僉議相究可申上旨被仰候ニ付、加判之者共僉議之上、雪中増銭之儀、定之駄賃錢へ七八割程増候而取候様申付可然哉、雪中吹立候自分ハ、勢至堂・檜原杯者、乗懸老駄之大積人足七八人程ニ而漸送候積ニ候、小川庄杯者所ニ寄、乗懸老駄を荷物乗人共ニ、十五人或者廿人之内外ニ而送候由、郡奉行申候、然共人脚之積を以増銭為取候儀ハ罷成間敷旨、此度井深茂右衛門江戸へ罷登候ニ付申上候処、被聞召届、雪中計御定之駄賃ニ七割程之増銭申付、霜月より二月迄四ヶ月、増銭為取可然与思召候、然共致吟味月数相定可申付旨被仰下候を以、町奉行・郡奉行・御蔵入郡奉行江申渡、吟味之上御下知之通霜月より二月迄四ヶ月之間、増銭を為取可然候、乍去年ニ寄雪積候遅速不同在之、仮令霜月極ニ而前馬足自由ニ候時者、常之駄賃錢ニ而往還之荷物致運送、若又十月中深雪ニ而馬足不叶候ハズ、増銭を取為致運送可然与、一同僉議之上其通申渡之、
25	寛文2 1662	8/8	災害発生 (大風) 災害被害 (家屋 破損) 災害被害 (倒木)	大風、今夜未申之方大風吹出シ、高田組境野村民家十一軒吹倒シ、其外破損之家廿一軒、四壁之大木五本吹倒シ、同組寺崎村ニ而も、此大風ニ而破損家四軒、大木式本相倒レ、中荒井組寺堀村ニ而者、三間半梁二十三間之家老軒吹倒候、御城下者左程之儀も無之、作毛へ少々ハ相当り候、
26	寛文3 1663	4/8	福祉 (乞食 小屋 設置)	乞食の件乞食共江之御慈悲ニ、小屋建為取候様被仰出、会津ニ而無縁之乞食居所無之、橋下或ハ木之下杯ニ居候故、風雨ニ被当道路ニ倒死候体見苦敷候間、大町末敷二釜之辺ニ、乞食小屋を上カ被建置、無抛非人其所ニ罷居候様いたし候得者、病人等中ヶ間之看病をも受候儀、其上不及是非飢候者ニ者、非人米を少宛被下候ハズ、広太之御慈悲ニ而可有之候、乞食小屋於被仰付者、町奉行支配ニ申付、不動之者不集様ニ為致制道可然旨、加判之者共評議之上相伺候候、尤之儀ニ思召候、乞食小屋可申付旨被仰出之、此小屋二釜ニ相建可然由え御意有之候処、其地へ小屋相建候儀不相見、寛文十二年八月町奉行共吟味之上、馬場町末長命寺之竈場ニ相建度由江申出、其通被仰付候、以來此所ニ乞食小屋有之、
27	寛文3 1663	4/8	道路 (新規 開削・ 付替)	奥州信夫郡土湯へ出候街道被相聞、猪苗代川東組木地小屋村へ式里式拾七丁、同所より土湯峠 御境目迄四里六丁、同所土湯迄式里式拾八丁之街道往古有之、寛永七年米沢家中志田与三郎妻子召連、上下拾八人ニ而、此道筋へ懸り越後へ通候、惣而会津方奥筋へ之口者、檜原壺下両口迄之事ニ候間、土湯街道之往来差留候様、先封加藤家之役人青木佐左衛門木地小屋村江申付候候後、同二十年御當領ニ相成候節、土湯へ越候道筋開候而、以前之通用所有之者通可申被仰出有之候得共、其段屹度不相開候間、慶安元年奉行遠山伊右衛門廻村之筋、木地小屋村方此道彌相開度由願出候を以、福嶋町検断方へ、此道筋普請為致度由及談候得者、先年会津方御差留之道ニ候間、一日も二日も先ニ会津ニ而道造候ハズ、福嶋ニ而も道可致普請由相答候故、一同ニ道を造候様ニ而ハ如何と申遣候処、先方不得心ニ而不埒明、其儘相成居候を以、此街道開候得者笹竹塩等、其外品々会津へ入候物之調法ニ可相成由、百姓町人相願候、先達而此道普請福嶋へ懸合候儀、百姓共内々之

表-9 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (6/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
			No.27 の続き	儀ニ候哉と相疑、急度不致挨拶由、只今ニ而も御役人方米沢へ御懸合ニ相成候ハズ、道可致普請様子ニ候旨、木地小屋村肝煎訴出候ニ付、此道開候進口留番所別ニ差置候ニも不及、於酸川野口番所往来改埒事ニ候旨、加判之者共及言上候処、如往古此道開候得者、会津并福嶋領之百姓共往来自由ニ相成怡候儀、彌障無之ハズ、奉行共方米沢役人へ、此道是非開申度と申度と申義ニ者無之、下々之為益能候ニおゐてハ、御談之上聞可申と申遣、相互ニ普請申付、土湯街道開候様被仰出、依方菅勝兵衛・赤羽市右衛門方米沢へ相談申遣候処、先方ニおゐても障儀無之候条、街道可相開由答申来候間、道普請之儀、郡奉行笹沼与左衛門・御代官山家吉右衛門ニ申渡候ニ付、兩人当六月致出役、境目迄之道致普請、米沢方も侍式人為道奉行罷出、双方熟談普請ニ取懸り、先方ニ而境目へ壇を築度由相望候ニ付、以前方之境峯切ニ候故、其場吟味之上境壇相築、此街道相開之、
28	寛文5 1665	8月	燃料 (薪 伐出) 交通 (燃料 運搬)	天寧寺湯之入山方薪伐出御家中弘ニ申付、天寧寺湯之入川谷山ニ而、薪を為伐川流ニ而自由ニ出候ハ、可然事ニ加判之者一同評議之上、去冬日雇申付、万事之入用共、金子五拾三兩引替、御用木ニ不成松之薪、八百間余為伐、当春出見候処、存之外川筋無滞出候ニ付、当七月其薪直段相定、御家中高式百五十石方以下知行取衆へ、代金老分丈つゞ望次第為売候処、時之相場が過半下直ニ相当候故、何レも悦候、仍而五拾三兩入用之薪其通支配申付候得而、七拾四五兩程ニ罷成、上之御損失も無之、諸人之為ニ相成候を以、自今以後大薪伐出候ハズ可然義と申談、当夏小普請奉行志賀莊左衛門ニ、真ヶ沢村理左衛門・小山村茂兵衛差添、川谷山并流候川筋杯、見分ニ遣候処、布引山へ川谷山続候故、幾年伐候とも尽間敷由申出、川筋ニ者少普請申付可然処有之、薪為商売請負望出候者も有之候ニ付、幸其者共ニ其普請并薪為伐候前金共二金式拾五兩引替相渡之、最早山元ニ余程位置候由、猶只今方来春中迄ニ大分為位置、来春雪水之時分、如当年川流申付候ハズ、薪之調義、自由ニ可罷成と吟味之上、受請伐出候者之手前、来年 時之相場が下直ニ為売候者相定、其通申付候段言上之、
29	寛文5 1665	12/20	新田開発 (年貢 徴収) 新田開発 (年貢 減税)	従先封之新田、当年方諸役本田之通相納候様被仰出、寛永二十年会津へ御所替之節、御高辻本高式拾貳万三千四拾貳石余、改出高老万七百五拾六石余、新田高二万二千三百七拾三石余、此内松平下野守様御代、古新田七千四百貳拾五石八斗余之分本高二入、御朱印高式拾三万石、加藤式部少輔様御代、新田高老万三千九百四拾七石壹斗之分、合御帳面高都合式拾五万四千四百八拾石余、御杯領ニ候処、御入部後民間之様子、従先封荒地無地之所をも高二加へ、俗ニ是を迷ひ高或ハ為負高とも申候、年貢致收納地下甚致困窮候段被聞召、慶安元年より承応元年迄五年之間、春秋二村々地方改被仰付候得者、御杯領水帳高之内、老万式千八百貳拾壹石余檢地打減ニ相成、此外七千石之收納方被成御免事ハ承応元年六月之条ニ相見候、依而者御拝領高之内被減置候儀、決而不相成義ニ付、神田開發被仰付、御入部以來寛文三年迄二十一年之間、式万七百七拾壹石出来候を以、檢地打減并為負高御免之分等、御引渡高之内關候分相補之、御引渡高方七千九百五拾石余増候、且先封二口之新田蒲生家、加藤家之新田 本高并御引渡御帳面高之内ニ入候得共、是迄足前錢・綿役金本田並ニ不取立候、併此文古来方之本田ニ替候儀無之、依而当年方足前錢・綿役金二品百九拾八兩零分、銀拾三匁五分、本田並ニ出候様申付可然旨、郡奉行共申出、一段尤之事なから、新ニ申付候事ニ付及言上候得者、其通可取立旨被仰出之世ニ是を已ふ本田と申候、
30	寛文6 1666	4/5	職掌 (給与)	御普請奉行江役料金五兩つゞ被下之旨被仰出、御普請奉行横山八兵衛・香坂与兵衛、年中致苦勞候由被聞召、為役料金老人ニ五兩つゞ毎年被下之旨被仰出之、

表-10 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (7/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
31	寛文6 1666	52	災害発生 (洪水) 橋梁 (破損・流出)	田畑 (損耗) 河川 (堤防 破損) 風雨甚敷川々滴水、先日晦日方風吹出シ、昨朔日之夜中より今昼七つ時分迄大雨、其上東風甚強、御領中諸方之川々近年ニ無之致洪水、御城下近所者湯川殊之外水出、南町河原町の橋者致破損、半兵衛町の橋者流失、流死人有之、大川筋も大水ニ而、塚原蟹川筋之川除大ニ及砂損、此洪水ニ付高三百六拾六石余之所永代之廃ニ相成候、
32	寛文6 1666	86	地誌 (製作) 道路 (巡視・巡察)	会津風土記成就、地誌之儀者国務有用之品ニ有之候故、慶安年中より御輔佐之任ニ被為在候後者、専天下之御政務被為開候ニ付而、本朝古風土記之致残亡候儀を深く御歎思召、折を以郡国之風土記、公儀に御備被遊度御素意向、先試ニ会津之風土記御編集之儀被為思召立、寛文四年佐藤勘十郎二被仰付候者、自然従公儀国々之風土記被仰付儀も可有之、左候得者此度寺社改之序、其筋々へ様子申含、所々之品々尋候様被仰付、尤郡奉行木村忠右衛門、御旗与力向井新兵衛も其懸り被仰付候こ付則勘十郎儀、御領中致巡見、山川・道路・風俗・物産を始、戸口・牛馬之数迄委く相改、猶又同年郷村戸口・馬・山川物産等委細土地帳為書出、段々致吟味候処、御領内四郡之名儀致紛乱相分兼候、抑会津四郡と申者、会津・耶麻・大沼・河沼之四郡こん、往昔者四郡之地一円ニ会津一郡ニ有之候処、其後日橋川を境耶麻郡を分ケ、又大沼郡河沼郡と段々会津郡之内6割分候、新二郡を置候儀二候得共、年月久移り替候内、此頃に至候而者、一向会津郡之名を失ひ、蜷川庄を誤候稲川郡と申、一之郡名二唱ひ、是を会津四郡と申、南山・伊南・伊北之地者、郡名を失ひ、凡南山此節南山郡と唱候様こも相見、猪苗代之地も何郡之下ニ属候哉も不相当、甚キニ至候ふ者、河沼郡之内致置候得共、此度遂吟味候得者、何れも其地理形勢決左様可有様子無之候故、段々委敷古文書古器銘等二寄候証跡を考、大沼郡之東と南とを割候ふ会津郡を復シ、此郡之下門田庄南山・伊南伊北等附属、稲川郡を河沼郡二合、猪苗代を耶麻郡二入候、四郡之誤を致改正、会津郡四郡之南端、大沼郡中央、河沼郡其北、耶麻郡者又其北並置、初古二復候、如是こ郡郷之間さへ附会之事而已候得者、下村名等も様々ニ誤来候分、此度何れも相正、四郡之経界四方之道法を始、郡之下二荘、荘之下二郷、郷之下二村、村之下端郷と段々次序を追ひ、其外山川・原野方土産・古跡等迄封域・風俗・城郡村・山川・道路・土産・神社・仏寺・墳墓・人物・古跡と十二条、目を立明細ニ相記、四郡之風土記草稿出来御披見之上、山崎加右衛門ニ潤色御頼、序文迄被仰付、今日全御成就ニ相成候、最初被爲思召立候以来、六年二致成就候、文苑林序文を相調候、
33	寛文6 1666	89	交通 (法制度・物流)	米荷物長沼領道筋運送滞候ニ付、御勘定奉行岡田豊前守殿江被仰達、以来無滞可致運送旨其所へ被申付此段被相達、 会津廻米之儀、勢至堂一口こ、小村故運送滞候ニ付、前々中地村三森峠を越、滝新田長沼に付送候処、別而一兩年於長沼駅滞候ニ付、勢至堂長沼之間、江花村小屋村に直こ米荷物致運送候得者、道法も余程近、且又江花白川領六ヶ村之者共、馬を寄米荷物付送いたし度由申儀こん、内証長沼に断候得共、許容無之由相聞、米荷物之儀者、何方も本道之外脇道致運送候儀を、構候儀素無之儀、其上会津出候米荷物、悉皆江花村小屋村へ致運送儀こも無之、只運送仕兼候分積を致付送候儀こいたし候得者、廻米之手廻一段能候故、菅勝兵衛・赤羽市右衛門方、長沼御代官近山五郎左衛門殿へ、此趣書状を以申達可然と加判之者共致僉議、為何廻米役藤沢太郎右衛門を、去年中江戸に為差登候処、其節於長沼米宿町年寄共こ此様子為申聞候得者、向後御米無滞運送可仕候間、前々之通被仰付候様こと、一同こ堅請負候付、太郎右衛門承届、此趣長沼方甲賀之者を以会津加判之者方迄申越、其身希江戸に罷

表-11 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (8/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
			No.33 の続き	米荷物長沼領道筋運送滞候ニ付、御勘定奉行岡田豊前守殿江被仰達、以来無滞可致運送旨其所へ被申付此段被相達、会津廻米之儀、勢至堂一口こ、小村故運送滞候ニ付、前々中地村三森峠を越、滝新田長沼に付送候処、別而一兩年於長沼駅滞候ニ付、勢至堂長沼之間、江花村小屋村に直こ米荷物致運送候得者、道法も余程近、且又江花白川領六ヶ村之者共、馬を寄米荷物付送いたし度由申儀こん、内証長沼に断候得共、許容無之由相聞、米荷物之儀者、何方も本道之外脇道致運送候儀を、構候儀素無之儀、其上会津出候米荷物、悉皆江花村小屋村へ致運送儀こも無之、只運送仕兼候分積を致付送候儀こいたし候得者、廻米之手廻一段能候故、菅勝兵衛・赤羽市右衛門方、長沼御代官近山五郎左衛門殿へ、此趣書状を以申達可然と加判之者共致僉議、為何廻米役藤沢太郎右衛門を、去年中江戸に為差登候処、其節於長沼米宿町年寄共こ此様子為申聞候得者、向後御米無滞運送可仕候間、前々之通被仰付候様こと、一同こ堅請負候付、太郎右衛門承届、此趣長沼方甲賀之者を以会津加判之者方迄申越、其身希江戸に罷登、具二及言上候を以、長沼之者共無運滞米運送可致由請負候上、先如前々こん可差置、若此上滞候儀、其節五郎右衛門殿断可然、其上こも同心無之候い、岡田豊前守殿杯へも被仰達こ而可有之候間、此度先五郎右衛門殿に書状遣候儀、無用可致旨被仰出差扣候得共、其後彌運送相滞候間、藤沢太郎右衛門見立候中地諏訪峠を越、長沼領之中守屋と申所に懸り、矢田野大田川へ付付、夫白川に付送候筈、其所者共に兼而駒路相致運送候内、長沼并滝新田両所之者共、近山五郎右衛門殿下代能地三郎右衛門と申者こ訴、守屋之問屋・肝煎・地首等二、会津廻米通間敷由為致手形候、全体守屋街道古来方仙道往還之本街道二、新道と申訳も無之儀、至極不聞仕形之様相聞候故、其砌太郎右衛門長沼に罷越断候得共不致合点候、依加判之者とも致評議、免角此儀書面二者難書取儀、太郎右衛門を江戸に為差登申上可然と申談、江戸詰合同職共へ、此度太郎右衛門を以申上候儀、先得と聞届遂披露、近山五郎右衛門殿へ被仰遣候歟、又者岡田豊前守殿杯へ被仰達こも可有之哉、左も候い、能序こ候間、江花村方白川領小屋村へ参候古道之儀も、役人衆に被仰達可然、江花小屋に出候道者古道二是も近年長沼差留、馬に付候荷物不通候、然共米荷物之儀者、何方も本街道之外脇道運送に構無之候、猶於江戸表も米荷物運送之儀街道之外脇道新二通候儀不苦候歟、問合御達有之可宜候、此両道自由こ罷通候得者、若松江戸廻米運送之儀、以来迄滞無之旨申達、引続太郎右衛門罷登、段々申上候次第被聞召届候上、同十七日御側大原左近右衛門、為御使太郎右衛門被差添、豊前守殿に被遣候処、如何こも御得心之様子ニ有之、其後太郎右衛門儀者、一ト先御暇被下会津へ致下着候後、豊前守殿こ長沼領守屋江花等之百姓共吟味有之上、以来両道共こ米荷物無滞通候様こ被申聞、其御書付并口書共、今日大原左近右衛門方迄以手紙被申越候故、早速飛脚こ而会津へ被仰越、依加判之者共此趣太郎右衛門に申含、江花・守屋両道向後会津5勝手次第致運送相違無之様に所之者二相定、長沼滝新田之儀も、差前こ替様相心得可將明旨申付遣候処、是等之趣其外駄賃等之次第迄將明、其上江花6枚之内へ出候儀者、白川領二付白川郡奉行方迄も、太郎右衛門罷越相断、以来廻米運送之儀、無滞様申談罷罷候、
34	寛文6 1666	98	災害発生 (洪水) 新田開発 (用水路 開削) 新田開発 (新規) 新田開発 (巡視・ 巡察)	災害発生 (洪水) 大川筋蟹川真綿前川筋御普請成就、去年八月之洪水ニ大川筋大分破損有之候故、其川除御普請并新田開発等之儀、旁之為常詰御普請奉行嶋田寛右衛門へ、江戸御勘定頭安藤市兵衛、江戸大工棟梁鷹谷弥十郎被差添可被差下旨被仰出、当年四月廿三日三人共二会津へ下着、尤於会津見分之筋々致僉議、其所触前之郡奉行老人諸事を相談可申付之旨此節被仰出、加判之者共郡奉行を差加致僉議候処、会津之儀最早五月朔日二日頃、早稲田方植立ニ相成開作最中、百姓之手透無之こ付、先新田場所為見分被差

表-12 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (9/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
			No.34 の続き	之者三四拾人も御雇、会津ニも足輕百四五拾人差加、御普請被仰付可然旨申出、武兵衛申分者覺右衛門申通こいたし候い、七千石程出来可申、然御普請被仰付益も可有之儀二候得共、大分之普請御物入も過分之儀、新田地之儀者、差而相違有間敷候、併仕付不見内者、諸事慥不相知、尤錢持二申付候外にも、百姓共三百人余も入可申敷、諸鄉村6或越百姓或其身方望出候共、何れも其分々之屋作、或夫食諸事百姓在付候入用等も、御金御米入申候こ可有之旨申出、郡奉行共申所者、大分之人脚入候儀二候得者、百姓共迄こ申付、中々可致成就儀無之、第一惣御領中ノ痛二候故、旁に罷成間敷旨申出様々之儀候得とも、何れこも先新川堀候場所、絵図ニ致差出候様申付、加判之者とも致評議候者、覺右衛門申ことく錢持共こ申付候い、町郷村湿二も可相成敷、又御家中町郷村共二、召仕之下男等こ障り事欠可申も難計、彼是以大分之普請二候、彌被仰付候訳こ相成候い、奉行人并役人杯入可申尤郡奉行内々新田地見立置候、所々在々有之候得共、人脚多入御造作掛り候分者、先つ致延引、是迄差御造作無之所之分、起立候事二候得者、是等之所郡奉行を差添、覺右衛門遣候而為見立可然哉、且足輕を普請こ差加へ候儀、最初覺右衛門式百人程と申候得共、左候会津足輕諸方役人之分引除、致普請候者漸式百人程有之、是を不殘普請ニ懸候得者、御城中其外諸方御用之儀、曾而不罷成由御普請奉行申之候故、追百四五拾人と覺右衛門申候得共、其分二殘足輕五六拾人こん、御城中其外御用之分調申間敷、此段如何可有之哉、江戸表こも御普請諸足輕、彼是式迄こ拾三万人余召仕候上、又此度之川除普請こ召仕候而者、米高直之此節可致迷惑候間、扶持米不為取候而相成間敷、其外足輕式百人程此節諸事を相止、御普請場へ可差出、左候得者御普請奉行横山八兵衛・香坂与兵衛も毎日罷出候様二申付可然、尤惣奉行二者覺右衛門、小奉行二者御歩行敷又者小奉行之内覺右衛門望次第こいたし、市兵衛・弥十郎も此度之役人二申付可然と申談、是等之趣申上候処、何れも言上之通可申付、尤当年之儀百姓大分こ召仕候儀こん、諸百姓不致困窮様二加判之者共可致相談、且川除普請者国務之儀二候条早々申付、分布此普請夥敷儀、田中三郎兵衛・成瀬主計折々可致巡見、築瀬三左衛門も致巡見候而、江戸へ罷登候節様子可致言上、赤羽市右衛門・菅勝兵衛儀も、御用之透二者見廻り可申旨被仰出、依七月十八日北原采女・三郎兵衛・主計・三左衛門・市右衛門・勝兵衛義、覺右衛門并郡奉行召連、向羽黒真綿村之間川除之場所明細二致見分候処、蟹川真綿迄之間千間余之川除、当分差当不致普請候而者不叶様子こ有之、彌此所致普請候様筋々へ申付、同廿三日覺右衛門并小奉行四人、割之者式人、大工頭并沢七大夫、御扶持大工四人、其外之役人迄川除御普請場に相詰、尤百姓に之扶持米者、御差図を以老人へ一日二付米老升つ社倉米を以相渡、其外之諸入用是又社倉金を以相調、扱又鳶口之者六拾人、於江戸前金六十兩相屋江戸差下、同廿八日会津致下着候二付、兼御差図之通、鳶口之横目差別役人二高遠足輕之小頭山守甚右衛門申付、同廿九日鳶口之者共、何れも蟹川御普請に差出、又此日足輕百六拾人・小頭八人御普請場へ為差出、横山八兵衛・香坂与兵衛老人代こ相詰候様是又申付、諸役人を始足輕并郷中ノ費用、大工者勿論鳶口之者迄、百姓宿二者不相成候故、惣河原二小屋を懸差置、其人々相応米金渡方百姓之費不罷成様を考、社倉米金を以為相渡、尤上下大勢入込候儀、野菜薪等押売諸事無作法無之様堅中付、御徒目付老人つ、為相詰、段々御普請為致候得者、鳶口之者共并郷人足何れも推量之外精を出、材木等之儀も俄之事こ候得共、井上六大夫殊之外精出宜埒明候故、諸事無滯積之外果敢取可申様子相見、此段申上候得者、普請無滯由彌手廻可申付旨被仰出、猶又彼是申付為致出精候を以蟹川・真綿前川除間数千式拾間、此町数拾七町之場所、裏土手馬踏之場水強所者三間、弱者式間半程高下地

表-13 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (10/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
			No.34 の続き	之地形老間或者式間半迄こ築立、今日迄二全成就に相成候こ付、加判之者共致見分遂一江戸へ曾上之、
35	寛文6 1666	9/13	災害発生 (大風) 災害発生 (倒木)	大風、今晩方翌朝五つ時迄大風吹、猪苗代御城廻り之木、并林之木杯三拾本余吹折、御城之家屋根等少々破損、其外猪苗代両組当作毛畑作共に、殊之外夷こほれ御損失に相成候、若松之儀替候程之事無之候得共、御預所南山筋之川々素能程致増水候、
36	寛文7 1667	4/20	道路 (一里塚設置)	御領内所々街道一里塚相築、今年廻国使被差出候こ付、奥州筋者佐々又兵衛殿・松平新九郎殿・中根宇右衛門殿御廻り候間、御領内道筋一里々之場に印致置候様被申越候趣被仰下候付、吟味之上此序二相改、勢至堂津川越後境迄、南山五十里ノ檜原木沢境迄、其外脇々往還之道筋共、一里塚筑立可然申談、御歩行目付永岡八郎左衛門・山寺吉右衛門・岸藤右衛門へ、人改之者老人宛差加差出、道筋共一里塚筑立致出来候、
37			災害発生 (洪水) 災害被害 (家屋流出) 災害被害 (舟流出)	小川庄筋洪水、昨十七日之暮今朝迄雨降、所々之川々水増候二付、小川庄御代官丸山弥次右衛門・野沢組御代官佐藤加右衛門為見分罷出候処、小川庄筋別致洪水、家拾五軒山出之材木いくり舟等押流、殊之外之大水二、過分之御損失有之由弥次右衛門申出、其外野沢山三郷并御蔵入伊南・伊北・金山谷も所々破損有之候由、所々お申出候間、江戸へ申上之、
38	寛文7 1667	7/17	災害発生 (洪水) 田畑 (破損) 河川 (堤防破損) 橋梁 (破損・流出) 職掌 (巡視・巡察) 災害被害 (家屋流出) 災害被害 (死者) 災害被害 (材木・薪流出)	洪水、今晩七つ時大雨降出、朝五つ時星九つ時迄別の甚敷候処、昼頃湯川俄致満水、南町橋向并中野村街道迄水押上川辺左右之田畑川除土手所々致破損、南町河原町葉師堂之橋々半分押流或者ゆか、半兵衛町之橋流落候、此節風も不吹三時計之雨こん如斯致洪水候、依奉行共始町奉行・御普請奉行罷出翔廻り致差図、橋々を為防何れも精を出候、且大川・応湖川・鶴沼川も洪水二付、郡奉行早々罷出致見分候得者、川辺田畑損亡有之様子二候得共、未水一面湛候故往来無之郷村之体不相開候、青津組・慶徳組・塩川辺及日橋川・湯川満水、安積郡福良辺も大水之由、郷頭共6追々注進有之、御入部已来之洪水と相開候、就安田源兵衛当年申付候川除、此節之用と相立、夫故新寺・幕内・河原町辺水難差損亡有之間敷候、大川筋西之方二三ヶ所、大水之時分無心許場所も、当年之普請こん大分之水押こ不相成様子二候旨、飛脚差起及言上候後、致洪水候川辺之諸郷村方之注進大図之儀二而、御入部已来之大水候由候得共、只今迄之様子こ者、田畑過分之御損毛こ有之間敷、中荒井組二小家五六軒押流、所々二流死二三人、其余南山伐出候御材木并商賈材木薪、又御家中前金湯之入山伐置候薪等大分押流候、然とも不殘流失無之、川筋方々へ流寄、又町人足こ取上候、尤水難逢候所之御代官とも、諸事致差図候ため支配所罷越候、委細相改可能帰候得者其節尚可申上旨郡奉行共申出之、
39	寛文7 1667	7/27	災害発生 (洪水) 田畑 (損耗)	洪水、昨廿六日四つ時雨降出、今日余程之風雨候故、川々水相増、大川・湯川杯去ル十七日之水嵩程無之候得共、猪苗代湖水辺并示現寺川・鶴沼川等其節大水有之、尤青津組・慶徳組者洪水少々減候方くる、所こより出水之様子不同候、此洪水痛候田畑之損亡未不相知候、併左迄之儀二者有之間敷由郡奉行申出之、
40	寛文7 1667	8/14	河川 (堤防・川除普請) 交通 (建設材料運搬) 河川 (河道付替)	大川川除御普請成就、大川筋度々之洪水損候付、常詰御普請奉行嶋田覺右衛門・同御勘定人安藤市兵衛、川除等之儀功者二有之候間、去年四月江戸被差下、郡奉行并口弥五左衛門・笹沼与左衛門・佐藤武兵衛桜井之助へ申談、橋爪組本郷村領分岩崎下こん思堀堰ノ中荒井組蟹川村迄之間、大川筋老里拾四丁御普請被仰付可然趣こ評議相決、是こ付入用之米金諸材人足明細取調を以、材木之儀山奉行井上六大夫申付候得者、川辺方御入用之諸材伐出可申候得共、以来御家中へ相渡候門堀・長屋・厩等之材木不自由二可相成由申出、且此材木伐出并運送こ召仕候人足多分こ有之候得者、川

表-14 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (11/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
			No.40 の続き	除普請之人足過分成上、材木方之人足申付候儀相成間敷、依材木方之人足者、受負申付候外有之間敷旨郡奉行申出、此人足日雇申付候過分之金子入候儀、凡石川除御普請人足始惣御入用大振之事候間、尚又委細遡吟味、何卒輕致候様も可有之哉、追可申上候得共、先覚右衛門見分之上、存寄之次第申上候由加判之者共致言上、御普請米金人足材木過分之御入用候、尚四人申談得与致見分、輕仕様有之間敷哉存寄之趣申出候様郡奉行へ強申渡之、且伊南・伊北之御代官安田源兵衛川除之筋少々致鍛鍊、伊南・伊北之川筋普請申付候故、当年之大水二も能持候間、源兵衛をも召連候様申渡郡奉行共源兵衛を召連、同十一月二日三日川筋へ罷出見分之上、当年蟹川村真綿村迄の間拾七丁、大川筋川除普請覚右衛門申付、丈夫に出来候、其跡こ輕致可宜と申儀遠慮二候得共、第一上之御為、尤百姓人足大分費故、見込之趣帳面取調差出候由申出候、此段人足之入過分減、材木も少分之用二相成候、郡奉行積之通申付候い、差御物入二無之、一段之儀二候、人足六万二千六百拾式人と積候内にも、定而増減可有之、尤積書之末二足輕百五十拾人程つ、御貸被成候い、人足之中老万四五千も可減二候、此度之川除不被仰付候而不相成普請之由、覚右衛門并郡奉行も申出候上、来春先郡奉行見込候通輕方二被仰付可然候、其通於被仰付者奉行入并下役人も入用二可有之、且人足共へ御扶持被下候こ可有之候、是等素追可申上由申上候を以、思堀蟹川迄川除之儀、覚右衛門致見分候次第、積書初度言上之趣向者大分之儀二候得者、外二致方も可有之哉と尚吟味可被仰付思召候処、再度之言上被為聞御機嫌之事二候、此通来末年川除普請被仰付候、尚致僉議宜可申付由被仰下候二付、加判之者共政安堵、郡奉行共会所へ召呼、吟味之通来年川除御普請被仰付候旨申渡、夫就年内材木之支度こも不及由山奉行へも申渡候上、来年雪消次第普請二取懸候処、奉行人二安田源兵衛被仰付、下奉行二小奉行大宮市郎左衛門・志賀吉左衛門被仰付可然、尤其時こ至り下奉行不足二候い、輕者之中老人可申付由致言上候得者、川除之奉行人源兵衛、下奉行二市郎左衛門吉左衛門被仰付、扱普請二当三月頃取懸管二候得共、廻国使御用差懸り人足多分召仕候間、川除之方延置、五月十八日先三ヶ所之普請、源兵衛奉行致取懸候処、去年と違役人も不入、下奉行老人割之者老人足輕式拾人程、郷人足三四百人程毎日出致普請候二付、人足に去年之通一日老人へ米壹升つ為取之、六月二罷成、十七日之夕六十八日迄雨降、大川致増水候得共、今度源兵衛申付候新寺村之川除、并去年覚右衛門申付候蟹川村之用除破損不致候、七月に至り、向羽黒岩崎之下一堰上米塚之官前三ヶ所之普請、郷人足老万五六千人二致出来候間、相残分八月迄二成次第致普請候積、源兵衛へ郡奉行差加申談、盆後足輕三四十人相増普請二取懸管之処、七月十七日洪水二布、去年当年致普請候川除共所々致破損候間、是等之所をも致修覆候こ可有之旨申上候後、今度之洪水二覚右衛門去年致普請候川除両所二百八拾間程破損有之、依加判之者共見分之上、其通難致置候得共、此節人足大勢召仕候義不相成、破損之場所に不構、先川筋を附替候い、大方之水二障有間敷様子二付、免角今年滯輕方可然と評議相究、此分人足六千人臨時二申付致普請候、
41	寛文7 1667	8/18	災害発生 (洪水)	洪水、当月十五日之夜雨降出、十六日今日之夜中迄甚雨二候故、川々殊之外出、南山筋別致増水、往来留候得共、作物等三者相替儀無之旨郡奉行申出、此段申上之、
42	寛文7 1667	10/22	新田開発 (新規)	福良組福良村端郷馬入新田へ、境目番所被相建、寛文四年以来、福良村之内馬入と中地所へ新田起立、当年竿入之高三拾武石武斗六升老合相成、百姓共追々其地へ移候、此所白川傾へ出候徑路二候故、是迄番人有之候、一村二相成候上者、上番二夜廻り之内成共被遣、小人三被差置可然旨及言上候処、此段尤二思召候、其通可申付旨被仰出之、

表-15 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (12/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
43	寛文8 1668	5/3	新田開発 (人員 配置)	御境目之諸口組頭共請前被相定、兼而被仰出候へ、御境目中有之、御人数被差出候時之ため、組頭廿八人請取其心得可罷在旨被仰出候付、組頭共關取いたし、一番堀半右衛門中地口、二番杉田五郎兵衛・三番三宅孫兵衛勢至堂口、四番沼沢九郎兵衛檜原口、五番瀬木三郎左衛門横川口、六番生駒五兵衛・七番篠田七郎兵衛壺下口八番原田主馬須川野口、以上持口相定候所、此段何れも兼々願と存候義、加様相定り別満足仕候旨申出、此段田中三郎兵衛言上之、
44	寛文8 1668	6/11	新田開発 (用水路 新規 開削) 新田開発 (新規 開発)	郷頭共新田致開發候分、高百石方多い被下間敷旨被仰出、郷頭共自力こ新田開發候内、半高被下候処、向後大分起置候い、何程被下造作料杯為取可然候半敷、兼定置候様去年被仰出候こ付、郷頭こい百石敷百五十拾石被下可宜候、其外肝煎 以下へ新田起候造作料被下候様、可然と加判之者申上候処、彌致僉議重可致言上山、佐藤勘十郎二被仰付候こ付、郷頭之儀者先者之例有之候得共、外並百姓造作料被下候様申上候、子細全体新田見立候得郡奉行方へ兼申達、自分之造作を以起立候儀二候間、其者へい吟味之上、其造作料被下当前二可有之候、併如此こ候得の上を致普請起立候新田同意と相成候、此外相替へ存寄も無之候処、猶又勘十郎二被仰候趣を以郡奉行共之所存相尋候上、向後も新田場見立郡奉行方迄申、自分造作り分り、共通申付可然候、目又新田高水分二起立候郷頭口、是迄被下飯合力來上候積、其新田之内取毛半分程大抵可被下置旨、去春被仰出候間、是又其通二居置、向後の郷頭共之儀縦新田高大分起立候共、百石分多被下候儀不可然候、左候得者郷頭共に新田之内其年之免二作物取納被下と、並百姓二者此分不被下との違迄二候、併造作料之儀養水堰普請又い金堀杯召仕候諸費之分、不依何二可被下筋二候得共郷頭起立候新田高之内半分自分に被下候得、其造作料八可被下筋無之、惣新田場所起立候分、三年之間荒野作こ御年貢不致上納候間、此造作料不及被下旨、僉議決件之趣具こ相伺候得い被聞召届、向後郷頭二次何程新田起立候共、百石分多い被下間敷、百石分上並百姓之新田之通可申付候、勿論跡々新田百石分被下候者又新田起候共、其者こい此百石分外被下間敷候、惣新田場所起立候分、三年之荒野作致候義候条、造作料不及被下候、自然水取候堰普請或い金堀杯召仕候造作者、不依何可被下旨被仰出之、
45	寛文8 1668	8/13	河川 (堤防・ 川除 普請)	大川筋川除御普請成就、大川筋用除普請、夫々年来丈丈夫二被仰付候故、去年之洪水二も田地水掛無之候、仍る素御代官安田源兵衛、去年中川除之奉行人二被仰付、今年も危場所仕足、被仰付可然と評議之上、為致見分候得者、向羽黒坂下街道辺迄之川筋、年々普請不仕候不叶ヶ所有之、御国用大切之儀不被捨置、仕足被仰付可然、依諸事入用之積、会所役人共取調候得者、大分人脚相懸り候ふも、扶持米之外差の御物入無之、畢竟源兵衛仕方、手輕一段宜敷様こ候、併去百姓共、例年少々傷候様子二候故、不急普請見合、人足不召仕様郡奉行へ心得申付置候、就而い時分を考、普請可申付由、加判之者共致言上候趣、遂一被開召候上、川除之儀肝要之事二候得共、尤農事を妨民力を費候事二候条、彌可致勘弁候、奉行源兵衛如元可相勤旨被仰出候を以、延引難成場所彌遂僉議、時分能候間、源兵衛二小奉行老人、足輕拾五人差添、其外人足御扶持方等、諸事去年之例隨、御普請相始農隙を見合、百姓共手逐次第に取選り、蟹川村之前、向羽黒岩崎之間堤を築、所々四五拾間隔ふとうつるを以十五間、或者拾間之内外水除出を、東一堰村十四町飯上飯寺街道迄、一面二致普請候付、加判之者共も折々罷出、見分候こ付、人足共格別出精今日全成就、
46	寛文8 1668	12/19	その他 (江戸 屋敷の 普請)	江戸御屋敷御普請方之定書被相渡、御屋敷御普請方之者八、提書被相渡候条々、其一、御普請方入札以根極候分八、於割小屋御普請奉行、御横目立合扱之、無依估品吟味之上可申付旨、

表-16 『会津家世実紀』に記載の社会基盤整備一覧 (13/13)

No	年号	月日	分類	『会津家世実紀』における記載事項
			No.46 の続き	其二、御作事之儀、小奉行棟梁之者共見廻可致吟味旨、其三、雇大工之儀、上中下人数之改、棟梁小奉行可致吟味旨、其四、屋根作、入札又者坪数に申付共、小奉行棟梁之者共可改之旨、其五、費用入時者、直段究歩行目付小奉行立合人数可改之旨、其六、材木竹調之時者、小奉行棟梁、并歩行目付立合可買之、附通ひ二取候材木竹等、兼而直段極置とも、代金払節者右之者共立合、直段之儀可相改旨、其七、骨表并縁調之時者、御普請奉行、小奉行之者共立合、吟味八尤可相調之、手間賃之儀者小奉行可改之旨、其八、古量表受払之儀、役人二申付小奉行立合可致差引旨、其九、釘調候儀并遣方、小奉行棟梁之者共致吟味、手伝之者申付可致受払旨、其十、御普請方買物之儀、手形二御普請奉行致判、割之者共町人会所入召連、代金を受取可申旨、其十一、小買物之儀其役人二申付、割之者可致差引旨、其十二、材木并古道具、小奉行預置可致受払旨、其十三、御普請方金銀受払帳、手形之始末割之者共可致之旨、其十四、万御普請道具之儀、割之者共製小屋致根帳置、所々役人へ渡之節々相改、年中考度つゞ可致勘定旨、其十五、石并さり之類、小奉行致吟味可致受払之旨、其十六、白土之伏土小奉行致受、雇左官上中下可改之旨、其十七、足輕中間御普請仕候時者、小行割之者共致吟味、昼扶持為取可申之旨、其十八、足輕中間因果候敷、又八御暇被下事二、其代召置時考御定之御扶持給金、跡目之者二可渡之、尤所生人柄天念致吟味可相拘、附御用二不立者者、其品老共入申達暇可出之旨、其十九、小奉行棟梁之者共、御普請方諸事条目之品々僉議之趣、其外存寄之儀御普請奉行方入可申達旨、条々可相守よし書付被相渡之、
47	寛文9 1669	427	職掌 (職掌)	嫡男の正経に家督を譲り隠居

削が新規事業として積極的に展開されていた。

以上のことから、筆者らが先行研究で取り組んだ紀州藩の先行研究と同様、会津藩においても同様の傾向を掴むことができた。

NOTES

注1) 『国史大辞典』の記述は、そのまま引用しているが、年代の表記は英数字にし、和暦（西暦）年とした。

REFERENCES

- 1) 西山孝樹、藤田龍之、天野光一：『徳川実紀』にみる江戸時代前中期の道路行政政策に関する研究、土木学会論文集 D2 (土木史) Vol. 75, No.1, pp. 13-31, 2019. [Takaki, N. Tatsushi, F. and Koichi, A.: The road administration system of case study from the tokugawa jikki in the early and middle edo shogunate, *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D2 (Historical Studies in Civil Engineering)*, Vol. 75, Issue 1, pp. 13-31, 2019.]
- 2) 西山孝樹、藤田龍之、天野光一：『徳川実紀』にみる江戸時代前中期の道路行政制度－「橋梁」に関する事項に着目して－、土木学会論文集 D2 (土木史) Vol. 76, No. 1, pp. 51-70, 2020. [Takaki, N. Tatsushi, F. and Koichi, A.: Government regulations on roads during the early and middle edo period as seen in tokugawa jikki -a study on entries on bridges-, *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D2 (Historical Studies in Civil Engineering)*, Vol. 76, Issue 1, pp. 51-70, 2020.]
- 3) 西山孝樹、藤田龍之、天野光一：『徳川実紀』にみる江戸時代前中期の江戸府内を主たる対象とした社

会基盤整備に関する法制度と行政政策－地方政府としての江戸幕府－、土木史講演集, Vol. 43, pp. 49-60, 2023. [Takaki, N. Tatsushi, F. and Koichi, A.: Legal System and Administrative Policy Concerning Social Infrastructure Development Mainly in Edo Prefecture during the Early and Middle Edo Periods as Seen in “Tokugawa Jikki”, *Proceedings of the 43rd Annual Conference of Historical Studies Engineering*, Vol. 43, pp. 49-60, 2023.]

- 4) 西山孝樹、藤田龍之、天野光一：『南紀徳川史』にみる社会基盤整備の記述に関する基礎的研究、土木学会論文集 D2 (土木史) Vol. 77, No. 1, pp. 21-37, 2021. [Takaki, N. Tatsushi, F. and Koichi, A.: Basic study on descriptions of social infrastructure improvements in the “Nanki tokugawa-shi”, *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D2 (Historical Studies in Civil Engineering)*, Vol. 77, Issue 1, pp. 21-37, 2021.]
- 5) 国史大辞典編集委員会：国史大辞典編集委員会：国史大辞典 第1巻、吉川弘文館、p.800, 1979. [Kokusho Daijiten Henshu linkai: *Encyclopedia of Japanese History*, Vol. 1, p. 800, Yoshikawa Kobunkan, 1979.]
- 6) 丸山岩三：宝暦7年の洪水について (Ⅲ) 一新潟県の災害史の研究、各論 (1) 一、水利科学, Vol.44, Issue 3, pp. 99-119, 2000. [Iwazo, M.: The Flood in 1757 (Horeki 7) (Ⅲ) Research and Particulars of Disaster History on Niigata Pref. (1), *Water Science*, Vol.44, Issue 3, pp. 99-119, 2000.]
- 7) 相模誓雄：近世期の河川沿いにおける会津藩の水運施設の空間構成に関する研究－塩川御蔵所を事例として－、日本建築学会計画系論文集, Vol. 75, No. 653, pp. 1721-1727, 2010. [Chikao, S.: A study on the spatial structures of edo period's river side water transportation facilities owned by aizu domain - in case of shiokawa okura-tokoro -, *Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ)*, Vol. 75, No. 653, pp. 1721-1727, 2010.]
- 8) 国史大辞典編集委員会：国史大辞典編集委員会：国史大辞典 第1巻、吉川弘文館、p.800, 1979. [Kokusho Daijiten Henshu linkai: *Encyclopedia of Japanese History*, Vol. 1, p. 800, Yoshikawa Kobunkan, 1979.]
- 9) 三浦基弘、岡本義喬：日本土木史総合年表、p. 91, 2004. [Miura, M. and Okamoto, Y.: *A Chronicle of Civil Engineering in Japan*, pp. 110-119, Tokyodo Shuppan, 1996.]
- 10) 西山孝樹、藤田龍之、天野光一：『徳川実紀』にみる江戸幕府下の治山治水政策に関する基礎的研究－「山川掟」に類する記述を対象として－、土木学会論文集, Vol. 79, No. 6, 22-00280, 2023. [Takaki, N. Tatsushi, F. and Koichi, A.: A basic study on the forestry and flood control policies under the edo shogunate as seen in “tokugawa jikki” -targeting descriptions similar to “sansen okite”-, *Journal of Japan Society of Civil Engineers*, Vol. 79, Issue 6, 22-00280, 2023.]
- 11) 国史大辞典編集委員会：国史大辞典編集委員会：国史大辞典 第3巻、吉川弘文館、p.727, 1990. [Kokusho Daijiten Henshu linkai: *Encyclopedia of Japanese History*, Vol. 3, p. 727, Yoshikawa Kobunkan, 1990.]
- 12) 国史大辞典編集委員会：国史大辞典編集委員会：国史大辞典 第5巻、吉川弘文館、p.40, 1991. [Kokusho Daijiten Henshu linkai: *Encyclopedia of Japanese History*, Vol. 5, p. 40, Yoshikawa Kobunkan, 1991.]

(Received April 7, 2025)

地籍図を活用した江戸期城下町絵図の復元 大和郡山を例として

田中 滋夫¹、長嶋 秀和²、阿部 貴弘³、松野 祐太⁴、中川 恵⁵、伊藤 毅⁶、篠原 修⁷

¹ 非会員 株式会社都市デザイン (〒102-0076 東京都千代田区五番町 2-17)

E-mail: stanak@toshidesign.co.jp

² 非会員 株式会社東京建設コンサルタント (〒170-0004 東京都豊島区北大塚 1-15-6)

E-mail: nagashima-h20@tokencon.co.jp

³ 正会員 日本大学教授 理工学部まちづくり工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14)

E-mail: abe.takahiro@nihon-u.ac.jp

⁴ 正会員 有限会社小野寺康都市設計事務所 (〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 1-8-10)

E-mail: matsuno@onodera.co.jp

⁵ 学生会員 東京大学大学院工学系研究科 (〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1)

E-mail: kei.nakagawa923@gmail.com

⁶ 非会員 東京大学名誉教授 (〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻)

E-mail: tito@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

⁷ 終身会員 東京大学名誉教授 (〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 1-8-10)

E-mail: shinoharaosamu@gmail.com

本研究は、近世城下町の詳細研究を進めることを念頭に、江戸初期に作成された城下町絵図を測地的な精度を保って復元することを試みた。具体的な方法としては、地籍図に着目し、明治初期、江戸末期、同中期、同初期と遡及的にその時点の資料等との照合による復元作業を行うことにより、精度の高い絵図復元が可能である。さらに GIS 上で作業することにより、歴史研究上のデータベースとすることが出来る。大和郡山城町を対象に行ったその作業過程を示すとともに、作業の結果得られる知見等についての可能性を例を挙げて整理したものである。

Key Words: castle town, early-modern times, Geodetic accuracy, Restoration of a picture map

1. 研究の背景と目的

江戸期城下町絵図の復元的検討は数多くなされている。しかし、その概ねは図形的近似性から復元によるものであり、測地的に精度の高い復元によるものは狭い範囲での実測による事例を除いては見当たらない。特に城下町区域全般にわたる復元による検討、分析についてはその例を見ない。

全国の国土地理情報（以下「GIS 又は GIS 情報」という）の使いやすい公開にともない、この GIS 情報の詳細スケール（都市計画現況測量図 1/2500 にあたる）に紐づけられた精度の高い絵図復元がなされれば、より詳細

な城下町空間の検討に大きく資することとなる。あわせて、今回のような遡及的復元はその段階毎の変遷を詳細に知りうることにつながるものであり、復元作業が城下町研究の深化にも大きく貢献しうるものである。

2. 絵図復元の方法

2-1 対象地および対象範囲

復元の対象は大和郡山城下町である。ここを対象としたのは、織豊期城下町の典型であること、総濠型城下町として濠の構成の詳細検討が望まれること、奈良盆地での条里制とのつながりがあること等、詳細な地形分析が

必要とされていることが挙げられる。尚、先行研究^{1) 2)}による類型化によって、ケーススタディーが望まれる城下町であることも理由である。

従って、復元対象の絵図は大和郡山で最古のものである「和州郡山城絵図」(以下「正保絵図」^{注1)} (図-1)



図-1 和州郡山城絵図 (正保絵図)

の外濠の内側を対象とした。同絵図には外濠外にも武家地等が記載されているが、絵図復元上の範囲が明瞭であり、且つ江戸期を通じて拡張、縮小のないこと、初期城下町縄張り時点での設計原理の解釈を考慮したものである。

2-2 復元の基本方法

測地的に精度を保つためには、江戸期から変化のない地点を確認し、つないでいく必要がある。地籍上のポイントは地番界の変動がない限り、明治初期から不変である。明治初期の地籍は江戸末期を受け継いでいる。江戸期間中での区画変化は各段階での絵図で辿ることは出来る。従って、これらを遡及的に辿ると江戸期の絵図復元がなされることとなる。

当然であるが、区画変化が生じたところに関連資料を使用し、丁寧に照合、確認する作業がこれに伴う。以下、遡及的にその詳細を報告する。

3. 親地番界図の作成から江戸末期絵図復元へ

3-1 地籍図による親地番界の検討

地籍に打たれている地番は通常「〇〇-〇〇」であり、前項を親地番、後項を子地番と通称する。親地番内で分

筆された区画に子地番が打たれる。親地番(親地番界を含む。以下同様)はいくつか事例を除いては地番整理がなされた時点からの変更は生じない。変更事例としては、親地番をまたぐ地番統合がなされた場合、区画整理・再開発事業等においては地番の打ち替えがなされる。道路整備等においては余剰残地の処理により、親地番界が変更されることがある。これらの事象は確認がなしうるのでその親地番界復元は可能である。

大和郡山城下町区域(以下「大和郡山」と記す)では親地番は明治末期から、大正初期にかけて再整理されているが、これは明治初期に確定がなされた地籍による地番界をそのまま番号のみ再整理したものである。

尚、地籍図には敷地区画の他、道路、水路が示されている。その道路、水路は基本的には地籍確定時での幅員で載せられ、その後の拡張、新設は子地番で切り分けられていることが殆どであり、本市においても同様である。

明治の地籍確定は太政官布告にもかかわらず、市街地の殆どでは江戸期の沽券資料等をもとに、その区画のままで継承している。太政官布告では土地調査のうえで地籍図を作成するよう求めているが全国的にその実施を行ったところは少ない³⁾。

以上のことから、親地番界図を作成することにより、その後の親地番界をまたぐ地籍攪乱が生じた場所以外については、原則として、江戸期の区画がそこに継承されているものと判断することが出来る。

3-2 親地番界図作成

地籍図は基本的には法務局作成の地番図であり、多くの場合は実測図ではなく、概略図となっている。これをGIS上に載せるには一つ一つの区画について、境界推定を重ねる必要がある。しかし、近年地番確定の作業が各地で進められている。大和郡山市は、全国に先駆けて、地番情報図の作成がGISベースでなされており、地籍集成図に相当するものが公開されている。

この大和郡山市の地番情報データはしかし、GISデータ付きでは取得は出来ない。従って取得した地番情報データをGIS上にこちらで重ねる必要がある。その処理上一部歪みが生ずるが、本作業では親地番界をGIS上にプロットする段階でその歪みを修正を行った。

又、区画頂点のプロットの技術上、頂点ポイントの位置のずれが微妙に発生する。歪み修正とこのずれをあわせ、+-20CM(1/2500で0.1mm)程度の誤差までに収まるよう作業を進めた。

上記により、GIS上に転記した地番情報データから親地番界を取り出して親地番界図(図-2)を作成する。

尚、大和郡山では町家地区内での明治初期に存在して

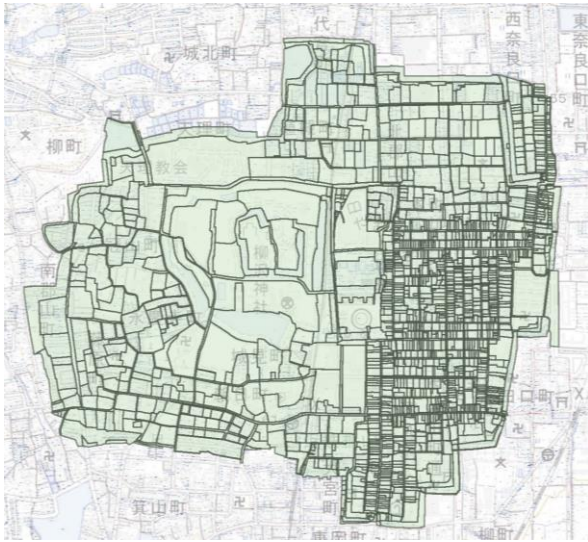


図-2 親地番界図

いた水路はその殆どが登記簿に水路として登記されている。一部子地番で水路と推定しうる区画がある。これを含め水路ネットワークを親地番界に組み込んでいる。

3-3 明治初期区画検討から江戸末期絵図の復元

親地番界はその多くの区画で明治初期の区画に整合している。そして、その区画の殆どは江戸末期の区画を引き継いでいる。大和郡山の場合、明治初期地籍区画図が存在し、その区画と親地番界を照合する作業を行うことにより、明治初期区画をGIS上に復元することが可能となる。

先に述べたとおり、いくつかの場所で親地番界をまたぐ、面的な区画変動により組織的な地番攪乱が生じている。(図-3)

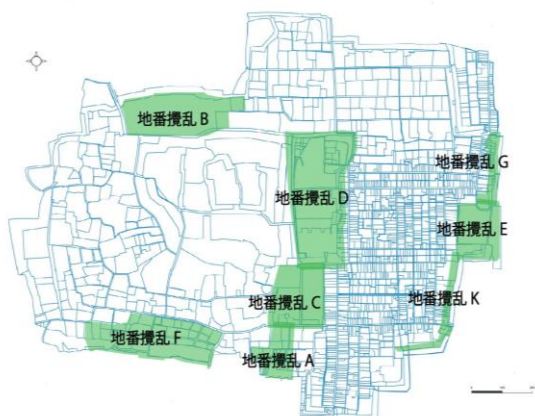


図-3 面的な地番攪乱発生箇所図

その場所としては鉄道の敷設(図-3-A)、大型施設立地(図-3-B、C) 公共施設配置(図-3-D)、紡績工場立地(図-3-E)、濠埋め立てを伴う区画整理地区(図-3-F)、堤地の宅地化による区画変動(図-3-G、K)によって生じたものである。

これらの地区は市役所に保管されている明治初期の小字単位の詳細地籍図があり、これとの照合により区画復元を進める。この詳細地籍図は地籍確定時に作成されたものであり、小字毎に確認印が押されるなど、その当時としては精度のある面積付きの詳細区画図となっている。この図を地番界図と突き合わせる。失われた親地番界でも端部、子地番界等に痕跡が残るケースが多く、その照合により復元が進めうる。痕跡がない区画では寸法比率による推定となる。

又、微少区画の処理調整が必要なところもあるが、基本的には同様の処理で復元がなしうる。その箇所等詳細はここでは割愛する。

上記作業により、明治初期の区画復元がなされる。これと江戸末期の「和州郡山藩家中図」(柳沢文庫)^{注3)}(以下「安政絵図」)での区画との照合を行うことにより、江戸期絵図復元を進める。

明治初期と「安政絵図」との変化の内容を以下に示す。

- ・武家屋敷に敷地統合、分割が数は多くないが生じている。これに伴う路地の変化もある。その他、明治初期に、五軒屋敷で公的施設の配置がなされ、安政期からの区画変化が生じている。

- ・西北部の外濠に面する堤地は明治期に一部宅地化した箇所があり、区画形状が不安定となっている。

- ・中濠に面した堤地は多くが隣接宅地に吸収されているが子地番界をベースに辿ると復元が可能となる。

区画変化ではないが明治期地籍図では濠と堤地が一体で処理されている箇所がある。これについては子地番界及び明治初期詳細図との照合によって推定復元を行った。



図-5 安政絵図復元図

尚、「安政絵図」は区画描写が不安定であるため、「安政絵図」がベースとしたと見られる「御家中屋敷小路割名前図」(柳沢文庫)^{注3)}(以下「宝暦絵図」)を武家屋敷区画の詳細検討の参考とした。又、主街道の城下への出入り口となる南門、北門周辺はその配置等の詳

細が江戸中期絵図から消える。ここでの江戸期間中の変化は少ないと見て、描写のある絵図を参照して復元とした。

これらの作業を統合し、江戸期絵図での表現である町家内の個別区画をとり、作成したのが安政絵図復元図（図－5）である。

4. 正保絵図の復元

4-1 中間期絵図での変化の確認

正保期から安政期にかけての変化では三の丸の濠の埋め立てが最も大きい。他には武家地での少しずつの区画変化の累積（池の埋め立てを含む）、寺地での区画変化が挙げられる。城下町インフラである内、外濠、堤の変化はなく、道路についても武家地の区画変化に伴う路地等の設置に留まる。

しかし、これらの変化は丁寧に追う必要がある。このために、天保期と安政期の中間である「郡山城図」（柳沢文庫）^{注6)}以下「享保絵図」）をはさみ、変動の中間確認を行った。これについてもこの期での御家人の変化を丁寧に記載している「宝暦絵図」の区画表示が有力な参考となる。

4-2 正保絵図の記載内容と参照絵図

「正保絵図」は全国的に一斉作成され、多くの城下町で初出の絵図となっている。大和郡山の場合城下町絵図としては最古とされ、城、濠（池を含む）、堤地、侍屋敷、侍町、町家（個別区画なし）、奉公人町、道路、水路（武家地、町家境界部のみ）が記載され、侍町の個別区画、社寺地、町家部分での水路は割愛されている。侍屋敷、及び寺社地についてはその後は個別区画が記載されるが、それ以外はその後の城下町絵図の基本をなしている。

侍町の個別区画、社寺地については城下町的设计原理を検討するために必要である。その復元においては、正保期から約30年ほど降る延宝期絵図が3図^{注7)}、^{注8)}、^{注9)}が残されており、それぞれに記載上の特徴を有している。復元作業においては、その特徴を考慮して参照を行い、区画復元上の判断に利用した。

4-3 絵図復元上、遡及的検討が困難な箇所処理

「正保絵図」に記載されているが、その後の江戸期における変化により、遡及的にその詳細が追えない箇所が生じている。以下にその内容と箇所を示す。（図－6）
{ } はその復元方法を示す

図－6－地点A 三の丸W字状の濠・・・江戸中期以降

濠は埋め立てられ、崖下武家地に繰り入れられた。{三の丸濠は崖状の地形を利用した濠となっており、崖線境界は地形図、及び地番界図から推定し、濠幅は道路および残存平坦部により推定した。}

図－6－地点B 延宝期に大名家屋敷地となり、それ以降大区画利用とその細分が行われた。正保期区画は合併されている。{2街区にまたがる街区形状は江戸期を通じて不変である。街区内部区画は延宝期で既に2分割されたが、これは正保期区画になされたものと推定し、その内部区画は絵図形状から推定した。}

図－6－地点C 内濠外北西部の池は江戸中期までに埋め立てられ、街区内武家地に吸収された。{延宝期絵図での区画形状から推定。}

図－6－地点D 内濠外西部の池は江戸中期までに埋め立てられ、隣接武家地に統合された。{道路沿いの平地形状及び絵図区画形状から推定}

図－6－地点E 城下町東部での奉公人町は江戸中期までに廃止され、町家及び野垣内村分に変更された。

{安政期の区画復元をベースに奉公人町の街区を推定、これを絵図形状から4等分で道路を復元、個別区画は史料がないため、不記入}



図－6 正保絵図遡及困難箇所、修正、追加位置図

4-4 正保絵図に対し変更及び追加した箇所

「正保絵図」に対して変更及び追加したものは以下である。

・城内の堤地・城内での濠と堤地については絵図では区画されているが、明治期地籍図作成段階で所有、管理上の問題からその区分はなされず、濠及び城地のいずれかの区分となっている（尚、中濠、外濠についてその殆どは堤地は明確に区分されている）。従ってその区画明示がなく確定が困難であること、内濠は殆どが掘込形態

であり、その境界部で管理上の観点から明治期に区画境界を定めていることから、内濠については堤地を区分せず、明治期の境界をもって壕、城の区画区分とした。

・道路形状の変更、追加・・・侍町での区画を復元し追加記載したが、その区画を形成する上で不可欠となる道路については、正保時点でその区画にあわせて存在していたとみて、以下の地点で追加、変更を行った。

図-6-地点 F：区画形成上不可欠な道路を追加

図-6-地点 G：「正保絵図」は屋敷区画の形状がより整形であり、実際の状況と異なっている。延宝期各図を参照し、区画確認とともに突き当たり路地の修正、道路位置の変更を行った

図-6-地点 H：絵図は突き当たり路地の奥まで道路となっているが実際には奥の区画に達するところで止まっていたと考えられる。延宝絵図を参照し、修正した。

・水路の記載の追加を以下で行った。

水路記載の追加①・・・鍛冶町北辺での外濠にからむ形での水路は延宝期各図に記載されており、すでに存在していたと見られる。これについては水系管理上必要な水路であったと見られることから、追加を行った。

水路記載の追加②・・・大和郡山の場合、町家域は条理制に基礎を有すると見られる旧水田地形を使っている。ここでの水系処理の詳細は重要である。町家区画の背割りを中心に構成されている水路は江戸中期での町割り図^{注10)}と親地番界図で照合検証しうが。これは市史等の資料から、江戸初期町割り形成時期には出来ているものと見られる。町家地区での水路復元をこれをベースとして行った。尚、江戸中期町割り図のない塩町、材木町、南大工町については安政絵図復元での水路を記載した。

・侍町での個別区画の追加・・・江戸期を通じて、絵図の殆どは武家地の個別区画を記載している。「正保絵図」では侍屋敷と記された以外の侍町には個別区画の記載はない。延宝期各絵図を参照することにより、個別区画の検討がなし得るため。これを追加記載することとした。

・寺社地の配置は城下町形成において、様々な議論が行われてきた。本地区においても測地上の詳細な分析を伴っての配置確認がなされる必要はあろう。寺社地については、江戸中期以降敷地の拡大等が生じているが、江戸中期までは原則的に延宝期絵図に示される配置を踏襲している。享保期寺地と延宝期寺社地の形状比較により、江戸初期寺社区画の詳細確認はなしうる。正保絵図復元では「延宝絵図」3図を照合することにより、この期での寺社区画を推定しうることからこれを追加記載した。尚、延宝期三図間での記載内容に差異がある二箇所（図-6-T1, T2）については個別判断を行った。

T1 については、2 図に寺地と記載されている。1 図では明瞭な記載ではないが独立区画が示されている。ここについては寺地の可能性は高いと判断した。T2 については、三図で異なった表示となっている。以降寺であったことはない。正保期に寺であったかは確定しにくいことから、寺地とは判断しなかった。

以上により、正保絵図の復元図の作成を行った。（図-7）

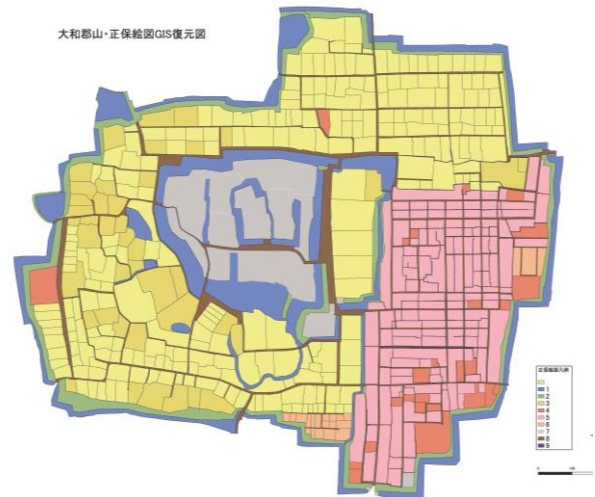


図-7 正保絵図復元図

5. まとめ

郡山城下町絵図について、設計原理のより詳細な検討を主目的として、測地的に精度のある復元を試みた。江戸城下町の一部で江戸末期絵図の絵図復元を同様の作業で行ったことがあるが^{注4)}、江戸初期に遡り、かつ城下町の概ね全域にわたる復元作業は初の試みである。大和郡山市役所での資料提供等の協力を始め、相当の作業量となったが、測地的に精度のある復元を一定程度達成しえたと思う。

最後に作業を通じて得られた、いくつかの知見について示したい。

・「正保絵図」は当時としては精度の高い絵図として評価されているが、全体として、区画形状の表現は実際に確認しえた区画形状に比して、より整形的、直線的形であること。地形が複雑で区画形状等が入り組んでいる丘陵地形での武家屋敷地での歪みはかなりあること。濠、堤地、道路の寸法が当時の絵図作成上の慣例あるいは縮尺上の表現の限界と見られるかであろう幅員精度に限界が発生していることが判明した。

・今回の地形情報に正確に対応する復元により、濠、堤

地、水路の位置、構造、ネットワークのあり方が明瞭に示された。より詳細な分析結果は今後の課題とするが、内濠が下流部高田村の用水溜池として城下町以前に形成されていた可能性が高いこと、平坦部町家地区での水系は条理制での水系形成に起源を持つ可能性があること等、本城下町の水系形成の主要点が見えてきている。

・武家屋敷の区画形成については、これまでその詳細データを網羅的に取ることは困難であった。素の詳細作業は今後であるが、平坦部での均等性の高い屋敷地割りと、丘陵部での上、下流での屋敷地割りのあり方などその実態の一部が見えてきている。

・江戸期を通じて、区画変化が少ないこと。特に街区形状についての変化は武家地、町家を通じて殆ど見られないことが示された。武家屋敷については、原則として区画分割が江戸期中少しづつの変化を重ねているが、図－5、図－7の比較に見られるように、江戸初期から江戸末期での変化は少ないと言えよう。

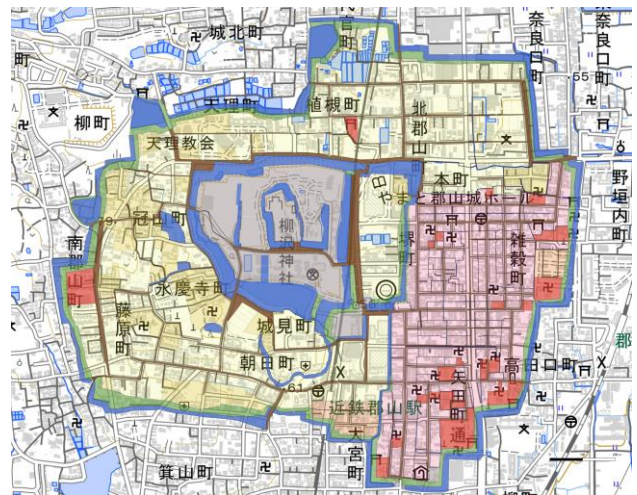
・江戸末期から地番再整理がなされた明治末期、大正初期までは江戸期に形成された区画割りを殆ど踏襲している。明治以降の都市空間の近代化は公共施設整備がなされた五軒屋敷等の一部に限定して生じている。

上記の一つ一つについては、この様な測地的精度を持つ遡及的絵図復元作業によらずとも検討可能であるかも知れない。しかし、多面的かつ統合的に都市空間の変遷過程の詳細を知るにはこの様な測地的精度を持つ遡及的復元が不可欠であろう。更には、この作業は必然的に国土地理情報に紐付けられた GIS 上のデータとなっている。

城下町研究はこれまでの文献史料を主体としたものから、実地地形分析を含む形成原理の追求、都市空間基盤として形成された区画等の近代化を含む変遷過程の追求などの新しい展開を見せつつある。今後の展開を考慮すると GIS 上に載せえたデータの共有は必然の課題となろう。地番情報は和郡山市の作成である。この点を含め、どのような形での共有が可能であるか早急に検討を進たい。

尚、本研究発表会での同時発表の長嶋秀和：「近世大和郡山の都市設計論理」は本研究での正保絵図復元図を使用した分析成果である

以下に正保絵図復元図と GIS 国土情報地図の重ね図を示す。（図－8）



図－8 正保絵図復元図と GIS 国土情報図との重ね図

謝辞：本研究は、JSPS 科研費 JP22K04524 の助成を受けたものである。

NOTES

注 1) 和州郡山城図 1644-1648 (国立公文書館デジタルアーカイブ)

注 2) 和州郡山藩家中図 (柳沢文庫)： 安政年間柳沢保申期 1858 以降か？ 郡山城絵図集収録 No.19

注 3) 御家中屋敷小路割名前図 (柳沢文庫) 宝暦 4 年 (1754) 正月改之 郡山城絵図集収録 No.15

注 4) 郡山城図 (柳沢文庫) 享保 10 年 (1725) 年推定 郡山城絵図集収録 No.13

注 5) 日本古城絵図 城内之部 6 和州郡山城図 (国立国会図書館) 延宝 6 年 (1678 年) 以降 郡山城絵図集収録 No.2

注 6) 和州郡山城下図 (聖心女子大学図書館) 延宝 9 年以降 延宝期絵図 郡山城絵図集収録 No.4

注 7) 和州郡山城図 (静嘉堂文庫) 延宝 9 年 1681 年) 以降 郡山城絵図集 No.5

注 8) 大和郡山市史付属資料 町割図は町毎に区分作成されている。

REFERENCES

- 1) 阿部貴弘：濠及び掘割の着目した近世城下町の類型化の試み 土木学会 土木史研究講演集 44 65-68 2024
- 2) 中川恵：城下町の濠・掘割運河の形成に関する考察－正保城絵図を題材として－, 都市史研究, Vol.11, p.136, 都市史学会, 2024
- 3) 古関大樹：滋賀県における明治前地籍図の成立とその機能の変化 歴史地理学 Vol.51 No.1 2009

(Received April 7, 2025)

近世城下町大和郡山の都市設計論理

長嶋 秀和¹・田中 滋夫²・阿部 貴弘³・松野 祐太⁴・
中川 恵⁵・伊藤 毅⁶・篠原 修⁷

¹ 非会員 株式会社東京建設コンサルタント（〒170-0004 東京都豊島区北大塚 1-15-6）
E-mail: nagashima-h20@tokencon.co.jp

² 非会員 株式会社都市デザイン（〒102-0076 東京都千代田区五番町 2-17）
E-mail: stanak@toshidesign.co.jp

³ 正会員 日本大学教授 理工学部まちづくり工学科（〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14）
E-mail: abe.takahiro@nihon-u.ac.jp (Corresponding Author)

⁴ 正会員 有限会社小野寺康都市設計事務所（〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 1-8-10）
E-mail: matsuno@onodera.co.jp

⁵ 学生会員 東京大学大学院工学系研究科（〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1）
E-mail: kei.nakagawa923@gmail.com

⁶ 非会員 東京大学名誉教授（〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻）
E-mail: tito@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

⁷ 終身会員 東京大学名誉教授（〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 1-8-10）
E-mail: shinoharaosamu@gmail.com

本研究は、近世城下町大和郡山の都市設計論理を解明することを見据えて、先行基盤との関係や街区形態から町人地の設計論理を明らかにすることを目的とする。近世城下町大和郡山は、豊臣系の初期城下町であるとともに、城下町が立地する奈良盆地は、古代より条坊・条里地割により利用されていた。そこで、本研究では、城下町を構成する街区と条坊・条里地割の方向及び位置関係を分析し、本町、今井町、紺屋町での一致を把握した。その後、町人地において街区寸法と街区形状を分析し、本町周辺で25間の正方形街区、今井町から紺屋町で奥行の異なる長方形街区、柳町周辺で南北方向から外れ奥行の広い街区の分布を明らかにした。最後に城郭の濠等の水系に着目し、城下町建設当初の設計論理について考察した。

Key Words: castle town, early-modern times, design principle, urban fabric, Yamatokoriyama

1. 研究背景・目的

近世城下町大和郡山は、平城京跡の南西部に位置しており、周辺には現在でも条里地割の痕跡がみられるなど、古代から土地利用されてきた地域に立地している。中世には条里地割を基盤としたと考えられる環濠集落が分布し、また、丘陵地帯には土豪「郡山衆」が館を構え、その後、豊臣秀長により近世城下町が建設されている¹⁾。近世城下町はその後、増田長盛による秋篠川の付替えや外堀普請を経て、関ヶ原の戦いの影響で一時廃城し、江戸時代には水野勝成以降拡充していった。

以上のように、古代から中世の先行基盤上に成立し、

豊臣系初期城下町として建設された近世城下町大和郡山であるが、現存する最古の城絵図は正保年間に描かれた「和州郡山城絵図」と比較的新しく、近世城下町建設当初の設計論理を明らかにするには資料が十分でない²⁾。

そこで本研究では、豊臣系の初期城下町である近世城下町大和郡山における都市設計論理を解明することを見据えて、町人地を中心した範囲を対象にして、先行基盤との位置関係および街区寸法・街区形状により先行基盤の参照状況や街区設計について明らかにし、水系の分布と比較することで、町人地を中心とした近世城下町大和郡山の都市設計論理について考察した。

表-1 郡山城・城下町整備に係る主な出来事

年号	城主	主な出来事
15世紀中頃		・「郡山衆」成立
天正8(1580)年 天正12(1584)年	筒井順慶	・筒井城を破却 ・郡山城に移転
天正13(1585)年 天正19(1591)年	豊臣秀長	・石垣、曲輪整備 ・箱本制度開始
天正19(1591)年 文禄4(1595)年	豊臣秀保	・地子免除
文禄4(1595)年 慶長5(1600)年	増田長盛	・秋篠川の付替え ・外堀普請
		・廃城
慶長20(1615)年 元和5(1619)年	水野勝成	
元和5(1619)年 寛永16(1639)年	松平忠明	・二の丸屋形の造営
寛永16(1639)年 寛文11(1671)年	本多政勝	・外箱本制度 ※正保城絵図作成

2. 既往研究の成果と課題

先行基盤については平城京条坊地割や条里地割を対象に考古学や歴史地理学等の分野で調査・研究の蓄積があり、近世城下町と条里地割の方角の一致等が指摘されている³⁾。近世城下町大和郡山については住環境の全体系の解明を目的にした稲垣研究室(1981)⁴⁾の研究により中世村落の城下町建設に伴う移転等の先行条件や近世城下町の様態が明らかにされ、また、長浜や近江八幡等の豊臣系初期城下町の比較⁵⁾から設計論理が考察されてきた。

一方で、近世城下町大和郡山を描いた最古の絵図が、秋篠川付替や外堀普請が完了し、また一時廃城となった後の「和州郡山城絵図」であり、初期城下町の都市設計を明らかにするには文献資料が十分でない課題がある。

また、研究手法には現況地図と絵図の代表点を基準に重ねる手法が採られることが多いが、これは現況街区が近世から変化していないことを無意識に前提としているという課題がある。

3. 分析方法

近世城下町大和郡山の初期都市設計論理を把握することを目標に、「和州郡山城絵図」時点の城下町について分析を行った。分析では、現況地番図の区画線を基準に、明治初期、安政年間等の絵図を参照して正保城絵図を再現したGISデータ^{注1)}(以下「正保区画」)を使用した。

(1) 先行基盤との関係

先行基盤との関係を把握するために、条坊地割・条里地割と正保区画の方向・位置を比較した。

a) 条坊地割

条坊地割には「奈良県遺跡マップ」の「平城京跡」(ID:05C-0094)をGIS上でトレースしたものを用いて、正保区画との位置関係を比較した。

b) 条里地割

現在も周辺耕作地に条里地割の痕跡が多くみられるため、条里地割には現況の道路中心線^{注2)}を用いた。表-2かつ耕作地^{注3)}の範囲で幅員「3m未満」「3m-5.5m未満」の道路中心線を対象とした。

まず、方向関係に着目し分析した。正保区画・条里地割ごとに構成線を頂点で分割し、南北・東西方向別に線分方向の平均と標準偏差を算出した^{注4)}。さらに、線分方向が平均±標準偏差内(以下「中心域」)の線分で平均と標準偏差を再度算出したうえで方向関係を比較した。

次に、位置関係に着目し先行基盤の参照状況を分析した。方向関係の分析結果を踏まえて、初期町人地のうち12町^{注5)}で座標東または北に延長した直線(以下「街路延長線」)を作成し、街路延長線から一定距離にある条里地割の距離を集計したうえで位置関係を比較した。

表-2 条里地割の対象範囲

範囲	基準	座標
北端	国道308号	北緯34度40分55秒
南端	国道25号	北緯34度37分9.3秒
東端	上街道(帯解駅付近)	東経135度49分38.1秒
西端	正保区画西端	東経135度46分17.3秒

(2) 町人地の街区設計

町人地における街区の設計論理を把握するために、町人地の街区寸法及び街区形状を分析した。

a) 街区寸法

まず、街区を構成する東西・南北方向の辺ごとに街区寸法を算出した。なお、水路による分断箇所について、構成線内部では水路との交点を結ぶ線分を追加し、異なる構成線間では構成線を延伸させて構成線を補った。

次に、街路から背割水路までの宅地奥行を算出した。町人地街区が概ね長方形であることを利用し、水路で分割された街区(以下「分割街区」)を囲う最小面積の長方形を作成したうえで、分割街区の面積を長方形の長辺で除算することで、平均的な宅地奥行を算出した。また、この方法の精度を把握するため、長方形面積を分割街区面積で除算した奥行比を算出して分析の際に参考とした。

b) 街区形状

先行基盤との関係の結果を踏まえ、各街区構成線で東西・南北方向を指す線分の割合(以下「格子割合」)を算出し、格子割合に応じた街区構成線の分布を把握した。

なお、方向が正保区画の中心域における平均値±標準偏差内にある線分を東西・南北方向を指す線分とした。

4. 分析結果

(1) 先行基盤との関係

a) 条坊地割

正保区画と条坊地割の位置関係を分析した結果、南北方向で街路延長線と条坊地割は一致せず、東西方向で堀ノ側池北側の街路と九条大路が一部一致していた。

また、鍛冶町北端と条坊地割の西一坊大路南端に一致がみられた。

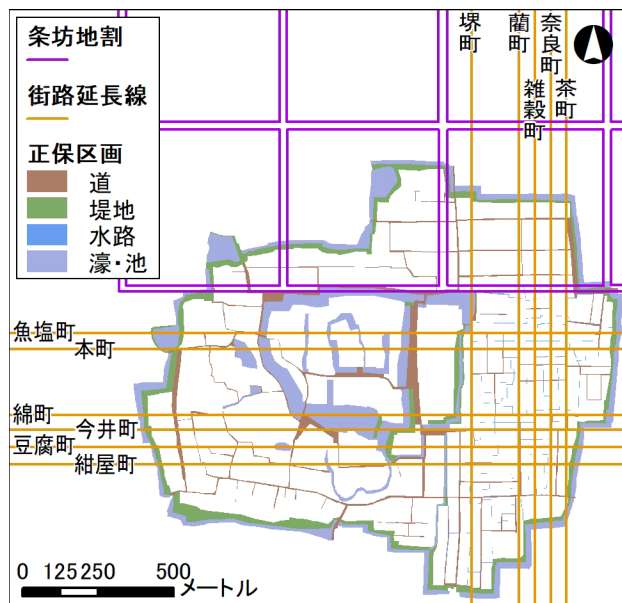


図-1 条坊地割と正保区画の位置関係

b) 条里地割

条里地割と正保区画について構成線分の方角を分析した結果、いずれの平均値も東西・南北方向で座標東・北から0.4度以内にあり、一致がみられた（図-4、表-3）。

また、初期町人地の街路延長線と条里地割との位置関係を分析した結果、東西方向では本町と紺屋町、今井町で比較的高い一致がみられ、南北方向では茶町で一致がみられた（図-2、図-3）。一方で、一致がみられた箇所については、佐保川以東など近傍でない箇所が多かった。

表-3 条里地割及び正保区画の方角

方向		平均	標準偏差
条里地割	東西方向	+0.22 度	11.98 度
	南北方向	-1.24 度	11.99 度
	東西方向（中心域抽出）	-0.40 度	3.73 度
	南北方向（中心域抽出）	-0.27 度	3.78 度
正保区画	東西方向	-0.13 度	10.38 度
	南北方向	+1.11 度	9.35 度
	東西方向（中心域抽出）	+0.13 度	3.96 度
	南北方向（中心域抽出）	+0.39 度	3.18 度

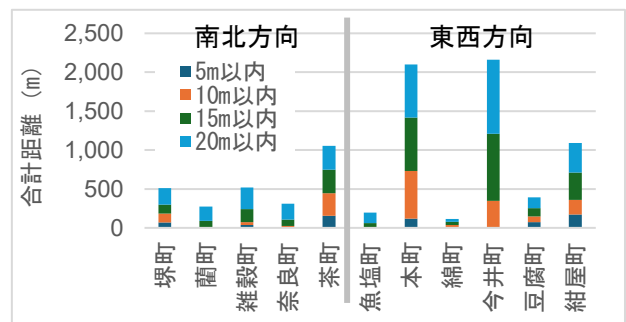


図-2 街路延長線の離隔ごとの条里地割の合計距離

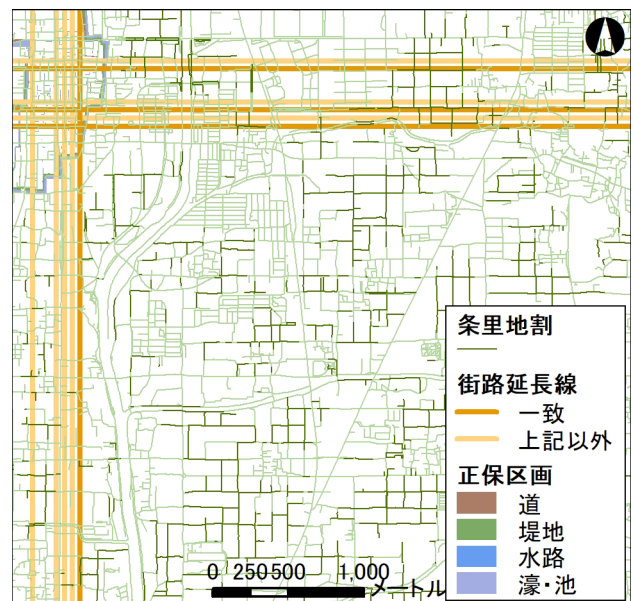


図-3 条里地割と正保区画の位置関係（城下町南東方向拡大）

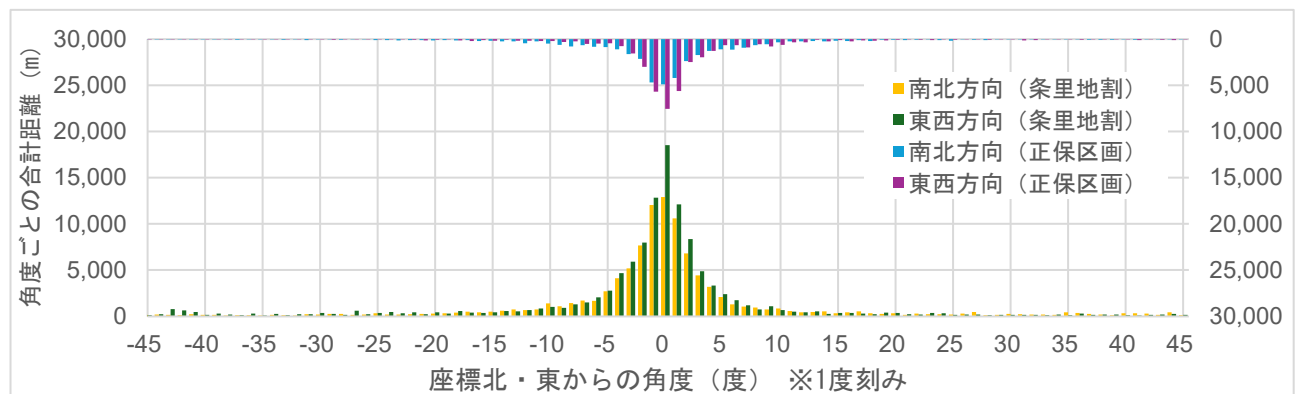


図-4 条里地割及び正保区画の街路方向（1度刻み）

(2) 町人地の街区設計

a) 街区寸法

町人地における街区寸法を分析した結果、40m 以上 60m 未満の街区が多くみられ、詳細には約 46m、約 49.5m、約 52.5m 付近の街区が多かった（図-6）。

寸法約 49.5m の街区は本町及び魚塩町と藺町から奈良町の北側、約 46m の街区は茶町と綿町・今井町、約 52.5m の街区は今井町から紺屋町で主にみられた（図-5）。

また、水路による分割街区について宅地奥行を分析した結果、奥行 20m から 35m 付近が多くみられ、詳細には約 21.5m、約 22.5-23m、約 24.5m 付近が多く、約 30.0m、約 33.5-34.0m 付近にも集積がみられた。この結果を踏まえて、宅地奥行を、該当する街区の無い値やピーク値同士の間値で区切ることによって7区分した（図-7、図-8）。

なお、奥行比は中央値 1.047 で、実際の形状を確認しながら、奥行比 1.1 以上は参考とした。

奥行約 21.5m の街区は豆腐町、奥行約 22.5-23m の街区は本町北東側、藺町、雑穀町、奥行約 24.5m の街区は魚塩町、本町、奈良町、茶町西側、材木町西側、奥行約 30.0m の街区は今井町、紺屋町、奥行約 33.5-34.0m の街区は柳町（四丁目）、南大工町等に多くみられた。

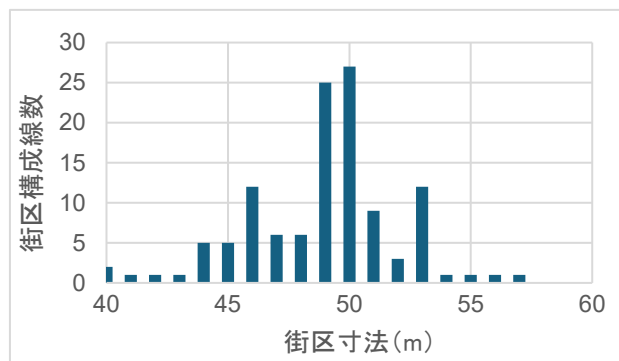


図-6 町人地における街区寸法ごとの件数（40-60m域詳細）

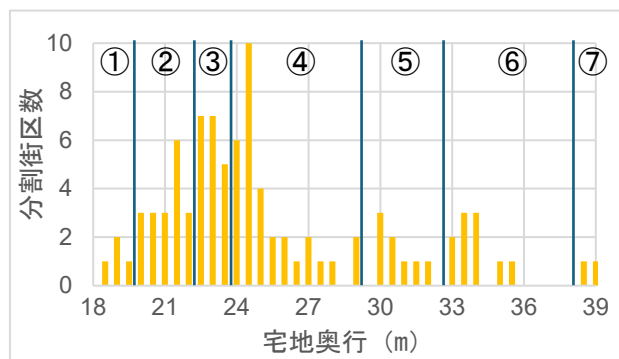


図-7 町人地における宅地奥行ごとの件数（20-35m域詳細）

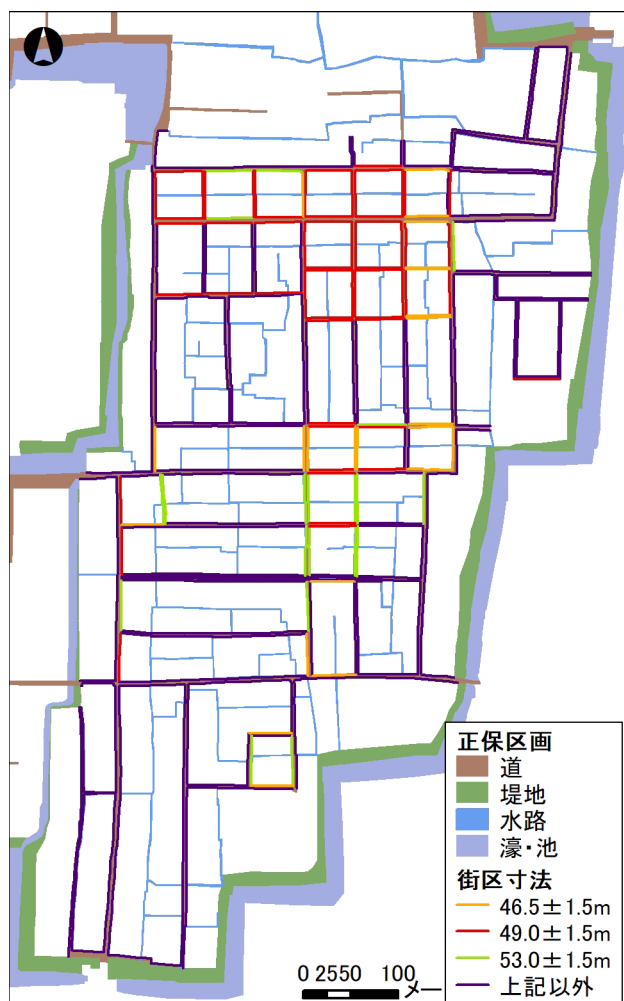


図-5 町人地における街区寸法の分布

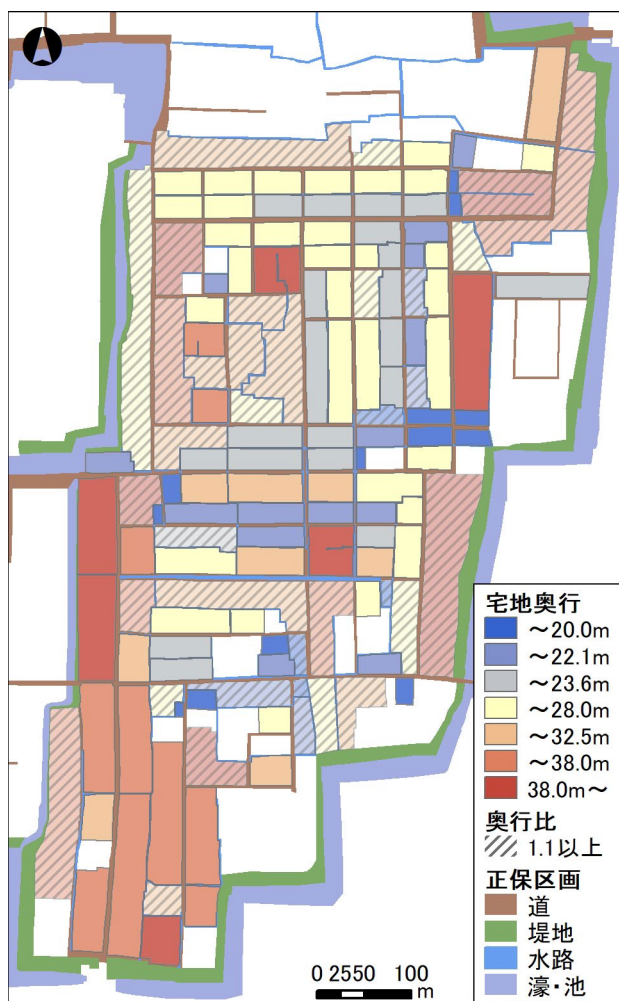


図-8 町人地における宅地奥行の分布

b) 街区形状

町人地における街区形状を分析した結果、紺屋町以北では南北方向あるいは東西方向の線分で構成される街区がほとんどであったが、茶町南部、材木町で南北方向でない街路が確認され、鍛冶屋町では東西・南北方向とは異なった方で直交する街区がみられた。

紺屋町以南でも概ね東西・南北方向で構成される街区形状であったが、車町、矢田町で東西方向でない線分がみられ、柳町（四丁目）では南北方向から大きく外れる線分も確認された（図-9）。

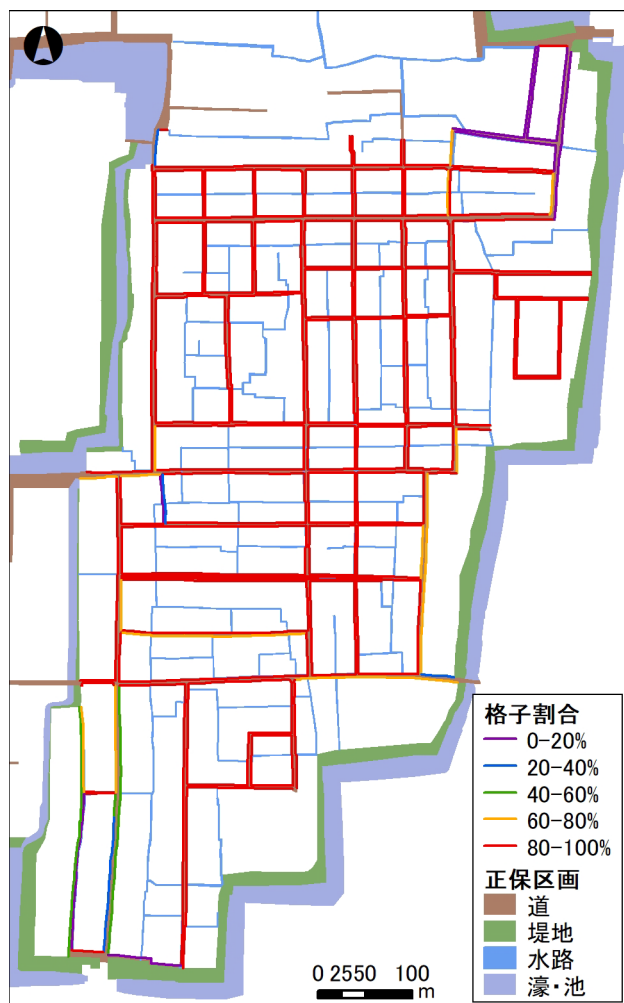


図-9 町人地における格子割合の分布

5. まとめ

(1) 先行基盤との関係

a) 条坊地割

正保区画と条坊地割について、街路延長線と条坊地割は東西方向の一部で一致がみられ、鍛冶町北端と条坊地割（西一坊大路）南端が一致していた。

このことから、条坊地割の西一坊大路を継承した城内往還が近世城下町大和郡山の建設以前より成立・利用さ

れており、近世城下町大和郡山は、先行基盤である当該街道を取り込むように設計されたと考えられる。

b) 条里地割

正保区画と条里地割について、構成する線分の方で高い一致がみられた一方で、街路延長線と条里地割が一致している箇所は限定的であった。

また、街路延長線と条里地割が比較的一致していた街路のうち、東西方向の本町、紺屋町、今井町は先行基盤である条里地割を参照して設計されたと考えられる。また、南北方向の茶町は、付替前の秋篠川と隣接した区画であることから、地割ではなく秋篠川の影響で周辺と比較的高い一致がみられたと考えられる。

(2) 町人地の街区設計

本町周辺で約 49.5m、すなわち約 25 間を単位とする街区寸法が確認された。また、当該街区では多少の長短はあるものの通りから背割水路までの奥行が概ね等しかった。このことから、近世城下町大和郡山の初期には町人地の街区に 25 間の寸法が用いられ、その中央を割るように水路が整備されていたと考えられる。

また、茶町では約 46m の街区寸法がみられ、また街区形状としても南北方向ではない線分で構成される箇所が多かったが、これは茶町が付替前の秋篠川に隣接する区画であり、かつ城下町設計の基軸ではなかったことから、25 間の街区を確保できなかったためと考えられる。

今井町から紺屋町では約 52m の街路延長が確認され、当該街区の奥行をみると、今井町と紺屋町で約 30.0m、豆腐町の両側で約 21.5m と、町によって奥行に違いがみられた。前節で今井町及び紺屋町と条里地割が比較的一致していたことを踏まえると、先行基盤を活用した今井町、紺屋町と、そうでない豆腐町では、表町・裏町のような関係性で設計されていたと推察される。

さらに、柳町（四丁目）、南大工町等では奥行約 33.5-34.0m の街区が確認された。また、柳町（四丁目）は街区形状としても南北方向ではない線分で構成される箇所が多かった。柳町について、主要な街道筋であり近世城下町建設以前の旧郡山村からの移住先のため農人町的性格を帯びていることを指摘されており⁴⁾、町の成立要因の相違から、異なる街区寸法で設計されたと考えられる。

以上に加えて前項の考察を踏まえると、本町周辺、紺屋町、今井町が東西方向の基軸となり、主要な街区として建設されたことが示唆された。一方で、南北方向の基軸については、明確にそれと判断できるものはなかった。秋篠川に隣接する茶町は周辺地割と一定程度一致していたものの、街区寸法が 25 間確保できていないことから基軸と考えにくく、また、他の街区についても周辺地割を参照したと考えられるものはなかった。これについて、城下町の水系を含めてさらに考察を行った。

(3) 水系との関係

城郭の濠・池は防衛だけでなく給水施設を担っていたことが先行研究で指摘されている。城郭南側の鷺池は谷地形を利用した溜池で、町人地の西側の左京堀池、五軒屋敷池、蓮池も溜池であった。町人地内は町に沿って背割水路で連結され外堀（旧秋篠川）へ排水されているが、後発の新中町や紺屋町以南はそうでない箇所も多い。

町人地の地形は南東方向へ緩やかに傾斜しており、今井町以北、今井町-紺屋町、紺屋町以南と水系が大分されると考えられる。五軒屋敷池から左京堀池に流れる⁹ことを踏まえると、鷺池とその上流の溜池群が主要な貯水池であり、蓮池、五軒屋敷池を経て左京堀池に水を回すことで、町人地に給水していたと考えられる。

これは当初の都市設計論理にも関係していると考えれ、具体的には、先行して鷺池と集落（今井町周辺）が成立しており、また、本町周辺を設計と合わせて防衛と給水のため五軒屋敷池、左京堀池を整備したと想像できる。

ここで、左京堀池が城下町建設以前から存在していたと仮定すると、前項で挙げた南北方向の基軸が左京堀池の給水を取り込んだ堺町（本町西端）であると推察されるが、これには今後さらなる研究が必要である。

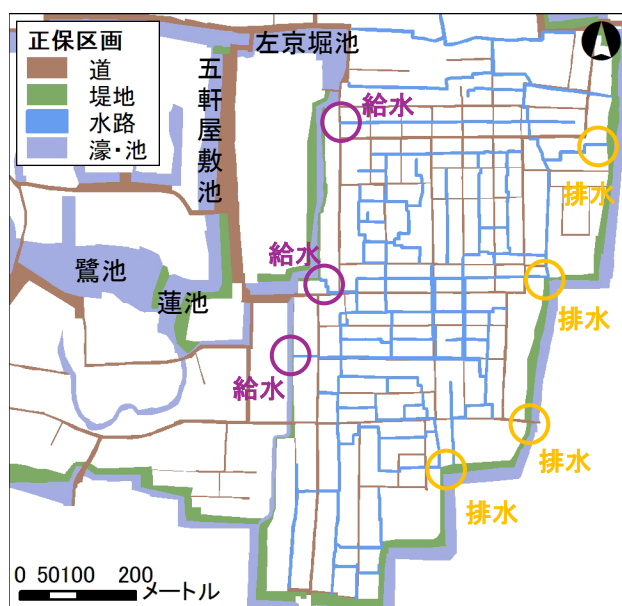


図-10 町人地周辺の水系

(4) 今後の展望

本研究では、現況地番図から正保年間の城下町を再現したGISデータを使用し、距離・方角の地理情報を高い精度で算定することで、街区形状・寸法から近世城下町大和郡山の町人地における都市設計論理を明らかにした。

一方で、例えば南北方向の基軸は推察するに留まっており、今後は平城京跡の発掘調査等の知見を活用して考察する必要がある。

また、近世城下町大和郡山全体の都市設計論理を解明

するためには、本研究で扱わなかった武家地について研究し、武家地拡充の変遷や、武家地と町人地の関係性を明らかにすることが求められる。加えて、豊臣系の初期城下町の観点から近世城下町大和郡山を位置付けることも必要である。本研究では25間の正方形街区等がみられることが明らかになったが、同時期の近江八幡（間口方向70間、奥行方向45間の長方形街区）等と比べて小規模であることについて留意する必要がある。それらについては今後の課題としたい。

謝辞：本研究は、JSPS 科研費 JP22K04524 の助成を受けたものである。

NOTES

- 注1) 本研究発表会で同時発表の田中滋夫「地籍図を活用した江戸期城下町絵図の復元 大和郡山を例として」の成果を使用した。データには武家地区画も含まれるが、本研究では道、水系、堤を抽出して用いた。
- 注2) 「数値地図（国土基本情報）」のうち「道路中心線」のShapeデータを使用した。
- 注3) 「植生調査（1/2.5万縮尺）第6-7回」のうち「大区分」属性が「耕作地」のポリゴンを範囲とした。
- 注4) 各線分を長さ L_i メートル、方向 θ_i 度とした場合、以下のように算出した。

$$\text{平均 } \bar{\theta} = \frac{\sum(\theta_i \cdot L_i)}{\sum L_i}$$

$$\text{標準偏差 } \sigma = \sqrt{\frac{\sum\{(\theta_i - \bar{\theta})^2 \cdot L_i\}}{\sum L_i}}$$

- 注5) 初期町人地13町のうち、魚町と塩町は東西方向に連なるため街路延長線は1本となり、材木町は南北方向から外れていたため街路延長線を作成しなかった。

REFERENCES

- 1) 大和郡山市編集：郡山城跡の研究 2－郡山城跡総合調査報告一，pp.3-9，大和郡山市文化財調査報告書，第26集，2022。
- 2) 伊藤毅：近世大坂成立史論，p.27，生活史研究所，1989。
- 3) 田島學，藤原敏雄：条里地域における近世城下町の構成に関する研究，都市計画論文集，24，pp.601-606，1989。
- 4) 東京大学工学部建築学科稲垣研究室：大和郡山城下町における住宅地形成の解析，pp.13-36，住宅建築研究所報1980，財団法人新住宅普及会，1981。
- 5) 渡邊秀一：豊臣系城下町の発展過程からみた大和郡山の初期町人地－長浜・近江八幡から大和郡山へ，鷹陵史学，No.30，pp.119-140，2004。
- 6) 田中哲雄，本中真：大和郡山市歴史地区保存活用構想に向けての基礎的調査，pp.12-18，造園雑誌，45巻2号，1981。

(Received April 7, 2025)

長浜城下町の街区設計論理に関する考察

松野 祐太¹・中尾 俊介²・伊藤 毅³
・田中 滋夫⁴・阿部 貴弘⁵・長嶋 秀和⁶・篠原 修⁷

¹正会員 小野寺康都市設計事務所（〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 1-8-10 キャッスルウェルビル 9F）
E-mail: matsuno@onodera.co.jp (Corresponding Author)

²非会員 東京大学大学院工学系研究科 助教（〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1）
E-mail: nakao@arch1.t.u-tokyo.ac.jp

³非会員 東京大学名誉教授（〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻）
E-mail: tito@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

⁴非会員 株式会社都市デザイン（〒102-0076 東京都千代田区五番町 2-1）
E-mail: stanaka@toshidesign.co.jp

⁵正会員 日本大学教授 理工学部まちづくり工学科（〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14）
E-mail: abe.takahiro@nihon-u.ac.jp

⁶非会員 株式会社東京建設コンサルタント（〒170-0004 東京都豊島区北大塚 1-15-6）
E-mail: nagashima-h20@tokencon.co.jp

⁷終身会員 東京大学名誉教授（〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 1-8-10）
E-mail: shinoharaosamu@gmail.com

長浜は戦国期の平城の先駆けであり、長浜城下町の設計論理の解明は近世城下町の計画手法の祖型を知るうえで極めて重要である。本研究は長浜城下町の街区設計論理を明らかにすることを目的とし、元禄期の「長浜町絵図」に記載された街区寸法を読み取った。階層クラスタリングにより絵図に記載された実測寸法から設計寸法を定量的に推測する手法を構築し、自然地形・水系についても分析に加えて長浜城下町の街区設計論理を考察した。その結果、長浜城下町は南北 60 間×東西 40 間を街区設計基準とし、一部の街区は南北 60 間×東西 30 間を基準としていること、後世に成立した街区は先行する街区の影響を受けて設計寸法を即地的に設定したこと、北国街道と大手町通りを基準に街区割付を行った可能性が高いことなどを明らかにしたうえで設計論理の変遷を整理した。

Key Words: Nagahama, Castle town, urban fabric, hierarchical clustering

1. 背景

城下町がどのように構想・設計されたかを知ることは日本の都市を知るうえで重要な手掛かりとなる。16 世紀中頃に起きた戦国期山城から平山城・平城への転換の先駆けは羽柴(豊臣)秀吉の手による長浜であり¹⁾、長浜城下町の設計論理を解き明かすことは近世城下町の計画手法の祖型を知るうえで極めて重要である。

伊藤(1987)²⁾が指摘するように、城下町設計に関する文献史料に限界があることから、設計論理について十分な研究成果が得られていない。城下町ごとに残存する史料の量や質も異なるため、設計論理の解明には残存する史

料に応じた適切な手法の構築が必要である。長浜についても史料が限られており十分に研究されていない。

2. 目的

本研究の目的は、絵図記載の寸法から定量的に設計論理を解明する手法を構築し、近世城下町の祖型である長浜城下町の街区設計論理を明らかにすることとする。

3. 既往研究と本研究の位置づけ

長浜の街区設計寸法は未だ一定の結論を得ておらず、

大澤(2018)³⁾は 60 間四方の正方形街区を単位とすると述べており、高見(2009)⁴⁾は概ね東西約 42.4 間×南北 60 間の街区寸法と述べている。

森岡(1988)⁵⁾は文献資料から町の成立時期を整理しており、本研究でも森岡の成果を参考にする。

阿部ら(2012)⁶⁾は、明治初期に近代測量により作成された縮尺 5 千分の 1 の近代測量図と尺単位の等高線が記された微地形図を分析に用いて大坂・江戸の町人地の設計論理を明らかにしている。しかし、これらの測量図は近世城下町のうち大坂・江戸のみに残っており、長浜に同様の手法を適用することはできない。

長浜では元禄 9 年(1696 年)に朱印免租地と年貢地の境界を明白にする目的で絵図が調製された。この絵図は六尺三寸竿を用いて町幅、川筋、堀、溝、水道、橋を縮尺 5 百分の 1 で描いたとの裏書記載があることが長浜町史稿で示されている。絵図の正本・副本は失われているが、これらの絵図からの直接の転写と考えられる絵図が残っている(以下、「長浜町絵図」と呼称する)。「長浜町絵図」には街区寸法が文字で記載されており、元禄期の街区寸法を知ることができる貴重な資料だが、縮尺 5 百分の 1 で描かれた元図と異なり、本来長方形の街区が正方形で描かれている。取り扱いに便利のように南北方向を縮めて転写されたためと考えられているが、これにより現在の地図上に絵図を復元するのが困難となっている⁷⁾。

長浜町絵図は城下町建設から約 100 年経過した時期に近世の測量技術によって製作された絵図であり、記載された街区の実測寸法は施工誤差、経年変化、測量誤差により当初の設計寸法とは差異が生じていると推測できる。実際に絵図を確認すると、記載された寸法にはばらつきがみられる。そこで、本研究では絵図記載の実測寸法から設計寸法を推定する手法の構築が必要になる。

4. 対象地の概要

長浜城は元は今浜城といい、南北朝時代に足利氏の謀将であった佐々木佐渡大夫判官高氏が創築し、以後家臣の上坂氏が在城した⁸⁾。天正 2 年(1574 年)に長浜城築城工事が開始され、天正 3 年(1575 年)10 月から翌年の春ごろに完成したとされ、小谷城から秀吉が移った。秀吉はその後、大坂城・名護屋城・伏見城へと拠点を移しそれぞれ城下町を建設する。長浜はその祖型といえる⁹⁾。

5. 手法

「湖北・長浜と秀吉」⁹⁾記載の「長浜町絵図」をもとに絵図内の文字の読み取りを実施し、読み取った寸法のクラスタリングを行う。クラスタリングにより寸法を定量的に類型化することで、同じ設計寸法で計画されたと

みられる街区寸法を抽出でき、絵図に記載された実測寸法から設計寸法を推測することが可能になると考えた。クラスタリング手法は最短距離法に基づく階層クラスタリングを採用し、データ間の距離はユークリッド距離とする。クラスター数は設計寸法ごとにクラスター分類出来たと判断できる最小のクラスター数とする。

長浜町絵図は水系も詳細に記述されているため、描かれた水系を絵図における記述法に基づき分類し、ここまでの結果は絵図上に整理する。また、阿部ら(2012)⁶⁾が指摘するように街区の設計は微地形の影響を受けていると考えられるので、自然地形も整理して考察に活用する。

6. 結果

(1) 絵図の寸法読み取り結果

読み取り結果の例を表-1 に示す。寸法が記載されている箇所は、①街区の寸法を記載した箇所、②道路の屈曲部までの長さを記載した箇所、③年貢米 300 石免租地範囲を示す箇所の 3 パターンが確認できた。本研究は城下町の設計論理の解明を目的とするため、①のうち計画的に設計されたと想定される城下町中心部の長方形街区の寸法を分析対象とした。分析対象である 59 箇所の寸法のうち読み取りができた 56 箇所について分析を行う。

また、寸法が記載されていない箇所に着目すると一部の例外を除いて道路を挟んだ向かい側の街区寸法は記載されていた。このことから、道路の両側の街区寸法は殆ど等しいために記載が省略されたことが推測される。

表-1 読み取った街区寸法の例

番号	方向	間	尺	寸	m
43	南北	57	3	5	109.88
44	東西	42	0	0	80.18
45	南北	58	1	0	111.03

(2) 寸法のクラスタリング

読み取り結果から南北方向と東西方向で寸法の傾向が異なることが明らかになった。そこで、クラスタリングは方向毎に実施した。デンドグラムを作成し、クラスター数は、南北方向は 8、東西方向は 5 が適切と判断した。

(3) 水系の分類

絵図を詳細に見ると水系の記述方法は 3 種類あることが分かった。3 種類の特徴は表-2 の通りである。

表の左の水系は城周辺のみを描かれており幅が広い。このことから、分類名称を「堀」とした。

表の中央の水系は現在の地図に照らし合わせて川や水路であると判断でき、分類名称を「川・水路」とした。

「川・水路」は城下町内部では直線形状である場合が多

い。街区の中央を直線的に走っている箇所が多くみられるほか、街区際に位置している箇所もみられる。

街区中央に見られる不整形の水系について、「江州長浜町小図」に「タメホリ」の記述があるため、表の右の水系は「タメホリ」を分類名称として採用した。タメホリは街区内部にのみ確認できる。

表-2 絵図に見られる水系の分類

枠線	あり	あり	なし
幅	広い	中程度	狭い
形状	整形	整形	不整形
色の濃淡	濃い	薄い	薄い
分類名称	堀	川、水路	タメホリ

タメホリの役割について既存の研究等から検討する。「湖北の絵図-長浜町絵図の世界」⁹⁾では、タメホリの名称は出てこないが水系について「排水兼船入りの水路・溝の書き込み」が丁寧との記載がある。琵琶湖沿いの水田地帯ではクリーク(水路)をホリと呼んでおり、水路網を活用して田舟で移動をしていた¹⁰⁾。竹内(1956)¹¹⁾は溜

堀(タメホリ)について、灌漑と排水双方の機能があると述べている。以上のことから、タメホリは琵琶湖沿岸地域で伝統的に活用された灌漑・排水・舟運のための施設といえる。城下町において灌漑の必要性は低いことから、排水・舟運の機能を担っていたと推測できる。

(4) 寸法クラスタリング・水系分類結果の整理

寸法クラスタリングと水系分類の結果を図-1に示す。寸法クラスタリングはm単位で計算を行い、尺貫法に再変換した平均寸法をクラスターごとに算出した。考察のために各街区にA-Zの名称を付け、各街区の形成時期を森岡(1988)⁹⁾を参考に推測した。森岡は文献資料から町の成立時期を考察しており、町の成立時期と街区の成立時期は必ずしも同じとはいえないうえ、文献での初出以前から町が成立していた可能性もあるので留意する必要がある。街区寸法について、基本的には街区の向かい合う辺の寸法は同じクラスターとなったが、異なるクラスターとなる街区も存在した。その場合はそれぞれのクラスターを、南北寸法の場合は東辺、西辺の順で、東西寸法の場合は北辺、南辺の順で図中の表に記載した。

(5) 自然地形の分析

自然地形と地図上に比定した街区位置を図-2に示す。

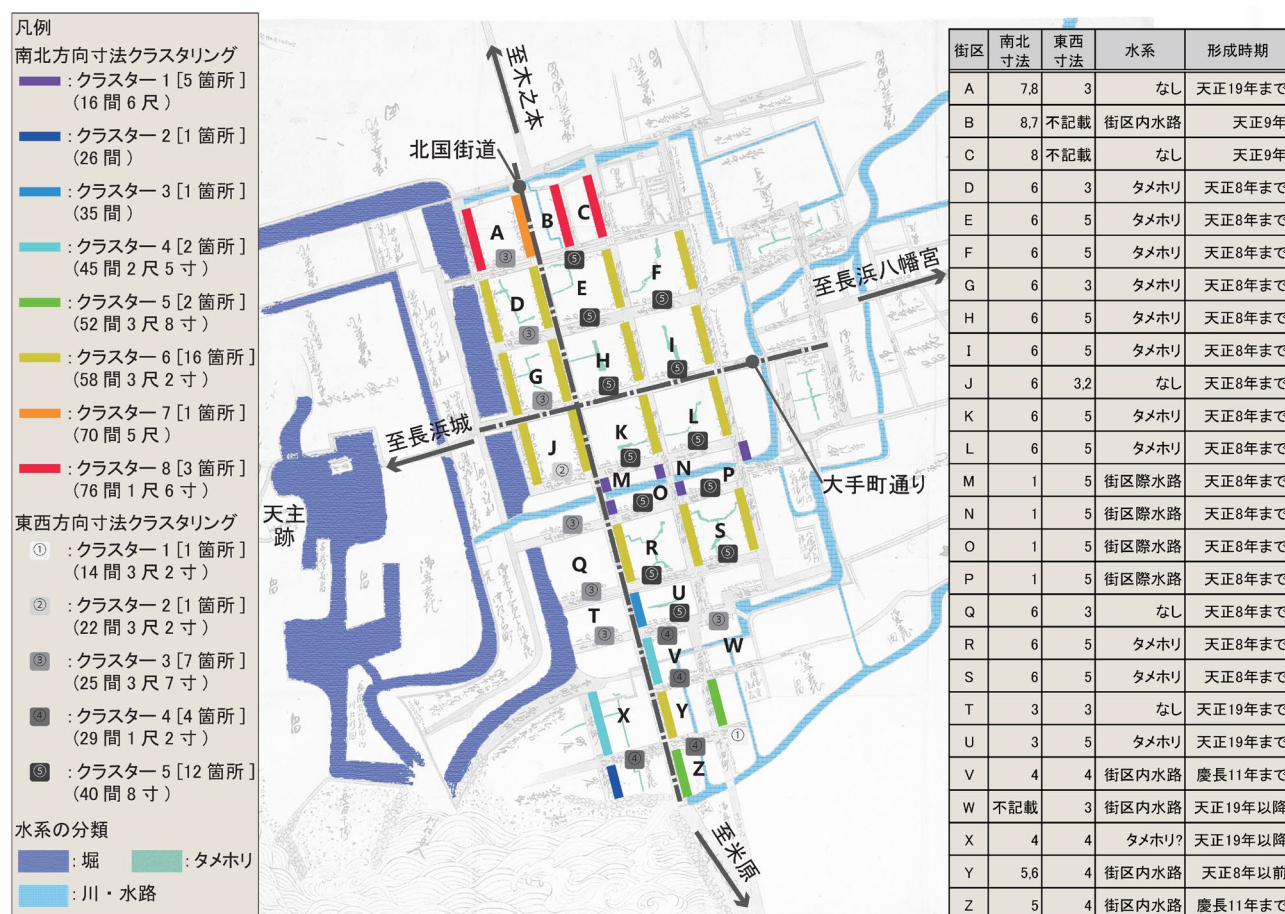


図-1 寸法クラスタリングと平均寸法・水系分類・街区形成時期の整理(絵図は「湖北・長浜と秀吉」⁹⁾より引用)

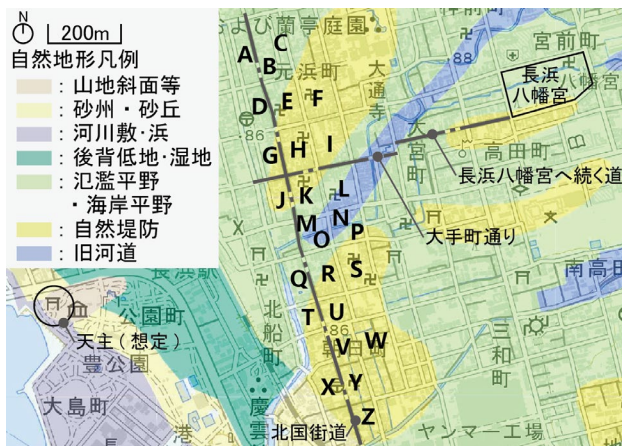


図-2 長浜城下町周辺の自然地形

(「地形分類(自然地形)」(国土地理院)に筆者加筆)

7. 考察

(1) 各街区の設計論理についての考察

クラスタリングの結果から街区を 11 グループに分類した。最初に各グループの概要を示し、その後グループ毎に詳細に考察する。設計寸法は各クラスターの平均値から推測したが、本研究のみからは街区寸法と道路間寸法のどちらを設計基準にしたか明確にできなかった。

- ①A 街区：南は当時の城下町の北限，北は水路まで。東は北国街道，西は堀まで。
- ②B,C 街区：南は当時の城下町の北限，北は水路まで。東西は 20 間程度とみられる。
- ③D,G,J,Q 街区：南北 60 間。東は北国街道，西は堀まで
- ④E,F,H,I,K,L,R,S 街区：南北 60 間×東西 40 間
- ⑤M,N,O,P 街区：南北 15 間(水路まで)×東西 40 間
- ⑥T 街区：南北 35 間。東は北国街道，西は堀まで。
- ⑦U 街区：南北 35 間×東西 40 間
- ⑧V,X 街区：南北 45 間×東西 30 間
- ⑨W 街区：南北 45 間とみられる。西は V 街区の東辺，東は堀まで。
- ⑩Y 街区：南北 60 間×東西 30 間
- ⑪Z 街区：北は Y 街区の南辺，南は堀まで。東西 30 間。

分析対象の 26 街区のうち 8 街区が④グループに属し、最多の街区数である。このグループは全て天正 8 年までに成立したと考えられる街区で、城下町建設初期の計画寸法は南北 60 間×東西 40 間であったと考えられる。

南北 60 間×東西 40 間の設計寸法について考察する。伊藤(1987)¹²⁾は本願寺寺内町にて、一般の在地寺内町に見られない街区長さ 60 間が採用されていたことを明らかにしたうえで、これは京都の街区寸法を踏襲したもので、秀吉が建設した伏見城下町でもみられる寸法であると指摘している。阿部ら(2012)⁹⁾は同じく秀吉が建設した大坂城下町について、宅地の奥行 20 間を最小単位とし、

制約条件が比較的緩やかな箇所では 40 間四方の正方形街区が建設されたことを明らかにしている。このように 60 間や 40 間の寸法は秀吉が建設した城下町で採用されているが、秀吉が最初に建設した城下町である長浜で既に採用されていたことが明らかになった。

③,⑤グループの街区も天正 8 年までに成立したとされている。③グループは、南北 60 間は④グループと共通だが、東西寸法は 40 間に満たない。⑤グループは、東西 40 間は④グループと共通だが、南北寸法は 60 間に満たない。③グループの東西寸法はクラスター 2 と 3 の両方が存在し、寸法のばらつきが大きいため、統一の寸法を基準とした街区設計ではなく、堀を西端とする街区設計であった可能性が高い。④グループも同様に川・水路を街区境にしたと考えられる。水系を街区の割付基準とすればこのような街区寸法の変更は不要で、全街区を南北 60 間×東西 40 間で統一できるので、街区の割付基準は水系ではなく、いずれかの道路であるといえる。道路を割付基準とした場合でも、堀や川・水路の位置を街区設計の後に設定すれば全ての街区寸法を南北 60 間×東西 40 間にすることが可能であるため、堀や川・水路は街区設計に先立って位置が決定していたと考えられる。

⑩グループ(Y 街区)は天正 8 年以前に成立していたとされる。Y 街区は南北 60 間×東西 30 間が設計寸法とみられ、南北 60 間は④グループと共通だが、東西が 30 間と短く計画されている。Y 街区は自然堤防の南端付近で周囲より標高が低く、排水が難しいうえに洪水による浸水リスクが高い。そのため、下級の住民の居住エリアで、宅地の奥行が短く設定された可能性がある。地割を分析することで考察を深められると考えるが、「長浜町絵図」には地割の記載がなく、別の資料及び分析手法の構築が必要であるので今後の課題とする。

ここまでで天正 8 年までの成立とされる街区グループを分析した。次に初期の城下町の街区割付基準について考察する。前述のように割付の基準は道路と考えられ、③グループは東西寸法が堀によって規定されているため、南北基準軸は「E 街区の西辺の道(北国街道)」 「E 街区の東辺の道」 「F 街区の東辺の道」が候補となる。この中で北国街道のみが一直線で屈曲なく城下町を貫いている。さらに、④,⑩グループは東西寸法が異なるが、どちらも共通で北国街道を街区端としている。以上より北国街道が街区割付の南北基準である可能性が高い。

東西基準軸は城に近い側と想定されるので⑤グループ内の水路以北の「E 街区の北辺の道」 「E 街区の南辺の道」 「H 街区の南辺の道(大手町通り)」 「K 街区の南辺の道」が候補となる。北国街道と同様に城下町外に繋がる道路が基準である可能性が示唆されるが、候補のうち大手町通りは西進すると長浜城に、東進すると一度屈曲して長浜八幡宮に至る。図-2 から長浜城は琵琶湖沿いの

小高い丘部分で、地形を理由とした選地と考えられ、長浜八幡宮に至る道は自然堤防上である。また、城下町内の神明社は、秀吉の城下町建設に際して長浜八幡宮と敷地交換したとされている。つまり、長浜八幡宮の地は城下町建設以前から神明社があり、社前の自然堤防上に町や道路が存在した可能性もある。以上より、城と神明社という先行条件から大手町通りの位置が決定され、これを東西基準として街区割付が行われたと推測できる。

矢守(1988)⁹⁾は、湖岸に沿って北上する北国街道が城下ではほぼ南北方向の直線に修正されることから、北国街道とこれに直交する大手町通りの両者が街区設計の基準であると予想している。本研究も同様の結論に至った。

天正9年成立とされる①,②グループの南北寸法はクラスター7,8の両方が存在しており、寸法のばらつきが大きい。そのため、寸法を基準とした街区設計ではなく、堀を北端とした設計である可能性が高い。東西寸法は絵図に不記載の箇所も多く、本研究では推定できなかったが、①グループは堀を西辺としており、既存街区と同じ東西40間の中央付近に南北道路を追加したと考えられる②グループは東西20間程度と考えられる。図-2から、①グループは氾濫原に位置し、排水効率が悪く洪水時の浸水リスクも高い。そのため、Y街区と同様に下級の住民の居住エリアであったために東西寸法が短い可能性がある。南北を60間とすると堀との間に狭小な街区が生じるために堀までを1つ街区としたと考えられ、その結果として南北寸法が60間より長くなったと推測できる。

森岡(1988)⁹⁾は①,②グループの街区は天正9年の城下町拡大時の成立としている。城下町中心部と連続した①,②グループより、水路を挟んだR,S街区が先行して開発されたのは自然堤防上であったためと考えられる。

⑥,⑦グループ(T,U街区)は、東西寸法は北に接する街区と同じであり、南北寸法は35間である。⑧グループは、東西寸法は南に接するY街区と同じ30間であり、南北寸法は45間である。35間や45間の設計寸法は他の街区では確認できず、特別な事情により例外的な設計がなされたと推測できる。⑪グループ(Z街区)は、東西寸法はY街区と共通である。南北方向は寸法による設計ではなく、川を南端としたと考えられる。

Y街区は南北60間×東西30間が設計寸法と推測したが、周辺の⑥,⑦,⑧,⑪グループは、南北寸法が例外的な寸法や川までの中途半端な寸法であった。これらの街区がY街区と同時期の成立ならば南北寸法は基準の60間となると思われる。T,U,V街区は南北に既に町が存在したことで範囲が限定され、例外的な設計寸法になったと考えられる。Z街区もY街区が既に存在したために川を南端とする形状になったと考えられる。X,V街区と同じ設

計寸法であり、両街区(⑧グループ)は同時期に成立した可能性もある。⑨グループ(W街区)は南北寸法はV街区と共通で、東端を水路までとしたと考えられる。

以上より街区寸法の分析から城下町中心部(R,Q,S街区までの範囲)とY街区が周辺街区に先行して成立していた可能性が示唆された。森岡(1988)⁹⁾は城下町中心部と稲荷町(Y街区)が天正8年以前に成立していたとし、本研究の考察もこれと矛盾しない。図-2よりY街区は自然堤防の南端付近で河口に近いので、舟運の利便性の高さから早期に町が成立した可能性がある。

(2) 長浜城下町における街区設計論理の変遷

前項の結果から、長浜城下町の街区設計論理について、時代毎に3段階の計画の変遷があったと考えられる。

a) 初期段階の設計(D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,R,S,Y街区):南北60間×東西40間の設計

- ・琵琶湖沿いの小高い丘地形を城の位置として設定。
- ・堀、水路等の位置を決定。
- ・北国街道を南北基準、大手町通りを東西基準とし、両軸線を基準に南北60間×東西40間を基本単位として街区を設計(E,F,H,I,K,L街区)。堀・河川・水路等により60間×40間の寸法を確保できない箇所は、それらの水系までを街区とする(D,G,J,M,N街区)。
- ・O,P街区を、水路を基準にM,N街区と同じ寸法で設計。
- ・北国街道を南北基準に、O,P街区を東西基準にして60間×40間の寸法でR,S街区を設計。東西40間の寸法が確保できないQ街区は堀を街区境とする。
- ・自然堤防の南端付近で河口に近いY街区を南北60間、東西30間の寸法で設計。
- ・知善院は天正2年頃に現在地に移されたとされる。方角(鬼門)を優先した配置の可能性や、街区寸法の類似性から天正9年の小谷城下からの町移転の際に郡上町や知善院町などとともに移転した可能性が指摘できる。

b) 天正9年の城下町拡大時の設計(A,B,C街区)

- ・既存の城下町より北側に、川・水路を北限として拡大
- ・既存の城下町を南端とし、川・水路までを街区とする。
- ・東西寸法は40間より短い。

c) その後の城下町拡大時の設計(T,U,V,W,X,Z街区)

- ・先行して存在した南北の町を埋める街区設計
- ・先行して成立していた周辺街区と同じ東西寸法を採用。
- ・T,U,V,W街区は南北に先行して町が建設されていたことから範囲が限定され、例外的な設計寸法とした。
- ・X街区は近接するV街区と同じ設計寸法を採用した。
- ・Z街区はY街区と東西寸法を共通とし川を南端とした。

(3) 水系と街区の関係についての考察

街区にはタメホリと川・水路の2種類の水系が見られる。街区 D,E,F,G,H,I,K,L,R,S,U,X はタメホリが街区内に存在する。ただし、街区 X 内の水系は、枠線は無いが形状は直線的で、川・水路の分類が適切とも考えられる。これらの街区は、U,X 街区を除き城下町初期に成立した街区である。タメホリは排水・舟運のために琵琶湖沿岸地域で伝統的に活用されたと考えられ、初期の街区は地域の伝統的な水系を城下町においても引き継いだ可能性を指摘したが、形状に着目すると R,S 街区のタメホリが×印状の形態をとっており、町境のライン⁹⁾と類似している。このことから、宅地造成の際の埋め残し部がタメホリとして残された可能性も示唆される。

街区 B,V,W,Y,Z は街区内に川・水路が存在する。Y 街区以外は城下町拡大時に成立した街区で、全て東西寸法が短い街区である。川・水路の位置に着目すると街区の中央を走っている箇所が多く、背割り水路であるといえる。このことから、後世に城下町が拡大して成立した街区は背割り水路による排水を行っているケースが多いことが明らかになった。

街区についての考察で述べたように街区 A,B,C は氾濫平野に位置し、街区 V,W,Y,Z は自然堤防上であるが比較的低い。このことから効率的な排水の必要性が高く、水路の必要数が多く、水路のピッチが短いため街区の東西寸法が短くなっている可能性も示唆される。

8. 本研究の成果と今後の展望

本研究の成果は以下の通りである。

- ・長浜町絵図に記載されている街区寸法を読み取った。
- ・階層クラスタリングを用いて絵図記載の実測寸法から定量的に設計寸法を推測する手法を構築し、南北 60 間×東西 40 間などの基本設計寸法を明らかにした。
- ・水系が街区に先行して配置決定したと思われることを明示し、水系により基本設計寸法が確保できない箇所は水系を街区境としたことを明らかにした。
- ・後の時代に成立した街区は先行する町の影響を受けて即地的な設計寸法が採用されたことを明らかにした。
- ・北国街道と大手町通りを基準に街区の割付が行われた可能性が高いことを示した。
- ・長浜城下町中心部の街区について、街区設計論理を時代変遷も含めて考察した。

本研究では道路幅員や地割が考慮されていないので今後の課題とする。また、城下町の先行条件は十分に検討できておらず、特に街区設計に先行して配置されたと分析した水系の設計論理については今後考察が必要である。

謝辞：本研究は、JSPS 科研費 JP22K04524 の助成を受けたものである。

REFERENCES

- 1) 矢守一彦：城下町のかたち、pp. 8-9、筑摩書房、1988. [Yamori, K.: *Zhoukamachi no Katachi*, pp. 8-9, Ihikuma Shobou, 1988.]
- 2) 伊藤毅：近世大坂成立史論、p. 27、生活史研究所、1989. [Ito, T.: *Zinsei Oosaka Seiritsusiron*, p. 27, Seikatsusi Kenkyuuzyo, 1989.]
- 3) 大澤研一：豊臣大坂城下町の「筋」について 都市建設過程からみた一試論、大阪歴史博物館研究紀要、16、pp. 19-33、2018. [Oosawa, K.: A Trial Theory on the “Suji” of Toyotomi Osaka Castle Town from the Viewpoint of the Urban Construction Process, *Bulletin of the Osaka Museum of History*, Vol. 16, pp. 19-33, 2018.]
- 4) 高見徹志：城と城下町 築城術の系譜、p. 135 技報堂出版、2009. [Takami, T.: *Shiro to Zhyoukamachi Chiku-zhyoujutsu no Keifu*, pp. 135, Gihoudou Shuppan, 2009.]
- 5) 森岡栄一：長浜城下町の成立について、滋賀県立琵琶湖文化館研究紀要、6、pp. 9-15、1988. [Morioka, E.: About The Establishment of Nagahama Castle Town, *Bulletin of the Lake Biwa Culture Museum, Shiga*, Vol. 6, pp. 9-15, 1988.]
- 6) 阿部貴弘、& 篠原修：近世城下町大坂、江戸の町人地における城下町設計の論理、土木学会論文集 D2 (土木史)、68(1)、pp. 69-81、2012. [Abe, T. and Shinohara, O.: Town Planning Theory of Castle Town Osaka and Edo, *Transaction of the Japan Society of Civil Engineers D2 (civil engineering history)*, Vol. 68(1), pp. 69-81, 2012.]
- 7) 市立長浜城歴史博物館：湖北の絵図-長浜町絵図の世界、1987. [Nagahama Castle History Museum.: Kohoku no Ezu – Nagahama Machiezu no Sekai, 1987.]
- 8) 長浜市教育委員会：長浜の文化財、p. 60、1972. [Nagahama City Board of Education.: Nagahama no Bunkazai, pp. 60, 1972.]
- 9) 市立長浜城歴史博物館：湖北・長浜と秀吉、1996. [Nagahama Castle History Museum.: Kohoku • Nagahama and Hideyoshi, 1996.]
- 10) 滋賀県農政水産耕地課：滋賀の農業水利変遷史、pp. 19,53、2018. [Shiga Nouseisuisankouchi-ka.: History of Agricultural Water Use in Shiga, pp. 19,53, 2018.]
- 11) 竹内常行：灌漑施設としての筑後川下流平野の溜堀について：第一報筑後平野の部、経済地理学年報、2、pp. 52-62、1956. [Takeuci, J.: Tamehori in the Lower Chikugo River Plain as Irrigation Facilities, *Annual Review of Economic Geography*, Vol. 2, pp. 52-62, 1956.]
- 12) 伊藤毅：摂津天満本願寺 寺内町の構成 (上): 寺内町の位置、規模、街区構成について、日本建築学会計画系論文報告集、371、pp. 119-125、1987. [Ito, T.: A Study On The Formation Of Tenma Honganzi Jinaimachi (Part 1), *Transactions of AIJ. Journal of architecture, planning and environmental engineering.*, Vol. 371, pp. 119-125, 1987.]

(Received April 7, 2025)

城下町米沢における水路網の 設計論理に関する研究

會田 龍一郎¹・阿部 貴弘²

¹ 非会員 日本大学大学院 理工学研究科まちづくり工学専攻 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14)

E-mail: csri21001@g.nihon-u.ac.jp

² 正会員 日本大学教授 理工学部まちづくり工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14)

E-mail: abe.takahiro@nihon-u.ac.jp

我が国の主要都市の多くは、近世城下町をはじめとする近世に建設された都市構造を基盤として継承している。それらの都市がどのような論理に基づき設計されたのかはいまだ不明な点が多く、個別の事例研究の蓄積段階にある。特に、水系施設の設計論理については未解明な点が多い。本研究では、江戸期に構築された水路網が広範囲に現存しているとともに、河川の一部埋め立てを伴う水系施設の整備により城下町が拡張されていった城下町米沢を対象として、絵図等の史料分析に基づき、水路網構築の変遷と設計論理を解明した。米沢の水路網は一定の基準に基づきつつも、地形や先行基盤などを加味した柔軟な設計を行っていたと言える。

Key Words: castle town, Yonezawa City, Yamagata Prefecture, waterway, design principles

1. はじめに

我が国の主要都市の多くは近世城下町をはじめとする近世に建設された都市構造を基盤として継承している。それらの都市がどのような論理に基づき設計されたのかについてはいまだ不明な点が多く、個別の事例研究の蓄積段階にある。特に、水路網は城下町における重要なインフラ施設の一つであるが、その設計論理については未解明な点が多い。

こうした背景から、本研究では、水路網の卓越した城下町米沢を対象として、水路網の設計論理を解明することを目的とする。

2. 既往研究のレビュー

米沢の都市設計に関する研究として、宮本雅明¹⁾によるものが挙げられる。宮本は、全国各地の城下町を取り上げて、城下町設計の一手法としてヴィスタに基づく設計手法が存在した事実を確認し、手法の類型化を試みた。さらに時間の流れに沿って系列化しうることを明らかにした。

しかし、水路網について具体的な言及はしていない。

米沢の水路網に関する研究として、波多野純²⁾によるものが挙げられる。波多野は、全国各地の城下町の上水について建設整備過程を検討した上で、城下町の住区設定との関係に注目し、その設計方法の類型化を試みた。

しかし、下水を含めた詳細かつ具体的な設計論理については言及していない。

3. 研究方法

(1) 研究対象地

米沢は、江戸期に構築された水路網が広範囲に現存しているとともに、河川の一部埋め立てを伴う水系施設の整備により城下町が拡張されていった。また、水路網とその取水施設等は「直江兼続治水利水施設群」として土木学会選奨土木遺産にも選ばれている。加えて、絵図をはじめとして水路網に関わる史料も比較的多く遺されている。こうしたことから、水系施設の設計論理を読み解くうえで適切な対象であると考えたため、研究対象地に選定した。

(2) 調査方法

本研究では、設計論理を解明するため、絵図史料を中心とした文献調査に基づき、水路網の形成及び変遷を解明する。さらに、地形や街路網・街区との関係を精査するため、絵図等^{注1)}に描かれた水路網および街路網を、現在の標高データを用いて30cm(≒1尺)間隔で等高線を発生させた地形図にプロットし、復元図(図-1)を作成する。また、文献調査のみでは、全ての水路の流下方向を明らかにすることが出来ないことから、2024年8月18日に現地調査を行い、流下方向を視認した。

(3) 分析方法

分析にあたっては、絵図等の史料分析に基づき水路網の変遷を解明した阿部らの方法³⁾を用いる(表-1)。

4. 調査結果

図-1について、既往研究²⁾によると、水路網は取水地点などから分類すると4系統に分けられる。各系統は建設時期が異なっており、設計論理も異なっていると考えられる。そのため、本研究でも便宜上それに準じ、4系統を色別で示す。また、既往研究で示されていなかった田地や堀、河川から流入する水路網も加えて示す。

(1) 城下町米沢の変遷の整理

米沢城下町の開発過程の年表を表-2に示す。

関ヶ原の戦いの後、米沢城は上杉氏の本拠となり、大

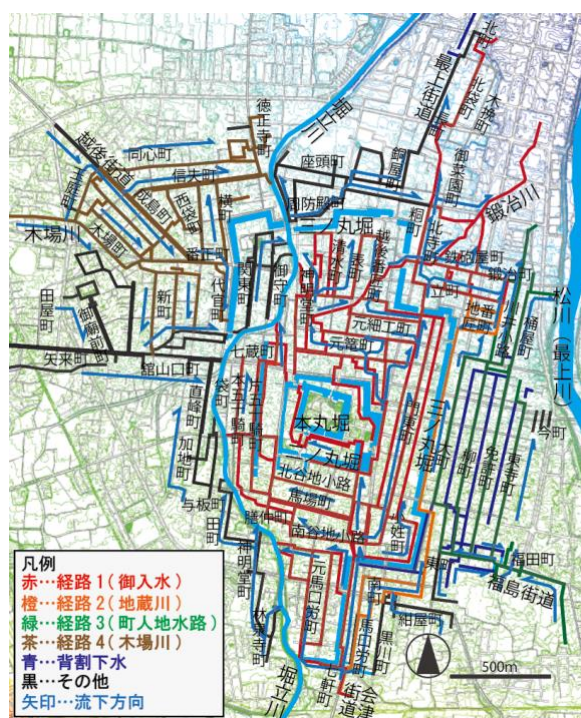


図-1 米沢の水路網復元図 (1769年頃、町名抜粋)

表-1 分析方法

分析視点		分析方法	分析史料
変遷		文献史料より、城下町および水路網の開発及び改修がどのようなプロセスで行われたか整理。	既往研究 ²⁾ 市史等 ^{注6-11)}
水路網	地形との関係	図-1より、水路網が構築されている地形を精査。	復元図(図-1)
	街路網・街区との関係	図-1および史料より、街路網・街区形態を整理し、水路網との関連を見出す。	復元図(図-1) 絵図等 ^{注1)-5)}

勢の家臣らとその家族が引っ越すこととなった。正確な移動人数は不明であるが、家臣のみで5000人である^{注14)}ため、家族を含めると1万人以上の可能性が高いと考える。この頃の米沢の人口は6000人程度^{注15)}であり、全員を収容するためには住宅が不足していたと考える。そのため、早急に都市基盤整備を行う必要があり、実際に入封直後に整備が行われた可能性が高いと考える。

水路網は、最初に経路1が整備され、その後、三ノ丸堀外の土地造成・街区整備と共に経路2, 3, 4が整備された。また、町丁新設の際も延長整備された。なお、経路1は正確な整備年が判明していないが、後述する考察より、藩主・上杉景勝が米沢に入封した1601年とするのが妥当であると考えられる。

(2) 水路網の配置形態および流下方向の特定

図-1より、水路網の大部分は街路中央に配置されているが、三ノ丸堀内の馬場町や馬口旁町・成島町等の城下出入口付近の町丁においては街路両脇に設けられている。

また、三ノ丸堀内において、街区内に配置されている箇所が多く見受けられる。そのため、三ノ丸堀外の水路網より複雑な配置である。下水は、城下東部の町人地街区の背割線に沿うように配置されている。

流下については、微地形勾配による自然流下を図っており、逆勾配等は認められない。

(3) 街路網の配置形態の整理

三ノ丸堀内の街路の配置形態は、場所によって異なっており、全面的に整っていない。また、街区も不整形であるところが多い。

三ノ丸堀外の街路は互いに平行・直交するよう整備されており、それに伴い街区も整形であるところが多い。

5. 分析結果および考察

以上の調査結果から、水路網がどのような論理で構築されてきたのかを時期別に図で示しながら分析・考察する。

表-2 城下町米沢の開発過程の年表

年次	領主	主な出来事	町丁の開発過程に関わる出来事	水系施設建設時期 ^{注9)}
1542年以前	伊達氏		桐町、東町はこの年以前から存在 ^{注14)} 。	
1548年		晴宗、米沢に本拠を移す ^{注16)} 。		
1558～1570年			永禄期、城下6町が揃う（南町、東町、柳町、大町、立町、桐町） ^{注14)} 。	本丸堀はこの時期以前から存在 ^{注16)} 。
1591年	蒲生氏	10月伊達氏に代わって蒲生氏が米沢に入封 ^{注17)} 。		
1598年	上杉氏（直江城代）	蒲生氏に代わって上杉氏が入封。家臣の直江兼続が米沢入城 ^{注18)} 。	下野国の鋳物師を召喚し銅屋町新設 ^{注19)} 。 金谷村の鍛冶屋を召喚し黒川町新設 ^{注19)} 。	
1601年	上杉氏	上杉氏減封、米沢城に本拠移す。林泉寺・法音寺・大乘寺をはじめ多くの上杉家臣団ゆかりの寺院が会津から米沢城内に移る ^{注20)} 。		11月、二ノ丸堀完成 ^{注21)} 。 経路1整備 ²⁾ 。
1603年			黒川町の鍛冶屋を鍛冶町に移す ^{注19)} 。	
1604年		伊達・信夫・置賜の領民を徴収し、米沢城の門・堀・櫓等を建設 ^{注21)} 。	大町札辻を起点に土盛里程標整備開始5月完成 ^{注22)} 。 越後から来た大工50人余を越後番匠町に置く ^{注23)} 。	経路1延長。
1605年		謙信の遺骸避難所を城西の武器屋敷村内に設置。のちに御廟所となる ^{注24)} 。		
1608年				5月城外に隄堰掘る ^{注24)} 。 10月東南二方完成 ^{注24)} 。
1609年		5月26日景勝、江戸から安田能元・黒金孫左エ門を下国させ宅地の区画を指図させる。また田畑を整理し侍小路や細街路をつくる ^{注24)} 。	町人地移転し武家地を割直す。 鉄砲屋町新設 ^{注19)} 。 札辻を桐町に設置 ^{注25)} 。	経路2・経路3整備開始。 9月堀立川工事 ^{注26)} 。
1610年				帯刀堰（経路4）着工 ^{注27)} 。
1613年				帯刀堰完成 ^{注27)} 。
1616年			新桶屋町新設 ²⁾ 。	経路3延長。
1623年				周防殿堰完成 ^{注28)} 。
1664年		減封により伊達・信夫両郡の家臣が米沢に移る ^{注29)} 。	七軒町、福田町、玉庭町、新町一ノ町～四ノ町、西袋町、御廟前町、田屋町、木挽町、北町、同心町等新設 ^{注29)} 。	主に経路4延長。
1871年	-	廃藩置県。		
1879年	-			桐町上水が街路両脇に再配置 ^{注30)} 。

(1) 1597年以前

米沢の水路網は経路1の開発から始まった。後述する理由から、経路1の大部分は既存の街路上に設けることを優先したと考える。しかし、そもそも既存の街路がどのように構築されたのかを考慮しなければ、なぜ経路1の水路網が図-1のように他の経路よりも複雑な形になったのかを述べるのが出来ないと考える。そのため、最初に、図-2を参照して、1598年以前の米沢の街路網がどのような論理で構築されたのかを考察していく。

図-2は、上杉景勝の家臣である直江兼続が1598年に城代として入封した直後の米沢を市史掲載の推定図^{注14)}を基に復元した図である。このころの記録は文書としてしか残されておらず、絵図は存在しない。そのため、完

全に正確な復元は困難であるが、表-2より、時系列上の開発過程に従いながら新しいものを図-1から削除していくことにより過去の城下町の形態を抽出する。

米沢城北西には712年創建の白子神社があり、歴史上さまざまな在地有力者らによって再建・修理が行われてきた^{注29)}。神社は全般的に南もしくは東を向くよう配置されるが、白子神社もほかの多くの神社と同様、東を向いて配置され、そこから参道が伸びていた。参道沿いには門前町である桐町（後の元籠町）が形成されていた^{注14)}。この参道は等高線とおおむね平行に配置されているが、これは、雨水を街路配置方向に対して垂直に流下させ、後の鍛冶川へ流入させようとしたためである可能性がある（図-3）。



図-2 米沢の水路網復元図（1597年以前）



図-3 米沢の水路網復元図（1597年以前）

米沢城は 1238 年に置賜郡の地頭である長井時広が築城したと伝わるが、これを実証する資料や遺構は確認されていない^{注 30}。城下町が成立したのは伊達時代と考えられ、1548 年以降、晴宗、輝宗、政宗の三代にわたって初期城下町が形成されていった。晴宗は中世城下町の整備に際して、米沢最古の町^{注 14}である桐町の街路を城下町形成の基準としたと考える。

桐町の街路と平行な街路を南側に 2 本引き、その街路と直交するように立町から東町へ至る街路と小路を引いたと考える。図-2 では桐町と小路は直接交わっていないが、先述の通り、街路復元は正確でないため、桐町と平行な街路と直交していた可能性がある。

立町から大町・柳町を通り、東町へ至る街路は松川支流と平行に設けられている。これは、西隣の南北街路と平行に配置すると松川支流と交差してしまうためであると考え。本丸堀南部の南町・谷地小路は、本丸堀の南辺を基準とし、それと平行・直交するように設けたと考える。

城下南端部の常禅寺小路とその周囲の街路は松川支流と平行に設けている。これは、谷地小路と平行に街路を

設けると堀立川に行き当たり、堀立川との間に宅地が確保できなくなるためであると考え。

(2) 1598 年

1598 年、上杉景勝は豊臣秀吉から会津地方への移封を命じられた。ここに来て、米沢の属する置賜地方は、周囲を諸大名の領地と接していることから、重要度が高まり、米沢城は前線基地として重視されるようになった。そこで景勝は、重臣の兼続を米沢城代として派遣した^{注 33}。

この時、兼続は自身の直臣団を連れて配置したものと考えられ、もともと伊達氏時代の侍町であった本丸周辺に本五十騎町や直峰町などを設けた可能性が高いと考える（図-4）。

しかし、伊達氏時代の侍町の範囲だけでは収容できなかったため、小路の南北街路を基準とし、それと平行・直交する新たな街路を設け、直峰町や与板町をつくったと考える。直峰町や与板町を城下西方に設けたのは、城下東方のような氾濫の危険性がなく、本丸に近接していたためであると考え。

兼続は米沢で武器などの金属製品の生産を行うため、銅屋町と鍛冶町を設置した。銅屋町では鍋や鋳物などの金属製品の製造、鍛冶町では鉄砲などの武器製造がおこなわれていた^{注 19}。

銅屋町は、後の鍛冶川の右岸かつ立町の街路と平行な街路上に設けられた^{注 34}。これは、既存の町場の近傍かつ水場の近傍に設けたほうが製造効率が上がるためと考える。廃水処理の観点からも、城下町の最下流部に銅屋町が設けられたのは合理的であると考え。



図-4 米沢の水路網復元図（1598 年頃）

鍛冶町は、常禅寺小路のさらに東側に設けられた。鍛冶町が川原に近い位置に置かれたのはおそらく、鉄砲などの武器を製造する際、鍛冶川や松川支流よりも、川原に存在していた湿地^{注30}の近傍に町場を設けたほうが、多量の水を利用でき、鍛冶作業の利水効率をより上げやすかったからという可能性がある。

(3) 1601 年

関ヶ原の戦いの後、上杉氏は置賜 30 万石に減移封された。米沢城は上杉氏の本城となり、藩経営の中心ともなった^{注20}。この時、家臣を解雇することなくそのまま引き連れたため、約 1 万人以上が米沢に押し寄せることになった^{注12}。そのため、早急に都市基盤整備を行う必要があったと考える。

兼続は過去に越後平野で河川工事などを監督した経験があり、技術者としての能力もあった。兼続は早急に都市基盤整備を行う必要性は認識しつつ、将来を見据えた計画を考えたうえで、都市を構築していったことが知られている。

兼続は次のように都市基盤整備を進めていったと考える(図-5)。

早急に人々を収容するため、領地内に新たな近世城下町を造営することはせず、既存の城下町を拡張した。まず、城の北門から北上している最上街道を改変し、微高地と通るようなルートで整備したと考える。微高地の尾根部分を通さず、途中で直角な食い違いを生じてさせた理由は、防御性を考慮した^{注30}とともに、新たな街区を設ける際に整形にしやすいするためであると考えられる。

次に、城に近い区間の街路は桐町と直交させ、表町を

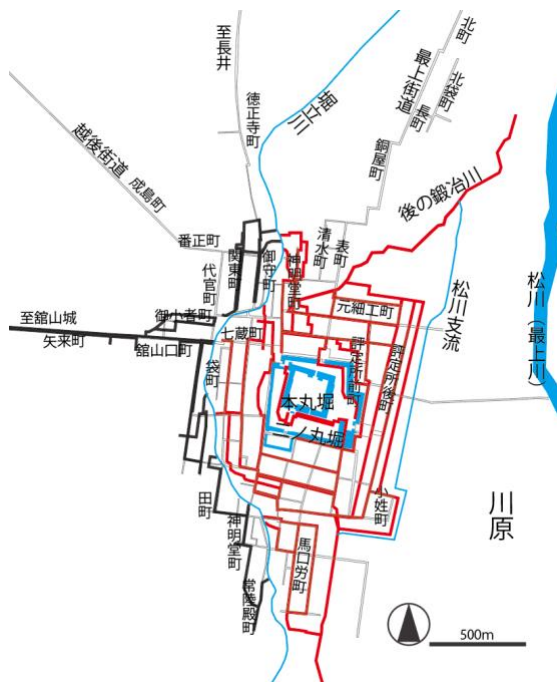


図-5 米沢の水路網復元図(1601年頃)

置いたと考える。また、表町と並行な街路を設けて清水町を置いたと考える。

続いて、本五十騎町と御膳部町の南端を延長して田町・神明堂町を設けたと考える。常陸殿町は街路の形状から畦道を流用して町丁が設けたと考える。また、片五十騎町の北部に御守町を設け、既存街路(北西へ向かう道)を変更して御守町と平行な街路を一定間隔で2本造り、関東町、代官町を置いたと考える。さらに、代官町の途中から分岐して西方に延びる街路も設けたと考える。この街路は館山城へ至る街路と平行となるよう設けられ、御小者町が置かれた。

本丸近傍を拡張させたのち、最上街道や越後街道、館山城に至る道や長井へ至る道に沿って、宿場町のように家屋を配置し線的開発を行っていったと考える。

また、城下町内の職人町や寺社を移転して宅地を創出したと考える。具体的には、白子神社を城下北部の神明堂町北端に配置しなおし、少しでも本丸に近い場所に宅地を創出したと考える。銅屋町も、城下町北の最上街道上に置かれた^{注30}。金属製品生産よりも宅地を創出することを優先したためであるという可能性がある。

さらに、面積の広い街区内に袋小路を通すことで、評定所後町や袋町などといった新たな両側町を設けたと考える。

また、最上街道と平行に街路が設けられ北袋町が置かれた。ここは、図-1より、松川に近いながらも微高地であるため、住宅を建てる適地であると判断された可能性がある。

さらに、図の範囲外には、川原を避けるように城下南方と東方に原方集落という下級藩士が住むニュータウンのような集落が造られた。これは米沢藩特有の集落である⁴⁾。

以上の流れで、兼続は約 1 万人以上の人々を収容することができたと推察する。しかし、一つの住居に複数の家庭が住んでいるという状況であったため、依然として住宅不足であった^{注37}。

そこで兼続は、城下南方の谷地河原に堤防を設けて松川の流路を東遷・固定化させ、将来的に氾濫の危険性をなくし、川原を造成して新たな町人地を造ろうとしたと考える。なお、このとき兼続により築かれた谷地河原堤防は土木学会の選奨土木遺産となっている。

景勝は入封直後の 1601 年に城の防御力向上を目的として二ノ丸堀を構築した^{注20}。二ノ丸堀の各辺は既存の街路とおおむね平行となるように設計したと考える。しかし、大手門が設けられた東辺は馬出が造られたことによって突出した形状となっている。この馬出のすぐ南には細長い土塁が設けられ、土塁上面には二ノ丸へ直接配水する用水である御入水が構築されている。つまり、二ノ丸堀と御入水の構築は一体的な計画の基で行われたと

考える。

次に水路網についての考察を述べていく。

米沢は、冬季には150cmもの積雪を観測することがある豪雪地帯である。そのため、城下に消雪施設がなければたちまち交通障害を引き起こし、物流に大きな影響を与えることは明白であった^{注39)}。そこで兼続は、消雪のために水路網を城下全体に張り巡らせようと計画したと考える。城下町が大規模で、適切なゾーニングがなされているのなら、主要街道上に水路を構築すれば事足りると考えられるが、当時の米沢城下町はゾーニングも十分になされず、一つの町家に複数の家庭が暮らしているような状況^{注40)}だったため、全面的に構築しなければならなかったのだと推察する。

水路網は、地形状況を優先して構築すると効率的に流下できるが、経路1は歴史的経緯から早急に水路網を構築する必要があり、既存の街路上に構築することを優先したと考える。しかし、水路の一部区間は街区内を通している。例えば、南町付近で分岐し本五十騎町へ至る水路の上流部は、街路上ではなく街区内を通している。片五十騎町へ至る水路から分岐させてもいいように見えるが、図-6より、本五十騎町へ至る水路は微高地を通っていることが読み取れる。これは、片五十騎町へ至る水路から分岐させると当時の工事では構築が困難かつ時間のかかる逆勾配となるため、地形に配慮して、より標高の高い膳仲町から分岐させ、街区内の微高地を通すようにしたためである可能性がある。

城下東部には南北方向に平行な水路が3本設けられている(図-5)。これは、単に広大な街区内における消防・消雪の利便性を考慮しただけではなく、街路上に設けられた水路だけでは降水時に溢れてしまうため、パイパス水路として機能することも考慮して設けたものであると考える。

また、水路から河川へ流入した流量をコントロールするため、堀立川と後の鍛冶川を分離し、排水系統を分けたと考える。経路1は、堀立川もしくは後の鍛冶川に流入させ、堀立川左岸の用水は堀立川にのみ流入するよう



図-6 片五十騎町周辺の水路網

にしたと考える。

流路に関して、堀立川や後の鍛冶川は蛇行したままであり、街路上に設けなおしたりするような流路改変をせず、宅地内にそのまま入り込んでいる形態になっている。これは、利水のことを考慮したためであると考えられる。

(4) 1603 年

1603 年、鍛冶町が城下北東に移された(図-7)。1601年に構築された谷地河原堤防により松川の流路が東遷、固定化され始め、十分な利水効率を発揮できなくなったことが原因であると考えられる。また、豊富な水場があり、かつ、城に近い場所は城下北東の他になかったと考える。この時点でも人々は仮住まいの状況であったため、鍛冶町が移動したのち、伊豆殿と呼ばれる上杉家家臣とその部下らが町家を建て、伊豆殿町^{注39)}となった。

(5) 1604 年

1604 年、代々上杉家に仕えてきた越後の番匠らが米沢に移住した。表町と平行に設けられた新たな街路に面して家屋を立て、越後番匠町を設置した^{注29)}。街路に通された水路は、既存の水路から分流させ、自然流下されて鍛冶川と接続したと考える(図-8)。

(6) 1605 年

1605 年、城下西部に謙信の廟所が設置された^{注29)}。廟所の敷地そのものと廟所町の街路が館山城へ至る街路と垂直に設けられていないが(図-9)、これは微地形を優先したためであると考えられる。廟所内に水路が設けられているが、この形状の水路に満遍なく通水させようとした

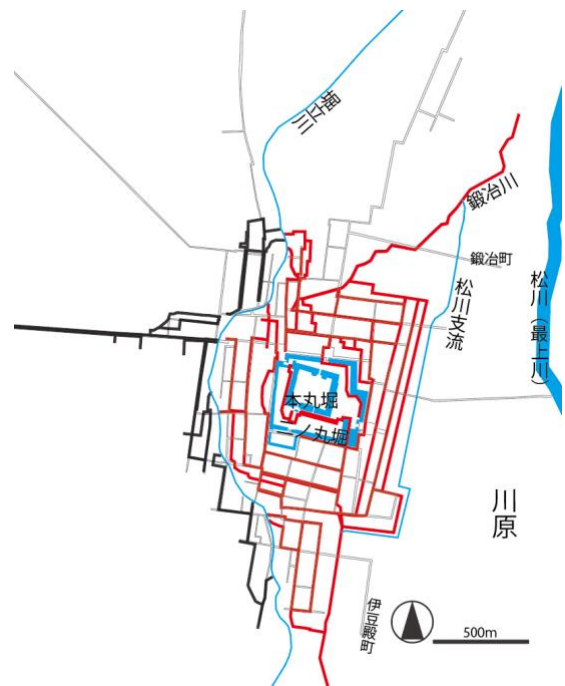


図-7 米沢の水路網復元図 (1603年頃)

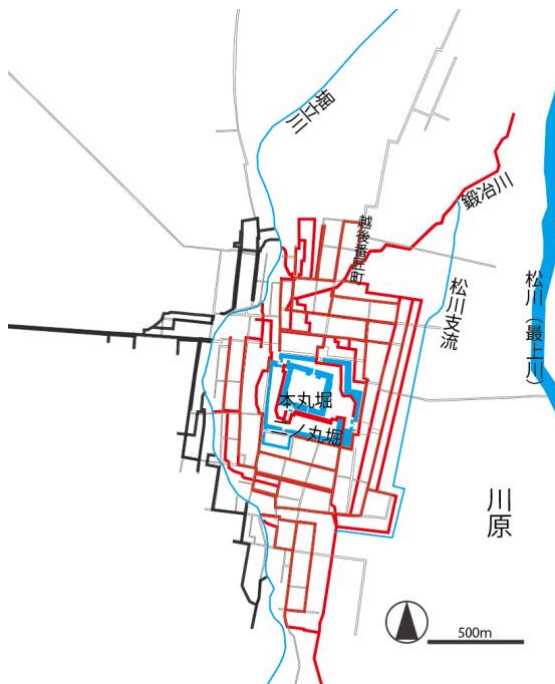


図-8 米沢の水路網復元図 (1604年頃)



図-10 米沢の水路網復元図 (1608年)

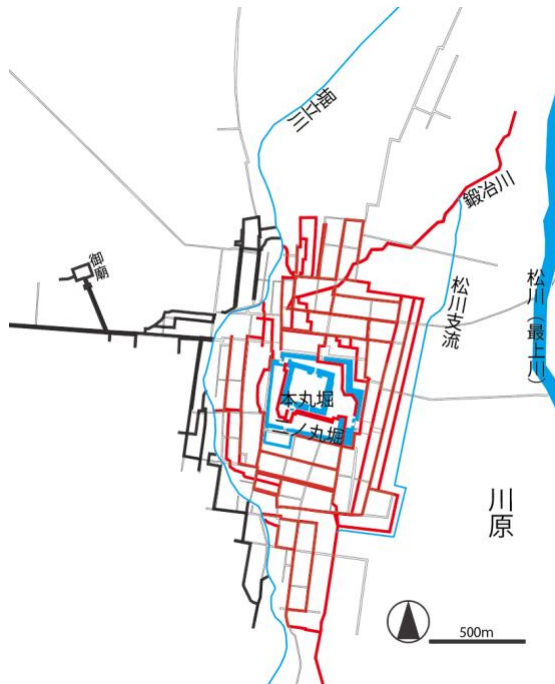


図-9 米沢の水路網復元図 (1605年頃)

とき、西側から流入した流水を南北に分流させなければならぬため、自然流下方向と垂直に水路を設ける必要がある。つまり、満遍なく通水できるような水路配置を行ったうえで廟所を造り、それに伴い廟所へ至る街路も図-9のような方向で館山城へ至る街路と接続されたと言える。

(7) 1608 年

1608 年三ノ丸堀の構築が始まった^{注29}。三ノ丸堀の大部分は既存街路と平行となるように構築したと考える(図-10)。三ノ丸堀東辺に沿うように配置されている

地蔵川と街道の構築も同時に行われ、この地蔵川によって鍛冶町へ安定的に配水されるようになったと考える。後に地蔵川の東部に町人地が造られることになるが、その町人地への配水として地蔵川は用いられることなく、新たな経路3が造られることになる。一見すると手間がかかっており、非効率的に見えるが、当時の都市計画におけるゾーニングの考え方により、経路2はもっぱら職人町に供する水路とされ、商人や一般町人の住む場所へ配水する意図はなかったためと考える。

(8) 1609 年

1609年から三ノ丸堀外の町人地街区の造営が始まった^{注24}。自然流下できるように南高北低となるように造成されたと考える。この時、米沢城下町においてはじめて街路中央の上水(経路3)と街区内背割下水の構築が一体的に行われたと言える。町人地街区は両側町であり、宅地奥行25間、街区短辺50間として設計された。土地造成により、地形制約はほぼなかったため、街路配置の基準線は近傍の三ノ丸堀東辺としたと考える。水路が設けられていない東西街路は、南北街路と直交している。

(9) 1613 年

1610年から木場川の取水口である帯刀堰の工事が始まり、1613年に完成した^{注27}。帯刀堰で堰上げされた流水は木場川に流れ、木場町へ至った。木場川が通されている木場町は北西へ向かう道と平行に設けられている(図-11)。北西へ向かう道は、扇状地地形の等高線に沿うように配置されているため流下において非効率的である。木場川を北西へ向かう道と並行に配置したのは、

経路1は、地形を優先したほうが流下において効率的であるが、歴史的経緯から既存街路上に構築することが優先された。しかし、身分制ゾーニングの観点から、土地利用に配慮して柔軟な対応を行ったことにより、街区内に入り込む区間が生じ、水路網配置に一貫性がなくなったと考える。

経路2、経路3、背割下水は、自然流下するよう、南高北低となるように計画された造成地内に水路を構築したため、街路・水路網配置が整ったと考える。

経路4は、水路が通されている木場町で行われる作業の効率を優先し、地形を読んだうえであえて流下しにくく構築した可能性がある。そのため、街路網・水路網配置は整っているが、周囲の街路と配置方向が異なることになったと考える。

その他水路網は、城下に入ると街路に構築された水路に流入し自然流下が志向されているが、特に廟所のような重要な施設では敷地内の水回しが優先され、等高線に合わせて構築された。そのため、廟所・参詣道の配置方向が周囲と異なることになったと考える。

6. まとめ

本研究では、米沢城下町の水路網構築の変遷と設計論理を明らかにした。米沢城下町では、基本的に水路網と街路網を一体的に整備しているが、既存の街路に水路を導入する場合には、街路網に合わせつつも、地形上不具合が生ずる場合には、街区内に水路を配置するなど、柔軟に対応していることが読み取れる。

また、水路と街路を一体に設計する場合には、流水勾配に配慮して、微地形に沿った配置をしていた。これは、東西南北の方位と整合しない配置や、不整形な街区の発生などから読み取ることが出来る。

以上より、米沢城下町の水路網は一定の基準に基づきつつも、地形や先行基盤などを加味した柔軟な設計を行っていたと言える。

謝辞：本研究は、JSPS 科研費 JP22K04524 の助成を受けたものである。

NOTES

- 注1) 国立公文書館所蔵『出羽国米沢城絵図』（1644）
- 注2) 南陽市立結城記念館所蔵『旧米沢城下絵図』（1700）
- 注3) 市立米沢図書館所蔵『御城下絵図』（1725）
- 注4) 市立米沢図書館所蔵『御城下絵図』（1769）
- 注5) 市立米沢図書館所蔵『御城下絵図』（1811）
- 注6) 米沢市史編さん委員会編「米沢市史第1巻（原始・古代・中世編）」、1997

- 注7) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第2巻（近世編1）」、1991
- 注8) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第3巻（近世編2）」、1993
- 注9) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史編集資料第9号（米沢年表中・近世篇）」、1982
- 注10) 米沢市史編さん委員会：「米沢市史編集資料〈町方民数帳〉」1982
- 注11) 桐町協和会編：「桐町史」、1942
- 注12) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第2巻（近世編1）」、p307, 1991
- 注13) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第2巻（近世編1）」、p43, 1991
- 注14) 米沢市史編さん委員会編「米沢市史第1巻（原始・古代・中世編）」、p587, 1997
- 注15) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史編集資料第9号（米沢年表中・近世篇）」、p71, 1982
- 注16) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第1巻（原始・古代・中世編）」、p575, 1997
- 注17) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史編集資料第9号（米沢年表中・近世篇）」、p95, 1982
- 注18) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第2巻（近世編1）」、p75, 1991
- 注19) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第2巻（近世編1）」、p343, 1991
- 注20) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史編集資料第9号（米沢年表中・近世篇）」、pp. 109-111, 1982
- 注21) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第2巻（近世編1）」、pp. 309-310, 1991
- 注22) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史編集資料第9号（米沢年表中・近世篇）」、p112, 1982
- 注23) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史編集資料第9号（米沢年表中・近世篇）」、p113, 1982
- 注24) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史編集資料第9号（米沢年表中・近世篇）」、p114, 1982
- 注25) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第2巻（近世編1）」、p502, 1991
- 注26) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史編集資料第9号（米沢年表中・近世篇）」、p115, 1982
- 注27) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第2巻（近世編1）」、p274, 1991
- 注28) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第2巻（近世編1）」、p277, 1991
- 注29) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第3巻（近世編2）」、p376, 1993
- 注30) 桐町協和会編：「桐町史」、pp. 84-85, 1942
- 注31) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第1巻（原始・古代・中世編）」、pp. 371-372, 1997
- 注32) 米沢市教育委員会：「米沢市埋蔵文化財調査報告書第44集米沢城発掘調査報告書」、p1, 1994
- 注33) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第2巻（近世編1）」、p77, 1991
- 注34) 小野榮：「米沢の町人まち—その由来と挿話—」、1987
- 注35) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第2巻（近世編1）」、p331, 1991
- 注36) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第2巻（近世

編 1) 」, p339, 1991

注37) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第 2 巻 (近世編 1) 」, p309, 1991

注38) 米沢市史編さん委員会編：「米沢市史第 2 巻 (近世編 1) 」, p353, 1991

注39) 中村忠雄：「旧米沢市町名の由来新町名対照」, 2002

REFERENCES

- 1) 宮本雅明：「近世初期城下町のヴィスタに基づく都市設計—諸類型とその変容」, 建築史学, 第 6 号, pp. 73-103, 1986 [Miyamoto, M.: The Vista-based Urban Design of Jokamachi (Castle Towns) in the Momoyama and Early Edo Era Various Types and Those Transition, *Journal of the Society of Architectural Historians of Japan*, Vol.6, pp.73-103, 1986]
- 2) 波多野純：「都市施設としての上水を通してみた近世城下町の研究」, 日本工業大学研究報告別巻第 90-02 号, 1990 [Hatano, J.: The Study of Japanese Castle Towns in terms of the Water Works as Urban Facilities, *Report of Reseaches Nippon Institute of Technology Special Issue*, No.90-02, 1990.]
- 3) 阿部貴弘ほか：「城下町小幡の雄川堰における水路網の形成と変遷に関する研究」, 土木学会論文集 D2 (土木史), Vol.71, No.1, pp. 25-38, 2015 [Abe, T.et al: A Study on the Formation and the Transition of Ogawa Wterway in the Castle Town of Obata, *Transaction of the Japan Society of Civil Engineers D2 (History of Civil Engineering)*, Vol.71, No.1, pp.25-38, 2015.]
- 4) 渡辺理絵：「米沢城下町における拝領屋敷地の移動—承応・元禄・享保の城下絵図の分析を通して—」 歴史地理学, 第 42 巻, 第 4 号, pp. 23-42, 2000 [Watanabe, R.: Ralocation of the Warrioris' Residential Quarters in the Yonezawa Castle Town: Analyses of the Castle Town Maps in 1653, 1700 and 1725, *historical geography*, Vol.42, No.4, pp.23-42, 2000.]

(Received April 7, 2025)

旧長島町における昭和 42 年干ばつ前後の水資源確保及び対策事業

本田 泰寛¹・寺村 淳²

¹正会員 第一工科大学工学部環境エンジニアリング学科 (〒899-4395 鹿児島県霧島市国分中央 1-10-2)

E-mail: y-honda@daiichi-koudai.ac.jp

²正会員 大正大学 (〒170-8470 東京都豊島区西巢鴨 3-20-1)

E-mail: j_teramura@mail.tais.ac.jp

本研究は、1967（昭和 42）年に鹿児島県旧長島町で発生した干ばつ（長島干ばつ）を対象に、水資源確保と対策事業の実態を明らかにし、島しょ部における水資源問題の災害レジリエンスを高める要素を抽出することを目的とする。長島干ばつでは農作物への被害が大きかった一方で、飲料水不足は必ずしも深刻ではなかった。干ばつの対策事業では簡易水道整備とともに、失業対策や出稼ぎ抑制を目的とした公共事業が実施され、町内のインフラ整備が進んだ。本稿では特に被害が大きかったとされる長島の中部・南部地域において実施した住民への聞き取り調査と現地調査の結果を報告し、あわせて対策事業の効果についても検討を加える

Key Words: drought, water shortage, reconstruction project, Nagashima-cho, Kagoshima

1. はじめに

本研究は、主として 1967（昭和 42）年に鹿児島県出水郡の旧長島町（現長島町は旧長島町及び東町が 2006（平成 18）年に合併してできた）で起こった大規模な干ばつ（長島干ばつ）前後の水資源確保及び干ばつ後の復興事業の詳細を明らかにし、島しょ部における水資源問題の災害レジリエンスを高める要素を抽出することを目的としている。これまでの調査では、長島干ばつによる農作物への被害は大きかった一方、飲料水等の水不足は必ずしも重大なものではなかったことを示した¹⁾。また干ばつ後の対策事業においては、簡易水道の整備と並行して、農家の失業対策および出稼ぎ抑制を目的とした公共事業が実施され、結果的に町内のインフラ整備が進められたこともわかった。これは小規模な行政による水資源災害復興の一事例と捉えることができる。

今回は、長島干ばつの被害が大きかったと言われる長島中部及び南部地域に位置する集落で長島干ばつを経験した地域住民への聞き取り調査及び現地調査を実施した。また、被災農家の出稼ぎ抑制を目的として旧長島町が実施した対策事業の効果についても調査を実施した。本稿ではその結果をまとめ、考察を加える。

本島東側及び諸浦島、伊唐島、獅子島から成る旧東町が新設合併により現在の長島町となった。また今回は、毎年のように水飢饉があったとされ²⁾、長島から日常的に淡水を補給していた天草における水資源確保の例として、井戸水を利用していた天附地区（熊本県天草市牛深町）および現在も谷川を利用している牟田地区（上天草市姫戸町）でも聞き取り調査および現地調査を実施した。本研究に関係する地域を図-1 に示す。

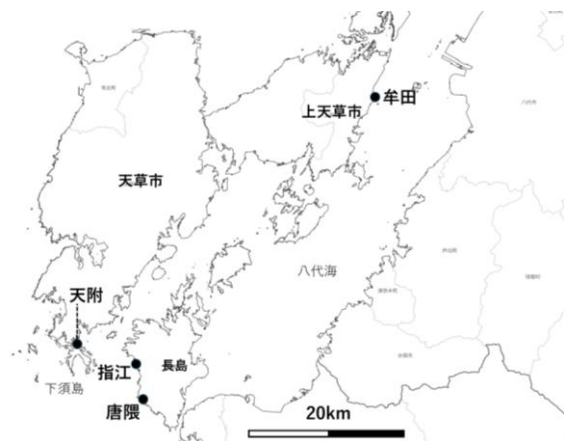


図-1 対象地域（地理院地図に加筆）

2. 研究対象地及び研究の方法

(1) 対象地

本研究が対象とするのは合併前の旧長島町である。現在の長島町は鹿児島県の最北端、天草下島の南東に位置する人口 9705 人（令和 2 年）である。2006（平成 18）年に長島本島西側を占める旧長島町と、

(2) 地形と河川³⁾

長島町の西側地域は南北に細長く、東側の山岳地帯から西側の海岸に向かって傾斜している。東側は海拔 430m の大中岳、402m の矢岳、393m の行人岳があるため地形は起伏に富んでおり、大きな河川は少ないが数が多い。二級河川は小浜川、指江川、

城川内川、汐見川の4本で、準用河川は蔵之元川ほか18河川が流れている。これらはいずれも各集落の中を通り、水田の灌漑用として利用度が高い。気候は比較的温暖とされ、毎年のように大雨が降るが、雨量が極めて少ない年もあり、干ばつが発生しやすい地域でもある。

(3) 研究の方法

a) 資料調査

長島干ばつについては、『長島町郷土史⁴⁾』『東町史⁵⁾』でいくつかの郷土史関係の刊行物や資料で取り上げられてはいるものの、干ばつ前後を含む詳細な状況は記述されていない。

本研究では、主として長島干ばつ以前の水資源確保の状況、干ばつによる被害、干ばつ後にとられた対策を明らかにすることを目的として各種郷土史⁶⁾、⁸⁾、鹿児島県刊行の統計資料⁹⁾、広報誌¹⁰⁾、¹¹⁾、鹿児島県が刊行した離島開発の資料¹²⁾、¹³⁾等、その他離島水道に関する資料¹⁴⁾を参照した。

b) 聞き取り調査及び現地調査

今回の調査では、長島側では指江地区と唐隈地区、天草側では天附地区と牟田地区で地域住民への聞き取り調査を行った。また聞き取り調査に基づいてため池や湧水の現地踏査を行った。

3. 簡易水道整備以前の水資源確保の手段

(1) 長島側の状況

a) 指江地区

指江地区では長島干ばつ当時兼業農家であった80代のT夫妻に聞き取り調査を実施した。指江地区は長島本島中部の西岸に位置し、内陸にある標高401mの矢岳付近から流れる2級河川指江川沿いに発達した集落である(図-2)。他の地域と同様、簡易水道が整備されるまでは海岸近くの水源地のほか、集落内に点在する「でみず」と呼ばれる湧水が利用されていた。湧水があるところには1.2m四方程度の池があり、ここにたまった水を生活用水として利用していた。ひとつの水源地は周辺4~5軒の家が共有しており、土がたまったら気づいた人が掃除する形で管理していた。このため池は通学路にあり、ひしゃくが置かれていて、子どもたちは自由に水を飲むことができた。住民は朝早くから順番に並んで水を汲む必要があった。また、指江では2軒程度だが



図-2 指江地区 (地理院地図に加筆)

井戸のある家庭もあり、近所の人々はもらい水をしていた。昭和30年代になると簡易水道が整備されるが、生活が格段に便利になっただけでなく、指江という地域に空間的なまとまりができたように感じたという。

b) 唐隈地区

唐隈地区では、当時は西長島町役場の土木技術職員であった80代男性のO氏に聞き取り調査を実施した。指江地区から3.5kmほど南に位置する唐隈地区は山間部から湧出する湧水が豊富で、これを生活用水として利用されていた。住民はこの湧水を効率的に輸送するための水路を独自に構築していた。具体的には、孟宗竹を縦に半割し、節を除去して樋として用い、木材を交差させた脚部と組み合わせることで数百メートルに及ぶ水路を作成していた。水路は3軒程度の家庭によって共同で設置・管理されていた。この樋には落葉などが堆積し、水の流れが阻害されて漏水が生じたりすることがあった。そのため、子どもたち(主に小学生)が定期的に巡回し、堆積物を取り除く役割を担っていた。

また、このような竹製水路を整備する以前は、家屋から集落を流れる小河川までの約200メートルを移動し、柄杓を用いて水を汲み、水桶と天秤を利用して運搬する方法が一般的であった。特に、風呂の水温を調整するためには多くの水を運搬する必要があり、その負担は大きかったという。さらに、各集落には複数の井戸が分布しており、これらは主に地下水脈に沿って配置されていた。井戸水はつるべを用いて汲み上げ、生活用水として活用されていた。

(2) 天草側の状況

熊本県天草は比較的水資源が豊富な長島を淡水補給地としており、海を介した活発な交流があった。ここでは天附地区と牟田地区について述べる。

a) 牛深町天附地区 (熊本県天草市)

天附地区では昭和42年干ばつを経験した70代女性及び80代男性に聞き取り調査を行った。天附地区は牛深の対岸に位置する下須島北端にある集落で、天草下島とはハイヤ大橋で結ばれている。今回の調査では11カ所の井戸を確認することができた(図-3)。これらの井戸は多くが石造で、内部は長方形



図-3 天附地区の井戸分布 (地理院地図に加筆)

に成形された石材を層状に積み上げたものや、不整形な丸石を乱積み状に積んだものなどがある。井戸の地上部は 140cm 程度の石材で正方形に囲われ、一部は周囲が石畳状になっている。井戸の内径はいずれも 145cm 程度である。

現在は簡易水道が整備されているため、これらの井戸は使用されていない。井戸には個人のものと共同のものが混在しているが、多くは周囲の 5 軒程度で共有し、水をくむのは小さい子供の仕事のひとつでもあった。天附地区の場合、海水が混じることもあるため、井戸の水はもっぱら洗濯や風呂などにつかわれており、料理に使うことはあったが、飲料水としては使っていなかった。集落の南端、標高がやや高い場所にある井戸は「高いところの水」と呼ばれ、ここだけは「おいしい」と評判で飲料水に使われていたそうである（写真-1、写真-2）。このほか、長島から漁船のいけすを利用して水を運んできて、飲料水として使用していたという。地域の方は、水舟が到着すると港まで水を汲みに行っていた。



写真-1 「高いところの井戸」（撮影：本田）



写真-2 井戸内部の状況（撮影：本田）

b) 姫戸町牟田地区（熊本県上天草市）

今回の調査では、現在でも集落全体で河川水を使用している姫戸町の牟田集落で、60 代の夫妻に協力いただいた。天草上島の東岸に位置する面する牟田地区では、背後にある標高 472m の白嶽から流下する江後川にダムを設け、ここから取水・処理して集落内の家庭、ごみステーション、納骨堂等に水を引いている（図-4）。別途、上天草市が管理する水道が対岸の氷川町から接続しており、両方の水道を引いている家庭もあるが、市の水道は料金が割高であるため、地域の水道を利用する傾向にあるという。

取水された水は、堰の下流にある緩速ろ過による

浄水施設で処理される。施設の詳細は確認できなかったが、通常の維持管理としてろ材の上にたまる砂は当番の地域住民が除去し、ろ材となる 2 層の砂の交換は専門業者に依頼している。日常的な維持管理作業は、2 年ほど前までは区長が担当していた。しかし作業の負担が集中する形になっていたため、水道組合を作って 2 年交代で 2 名ずつの当番を決めて維持管理に当たっている。当番には基本給と作業に応じた手当という形で対価が支払われている。



図-4 牟田地区と江後川取水・浄水施設（地理院地図に加筆）

浄水施設わきには古くから地域で守ってきた山の神を祭る神社がある。この神社と河川の利用とは直接の関係はないそうだが、自治会でお祭りを実施しているとのことであった。

なお、これまで江後川の水が涸れたことはないものの、降水量の変動により水量が減少することがあった。特に夏季や降水量の少ない年には水位が低下し、住民の間で水の使用を制限する必要が生じたことがある。その際、地域では給水制限の措置が講じられ、一時的に住民を上組と下組に分け、午前と午後で水の使用時間を調整するなどの対応がとられた。

4. 干ばつの状況と対応

（1）指江地区

長島干ばつでは、農業用水の主要な水源であった指江川の水が減少したため、水田に十分な水を引くことができなくなった。井堰は水位を上げるために閉められたため、一定量の水が流れてはいたものの、水利権の問題でその水を使うことができなかった。そこで、それ以上下流には井堰がない河口付近で水を汲み、田圃まで運んで水をまいた（図-5）。



図-5 T家と水汲み地点の位置関係（地理院地図に加筆）

当時、田圃から河口に降りる道が 1 本だけあったが、砂利道だったため車両等の通行は容易ではなかった。この農家は大型の耕運機を所有していたため、河口まで下りで水を汲み、再び田んぼまで登ってくることができたそうである。河口まで下りた後は動力噴霧器（動噴）を使って水を汲み、耕運機の荷台にビニールシートを敷き、おおよそ 200～300 リットル程度の水を運びあげてバケツや動力噴霧器を使って散水することで水不足に対応を試みた。しかしながら、車両が入れる農道に接する場所が限られていたため、1 反のうち 3 畝にしか散水できなかった。しかも、1 日で 3 往復程度しかできないため、「せいぜい一部を湿らせるような気休め程度」の散水しかできなかったという。それでも何も対策しないよりはとの考えで懸命に対応したそうである。

なお T 氏によると、干ばつといっても指江の水田が全滅するのではなく、川の上流側や特に井堰の周辺の田圃は一定量の水を得ることができるので、大なり小なりは米の収穫はあり、各農家が食べるだけの量はなんとか確保していた。また、稲が全面的に枯れてしまって食べるものもなかったということは記憶にないという。農家は皆、田圃を複数個所に持っているのどこかで米がとれていたし、兼業が多かったので仮に田圃がだめでも果樹園、かんしょ、畜産など色々なことをやっていたので生きていく分は何とかしていたそうである。

生活用水については、指江地区にはすでに簡易水道が整備されていたため、飲料水に困るということとは全くなかった。なお、1934（昭和 9）年の干ばつでは、T 家の井戸だけが枯れずに水を供給し続け、「命水」として多くの人々の命を支えたと語り継がれている。このような形でどこにどんな水があるかを知る機会があり、間接的には防災意識の醸成にもつながっているのではないかと考える。また、こうした知識や経験は、日々の生活の中で自然と共有されており、水源の位置や水の使い方に関する知恵が、意識的な教育を介さずとも子どもを含む若い世代に受け継がれていた一面も確認された。

（2）唐隈地区

唐隈は町内で最も被害が最も大きかったとされ、当時の鹿児島県知事知事が視察に訪れた。知事が視察した田んぼの稲は「火が付きそうに白く枯れ」ており、これを受けて鹿児島県の技師が何度も長島にやってきては地下水の調査が行われ、ボーリング調査によって水が確保された。井戸の完成後は集落の利用者同士で水利組合のような組織をつくり、3,000 円の負担金を出して維持管理にあたった。

長島干ばつ後には町内各地でダム建設が計画され、O 氏は町の技師として水源の調査に当たった。毎日 9 時に河川や湧水等の調査に行き、水源を見つけた場合にはどれくらいの水が貯留できるかなど検討を行った。しかしながら、様々な事情でダム建設計画は頓挫してしまい、最終的には県営のため池が築造された。

（3）天附地区および牟田地区

牛深市（現天草市牛深町）の広報誌である『広報うしぶか』には、干ばつの翌年となる 1968（昭和 43）年 1 月号に「“干ばつ”をふりかえって」と題した特集が組まれている¹⁵⁾。牛深市では、6 月 4 日に市灌漑対策本部が設置され、11 月 13 日に解散された。行政がとった対応として、揚水機の購入斡旋、さく井や用水施設の設置のほか、飲料水対策として市役所に水道対策課を設置し、市内の各地に補助水源として仮設貯水池を設置したり、水俣市、阿久根市、八代市と交渉してタンカーで水を運搬して給水量の確保に努め、民間企業、金融機関、周辺自治体などと併せて合計で 2367.7 トンの救援水があった。

広報誌には救援に対するお礼のとして小学生、中学生が書いた作文が掲載されている。そこには、皆が水筒を持参していることに加え、「救援のおかげで調理もできる、洗濯もできる。あんしんしてがっこうにいける（小学生）」や「掃除をする水がない、手を洗う水がない（中学 2 年生）」、「あせがでるので、運動場での体育は、いっさいできないことになっている。掃除の水は、新校舎のすぐ前にある古井戸からくむ（小学 5 年生）」など、干ばつが小中学生の日常生活に大きな影響を及ぼしていた様子うかがうことができる。

下須島の天附地区では毎年のように水飢饉が起こっていたが、その際には先述の「高いところの水」に皆が並んだ。ただし、井戸の水は汲みすぎると少なくなるため、水が溜まるまで待っていて、順番に水を汲んでいった。

近隣の市町村から救援水が運ばれ、9 月 5 日からは 1 日おきにバケツ 4 杯分のみが給水される状況だった¹⁶⁾。聞き取り調査では、自身が小学生であった 1967（昭和 42）年には牟田地区でも水不足が発生した記憶があるそうで、その際にも上組と下組に分けて交互に給水制限を設けて対応したという。このように牟田地区では河川水と水道水という複数の水源が確保されていることで、地域全体の水利用の安定性が向上し、水量の変動に対しても一定の対応が可能となっているととらえることができる。

5. 干ばつを契機とした地域インフラ整備

（1）農作物への被害と対策事業

文献 1) 及び 4 章で述べたように、長島町においては総じて飲料水不足が生じたものの、住民同士の助け合いによって乗り切れる程度であった。一方、農作物に対する被害は大きく、被害総額は 2 億 7,000 万円に達した（うち稲作 9,700 万円、甘藷 7,100 万円）。図-6 は共済掛金支払額の推移を示したものであるが、長島干ばつの起きた 1967（昭和 42）年の支払額が 3,500 万円と突出して大きい。その結果、農業では十分な収入が見込めなくなった農家が季節出稼ぎ者として離島する例が増加していった。

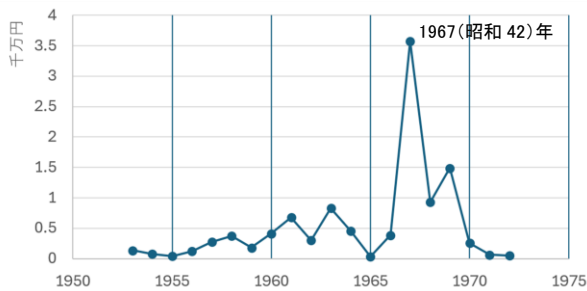


図-6 共済掛払金の推移

こうした事態に対応するために、長島町は町長を本部長とする災害対策本部を設置し「この際、徹底的に、恒久的な対策をしなければなりません。ため池の新設や改良，地下水利用など，根本的な施策が必要だと思います¹⁷⁾」として本格的な対策が構築された。対策の概要を図-7¹⁸⁾に示す。対策は，応急的対策と恒久的対策に分けて計画され，応急対策はさらに直接的対策と間接的対策に分けられて広報誌を通じて町民に周知された。

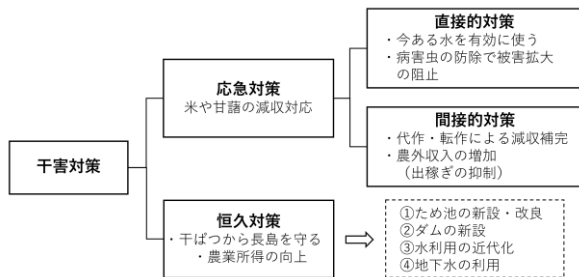


図-7 対策事業の概要

(2) 対策事業

恒久対策では干ばつから長島を守り，農業所得を向上させるために水資源を安定的に確保するためのインフラ整備として，主として①ため池の新設・改良，②ダムの新設，③水利用の近代化，④地下水の利用が計画された。このうち，①と②は町主導では実現に至らなかった。③と④については，それまで離島振興事業で進められてきた簡易水道の整備が進められた。なお，3章で報告した唐隈地区での水資源確保に関する聞き取り調査に協力くださった方は，町の土木技師として連日水源を探索する調査に携わっていた。朝から夕方まで野外で調査を行い，夜は庁舎に戻って調査結果をまとめ，どの程度の給水が見込めるかを検討する日々が続いたそうである。こうした作業を経て，1970（昭和45）年には町内全域に簡易水道が行きわたった（表-1¹⁹⁾）。

間接的な対策として，広報誌上では代作・転作及び農外収入の増加が呼びかけられている。特に減収した農家が出稼ぎに出る状況については，すでにほとんどの農家が出てしまっている状況を踏まえた上で「できるだけ町内の土木事業に出て，今後の恒久的な対策を考えていただきたいと思います」と呼びかけている。その具体的な対策として21件の土木事業が救済事業として位置づけられている。このう

ち9件は，長島干ばつが起こる直前の1966（昭和41）年までに計画されていた改修・改良工事を救済事業として位置づけたものである。また，道路関係10件のうち7件が農道及び林道の整備となっている。長島の主要産業が農業であることを考えると当然のことではあるが，例えば「林道本来の目的に加えて島内唯一の幹線道路として日常の交通・通学等の道路として直接住民の生活に役立つものが多い²⁰⁾」とあり，結果的には島内の交通インフラを整備することにつながったものと考えられる。

表-1 簡易水道の整備状況

年	人口	簡易水道			飲料水給水施設		
		数	計画 給水 人口	給水 人口	数	計画 給水 人口	給水 人口
S39	8422	2	1450	—	2	160	150
S40	8145	2	1450	1177	2	169	150
S41	7569	3	2180	1621	—	—	—
S42	7348	3	2180	1931	—	—	—
S43	7219	3	2180	1921	—	—	—
S44	7182*	4	3880	1785	2	110	103
S45	6625*	8	6770	3483	2	110	95
S46	6484	8	6600	5604	2	150	95
S47	6379	8	6810	6332	—	—	—
S48	6272	8	6810	6059	2	160	150

*11月時点の人口。その他はすべて12月時点の人口

(3) 出稼ぎ者の抑制に対する事業の効果

以上のような形で失業対策事業による被災者救済だけでなく，出稼ぎ者数を抑制することで町内の人材を確保しつつ，公共事業を通じて町内のインフラを整備がすすめられた。このような形で救済事業が進められていったが，長島町が期待していた出稼ぎ者の抑制にはどの程度の効果があったのだろうか。長島干ばつ前後の町からの出稼ぎ者数表-2²¹⁾に示す。

（年鑑に掲載されている出稼ぎ数は，干ばつ前と干ばつ後で統計の方法が異なる）。これを見ると，長島町における出稼ぎ者数は1965（昭和40）年には239人であったものが，1968（昭和43）年以降は430人，1970年（昭和45）年には506人，1972年（昭和47）年には527人と徐々に増加している。一方，町内の人口を見るとすでにこのころから減少が始まっており，1965（昭和40）年には8,145人であったものが，7年後の昭和47年には6,379人にまで落ち込んでいることがわかる。先にみたように，長島町では失業対策事業として土木事業を実施することで出稼ぎ者の抑制も期待していたが，この統計を見る限りは効果があったと捉えることはできない。また，今回の聞き取り調査では，特に兼業農家はひとつの作物だけでなく，その他の農作物の栽培や畜

表-2 長島干ばつ前後の出稼ぎ数

年	人口	出稼ぎ数(人)
1965(昭和40)	8145	239
1968(昭和43)	7219	430
1970(昭和45)	6625	506
1972(昭和47)	6379	527

産、島外（主に大阪）への出稼ぎなどあらゆる手段を講じて生活を成り立たせることを自然と想定していたようで、単に救済事業を実施するのみでは出稼ぎを抑制することは容易ではなかったものと考えられる。

6. おわりに

（１）伝統的な水資源確保

簡易水道が整備される以前の長島町では、井戸水や湧水などの伝統的な方法で水資源を確保していた。このため水不足が起こっても、井戸が涸れた家を涸れていない家が助けるなど、集落全体の干ばつに対するレジリエンス向上に寄与していたと考えることができる。一方、農業用水は北部の平尾地区や蔵之元地区ではため池によって取得され、中部の指江では井堰を介して指江川から取水、唐隈地区では山から土側溝を引いて直接水を引いていたことが分かった。これらは生活用水と異なって水利権の問題や物理的な制約から助け合うことが難しく、干ばつの際には地域全体が被害を受ける結果となった。

（２）水資源の利用とコミュニティへの影響

上記のような伝統的な水資源はいわば小規模分散型のインフラと考えることができる。水不足に陥りがちな地域で水資源を有効に利用・維持管理していくためには、子供を含めた近隣住民全体が協力・工夫する必要に迫られていたことがわかった。このような協力の在り方が、水資源の利用にとどまらず、地域の日常的な関係性にも影響を与えていた可能性がある。

（３）災害レジリエンスの向上

このような性質を持ったインフラの利用を通じて得られた経験や記憶は、親族同士の寄り合いや地区の集まりなどで交わされる何気ない会話を通じて、親族内や地域内の世代から世代へと伝えられていった。今回の調査では、子供を含む若い世代は無意識のうちに水源の場所や干ばつでも水が得られる井戸の存在、水不足の際の対応の仕方といった知恵や知識を体得していった一面を確認することができた。

（４）救済事業の果たした役割

被災した農業者が出稼ぎに行かずに生活できるよう救済土木事業が展開され、雇用の創出を通じて人的資源の流出抑制が図られた。その結果、簡易水道などの干ばつ対策施設に加え、道路や港湾といった地域のインフラ整備が進められた。一方で、統計データや聞き取り調査からは、救済事業の実施にもかかわらず出稼ぎ者の数は増加傾向にあり、町の人口も減少していたことが確認された。こうしたことから、救済事業には一定の効果があったものの、地域の経済的基盤の不安定さや就労機会の限界といった構造的な課題までは解決できなかった可能性がある。

（５）記憶の継承

指江地区や唐隈地区の例でみたように、復旧事業で近代的なインフラが整備されたことによって、干ばつによる水不足が発生するリスクは大幅に減少したが、その結果、こうした小規模分散型のインフラを介した地域住民の日常的な交流及びそれを介した地域の記憶の伝承は、以前と比べるとほとんどなくなり、高齢化や人口減少はその傾向に拍車をかけているという。

近年、地震などの災害をひとつのきっかけとして伝統的な水資源確保手段が見直されつつある。今回お話を伺った事例は、井戸や湧水などのインフラだけでなく、それを利用していた地域全体の在り方と併せて考えることの必要性を示唆しているのではないかと考える。

謝辞

本研究は令和6年度九州地方計画協会公益事業による助成を受けました。鹿児島県出水郡長島町平尾地区、蔵之元地区、指江地区、唐隈地区の皆様、長島町歴史民俗資料館、長島町建設課及び教育委員会の皆様、熊本県天草市牛深町天附地区、上天草市姫戸町牟田地区の皆様には資料調査や聞き取り調査、現地への案内等多大なご協力をいただきました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 本田ほか：旧長島町における昭和42年干ばつによる被害及び対策事業，土木史研究講演集 Vol.44, pp.75-78, 2024
- 2) 熊本日日新聞社編：『熊本昭和史年表』，熊本日日新聞社，p.531，1976
- 3) 長島町郷土史編集委員会編：『長島町郷土史』，1974
- 4) 前掲3)
- 5) 東町郷土史編さん委員会編：『東町郷土史』，1992
- 6) 出水郡役所編：『出水郡誌』，1973
- 7) 岩下芳泉：『獅子島郷土史』，1964
- 8) 鹿児島県編：『鹿児島県史 第三巻』，1974
- 9) 鹿児島県：『鹿児島県統計年鑑』
- 10) 長島町役場企画課：『広報ながしま 縮刷版 第一巻』，第一法規出版(株)九州支社，平成2年
- 11) 牛深市役所総務課広報係：『広報うしぶか縮刷版』，熊本県牛深市役所，1984
- 12) 鹿児島県：『離島の概要』，1967
- 13) 鹿児島県：『西長島村振興の課題』，1957
- 14) 財団法人日本離島センター：『離島水道の現状（抜粋）』，1968
- 15) 前掲11)
- 16) 吉川茂文：『写真集牛深今昔』，p.77,熊本日日新聞情報文化センター，2001
- 17) 前掲10)，p.457
- 18) 前掲10)，p.459, p.465
- 19) 前掲9，前掲10)
- 20) 前掲12)，p.69
- 21) 『鹿児島県統計年鑑』昭和44年刊～昭和48年記載のデータに基づいて作成

みなかた 天竜川の水力発電を切り開いた南向発電所

山浦 直人¹

¹ 正会員 土木・環境しなの技術支援センター（〒388-8011 長野県長野市篠ノ井布施五明 341-7）

E-mail: yama3417@mx2.avis.ne.jp

長野県上伊那郡中川村の天竜川本川から取水する南向発電所本館が 2025 年 3 月の文化庁文化審議会から登録有形文化財にふさわしいとの答申がなされた。南向発電所は、電力王とされた福沢桃介が最後に取り組んだ発電所といわれ、また天竜川本川の水力発電の最初期の建造であり、京浜地方へ電力を供給するなど、いくつかの特徴を有する発電所である。

長野県は急流な大河川を抱えた地域であり、明治から昭和初期にかけて水力発電開発が活発に行われている。福沢桃介が関与した木曾川水系では、国重要文化財となっている南木曾町の読書発電所を初めとして多くの水力発電所が開発され、その経緯や遺産の評価についてはすでに研究報告がされている。

一方同時期、水系規模の大きな天竜川での水力開発として行われた南向発電所などについて報告例は多くはない。

本研究では、南向発電所施設の概要と特徴をまとめて報告するものである。

Key Words: 水力発電所、天竜川、福沢桃介、天竜川電力、南向ダム、送電網

1. 南向発電所の概要

(1) 建設経緯、規模

中部電力株式会社南向水力発電所は天竜川水系の中流部、長野県上伊那郡中川村に位置する最大出力 24,100kW（2000 年改修後 26,700kW）の水路式発電所である。

（表 1 および図 1 参照）

表1 南向発電所の概要	
発電所名（現行）	南向水力発電所
水系、河川	天竜川水系天竜川本川
最大出力	24,100kW(改修後26,700kW)
最大使用水量	37.70m ³ /s
有効落差	79.35m
運転開始	1929年4月

南向発電所は、天竜川本流の最初期の発電所とされる。それに先立ち、天竜川上流、駒ヶ根市と宮田村にまたがる大久保地籍に 1927 年に天竜川をせき止めた大久保えん堤がつくられ、その発電水力（出力 1500kW）を用いて、昭和 2（1927）年 7 月により、南向発電所の一連工事が開始され、昭和 4 年に完成している。

なお、当時の水利権上の申請では、当初大久保発電所を第一水力、南向発電所を第三水力と称している。

(2) 福沢桃介の関わり

日本の電力王、経営の鬼才と呼ばれた福沢桃介は、明治元（1868）年埼玉県吉見町に岩崎家の次男として生まれた。明治 16 年慶応義塾に入学し、明治 20 年渡米、鉄道事業を研究。帰国後、塾の創業者福沢諭吉に見込まれ、



図 1 南向発電所本館全景（建物下部から放流）

次女・房と結婚し福沢家の婿養子となる。

明治 41 年から、豊橋電気、名古屋電灯、大同電力等の役員をつとめた他、木曾川の水力発電の開発に情熱を注ぎ、読書発電所や大井発電所等当時としては大規模な水力発電所を建設したとされる。

(3) 「南向（みなかた）発電所本館

発電所の中心をなす本館は中川村葛島、渡場に位置する。上流から水路によって導水された水が落差約 80m の鉄管をとおして流下するエネルギーにより発電されている。

機械室、配電室になる本館の概要は次のとおりである。

鉄筋コンクリート造 陸屋根

本館建屋 前面横 45.3m 棟高 22.4m

建築面積約 976m² 延建屋面積(建坪) 1,780m²

建物後ろに付属の倉庫、油倉庫等が設置あり



図2 南向発電所施設関係位置図（国土地理院地図）

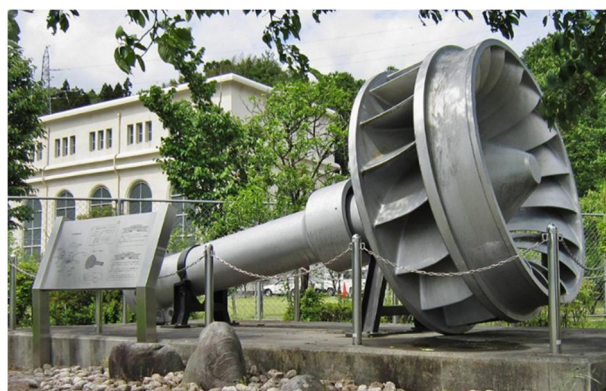


図3 南向発電所で使用した水車（屋外に展示）



図4 水圧鉄管（現在は2条、当初は3条）



図5 導水路（奥）と水圧鉄管へ流下させる水槽

(4) 発電所関連施設

①発電用水車

当初発電機は3台設置され、水車は、イギリスボウベング社製、発電機はスイスブラウンボベリ社製であった。なお、現在発電所前には、1972年（昭和47年）から1988年（昭和63年）まで使用されてきた発電用水車が展示保存されている。

②導水路末端部にある発電用水槽

南向ダムからの延長11kmの導水路は、天竜川左岸をトンネルと開水路によりつくられている。その末端にある水槽の規模は、長さ89.46m、上幅27.9m、敷幅15.76m、高さ8.51m、面積1,720m²の規模で、ここで調整されて発電所へと流下している。

③水圧鉄管

調整池から発電機に至る導水管は、川崎造船所製の鋼製鉚綴管（rivetted pipe びょうとじかん）である。

その規模は、内径3.05m、長さ272.7～283.7m、部材厚さ11.7～28.6mmとされる。

鉚綴管は、4個の停止台、19個の小支台でさせられているが、建設時には3条あったことは写真で確認出来る。

現在は2条であるが、これは、昭和19年他の発電所へと転用したためとされている。

④放水路（天竜川へ）

延長574mの開水路で天竜川へと放流している。

(5) 取水えん堤 南向（吉瀬）ダム

天竜川から南向発電所に水を送る取水口は、上流駒ヶ根市吉瀬の南向発電所取水えん堤＝南向ダム（吉瀬ダム）である。このえん堤は、天竜川本川に設けられた4連の可動堰であり、その規模は次の通りである。

練石張コンクリート重力式堰堤

- ・長さ109m、有効径間24.55m、ピア4基
- ・有効水深0.91mにおける湛水面積186,000m²
全貯水量 458,000m³

南向ダムは、2015年に「昭和初期のローリングゲートと調和するゲートピアが個性的な堰堤」として、土木学会選奨土木遺産に選ばれている。



図6 南向ダム（吉瀬ダム）全景（下流より）



図7 南向ダム（ピア、ローリングゲート、取水口他）

下流側に張出したピアは、巻上機室の“R”形状とその中央の丸窓という、当時としてはモダンなデザインが採用されていると評価されている。

発電所への取水量は次のとおりであるが、取水量は、地元の意向により当初より1割減との経過記録がある。

常時 28.3m³/秒、 最大 37.6m³/秒

2 南向発電所の特徴と評価

(1) 登録有形文化財になる本館建築様式

発電所本館は鉄筋コンクリート造で、当時欧米を中心に流行したアールデコ調の外観を示し、上部がアーチ状の縦長の大きな窓がポイントとなる端正なデザイン性である。天竜川に築かれた最初期の水力発電施設であること、住民から親しまれている地域のランドマークであることなどが評価され、2025年3月の文化庁文化審議会において国登録有形文化財とされる答申がなされた。

大きな窓にはラウンディング（角の丸み？）が施されているほか、建築物としては次の特徴も窺える。

- ・ 上部がアーチ状の縦長の大きな窓の存在が大
- ・ 外観上下の窓は細い幅の長方形でつくる同一の意匠
- ・ アーチ部の上には、2本の軒状の帯のデザインがあり、最上部にも軒状の傘が回り縁になす

（長野県の近代化遺産／長野県教委）

福沢が関与した木曽川の大同電力による発電所建築物（佐藤四郎の設計とされる）との関係性は定かではない。

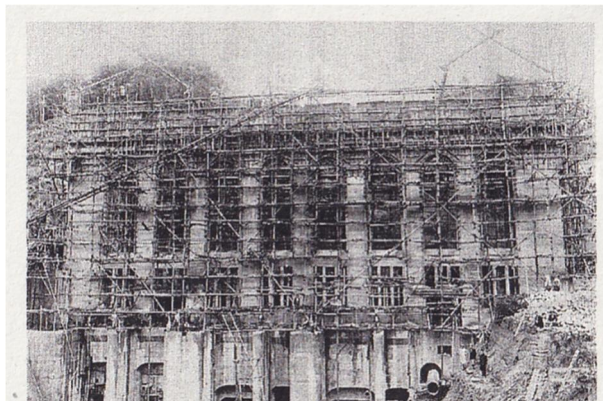


図8 建設中の発電所本館（中川村誌より）

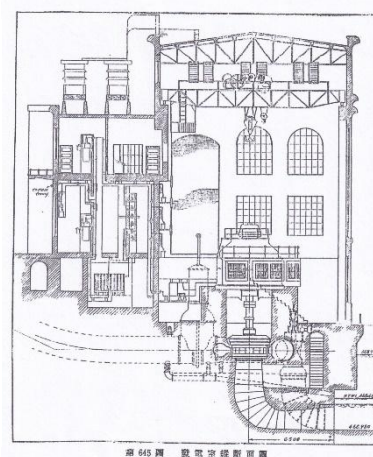


上：図9

南向発電所本館内部

右：図10

本館側面図
（右下が放流口）



建物の内部は、水車と発電機を据え付ける機能空間を要するため木曽川水系の大同電力が建造した読書発電所などと共通性が窺える。ただ、共通性を裏付ける設計資料などは確認できていない

なお、この建物の設計者を示す資料について確認は出来ていない。

(2) 天竜川本流への発電所建設と福沢桃介の関わり

南向発電所を建造した天竜川電力株式会社は、大正末期から昭和初頭にかけて存在した電力会社である。

この会社は、天竜川における電源開発を目的として設立されたもので、長野県南部の南信地方において2か所の水力発電所を建設・運営した。

この会社設立には、経緯がある。天竜川本流では第一次世界大戦後の電力不足を背景として発電用水利権の出願が殺到した。1915年（大正4年）から1920年（大正9年）にかけて長野県に申請された水利権は計30地点に達し、出願者数は民間9事業者に国有鉄道を運営する鉄道省を加えた10事業者に及んだ。

これに対して権限を持つ長野県当局は天竜川水利権の競願について1つの事業者に統一して経営すべきとする方針を定め、伊那電気鉄道の伊原五郎兵衛らを通じて、競願者の合同を促したとされる。

県当局の意向に沿って鉄道省を除いた9事業者は大正10（1921）年に協定を結んで合同し、「天竜川電力」を設立し、水利権の出願地点を9か所に絞り込んだ計画書を提出した。

発電所建設に伴って分断される水上交通の確保、漁業権や農業水利権などの課題を処理するに時間を要したため水利権の許可は遅れたが、1925年（大正14年）3月28日付で9地点の水利権が「天竜川電力」発起人福沢桃介ほか11名に一括許可されるに至った。

こうして、天竜川電力は、大同電力社長であった福沢桃介が初代社長を兼ね、発電所が建設されることとなった。そして1931年には同じ大同系の矢作水力に合併され、管理され、戦後の電力再編では中部電力に継承されている。

南向発電所には、福沢の関わりをしめす遺構がある。本館へ流下する水圧鉄管出口の水槽の壁に「水然而火（みずもえてひ）」との碑がある（図11, 12）。

おそらく、建設時に掲げられたと見られる。

この碑文は、電気を起こし、産業を興隆し国豊かにして、国民の文化を高めるという福沢の電気事業に対する熱い想いを託したものとされる。同様の碑文は、読書発電所近くの本曾川電力資料館にも刻まれたレリーフがある（資料館は、関西電力の所管）。

なお、発電所入り口には、最初福沢の胸像が建てられたとされるが、昭和18年戦争時に供出され、その後昭和43年に復元された現在の胸像がある（図13）。

(3) 工事に伴う電動索道の建設等

天竜川西岸をゆく伊那電（現飯田線）や三州街道から資機材等を天竜川をまたいだ東岸地域に運搬する方法は困難を伴っていた。その解決方法として電動による索道が設けられた（図14）。電動の電力は上流に先行してつくられた大久保発電所から供給されたとみられる。

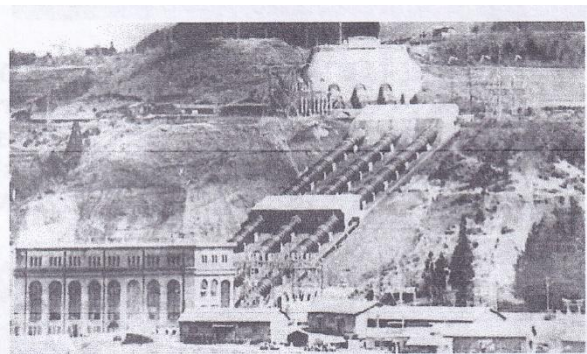


図11 建設中の南向発電所（本館から水槽まで）



図12 水槽の壁に掲げられた「水然而火」の碑



図13 発電所前の福沢桃介胸像（復元後）

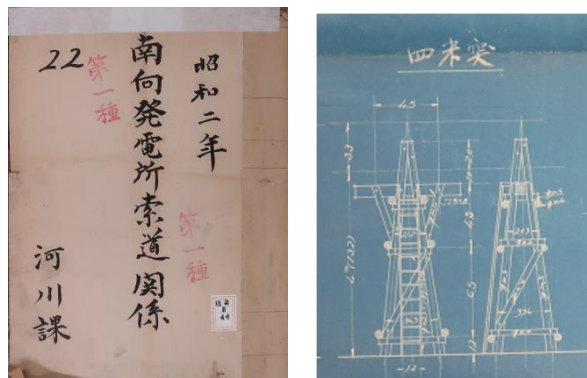


図14 工事用索道関係資料（県立歴史館所蔵）

発電所本体はもとより、天竜川の取水えん堤、11kmに及ぶ導水路などと工事規模が大きく、地域への影響が大きいことから地元から様々な懸念が提起された。

特に水利権上、既存の農業用水へ影響、漁業への影響などからえん堤の魚道（魚梯と呼ばれた）への水量確保等の調整にかなりの時間を要することとなった。

(4) 電力の供給先

南向発電所の天竜川電力による発生電力はすべて大同電力へと供給された。南向発電所の建設にあわせて大同電力の送電線の建設も進められた。同社は1929年2月、山梨県の日野春まで自社送電線「東京送電線」（送電電圧154キロボルト）を新設し、日野春の釜無川変電所を通じて東京電灯への電力供給を開始している。そして、同送電線は1930年（昭和5年）に横浜市の東京変電所まで延伸されたことから、南向発電所から東京変電所までの全区間が完成し、南向発電所の発電量は、長野県南部、天竜川という地理的条件にもかかわらず、京浜地方へ電力を供給することとなった。

当時京浜、東海、関西地方の工業発展による電力の需要が急増したことにより、長野県内の水力発電開発が一層活発化し、県外資本の電力会社の電力開発が激化し、電力を自らの供給区域をこえて取引する方式が活発化したことによると思われる。

なお、天竜川電力の第6水力とされた泰阜発電所（ダム方式）は昭和11年に稼働している。

3 長野県内の水力発電のあゆみとの関連

南向発電所がそれまで未開発であった天竜川水系に設置されるまでの長野県内の電気事業の推移を概観する。（文献6、7、8などから）

(1) 明治時代にはじまった水力発電所

長野県の水力発電事業は、資源にも恵まれ明治後半に急速に進展している。

その始まりは、経営許可では明治29年8月の松本電灯を皮切りに、長野電灯、諏訪電気、飯田電灯が続ぎ、明治34年には、上田電灯、安曇電灯、信濃電気がさらに続いた、

発電所の建設は、明治31年5月茂菅発電所（長野市）、翌年12月に松本電灯の薄川第一発電所（松本市）が運転を開始し、他の会社でも発電所が次々と運転を開始することとなる。

また時代の進展と共に小規模な水力発電所が多数開発され、一部では村営発電所もつくられ、電灯需要の急速な増加に対応していった。

発電事業が伸展していくのは、「電灯」の急速な普及に加え、動力など工場等の「電力」重要が増加していくことがあげられる。

表2に示したように、明治末から大正半ばにかけての電力需要の増加が高まっていることがわかる。

電力事業の経営の効率性安定性が求められることから、長野県内でも信濃電気のように収入規模が数百万円と、中部地区でも当時として大規模な事業者が誕生する。

(2) 県外資本の水力開発

京浜や中京地帯に於ける電力の需要増加にともない、水力発電開発の大規模化が求められ、県内では県外資本による大規模な水力発電開発で各地で行われるようになる（表3）。

とりわけ、木曾川での大同電力の開発、千曲川水系での東京電灯などの開発は、水資源地域への大資本の進出競争の結果でもあり、地元業者の開発にも大きな影響や地域社会にも少なからぬ影響をもたらしている。

このような中で、やや開発が遅れていた天竜川水系に於ける電力開発、とくに天竜川本川への水力発電開発は競合の場となり、共同した天竜川電力による南向発電所の設置への道が開かれていったと考えることが出来る。

図15をみると電灯の需要増加が経時的に推移しているにも関わらず、発電所数と発電出力が1923（大正13）年に大きく増加しているのは県外資本の開発による。

表2 長野県内の電気事業の推移（中部電気事業史より）

	発電力 kw	需要		収入		
		電灯	電力	電灯	電力	電力占有
		戸数	需要kw	円 (a)	円 (b)	割合%
明治41年	2,475	12,339	1,379	222,905	21,690	8.9
明治44年	3,655	19,932	1,982	338,708	35,812	9.6
大正3年	8,392	57,998	7,246	734,924	109,689	13.0
大正7年	11,128	149,903	11,233	1,711,504	297,646	14.8
大正8年	17,864	201,089	18,889	2,596,907	502,725	16.2

表3 長野県内の県外資本による発電所別、水系別最大出力集計

	木曾川	天竜川	千曲川	犀川	信濃川ほか	計
大同電力	119,847					119,847
矢作電力		93,749				93,749
東京電灯			12,121	20,050	39,597	71,768
京浜電力				29,463	5,389	34,852
東信電気			38,735	36,311		75,046
梓川電力				39,118		39,118
1935年まで計	119,847	93,749	50,856	124,942	44,986	434,380
1924年水系別出力集計	117,992	29,964	186,657	114,203	19,189	468,005

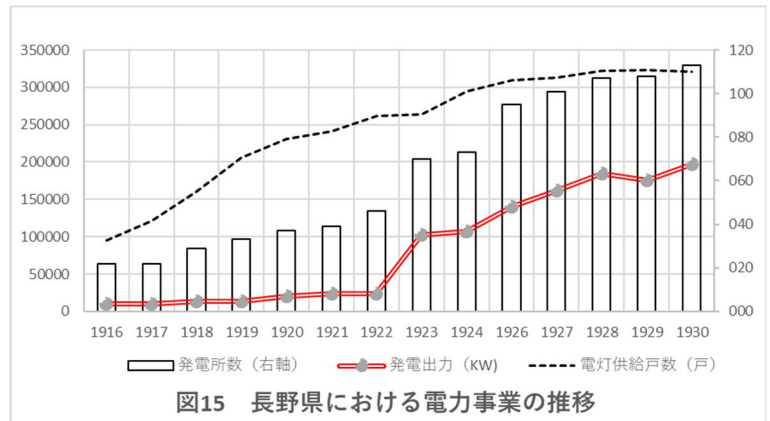


図15 長野県における電力事業の推移

図 15 のこの後につづく大きな変化も県外資本の進出などによると見られ、県内における発電所の開発競争ももたらした結果が現れている。

なお、第二次世界大戦時の日本発送電による国家統制をへて、戦後電力の再編が行われ、長野県内はすべて中部電力の電力供給区域となる。

ところが、県内にある水力発電所は、中部電力に加え、東京電力、関西電力、東北電力が有する発電所が規模の大きな者も含め、各地に存在している。その素地をつくったのが戦前の電力開発競争の結果であるともいえる。

4 その他

(1) 発電後の放流水の農業用水利用

南向発電所の発電後の放流水は、天竜川へと放水路が出来ていたが、戦後、放流水を農業用水に利用したのが「竜西一貫水路」である。この用水は、中川村・松川町・高森町・飯田市を通る全長 24 km の農業用水路であり、南向発電所で使われた水が天竜川に放流する直前で取水して、用水に使用している。

用水は、戦前の昭和 13 年に計画されたようだが、当時、大島村（現松川町）など関係 6 村が集まり、県に対し調査を申請したのが始まりとされる。戦争により中断をへて、戦後昭和 22 年に国営竜西農業水利事業として採択され、再出発した。

天竜川の左岸にある放水路の終点部に設置した竜西頭首工（取水施設）で放流水の一部を取り入れ、天竜川を伏越し、天竜川右岸へ送水している。この事業は、昭和 44 年に全線（約 24 km）が完成している。

こうして天竜川沿いに発電所と農業用水を結んだ大きな水利用ルートが形成された。このように発電所と農業用水の連結する事業は、長野県内では、大町市の昭和電工発電所と農業用水、上伊那北部の西天竜用水と長野県企業局発電所などの事例があり、土木遺産を評価していく上でも、1 つの評価視点になると考える。

(2) 地元地域の文化財登録への取り組み

南向発電所本館が登録有形文化財になるには、地元中川村や村民有志による協議会が設置され、熱心な活動がされたことが推進力になっている。

中川村は、「日本で最も美しい村連合」に加盟し、中川村美しい村づくり条例を定め、地域に根ざした村づくりを進めている。南向発電所の上流にある坂戸橋（鉄筋コンクリートアーチ、県道の橋 昭和 8 年開通）が、令和 2 年に国重要文化財に指定される際にも積極的な推進活動を行っている。

これらの取り組みは、地域における土木遺産の文化財評価や活用の取り組みとして評価される活動であり、地元の皆様のとりくみに敬意を表する次第です。

南向発電所の関係資料の収集にあたっては、中部産業遺産研究会の田口憲一様にご教示を頂きました。記して謝辞と致します。

主な参考文献

- 1) 中部産業遺産研究会「中部の電力のあゆみ―天竜川の電源開発―、シンポジウム 12 回講演報告資料集」2004
- 2) 日本動力協会「日本の発電所（中部日本篇）」国会図書館デジタル 1937
- 3) 中川村「中川村誌下巻」2005
- 4) 中川東公民館「南向村誌」1966
- 5) 長野県教育委員会「長野県の近代化遺産：長野県近代化遺産（建造物等）総合調査報告書」2009
- 6) 中部電力「中部地方電気事業史」2001
- 7) 中部電力「時の遺産：中部地方電気事業史料目録集」2001
- 8) 長野県、「長野県政史」第 1 から 3 巻、1971―1973
- 9) 小寺武久「木曾川における 1920 年代及び 30 年代の一連の発電所建築のデザインについて」日本建築学会計画系論文集第 459 号 1994
- 10) 「地域の宝南向発電所を登録有権文化財へ中川村協議会結成総会」資料 2023
- 11) 日本電気協会「身近なエネルギー産業遺産ひかりとねつの散策」2008
- 12) 長野県行政文書 昭 2/B/46「南向発電所索道（大正 15～昭和 2）」長野県立歴史館昭 1927
- 13) 長野県行政文書（2021 移管外 昭和 6-3）「発電水利使用天竜川電力株式会社 土甲収第 1592, 1593 号」長野県立歴史館 1931
- 14) 長野県行政文書（2021 移管外 昭和 6-4）「発電水利使用天竜川電力株式会社 天竜川水利用に関する地元意見書」長野県立歴史館 1931
- 15) 農林水産省「国営竜西土地改良事業計画の概要」

(Received April 7, 2025)

大正期の愛知川扇状地に設置された 農業用地下水揚水井戸の形式と立地

仲井 悠太¹・林 倫子²

¹学生会員 関西大学大学院 理工学研究科（〒564-8680 大阪府吹田市山手町3-3-35）

E-mail: k858998@kansai-u.ac.jp (Corresponding Author)

²正会員 関西大学准教授 環境都市工学部都市システム工学科（〒564-8680 大阪府吹田市山手町3-3-35）

E-mail: mhayashi@kansai-u.ac.jp

地下水揚水機場は、滋賀の農業の近代的発展を支えた基盤施設である。本研究では、近代的発展の黎明期である1920年において、滋賀県愛知郡・神崎郡に普及していた農業用地下水揚水井戸を対象に、井戸形式ごとの経営主体、灌漑面積、立地特性の違いを、『農業水利及土地調査書』の記述をもとに明らかにした。その結果、「集水池型」の揚水井戸は、河川灌漑では水量が少なく困窮している地域の、各大字の最上流部、あるいは用水の届かない位置に設置され、さらに組合経営の揚水機場はすべてこの形式であり、大型の井戸によって大字内に広く灌漑する意図があると推測される。「野井戸型」の揚水井戸は、大字の範囲に対して特定の傾向がみられず、散らばって普及しており、従来の野井戸を活用し、比較的小規模で、灌漑面積が小さいためであると推察される。

Key Words: *pumping well, groundwater, irrigation pump station, Echi river, Omi basin*

1. 緒論

近江盆地の湖南・湖東平野は、古く明治年間から湖水及び地下水の揚水機灌漑が導入され、全国的に見ても早く広く普及していた地域であるといわれており¹⁾、地下水揚水機場は滋賀の農業の近代的発展を支えた基盤施設であるといえる。近年では、最初期に建設された龍ヶ池揚水機場が世界かんがい施設遺産に登録されるなど、施設のもつ遺産的価値も認められつつある。

滋賀県の水利体系における地下水揚水機場の普及状況について、野間（1989）²⁾³⁾は、滋賀県における耕地の現状並びに耕地拡張の見込みを調査した『農業水利及土地調査書』^{注1)注2)注3)注4)}の分析より明らかにした。その結果、湖東の現成扇状地では、扇状地先端部よりやや扇中央部よりの、湧水灌漑が不可能かつ河川灌漑の最末流にあたり、野井戸からの人力汲み上げで用水不足分を補っていた地域に、地下水揚水機場が普及したと指摘した。ただしここでは、揚水機場の水源の区別（湖水または地下水）については考慮されているものの、揚水機場の井戸の構造については考慮されていない。

揚水井戸について、『日本の稲作発展の基盤』は、浅い野井戸では旱魃に際して直ちに乾涸するので、湧出量

を増加させるために深く広く掘るようになり、更に井戸そのものの改良が行われ、集水池と発展していった⁴⁾としている。

一方で林ら（2025）⁵⁾は、滋賀で普及した揚水機場の大型の井戸構造「石積造水源井」が、従来普及していた小規模な野井戸とは施設面で大きく異なるため、従前の農業水利施設とは技術的背景の異なる施設として解釈すべきという視点を提示した。この「石積造水源井」とは後年の「集水池」と同義と考えられる。

以上を踏まえると、初期の農業用地下水揚水機場には、野井戸またはそれを改良した井戸に省労力化を狙ってポンプを取り付けただけのものと、広域な農地の灌漑を目的に大型井戸を新設したもの、すなわち集水池の、2種類の井戸構造の形式がある可能性が考えられる。これら2種類の形式の揚水機場は異なる背景で普及してきた可能性が考えられるが、形式の違いに着目した研究はない。

そこで本研究では、初期の農業用地下水揚水機場として、野井戸およびその発展型（以下「野井戸型」と称す）と集水池（以下「集水池型」と称す）の2種類が普及したとの仮説を立て、これらの普及状況の違いを明らかにすることを目的とする。『農業水利及土地調査書第壹輯（蒲生、神崎、愛知郡ノ部）』^{注1)}から、1920（大正9）

査書』に記載されている全揚水機 155 機のうち、80 機が当時の愛知郡・神崎郡である。

3. 研究の方法

『農業水利及土地調査書』には、揚水機別に表-1 のような情報が記載されている。

ただし、揚水機ごとに記載の内容は多少異なっている。井戸の構造は、表-2 の例のように詳述されているものだけでなく、上部が未完成のものや、「下枠あれども水深く且濁れるため不明なり」（豊國村大字豊満字脇七五八番地ノ一）^{注 17)}のように、構造や部材について十分な記載のないものも数多く存在する。特に、小段や資材、水深、大きさについて記載のない場合が散見された。また、「記事」欄の記載は揚水機ごとに異なり、設置年が記載されている場合もある。

(1) 井戸の形式の把握

本研究では、『農業水利及土地調査書』記載の揚水井戸を「集水池型」と「野井戸型」の 2 つに分類する。

後年に「集水池」と呼ばれる揚水井戸の定義について、『地下水ハンドブック』⁹⁾によると、「浅井戸のなかで、深さに比べて面積の広いものをとくに集水池と呼んでおり、通常長方形で、井戸側の上部は空石積、下部は矢板で土留めをし、何段かの段掘りを行って掘り下げている

ものが多い」という。この記述をもとに、長方形で、上部は石積、下部は木枠で土留めをし、何段かの段掘りがあること、これらの特徴をすべて満たす場合に「集水池型」に分類する。

一方で、当地の野井戸の特徴は不明である。『農業水利及土地調査書』には、表-2 のように、野井戸を使用し設置したと明記されている揚水機が 6 台あるが、これらの揚水井戸には円形のもの、四角形のもの両方があり、また石積の有無もまちまちで、共通する構造があるわけではなさそうである。そこで本研究では、「集水池型」の基準を満たさない面積の小さい揚水井戸を「野井戸型」とする。

1920（大正 9）年時点で普及した揚水井戸の形式とその数は表-2 のとおりである。ただし、1 台のみ、「野井戸型」にも「集水池型」にも当てはまらない、ため池と同様なものとして、国鉄東海道線布設時の土取場跡の池に揚水機を設置した例が確認できた（草枝見村大字下稲葉字池畦六七〇）^{注 18)}。滋賀県の旧国鉄盛土沿いには、建設材料確保のために掘られた土砂取場跡地に、湧水が出てため池ができたと伝わる場所がいくつか存在しており、例えば野洲市入町でも確認されている^{注 19)}。この大字下稲葉字池畦六七〇の揚水機場は、同様のため池にポンプを据え付けたものと考えられる。

また、1930（昭和 5）年発行の『宇治川』第 8 巻第 6 号収録「地下水利用の灌漑に就て」では、のちの集水池と考えられる構造のほかに、3 寸（9 cm）ないし 6 寸（18 cm）の瓦斯管を直接地中に打ち込んでポンプを直結させた「打抜水源井」なども紹介されている^{注 20)}が、今回の調査ではそのような形式の揚水井戸は確認されず、1919・20（大正 8・9）年時点では未だ普及していなかったものとみられる。

(2) 各形式における揚水井戸の立地特性の考察

前記の「野井戸型」と「集水池型」に整理した揚水井戸のそれぞれについて、『農業水利及土地調査書』記載の、各揚水機場の経営主体、灌漑面積、立地、地下水位を比較し、各形式の揚水機場の特徴を考察する。

なお、対象地内の主要な水利系統を、古地図^{注 21)}、^{注 22)}「愛知川町域の水利概要図」（旧豊國村・愛知川町のみ）^{注 23)}、各村絵図から把握し、水路を図上に記す。次に、市町村史^{注 24)}、^{注 25)}、^{注 26)}、^{注 27)}、^{注 28)}に収録されている小字図を基に、揚水井戸の位置を小字単位で特定し、井戸形式の分類と合わせて図上に記す。

表-1 各揚水機場の情報の記載例^{注 19)}

大字東園堂字達麥三七三番地	
経 営 者	重森興惣松
原 動 機 ノ 種 類 及 馬 力	十五馬力 横式形高圧式機関一個
唧 筒 ノ 種 類 及 大 小	七吋 セントリヒューガル唧筒
一 秒 間 揚 水 量	二・〇立法尺
灌 漑 反 別	十七町三反歩
同 上 区 域	字達麥、長田、石栗、近江街道
運 転 日 数 及 平 均 一 日 運 転 時 間	運轉總時間 一、二八〇時間 一日平均使用時間 一〇時間
井 戸 ノ 構 造 及 大 小	上層長二十五反巾十七尺高十尺五寸次層長二十三尺幅十六尺高七尺五寸第一第二層の間の小段は幅一尺にして周円にあり第参層永十九尺幅十三尺高六尺上層は全部割石積石垣なり枠は上枠は親抗は径八寸にして八本親枠は径一尺にして十二本外に梁（径八寸）二本あり小抗は径四寸なり下枠は親抗径一尺四本親抗径八寸八本にして小抗は径三本なる全部松枠なり 地表面より水底までの高二十九尺水面までの高さ十八尺水深十一尺
記事 經常費大正五年三十二圓、六年二百六十圓、七年百七十圓 修繕費大正六年十圓、七年三圓 運轉手賃大正五年五圓、六年四十二圓、七年十七圓	

表-2 地下水揚水機場の井戸の形式一覧

	集水池の定義をみたすもの	上部の石垣部分のみ記載されているもの	下部の木枠部分のみ記載されているもの
集水池型	(例：豊國村大字豊満字小脇 878 地ノ 3)	(例：豊國村大字豊満字石原 44 番地)	(例：秦川村大字目加田字経堂)
数 (機)	35	1	2
野井戸型	側面に石垣 (または煉瓦) (例：(左) 秦川村大字円城寺字喜多畑 (右) 豊國村大字東円堂字藤川 503 番地)	何等構造なし (例：豊國村大字畑川字藤川 499 番地)	(舊) 野井戸を使用 (例：愛知川町大字市字マケ第 315 番地)
数 (機)	25	7	6
ため池	東海道鐵道布設の土取の跡		
数 (機)	1		
構造未記載			
数 (機)	1		

4. 揚水機場の経営主体と灌漑面積

(1) 灌漑面積

揚水機場の灌漑面積の分布を、形式別に箱ひげ図で示したものが図-2 である。「野井戸型」の揚水井戸をもつ揚水機場の灌漑面積は、最大でも 8 ha であり、ほとんどが 5 ha 以下であった。一方で「集水池型」の揚水井戸は、灌漑面積が 10 ha を超えるものが半数以上であった。

このことから、「集水池型」の揚水井戸は、「野井戸型」の揚水井戸と比較して、大面積の灌漑を目的に新たに建設される傾向にあったといえる。

(2) 経営主体

揚水機場の経営主体には、耕地整理組合名、大字及び(水利)関係者共有、個人名が記載されている。各地域の、揚水井戸形式ごとの経営者の内訳は表-3 のとおりである。

このうち、愛知郡にある、愛知井灌漑地域、安壺井灌漑地域及び秦川村では、組合経営の揚水井戸は

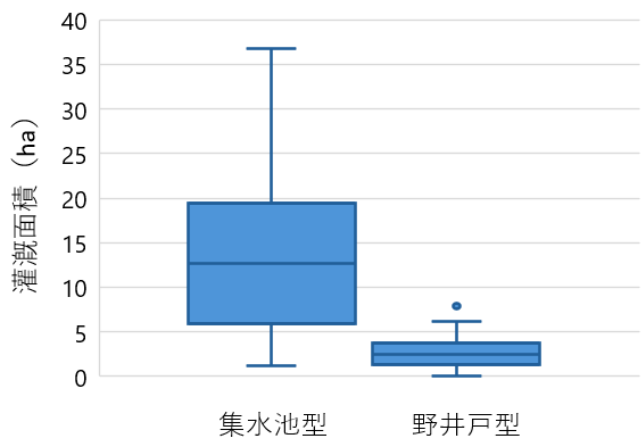


図-2 形式別の灌漑面積

表-3 各経営主体の揚水井戸の数

		形式	
		野井戸型	集水池型
経営者	組合	0	11
	共有	9	8
	個人	30	18

なく、共有または個人経営のみである。どちらの形式も個人経営のものが多数を占めるが、特に野井戸型は共同のものが2件しかなく、個人経営がほとんどである。

愛知川左岸の地域では、組合経営の揚水井戸はすべて「集水池型」であり、耕地整理組合が水源整備として地下水揚水機場を建設する場合は必ず「集水池型」が採用されていたといえることができる。ただし、「集水池型」にも共同経営（大字及び数名で共有）や個人経営のものは見られた。「野井戸型」の池は少ないが、いずれも共同経営であった。

まとめると、両形式の井戸とも経営主体はさまざまであるが、組合経営の場合は必ず集水池型が選択されていたこと、野井戸型は個人経営が多数を占めていたことが指摘できる。前項で明らかになった形式ごとの灌漑面積の違いは、この経営主体の違いに起因しているのではないかと考えられる。大字全体など大規模灌漑事業を立ち上げる際には、組合を組織して大容量の集水池を建設する必要がある。一方、既存の野井戸は小規模灌漑にしか利用できないため、個人経営の事例が多いのであろう。

5. 揚水井戸の立地

本章では、水路網などの地理的な特性から、各形式の揚水井戸がどのような立地にあるのかを、地域別に考察する。

なお、各地域に確認できた地下水揚水井戸の数は表-4 のとおりである。

(1) 安壺井灌漑地域

表-4 のように、安壺井灌漑地域にあたる安壺井支流の灌漑地域には、愛知井灌漑地域と比較して「集水池型」の揚水井戸が多く普及していた。「集水池型」の揚水井戸は、図-3 のように、各大字の上流部の小字に多く普及していた。これは、大字内に広く灌漑するのに有利な立地が選ばれたためと推測できる。「野井戸型」の揚水井戸は、「集水池型」の揚水井戸に比べて特定の傾向はみられず、大字東円堂字沖長、大川では小字内で複数機使用していた。

(2) 愛知井灌漑地域

表-4 のように、愛知井灌漑地域にあたる安壺井本流東側の愛知井支流の末端部には、「野井戸型」の揚水井戸が多く普及していた。図-3 のように、愛知井灌漑地域内の揚水井戸の設置された小字は、各大字の中で散らばっており、水利系統からみて特定の傾向がみられない。「野井戸型」の揚水井戸は従来の野井戸を活用したものが多く、比較的小規模で、灌漑面積が小さいためではないかと推察される。

第2章に述べたように、安壺井灌漑地域は愛知井灌漑地域より用水に困窮していた。両地域の比較から、大型の「集水池型」の形式の揚水井戸は、河川灌漑では水量が不足し困窮している地域に普及する

表-4 各地域の揚水機の数

	野井戸型	集水池型
安壺井灌漑地域	15	12
愛知井灌漑地域	17	5
愛知川左岸の地域	1	14
秦川村	5	5

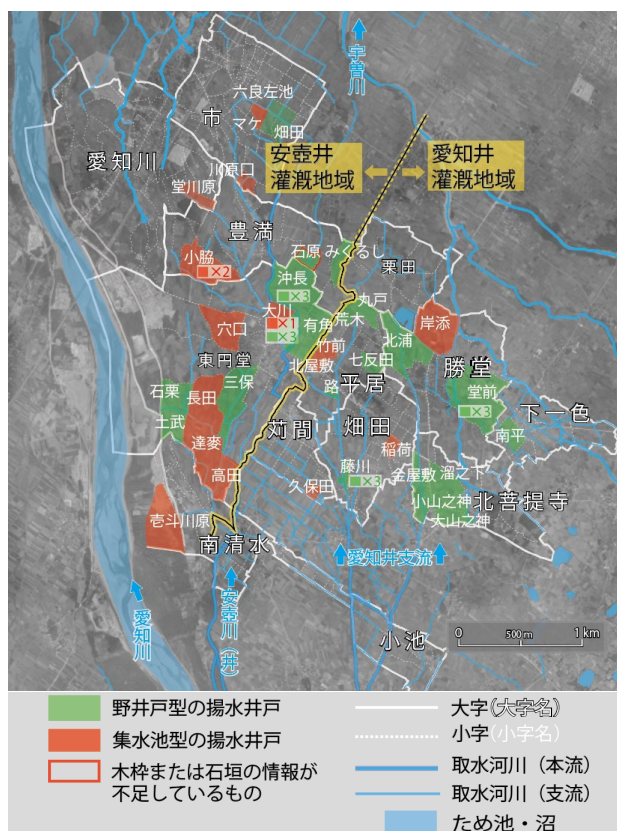


図-3 安壺井灌漑地域の揚水機の立地
(空中写真(1961-1969年国土地理院撮影)に筆者加筆)

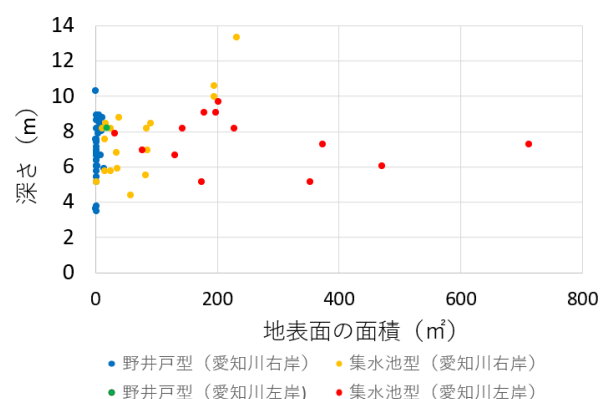


図-4 揚水井戸の地表面の面積と深さ

傾向にあったといえる。

(3) 愛知川左岸側

表-4 のように、愛知川左岸地域では「集水池型」形式の揚水井戸が多く普及した。その大きさは、図-4 のとおりであり、安壺井灌漑地域の揚水井戸と比較して、愛知川左岸の揚水井戸は、深さは同等で

を活用したものが多く、比較的小規模で、灌漑面積が小さかったと推察される。

謝辞：本研究は JSPS 科研費 JP23K25148 の助成を受けたものである。

NOTES

- 注1) 滋賀県内務部：農業水利及土地調査書第壹輯（蒲生、神崎、愛知郡ノ部）、滋賀県内務部、1922。
注2) 滋賀県内務部：農業水利及土地調査書第貳輯（犬上、坂田郡ノ部）、滋賀県内務部、1922。
注3) 滋賀県内務部：農業水利及土地調査書第参輯（栗太、野洲、甲賀郡ノ部）、滋賀県内務部、1924。
注4) 滋賀県内務部：農業水利及土地調査書第参輯（東浅井、伊香、高島ノ部）、滋賀県内務部、1924。
注5) 八日市市史編さん委員会：八日市市史第三卷 近世、八日市市役所、1986、pp. 345-386。
注6) 滋賀県内務部：蒲生神崎愛知三郡水利調査図、農業水利及土地調査書第一輯付図、滋賀県内務部、1922。
注7) 五個荘町史編さん委員会：五個荘町史 第四卷(2) 地名と景観、五個荘町役場、p. 124、1993。
注8) 愛知川町史編集委員会：近江 愛知川町の歴史 第1巻 古代・中世編、愛知川町、pp. 513-521、2005。
注9) 愛知川町史編集委員会：近江 愛知川町の歴史 第2巻 近世・近現代編、愛知川町、p. 128、2010。
注10) 前掲注9)、pp. 131-132。
注11) 秦荘町史編集委員会：秦荘の歴史 第三巻 近代・現代、愛知川町、p. 256、2008。
注12) 秦荘町史編集委員会：秦荘の歴史 第二巻 近世、愛知川町、p. 300、2006。
注13) 愛知川水利史編集委員会：愛知川水利史、愛知川沿岸土地改良区、p. 92、1992。
注14) 竹内常行：日本の稲作発展の基盤—溜池と揚水機—、古今書院、p. 395、1980。
注15) 前掲注13)、p. 93。
注16) 前掲注1)、p. 803。
注17) 前掲注1)、p. 812-813。
注18) 前掲注1)、p. 972。
注19) 関西大学景観研究室：滋賀県野洲市入町水害履歴マップ①、滋賀県庁土木交通部流域政策局、水害情報マップ、
<https://www.pref.shiga.lg.jp/suigaijyouhou/gai-you/302851.html#ryuuou>、2023。
注20) 辻秀男：地下水利用の灌漑に就て、宇治川、第八巻 第六号、pp. 19-38、宇治川電機株式会社、1930。（石畑区有文書・資料番号 1378）
注21) 1/25000「八日市」1920（大正9）年測図、1924（大正13）年発行
注22) 1/25000「能登川」1920（大正9）年測図、1924（大正13）年発行

注23) 前掲注8)、p. 512。

注24) 愛知川町史編集委員会：近江 愛知川町の歴史 第四巻 ビジュアル資料編 分冊三、愛知川町、2007。

注25) 湖東地区まちづくり協議会 歴史・文化プロジェクト：明治の古地図—湖東地区一、東近江市、2022。

注26) 八日市市史編さん室：資料集Ⅱ 八日市市の地名と景観、八日市市教育委員会、1986。

注27) 五個荘町史編さん委員会：五個荘町小字図、五個荘町史 第一巻 古代・中世、五個荘町役場、1992。

注28) 愛知川町立歴史文化博物館：明治の古地図—愛知川町一、愛知川町歴史文化博物館、2010。

注29) 石橋豊、佐藤晃三、丸山利輔、竹中肇、内藤利貞、田辺邦美、田中宏平：新版農業水利学、朝倉鑑造、p. 145、1977。

REFERENCES

- 1) 竹内常行：日本の稲作発展の基盤—溜池と揚水機—、古今書院、P. 378、1980。[Takeuchi, J.: *Foundations of the Development of Rice Cultivation in Japan: Farm Ponds and Irrigation pumps*, Kokon-shoin, p. 378, 1980.]
- 2) 野間晴雄：大正期近江盆地における農業水利の地域性—『滋賀県農業ノ水利及土地調査書』の分析（1）—、浮田典良、日本の農山漁村とその変容、大明堂、pp. 223-239、1989。[Noma, H.: *Regionality of Agricultural water conservancy in the Omi basin in the Taisho period - Analysis of "Shiga Prefecture Agricultural Water Conservancy and Land Survey" (1) -*, Ukita, T., *Japanese Agricultural and Fishing Village and their transformation*, Taimeido, pp. 223-239, 1989.]
- 3) 野間晴雄：近江盆地における伝統的農業水利体系と村落結合—『農業ノ水利及土地調査書』の分析（2）—、歴史地理学紀要、第31号抜刷、歴史地理学研究会、pp. 83-130、1989。[Noma, H.: *Traditional Agricultural Water Conservancy System and Village Combination in the Omi basin - Analysis of "Agricultural Water Conservancy and Land Survey" (2) -*, *History and Geography*, Vol. 31 printing, The Association of Historical Geographers in Japan, pp. 83-130, 1989.]
- 4) 前掲1)、p. 381 [supra note 1), p. 381]
- 5) 林倫子、尾崎菜央、安室喜弘、窪田論、加藤直子：龍ヶ池揚水機場の井戸構造の変遷と土木遺産としての建造物的価値、土木学会論文集、Vol. 81, No. 1, 24-00007, 2025。[Hayashi, M., Ozaki, M., Yasumuro, Y., Kubota, S. and Kato, N.: *Transition and value of the well structure of Tatsugaike irrigation pump station as civil engineering heritage*, *Journal of Japan Society of Civil Engineers*, Vol. 81, No. 1, 24-00007, 2025.]
- 6) 地下水ハンドブック編集委員会：地下水ハンドブック、建設産業委員会、p. 391、1980。[*Groundwater Handbook*, Construction Industry Research Association, p. 391, 1980.]

(Received April 7, 2025)

洪水常襲地域の農業特産品生産にみる 洪水と農業の共生関係

林 倫子¹・牧 愛莉²・真田 純子³

¹ 正会員 関西大学准教授 環境都市工学部都市システム工学科 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35)

E-mail: mhayashi@kansai-u.ac.jp

² 非会員 株式会社スリーエスコンサルティング (〒530-0015 大阪市北区中崎西 2-4-12 梅田センタービル 11 階)

a_maki@sss-consultants.co.jp

³ 正会員 東京科学大学教授 大学院環境・社会理工学院 (〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1)

E-mail: sanada.j.aa@m.titech.ac.jp

近年の治水対策として進められている農地の遊水地化を実現するためには、洪水のもたらす被害と恵みの両面に着目し、洪水と共生する農業のあり方を新たに模索する必要がある。本研究では、洪水と農業の共生関係を明らかにするための一歩として、洪水常襲地域で栽培されてきた農業特産品に着目し、各地での農業と洪水との共生関係を抽出した。昭和後期の出版物から河川と関わりのある農業特産品 43 産品を抽出し、その中からさらに 5 産品の共生関係を調査した結果、作物・品種の選択による洪水リスク回避の工夫と、河川および洪水により形成された土壌がもたらす恵みの 2 面が抽出された。

Key Words: flood-stricken areas, flood-retarding basin, agricultural specialties

1. はじめに

近年、流域治水の推進により、農地の遊水地としての活用が治水対策の 1 つとされている。しかし、農地を生活の糧とする農家にとっては容易に受け入れがたく、合意形成に課題があることが指摘されている¹⁾。

一方で、連続堤整備などの近代治水工事がおこなわれる以前には、洪水を河道から溢れさせないのではなく、溢れることを前提としてその被害を最小限に抑えるための治水がなされていたことが知られる。よって、洪水常襲地域における農業も洪水発生を念頭に置いて営まれており、洪水により様々な制約を受け、被害を抑えるための工夫を強いられた一方で、洪水がもたらす上流からの肥沃な土壌の流入など、洪水という作用からの恩恵を活かした農業がおこなわれていた事例²⁾も見られる。つまり、洪水という現象は短期的に見れば農業に災いをもたらすものの、長期的に見れば土壌を形成し農業に恵みをもたらすという側面もあり、これら洪水の災いと恵みと付き合いつつ、農業は洪水と共生していたといえる。

冒頭に述べた通り、近年の流域治水においては、一部の農地にふたたび洪水と共生することを求めている。しかし、近代治水とともに発展してきた現代農業は、洪水

と共生を前提とせず各種システムを進化させてきた。農地の遊水地化を促進するためには、洪水と共生する農業のあり方を新たに模索する必要がある。その際には、かつての日本でみられた洪水との共生の形が参考になるのではないかと。消えかけているかつての農家の知恵やその場にある限られた資源での暮らし方を明らかにすることで、地域の環境に即した持続可能な方法での農業を模索する際の参考にすることができると期待される³⁾。

そこで本研究では、洪水と農業の共生関係を明らかにするための一歩として、洪水常襲地域で栽培されてきた農業特産品に着目し、各地での農業と洪水との共生関係を抽出する。

農業と河川との関わりについては、農学の小出⁴⁾、旗手⁵⁾や河川工学の宮村⁶⁾によって、特に利水についての研究が多くなされてきた。一方、治水については、荒川、信濃川、最上川などの堤外地樹木の配置を工夫して田畑を守る事例や、早稲田地域の台風時期を避けるための早期栽培の事例など、一部地域の個別事例の紹介に留まっており、他にも多様な共生関係が存在した可能性がある。本研究で着目する農業特産品は、一般的に特定の地域の特徴を生かして生産されるものであり、生産地の地域的特徴が他にはない強みとなって商品の市場価値を高めて

いる。よって、農業特産品を取り上げることによって、洪水常襲地域であることを否定的に捉えるだけでなく、積極的に活かす方向での洪水との共生関係が把握できるのではないかと期待される。

2. 河川と関わりのある農業特産品の抽出

(1) 河川と関わりのある農業特産品の抽出方法

洪水との共生関係の確認できる可能性のある農業特産品を、全国の特産品をまとめた文献より抽出する。

用いた文献は、『わが町の新しい特産物：昭和 56 年度農林漁業現地情報』^{注1)}、『日本産業史大系 1-8』^{注2)}、『日本の地域産業 特産品篇』^{注3)}、『日本の名産事典』^{注4)}である。これらはいずれも、全国的産業とその歴史について体系的にまとめられた、昭和後期の出版物である。当時はすでに、近代治水事業の進展により洪水の発生頻度が低下していた時期であるため、掲載された農業特産品が洪水と共生のもとに栽培されたものとは限らない。ただし、自治体史や郷土誌が同年代に多く出版されていることから、当時の地域の状況を把握しやすいため、本研究ではこれらの文献を使用する。

河川や洪水との共生関係のある可能性のある特産品を各文献から抽出する際には、①地域の特徴を活かして生産される農作物であること、②洪水、あるいは河川や土壌との関係性が記述されている農作物であること、③国などの奨励作物であり、地域に合った栽培をしているとは限らない米、桑、煙草などを除外すること、の条件を付す。

(2) 抽出された農業特産品の特徴

抽出された農業特産品は 43 産品である。このうち根菜類が 13 産品と多い。内訳は、3 産品が低湿地や干拓地で栽培されているレンコン、砂質壤土で栽培されている事例が 6 産品、その他は粘質土や火山灰土壌で栽培されている事例である。葉茎菜類の特産品は 8 産品あるが、特に傾向は読み取れない。果樹の特産品は 9 産品あり、河岸段丘の自然堤防で栽培されている事例が多い。その他、排水の良い砂礫質の土壌や砂丘地帯で栽培される事例がある。

このうち、文献上に洪水との関係性が明記されていた特産品は、加賀丸いも、小粒大豆（水戸納豆）、阿波藍の 3 産品のみであり、その他の特産品は河川的作用によってできた地形や土壌に対する言及のあるのみであった。また、昭和期後半の農業特産品はある程度大規模で生産されており、当初は河川と深いかかわりのある土地で栽培が進められた可能性のある特産品であっても、河川改修がすすみ生産地が拡大されていった結果、後年の生産

地には河川との関連が見受けられない事例も散見された。

3. 洪水と農業特産品栽培との共生関係の事例

抽出された農業特産品のうち、先述の加賀丸いも、小粒大豆（水戸納豆）、阿波藍と、さらに数事例を加えて、洪水との共生関係に関する追加調査を行った。農業地理学の新井の研究⁷⁾に倣い、文献や郷土誌、特産品に関する研究資料や論文を収集して共生関係に関する記述を集めるとともに、各農業特産品の栽培開始時の生産地を可能な限り特定し、栽培地の地形や土壌、地域特有の洪水の対応方法についても考察を行った。

本稿ではその成果のうち、洪水との共生関係の確認できた 5 産品を紹介する。

(1) 加賀丸いも

生産地は、石川県手取川下流の左岸に位置する旧根上町の五間堂、赤井、中庄、小松市の高堂^{注5)}である。生産地は扇状地に位置し（図-1）、水田が広がっている。加賀丸いもの栽培には表土の深い、肥沃な砂質壤土が適しており、気温が比較的高く乾燥しない気候、排水良好で灌漑の便が良い水田を利用して、最優良品を栽培していた^{注6)}。また、加賀丸いものは連作を忌むため、栽培するには 3 年休栽する必要があった^{注6)}。

1934（昭和 9）年の手取川氾濫により、中庄や周辺の部落は多くの耕地が埋没して荒廃地となった^{注7)}。この大規模な山津波の原因は明治期以降の濫伐焼畑による上流山林の荒廃にあると指摘されている^{注8)}。手取川の源流に位置する別当谷、柳谷、甚之助谷の流域崩壊土砂量は約 1 億 m³、そのうち 3000 万 m³の土砂が流域に流化し、2000 万 m³もの土砂が河床堆積土として残ったと記録されている^{注9)}。

未曾有の洪水により痛手を負う中で、明治時代に原種が導入されていた加賀丸いもが、1934（昭和 9）年の手取川の氾濫によって大量の川砂が流れ込んだことで、従来の粘土質の土壌に川砂の特性が交わり、徐々に丸味を帯びたイモが取れるようになった^{注7) 注10)}。現在の生産地は、1934（昭和 9）年の手取川氾濫域とほぼ一致している（図-1）。その後、稲作を主とした農業の副業として、加賀丸いもの栽培が行われた^{注7)}。

過去に例を見ない洪水被害を受けたものの、扇状地特有の土壌に洪水により流入した川砂の特性が交わり、新たな副業を生み出すという共生関係が見られた。

(2) 守口大根

守口大根は、長さ 1 m 以上、長いものは 2 m 近くある大根で、主に漬け物として食べられる。生産地は岐阜県

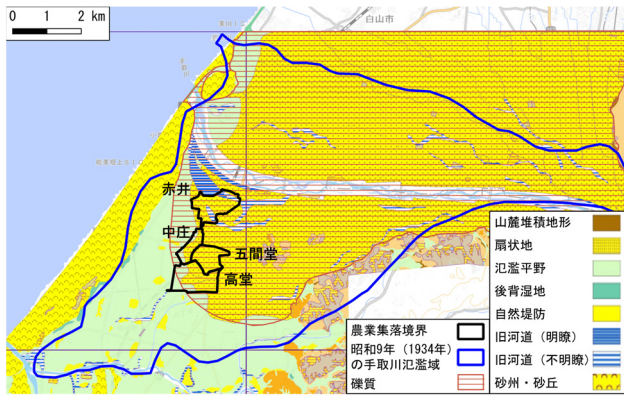


図-1 加賀丸いも生産地と治水地形分類図^{注11)}

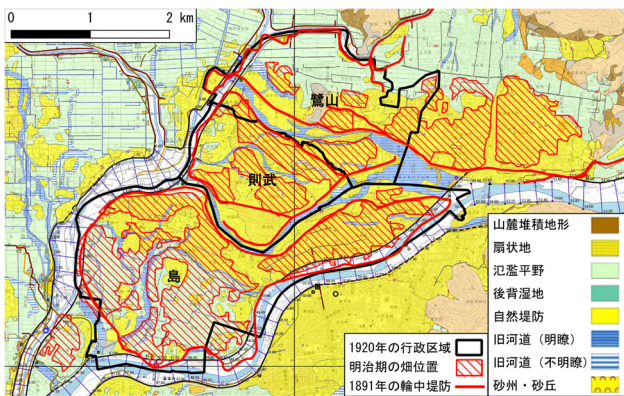


図-2 守口大根生産地の畑位置と治水地形分類図^{注12)}

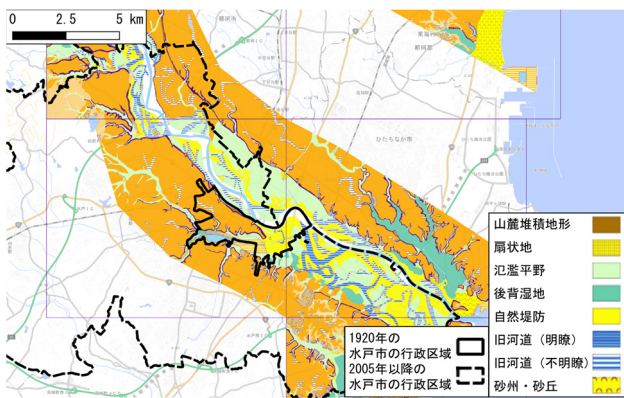


図-3 水戸市と治水地形分類図^{注13)}

岐阜市の長良川沿い、各務原市・笠松町・愛知県扶桑町の本曾川沿い^{注14)}であり、19世紀後半に岐阜市の長良川北側に位置する島、則武、鷺山で栽培が開始された^{注3)}。これら最初期の栽培地は扇状地と氾濫平野にあたり、則武と島は本曾三川に分布する輪中で最も上流の輪中にあたる^{注15)} (図-2)。

守口大根は輪中堤防内部の畑で栽培され、旧河道の輪中堤防の堤外地では洪水被害を考慮してか桑畑が栽培されていた。上流の輪中であるため、洪水の作用により表土が深く堆積しており、則武の栽培地では、厚さが約200 cmもあり、耕土が均一で軟らかく粒径の大きい土砂で、守口大根の栽培に適している^{注15)}。土壌図では、褐

色低地土壌となっている。守口大根が栽培される以前も切り干し大根の原料として大根が栽培されており^{注16)}、則武と島は根菜類に適した土壌であると考えられる。

一方で、1917 (大正 6) 年に大根畑が浸水して一部分が腐敗し、大部分が発育不良となったことで、大根畑を桑畑に転換する提案がなされ、麦や蔬菜を栽培していた畑が桑畑に転換された^{注17)}。

輪中により洪水被害を軽減する工夫が見られ、かつ、輪中外では桑を、輪中内では洪水による堆積土壌を活かした作物を栽培するという共生関係が見られた。

(3) 小粒大豆 (水戸納豆)

生産地は、茨城県北部那珂川沿いの水戸市周辺である^{注3)}。水戸納豆が 1889 (明治 22) 年に駅前広場で売り出されたことをきっかけに、1936 (昭和 11) 年には本格的に販売され有名になった^{注18)}。1903 (明治 36) 年から1905 (明治 38) 年頃の土地利用分類図によると、畑地は那珂川沿いに見られ、畑地のあった箇所は那珂川の蛇行州にあたる (図-3)。

那珂川流域は雨期の増水・氾濫の被害を受けるため、秋の台風までに収穫できる小粒大豆が盛んに耕作され、小さい豆でも美味しく作れる「納豆」として使われるようになった^{注3)} ^{注18)} ^{注19)}。ただし、大豆は他の作物より労力が少なく、跡地が窒素質養分を消費することが少ないため、小麦を多く栽培している土地の間作として適当であった^{注20)}ことから、昭和時代にはほとんどの農家で夏作に大豆を作っていたため、昭和 28 年には作付面積 17,000 ha で茨城県が全国一の大豆生産県であった^{注21)}。茨城県南東部の鹿島地方から「地塚」と称する小粒大豆を購入して納豆に加工していたという記述もある^{注22)}。しかし昭和 50 年には 2,700 ha まで減少している^{注21)}。

洪水による恩恵に関する記述は見当たらなかったが、洪水時期を避けて収穫できる農作物の導入により、洪水被害を回避している。

(4) 阿波藍

生産地は徳島県吉野川下流域^{注23)}である。藩政時代に牛島や鴨島の位置する麻植郡で栽培が開始され、そこから東側に広まった (図-4)。良質な藍は藍畑・高原・牛島・鴨島・藍園周辺で栽培された^{注24)} ^{注25)}。藍畑・高原・牛島・鴨島は吉野川の扇状地、藍園は三角州にあたる。

吉野川の洪水が稲作を 1 日で消し去ってしまう一方で、洪水氾濫が自然の流水客土となり作り出された、表土が深く、かつ排水のよい肥沃な砂質土壌が、藍作に適していた^{注26)}。土壌図より、藍畑・高原・牛島・鴨島の土壌は褐色低地土壌 (四郎丸統、石井統)、藍園の土壌は褐色低地土壌 (四郎丸統)、細粒灰色低地土壌 (宝田統) である。

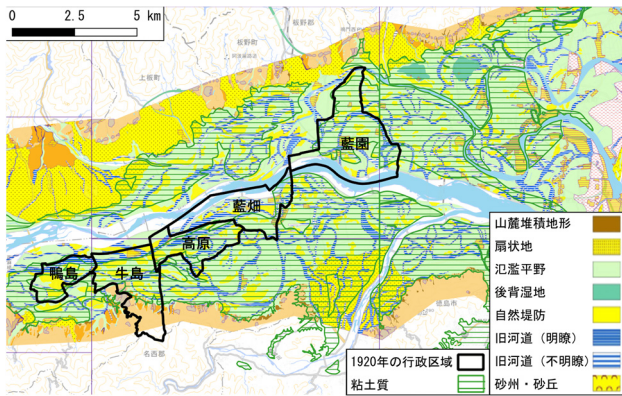


図4 阿波藍生産地と治水地形分類図^{注27)}

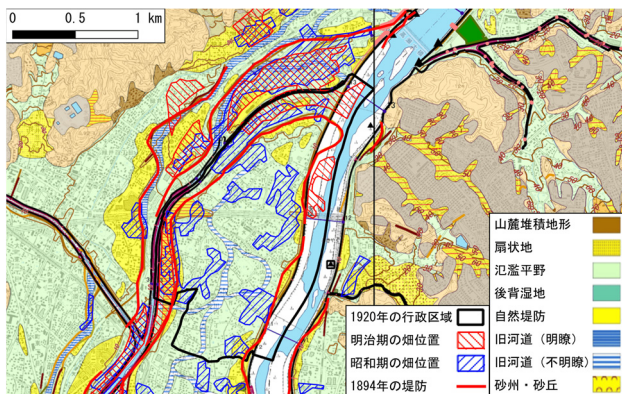


図5 広島菜生産地の畑位置と治水地形分類図^{注28)}

麦と藍と大豆・そばの1年3作の土地利用^{注26)}をすることで、藍作が稲作の埋め合わせとなっていた。このため、明治時代までの吉野川には無堤の箇所も多かったが、下流で藍作をする農民は吉野川の築堤に反対していた^{注24)}。また、葉藍は7月中旬に収穫するのが普通の耕作法であり、遅くとも8月下旬には収穫を終わるため、9月の出水期を完全に回避できた^{注26)}。しかし、明治後期には上流部はほとんどが桑畑に転化し、下流部は稲と桑に分かれ、その後桑の一部は蔬菜等に転化した^{注26)}。

洪水時期を避けて収穫できる農作物の導入により、洪水被害を完全に回避しながら、洪水による肥沃な砂質土壌を活かし、稲作の埋め合わせとなる農作物を普及させたという共生関係が見られた。

(5) 広島菜

生産地は、太田川と旧古川によって形成された沖積平野である広島県広島市川内地区^{注4)}である。1600(慶長5)年頃に栽培が開始された当初は、太田川デルタの先端に位置する観音地区で栽培されていたが、他蔬菜と比較して収益が約10円ほど低かったため衰退し、明治時代末には川内地区とその周辺が主産地となった⁸⁾。

川内地区は輪中であり、田畑は氾濫平野に広がっている。広島菜の栽培に適した、耕土が深く、有機性に富み、保水力を持つ壤土や砂壤土が、洪水により堆積した。明

治期は輪中外に畑地、輪中内に水田が広がっていたが、昭和期になると輪中内にも畑地が広がった(図-5)。明治期には、水田が洪水被害を受けることを避けるため、堤防外に比較的損益の少ない広島菜を栽培していたところ、太田川改修工事の完了により洪水の危険性が減少し、かつ農業経営が野菜栽培へ移行したため、昭和期には堤防内に畑地が増加したと考えられている⁸⁾。

輪中堤防の堤内外で、洪水リスクに合わせて作物を変え、洪水により堆積した土壌を活かすという共生関係が見られた。

5. おわりに

本研究の成果はきわめて断片的なものではあるが、洪水と農業の共生関係を論じるための視点を提供できたのではないかと考える。

短期的視点では、洪水は農業に災いをもたらすものである。その被害の回避方法として、治水対策だけでなく、作物の選択による工夫がみられた。出水期を避けて収穫できる作物や品種の選択、輪中堤内外など各栽培地の洪水リスクに合わせた作物の選択が行われていた。本研究で取り上げた農業特産品のうち、小粒大豆(水戸納豆)、阿波藍、広島菜の場合、これらの作物・品種が選ばれた理由は洪水被害の回避・軽減というある意味消極的な理由であったが、市場との関係、消費地との地理的關係などの社会的要因が加わって、農業特産品として確立するに至っていた。

一方で、長期的視点では、河川および洪水により形成された土壌が農業に恵みをもたらしていた。洪水の運ぶ肥沃な土壌が蔬菜栽培全般において有利であるだけでなく、厚く堆積した土壌、または砂質の土壌が、他所にはない強みとなって農業特産品の誕生に貢献していた。このような事例は、特に土壌との関係の深い根菜類の栽培において数多くあったのではないかと期待され、本研究で取り上げた農業特産品のうち加賀丸いもと守口大根がそれにあたる。

農業と洪水との共生関係は、これら災いと恵みのバランスの上に成り立つが、技術発展により土壌改良が容易となった現代では、長期的視点による洪水の恵みの価値は薄れ、短期的視点による洪水の災いに目が向く状況にあると結論付けることができるだろう。

今後の課題として、より年代の早い時期の文献から農業特産品を抽出すれば、昭和後期には途絶えてしまった、小規模ながらも各地で行われていた洪水と共生する農業のありかたを発見することができる可能性がある。また、本研究の情報は文献より引用したため、生産者らによる栽培技術レベルでの工夫などは抽出できなかった。現在

も続けられている農業特産品栽培に関しては、ヒアリング調査を行う必要がある。

NOTES

- 注1) 農林水産省経済局統計情報部：わが町の新しい特産物 昭和56年度農林漁業現地情報，農林統計協会，1982。
- 注2) 地方史研究協議会：日本産業史大系1-8，東京大学出版会，1959-1961。
- 注3) 通産企画調査会：日本の地域産業 特産品篇，1987。
- 注4) 遠藤元男，児玉幸多，宮本常一：日本の名産事典，東洋経済新報社，1977。
- 注5) 北陸の特産物，北陸農政局統計情報部，1978。
- 注6) 図解農業編集部：蔬菜一精農の技術（農業新書），五月書房，1952。
- 注7) 川良雄：根上町史，根上町公民館，1974。
- 注8) 平野外喜平：秘史手取川，北国出版社，1979。
- 注9) 日本砂防史，全国治水砂防協会，1981。
- 注10) 五間堂・郷土誌（PC版），第5章 仕事と産業，<https://sites.google.com/view/nomigokendo/%E6%AD%B4%E5%8F%B2%E6%96%87%E5%8C%96%E9%83%B7%E5%9C%9F%E8%AA%8C%E7%89%88?authuser=0>，石川県能美市五間堂町HP，2025年2月8日閲覧。
- 注11) 治水地形分類図上に，農業集落境界は2020年農林業センサスの農業集落境界データ，礫質範囲は5万分の1土地分類基本調査の表層地質図を元に筆者作成。
- 注12) 治水地形分類図上に，畑位置は土地分類基本調査の土地利用分類図（第一期：明治期），行政区域はGeoshapeリポジトリの歴史的行政区域データセットβ版，堤防位置は今昔マップon the webを元に筆者作成。
- 注13) 治水地形分類図上に，行政区域はGeoshapeリポジトリの歴史的行政区域データセットβ版を元に筆者作成。
- 注14) 伝統野菜「守口だいこん」 伝統の種たたき，JAぎふ，<https://www.jagifu.or.jp/wp/archives/54521>，2025年2月8日閲覧。
- 注15) 岐阜大学長良川研究会：長良川（三共科学選書；9），三共出版，1979。
- 注16) 東海農政局計画部計画課：木曽川水系における土地改良の展開と農業，東海農政局，1967。
- 注17) 則武史誌編集委員会：岐阜市則武史誌，則武校下自治会連合会，1990。
- 注18) 水戸の納豆とは？—納豆のまち・水戸—，水戸市HP，<https://www.city.mito.lg.jp/site/natto/75315.html>，2025年2月8日閲覧。
- 注19) 金子朱明：みと 現時点でとらえた水戸の過去と将来，水戸ぷろむなあと社，1970。
- 注20) 産業調査書 明治44年（新農村建設資料 第1集），茨城県農林部農業組織課，1958。
- 注21) 鹿島町史 第3巻，鹿島町，1981。
- 注22) 日本伝統食品研究会：伝統食品の研究（1），1984。
- 注23) 地方史研究協議会：日本産業史大系7 中国四国地方編，東京大学出版会，1960。
- 注24) 吉野川百年史，建設省四国地方建設局徳島工事事務所，耕文堂，1993。
- 注25) 上田利夫：阿波藍民俗史 附・徳島県織物史，徳島県出版文化協会，1975。
- 注26) 科学技術庁資源局：水害地域に関する調査 第5部，吉野川流域の水害地形と土地利用，1963。
- 注27) 治水地形分類図上に，行政区域はGeoshapeリポジトリの歴史的行政区域データセットβ版，粘土質範囲は5万分

の1土地分類基本調査の表層地質図を元に筆者作成。

注28) 治水地形分類図上に，行政区域は歴史的行政区域データセットβ版，畑位置は土地利用分類（第一期：明治期）と土地利用分類（第二期：昭和期），堤防位置は今昔マップon the webを元に筆者作成。

REFERENCES

- 1) 佐藤政良：流域治水における農地の位置と役割，水文・水資源学会誌，35(1)，pp.41-57，2022。
- 2) 大河原早紀：旧吉野川河口域の農業特産品と河川および洪水との関係，東京工業大学学士論文，2023。
- 3) 真田純子：風景をつくるごはん 都市と農村の真に幸せな関係とは，農山漁村文化協会，2023。
- 4) 小出博：日本の河川—自然史と社会史—，東京大学出版会，1970。
- 5) 旗手勲，玉城哲：風土 大地と人間の歴史，平凡社，1974。
- 6) 宮村忠：水害—治水と水防の知恵，中央公論社，1985。
- 7) 新井鎮久：土地・水・地域—農業地理学序説—，古今書院，1985。
- 8) 三上昭荘：広島菜栽培地域川内地区の経済地理学的研究，広島経済大学研究双書17，1998。

(Received April 7, 2025)

近世最大の砂防施設群“別所砂留”（第八報） — 土石流の発生年代と規模の推定方法 —

樋口 輝久¹

¹正会員 岡山大学准教授 学術研究院環境生命自然科学学域（〒700-8530 岡山市北区津島中 3-1-1）

E-mail: higuchi@okayama-u.ac.jp

広島県福山市の別所砂留は、地元の庄屋文書から少なくとも宝暦14（1764）年には存在していたことが判明しているが、個々の砂留の築造年代は判明していない。さらに、各砂留には嵩上げや破損、修復の痕跡が確認できるが、その年代も判明していない。そこで、本研究では古文書や石積みの有様、放射性炭素年代測定などから総合的にそれらの年代を推定する方法を検討した。加えて、砂留の築造、嵩上げ、修復年代と地形測量で得られたデータより算出した土量から、土石流の発生年代とその規模を推定する方法を検討した。

Key Words: Bessho Sunadome, soil saving dam, mudslide, calculation of soil volume, Fukuyama

1. はじめに

江戸時代の砂防施設である「砂留」は、現存するものですら、いつ築造されたのか、いつ嵩上げされたのか、ほとんどの場合明らかになっていない。明治時代以降の砂防施設は、計画・設計・施工さらには管理に関する記録等からその経緯をたどることができるが、江戸時代の砂留に関する古文書の残存数は極めて少なく、残されていたとしても築造年代が記載されたものは、ほぼない。まれに砂留の数や寸法が記された古文書もあるが、現存する砂留とはほとんどの場合、数値が一致せず、古文書による年代の同定には限界があったり。

そこで本研究では、現存する砂留について、古文書や石積みの有様、放射性炭素年代測定の結果から築造、嵩上げ、災害による破損とその修復年代を推定する方法を検討する。加えて、堆積土砂の現地調査ならびにレーザー測量で得られた地形データ²⁾をもとに、発生した土砂量を算出する方法を検討する。最終的にはそれらを組み合わせることによって、土石流の発生年代とその規模を推定する方法を検討することを目的とする。

近年、全国各地で土砂災害が頻発しているが、これまで砂留によって守られてきた地域でも、過去の土石流の発生年代とその規模が明らかになれば、地域住民の防災意識の喚起につながるとともに、今後の防災計画の策定にも役立つであろう。

2. 土石流の発生年代の推定方法

土石流の発生年代を推定する方法として、(1)古文書等による災害履歴の整理、(2)基礎材料や炭化物による放射性炭素年代測定、(3)現存する砂留の有様を考慮して総合的に推定した各砂留の築造、嵩上げ、修復年代をもとにその方法を検討した。

(1) 古文書等による災害履歴の整理

個々の砂留が土石流によって破損したことを記した文書は極めて少ない。しかしながら、藩内において、いつの大雨で、人畜、家屋、田畑にどの程度の被害が及んだのか記した文書は各所に存在している。それらを収集し、砂留の周辺地域における災害履歴を整理しておくことによって、(2)の放射性炭素年代測定の結果によって得られた年代に該当する災害を同定することが可能になる。

(2) 放射性炭素年代測定

石積みの基礎部分から木杭や胴木が採取できた場合と、砂留に堆積した土砂から炭化物が採取された場合に放射性炭素年代測定が適応できる。

基礎部分に用いられていた木杭や胴木の放射性炭素年代測定によって、その木材が伐採されたおおよその年代が判明する。砂留の基礎部分に施工されていた木材であるため、基礎部分から石積みを施工した年代、すなわち

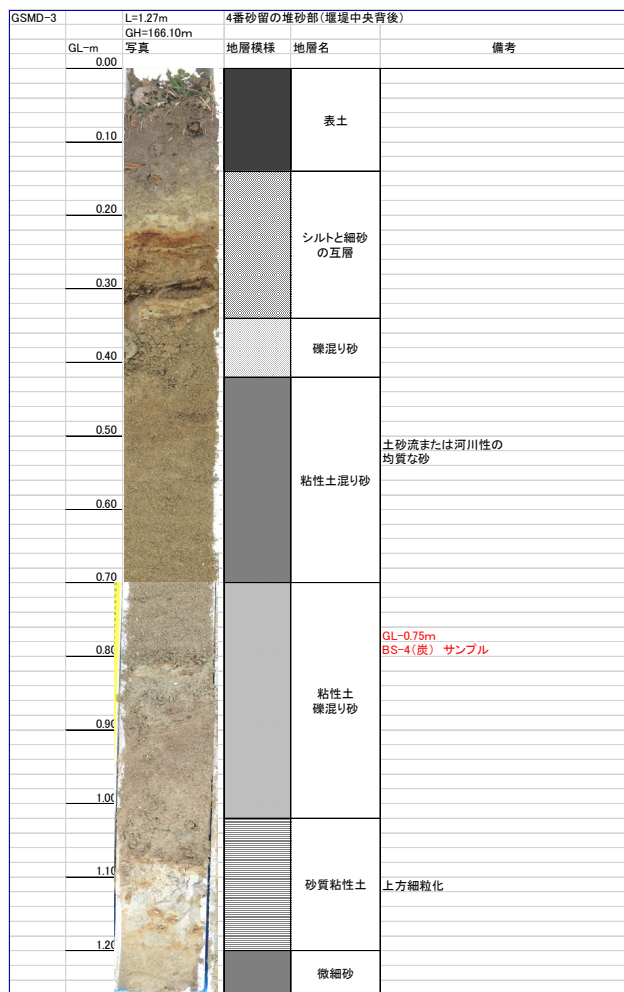


図-1 堆積土砂の柱状図（四番砂留の堰堤中央背後）

砂留の築造年代か、修復によって新たに石積みを施工した年代が推定できる。

ジオスライサー（地層抜き取り調査）によって砂留に堆積した土砂から採取した炭化物や、直接、地表を掘削して採取した炭化物の放射性炭素年代測定を行うことによって、植物が炭化した年代、すなわち土石流が発生した年代を推定することができる。しかもジオスライサーによって柱状図（図-1）が得られるため、土石流発生履歴とその規模がある程度把握できる。

(3) 現存する砂留の有様

別所砂留に現存する 14 基の砂留に用いられている石材の大きさ、積み方、水通しの形状は様々である。一般的に巨石ほど年代が古く、時代が後になるほど石の大きさが小さくなるとされていることから築造された順番やおおよその年代が推測できる。六番、七番、八番砂留の水通しのように、途中で変化した勾配、高い側壁など共通点があれば、同時代に築造されたものと推測できる。また、築造、嵩上げ、修復年代が判明している他の砂留が福山藩内にあれば、その石材の大きさ、積み方、形状と比較することによっても年代が推測できる。

3. 土石流の規模の推定方法

ある時代に発生した土石流の規模を推定するために、その土石流によって各砂留に堆積した土砂量を算定する方法を検討した。

はじめに、各砂留に堆積している現在の土砂量を算出する方法を検討した。ドローンによるレーザー計測で得られた地形データに砂留の堆砂範囲を設定する（図-2 のオレンジ線）。次に必要なのは、土砂が堆積する前の状態の河床データである。しかしながら、土砂が堆積してしまった現在では当初の河床が分からないため、土量を算定したい砂留の下流側石積みの最下端（図-3 の A）と次の砂留の下流側石積みの最下端（図-3 の C）を結んだ線を河床（図-3 の水色線）と設定した。固定レーザーで各砂留のスキヤナ計測をする際に、石積みに堆積した土砂をすべて取り除いて、石積みの最下端を露出させているため、その点が河床と判断できる。土砂が堆積している部分の斜面形状（断面形状）については、土砂が堆積している部分より上（現在の地山）の斜面形状をもとに推測した（図-4 の堆積部分の水色線）。最も土砂が堆積しているのは、砂留の堤頂部となる（図-4 の中）。なお、砂留の石積みは水通し部分のみ、石の控えは 50cm 程度で表面を覆っているだけのため、全体の土量からすればわずかであることから無視する。

上記のように設定し、現況地盤と推定河床との差分をもとに、福井コンピューターの TREND-POINT で十二番砂留に堆積している土量の算定を行った結果が図-5 である。1121 m³の土砂が堆積していると推定される。すべての砂留について、同様に算出した土砂量を表-1 に示した。これにより五入道川の溪流では別所砂留によって、66,422 m³の土砂が捕捉されているものと推定される。

土石流の規模については、ジオスライサー調査で得られた柱状図から土石流によって堆積したと思われる層の

表-1 各砂留の諸元と推定堆積土砂量

砂留	堤高 m	堤長 m	堆砂域 m	土砂量 m ³
一番	6.44	26.5	43.0	2904.569
二番	8.40	51.5	39.2	8654.366
三番	3.77	55.0	40.0	10630.638
四番	10.98	46.5	49.5	9111.428
五番	6.50	51.0	22.5	3573.640
六番	4.75	32.0	23.0	1545.984
七番	8.74	55.4	82.0	8467.695
八番	7.75	53.0	23.0	6064.544
九番	12.01	32.0	30.0	7395.243
十一番	7.78	19.5	15.0	570.952
十二番	9.04	22.9	19.0	1121.016
十三番	10.01	31.0	40.8	2109.585
十番	17.85	32.0	37.5	3119.054
十四番	12.49	22.0	55.0	1153.009

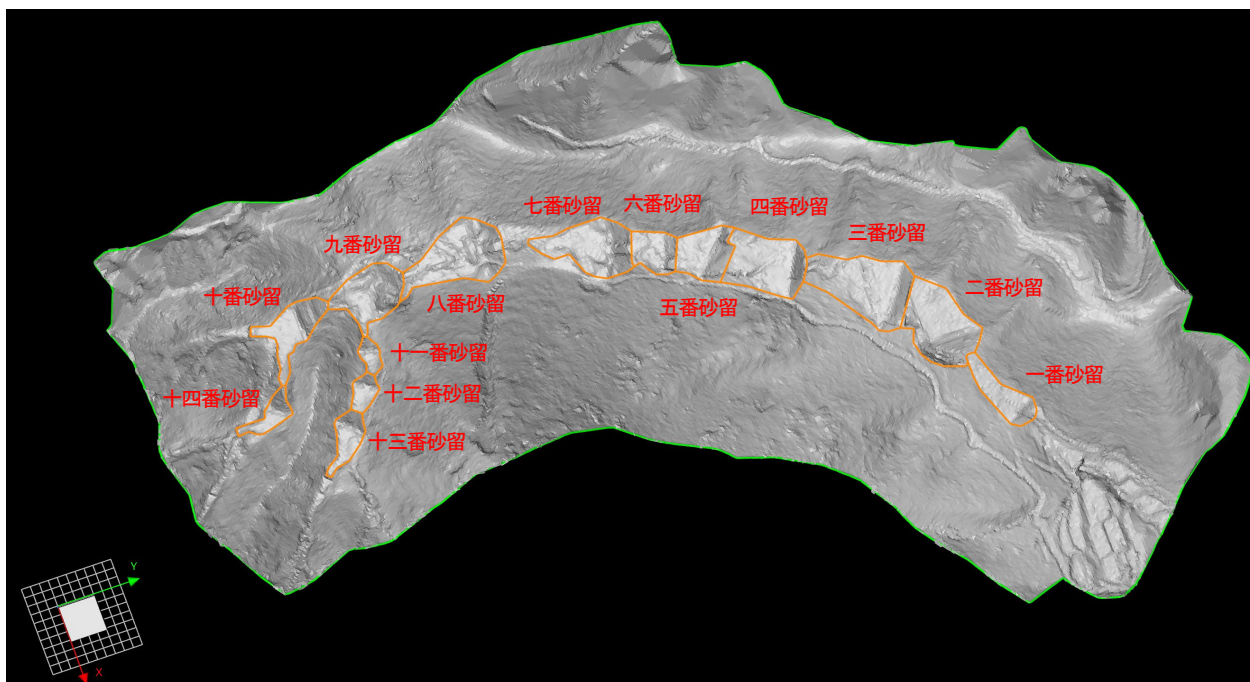


図-2 土砂量推定における各砂留の堆砂域範囲（オレンジ線）

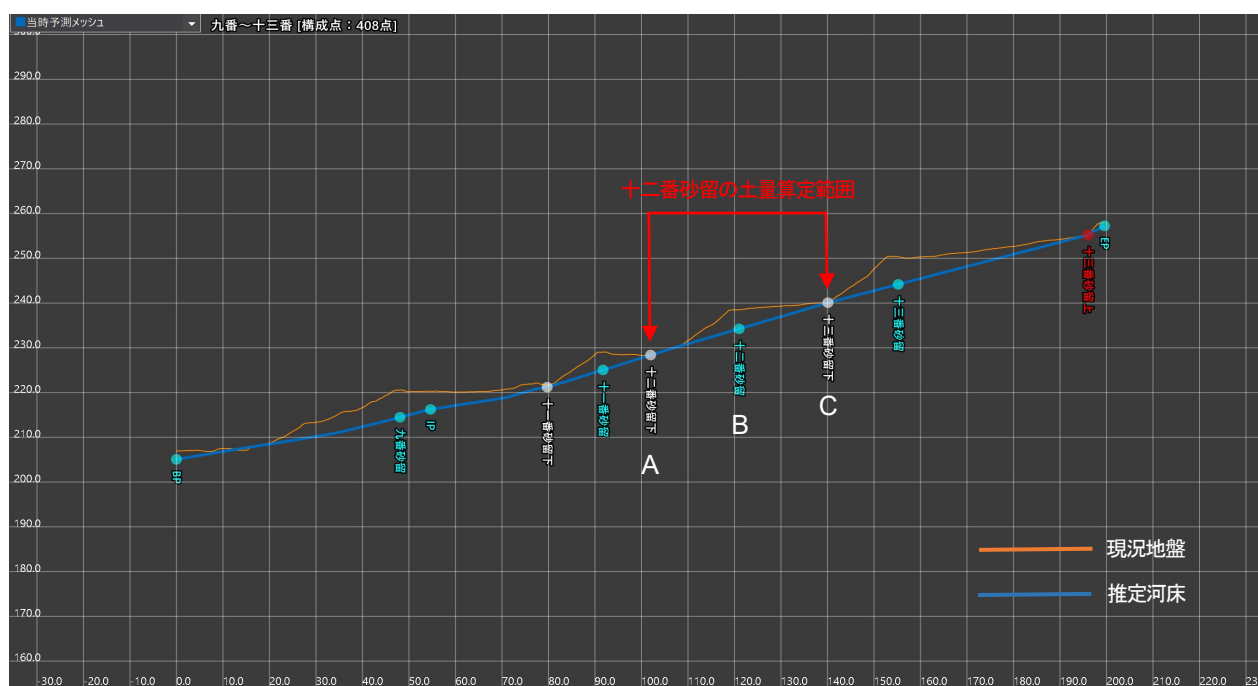


図-3 土砂量推定における縦断面図（九番砂留～十三番砂留）

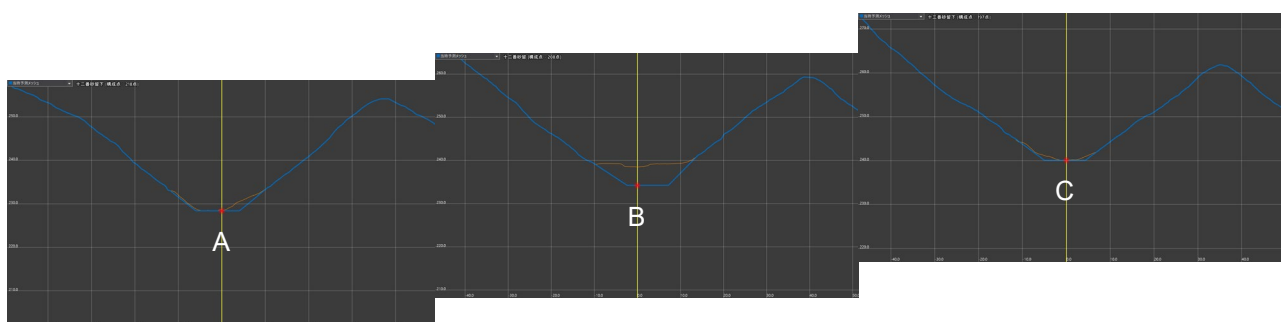


図-4 土砂量推定における横断面図（左：十二番砂留下，中：十二番砂留堤頂部，右：十三番砂留下）

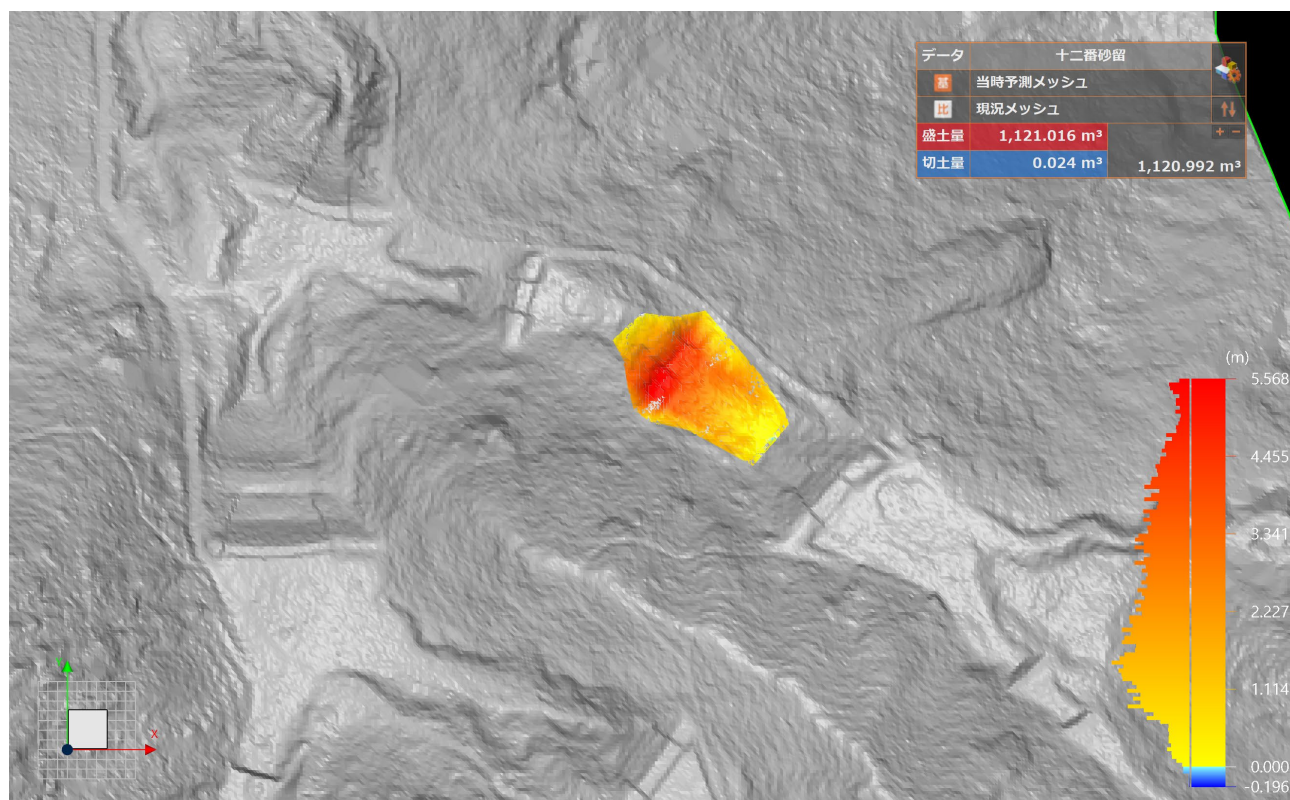


図-5 十二番砂留の土砂量算定状況

深さと厚さをもとに、上記と同様の方法で土砂量を算定することによって推定する。対象とする堆積層の深さや厚さの変化については、上流に向かって数ヶ所でジオスライサー調査を実施し、得られた柱状図からその地点における層の深さと厚さを求め、土石流が堆積した前後の地表面を推定する。推定したそれぞれの地表面に基づいて図-5と同様の方法で土砂量を算出し、その差分をとれば、対象とする堆積層の土砂量が算出できる。

4. おわりに

本研究では、古文書による災害履歴、現存する石積みの有様、堆積した土砂内の炭化物や石積みの基礎施工に用いられた木材の放射性炭素年代測定の結果から総合的に、砂留の築造、嵩上げ、破損・修復年代を推定する方法を検討した。さらに、レーザー計測によって得られた地形データならびにジオスライサー調査によって得られた土石流の堆積層の深さと厚さより土砂量を算定する方法を検討した。これらより推定された砂留の築造、嵩上げ、修復年代とそのイベントに該当する時期に堆積した土砂量から土石流の発生年代とその規模を推定する方法を考案した。

現在、別所砂留の四番、六番、七番砂留におけるジオスライサー調査の結果ならびに四番砂留の堆積土砂に含まれていた炭化物、六番と七番砂留の基礎部分の木杭の

放射性炭素年代測定の結果が得られているが、土石流の発生年代や規模を推定するにはデータが不足している。今後は14基すべての砂留においてジオスライサー調査を実施する必要がある。堆積層の変化を見るためにはその採取場所についても検討が必要である。また、ジオスライサー調査や地面の掘削によって対象とした堆積層の炭化物が採取できるか、基礎部分の木杭や胴木については放射性炭素年代測定が可能な年輪数の木杭等が採取できるかという課題もある。いずれにしても、少しずつデータを蓄積することによって、土石流の発生年代とその規模を推定していきたい。

謝辞：本研究は、JSPS 科学研究費 23K04347、（一社）中国建設弘済会の助成を受けて実施しました。現地調査では「別所砂留を守る会」の皆様にお世話になりました。レーザー計測およびデータ分析は、株式会社ウエスコに依頼しました。関係各位に感謝します。

REFERENCES

- 1) 樋口輝久，秋田哲志：別所砂留の築造および修復年代の推定，令和元年度砂防学会研究発表会概要集，No.84，pp.243-244，2019.
- 2) 樋口輝久：近世最大の砂防施設群“別所砂留”（第七報）—レーザー計測による砂留の記録保存—，土木史研究講演集，Vol.44，2024.

(Received April 7, 2025)

滋賀県大津市大物地区の百間堤と 住民による伝統的水害・土砂災害対策

落合 知帆¹

¹ 正会員 京都大学大学院地球環境学堂 准教授（〒606-8501 京都市左京区吉田本町）

E-mail: ochiai.chiho.2x@kyoto-u.ac.jp

滋賀県大津市大物地区には「百間堤」と呼ばれる石積みの堤がある。百間堤は長きにわたり地域住民の手によって維持管理がなされてきた。本論では、これまでに明らかにされてきた百間堤に加えて、それに続くおなご堤や砂堤の実態を示す。加えて、江戸時代に築造されて以降、現在まで集落住民によって行われてきたそれぞれの堤の維持管理および地域の多様な水害・土砂災害対策について明らかにする。百間堤の実態把握のため、当地区に保管されている古文書と古地図の調査、実測調査および地域住民への聞き取り調査を2019年から2023年にわたり実施した。また、百間堤の写真撮影をベースにトレース図の作成を行い、積みの違いを把握した。百間堤は現在でも利水の沈砂池があり維持管理が継続的に行われている。また、百間堤は歴史的に修復が繰り返されてきたこと、集落住民によって砂堤には松を植え浸食を防ぐ対策や、集落内の住宅周りに石や土砂を積むことで水や土砂が住宅内に流れ込むのを防ぐなどの様々な対策が取られてきた実態を明らかにした。

Key Words: Stone levees, Traditional knowledge, Community efforts, Shiga Prefecture

1. はじめに

琵琶湖の西岸に位置する比良山麓地域には、急峻な比良山地から琵琶湖までの狭い扇状地に集落が広がっている。この地形的特徴により、当地は古来より水害・土砂災害に悩まされてきた。集落背後の比良山地では、良質な花崗岩が産出されるため、かつては石材業が盛んな地域であった。このような背景のもと、四ツ子川沿いには巨大な石積みの堤である「百間堤」と呼ばれる遺構が残る¹⁾。

伝統的な河川管理技術である石積みによる堤は日本各地にあり、地域の歴史や技術を伝える重要な遺構として保全も進んでいる。一方で、集落住民による維持管理や災害時の河川と集落との関係の中で行われてきた様々な水害対策に関する知識や知恵の記録は、まだ不十分である。

そこで、本論では滋賀県大津市大物地区の大谷川の支流である四ツ子川沿いに築造された大物地区の「百間堤」の概要を述べたのち、地域住民によって長きにわたり行われてきた維持管理や関連する災害対策について、特に地形や地質を考慮し、集落を水害・土砂災害から守る重層的な仕組みを明らかにすることを目的とする。

(1) 調査対象地

滋賀県大津市大物地区（合併以前は旧志賀町であり、かつては大物村）は、琵琶湖の湖西地域に位置し、1,000m級の急峻な比良山地と琵琶湖に挟まれた扇状地の緩い傾斜地に集落が広がっている。水田稲作を中心とした農業が主産業であるが、比良山地は良質な花崗岩が産出されることから、かつては石材業が栄え多くの住民が石材業や運搬業に従事していたとも言われている。

四ツ子川と大谷川が合流する地点の下流側を南北に走る北国街道沿いおよび大谷川沿いの北側の平地に昔からの集落がある。昭和中期に四ツ子川の右岸と大谷川の左岸沿いの台地で住宅開発が行われ、現在の大物地区を形成している（図-1）。

(2) 調査方法

百間堤の実態把握のため、当地区に保管されている古文書と古地図の調査および実測調査を実施した。また、地域住民に対し、百間堤および集落内における水害・土砂災害に関する言い伝えや対策に関する聞き取り調査を2019年から2023年にかけて実施した。さらに百間堤の写真撮影を行い石積みのトレース図を作成することで、各

箇所における石積みの違いを把握した。

2. 大物地区の水害履歴と百間堤

ここでは大物地区（かつての大物村）に残る古文書や古地図・絵図に記されている内容および地域住民による言い伝えなどから当地の水害と百間堤について整理する。

(1) 水害の歴史

大物地区に保管されている区有文書を確認すると、当地は山地から流れる四ツ子川とそれに合流する大谷川によって歴史的に幾度も被害を受けてきたことが記録されている。寛永5年（1628）の絵図には四ツ子川沿いに二本の線が描かれ、それぞれに石堤（長貳百五拾間（約750m））と砂堤（四百八拾間（約750m））との記載があり、砂堤は湖岸の少し手前まで続いている。

延宝5年（1677）に描かれた絵図によると、大物地区の北西側に位置する四ツ子川が破堤した箇所に「流口」とあり、集落の北側一帯が「流田」と書かれていることから水害の被害を受けた様子がうかがえる。この絵図の河川沿いには、「流口」の下流部分から琵琶湖にかけて太い黒線が引かれており、「古堤」やその長さも読み取れる。また、1681年（天和元）には修繕記録も残っている²⁾。

また、正徳2年（1712）に描かれた絵図には3本の線が描かれ、「狸穴長貳百三拾尺 石堤」「山口山貳百貳尺 砂堤」「沢口長四百砂堤八拾尺 砂堤」など各地点の名称とともに石堤や砂堤の長さが示されているものがある。この他にも享保2年（1717）川除四ヶ所と書かれた絵図や享保6年（1721）から寛保3年（1743）にかけて行われた石堤および砂堤の改修場所についての資料では、無数の記載があり、この20年だけでも多くの箇所の修理が行われていたことが読み取れる。これらの資料からもわかるように、四ツ子川には石堤や砂堤がある、大物地区（村）では、嘉永5年（1852）以前から頻繁に普請（修繕）の嘆願書が大物村庄屋から領主（当時は幕領）に宛て出されていたことが分かっている。

(2) 言い伝え

当地の古老たちによると、四ツ子川は人の手によって意図的に河道が変えられ、大谷川に合流したと伝わる。現在、水田となっている集落の北側にはかつて大きな屋敷があり、それが水害によって被害を受けたと言われている。その跡地の周辺には「堂の下」という小字が残っている。また、かつて圃場整備を行った際にこの周辺で他とは明らかに違う石積みの跡のようなものを見つけたと工事に携わった古老は話すが、特に調査や保全が行われることはなかったそうだ。人々は水害の被害を避け、少しず

つ住宅を南の方に建てるようになったと伝わっている。集落配置と水害に関する言い伝えはあるが、その実態や詳細に関する資料は発見されていない。また、集落の北側（かつての河道があったと推測される場所）に大水が起き、それを「北河原」と呼んでいたとも言われている。3D地形図を確認すると確かに旧河道と考えられる箇所が確認できるが、これに関する絵図や文書なども見つからない。

(3) 「百間堤」の築造

嘉永5年（1852）の暴風雨により大規模な氾濫が起き、下流の田畑や大物集落の人家数戸が流出するなど大被害を受けた。村人たちは被災から二か月後に、宮川藩主堀田正誠（当時の領主）に対して陳情し、水害防止のために一大修繕工事が行われた。村人たちは、5年8ヵ月もの歳月をかけ延長九十四間六分六厘（約180m）、天端の幅一〇間（約18m）、高さが川に面した箇所五間（約9m）、裏面が三間（約5.5m）、総面積760坪の「百間堤」を人足一万三百四十四人をかけて完成させたとされる³⁾。

『志賀のむかし話』の「大物の百間堤」には「石積みの棟梁は若狭の国（福井県）から石積の名人佐吉という人と呼ばれよせ、人夫は近郷の百姓の男女で、男は日当米一升、女は日当米五合で出仕させました」と書かれている⁴⁾。この水害により、3分2にあたる村民が農業から石工へと変わったとも伝えられる。

(4) 百間堤の現状把握

古文書と古地図の調査をもとに、実測調査を実施し石積みの形態や残存状況などを把握した。図-1に堤の配置図、図-2にそれぞれの堤の標高と「しまつ」（沈砂池）からの距離を示した。

標高200mに四ツ子川からの取水口があり、堤の上流部分に「しまつ」と呼ばれる沈砂池がある（図-3）。その少し上流部分から石堤が始まり、水路（図-4）を挟んだ反対側に百間堤がある。石積みは3分から5分程度の法勾配で作られ、現在でも完全な形を保っている（図-5）。百間堤に続き標高170m付近から「おなご堤」と呼ばれる女性でも運べる程度の石を用いたとされる堤が300mほどあり（図-6）、さらに標高140m付近から「砂堤」と呼ばれる土塁を確認できる（図-7）。「砂堤」の数カ所には「ひ」と呼ばれる樋門があり、現在でも二ヶ所が確認できる。石柱に溝が彫ってあり山仕事を終えて帰る際や大雨が降る時には、この「ひ」に板を差し込み水や獣が入るのを防いでいた（図-8）。「砂堤」はかつては琵琶湖まで続いていたことが絵図からも確認できるが、聞き取りによれば、戦後に土木業者と若手住民（青年会）によって砂堤が始まって地点から200mほど下流にある橋のたもとから間知石による護岸整備が行われた。

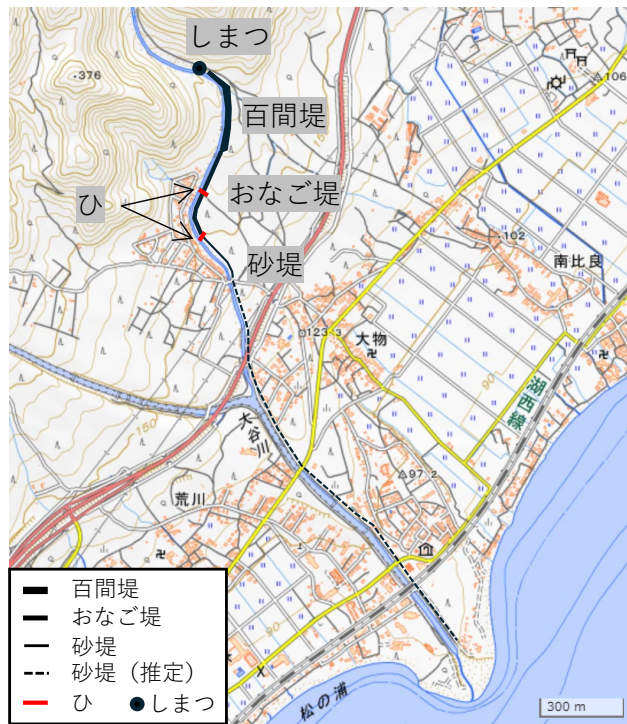


図-1 大物地区と堤の配置図（出典：国土地理院）

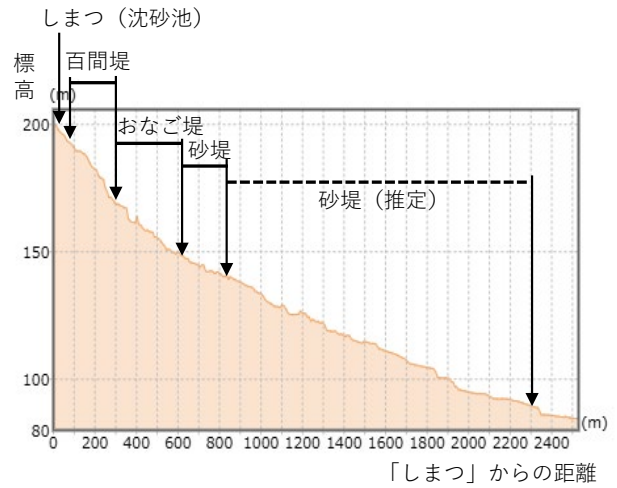


図-2 堤の配置と標高（出典：国土地理院）



図-3 しまつ



図-4 水路



図-5 百間堤（集落側側面、天端）



図-6 おなご堤の様子



図-7 砂堤



図-8 ひの様子



図-9 かがり火の鉄製部分

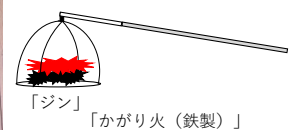


図-10 かがり火のイメージ図

四ツ子川から合流する大谷川にかけて残るこれらいくつかの異なる種類の堤は、土地の勾配、河川の幅や流速などを考慮したものであると推察できる。

3. 石材の大きさと石積み

水路から上流部分、水路から下流部分の百間堤およびそれに続くおなご堤では、使用されている石材の大きさや積み方が異なっている。地域住民によると、百間堤は穴太積だと伝えられている。ここでは、各箇所における石材の大きさと積み方の概要を述べる。

(1) 水路から上流のしまつと石堤

百間堤の計画図または完成図と考えられる絵図（以後、百間堤図）には、水路から上流部分にある石堤の側面の一部のみが描かれているが、大物地区の区有文書に記されている石堤の長さには含まれていない。これは、大物地区と南比良地区の境界が四ツ子川に沿っており、百間堤を境に四ツ子川が大きく南に曲がることから、水路までが南比良地区、水路から下流の百間堤は大物地区となるからである。このため、「しまつ」の管理に関しては、南比良地区の住民が主導して行われている。

この石積みには、百間堤に比べると小さい石材が使用されており、積み方は野面積みで一部では布積みのような部分もあり、百間堤の積み方とは違いが確認できる。使われている石の大きさは場所によって様々であるが、大きいもので縦0.4m×横1m、中型で縦0.45m×横0.6m、小さいもので縦0.2m×横0.4mである。上流部水路側面の石堤写真とトレース図を図-11に示す。

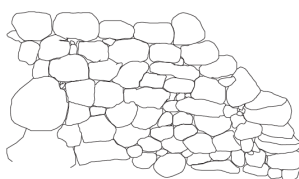


図-11 水路の上流部側面の石堤写真とトレース図

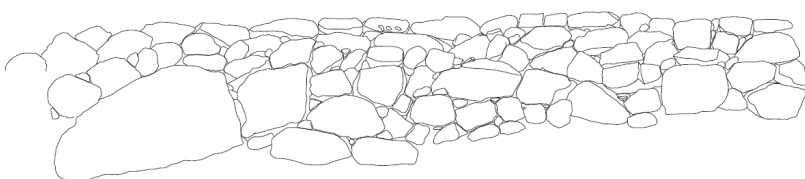


図-12 百間堤集落側面の石堤（一部）写真とトレース図

(2) 水路から下流の百間堤

百間堤図には、水路部分に木材で作られていたと考えられる門のようなものが描かれているが、現存はしておらず、それに代わって花崗岩を加工した角柱が水路に配置されている。地域住民によると大水の際に大石が水路に挟まるのを防ぐために設置されたが、いつ現在の形になったのかは分かっていない。また、百間堤図には、集落側に破損した古堤が描かれているが、それら確認もできない。

百間堤の石積みは他の石積み比べて大きく、積み方は野面積みである。底部に比較的大きな石を配し、上部にかけて小さくなる。使用されている石材は白色から薄いピンク色の地元の典型的な花崗岩に加え、硬く加工がしづらい青みがかった地元では「青ガレ」と呼ばれる石質の石も使用されている。各所に石を割った矢の跡が確認できる。堤を構成する石材は大きなもので縦3m×横5m以上あるものもあり、中型で縦1m×横2mや縦0.8m×横1m、小さいもので縦0.3m×横0.8mである。百間堤の写真とトレース図（一部）を図-12に示す。

(3) おなご堤

百間堤図には、おなご堤は含まれていない。おなご堤は上記の通り女性でも運搬が可能な大きさの石からなりと伝わり、使用されている石材は明らかに小さい。堤を構成する石材は比較的同じような大きさのものが多く、縦0.3m×横0.4m程度である。また、護岸・砂防工事によって一部は積み直された可能性が高く、石積みの形態が場所によって異なっている。また、石積みが二段になっている箇所もある。

4. 地域住民による多様な水害対策

大物地区の高齢者を対象とした聞き取り調査によると、地域住民は水害・土砂災害に備え、いくつもの対策を取っていた、または現在でも継続して行われている対策もある。

(1) しまつと水門管理

「しまつ」（沈砂池・分水池）を経て、大物地区と南比良地区に水路が築かれているため、この沈砂池にたまった砂を定期的に河川に流す「土砂浚い」が南比良地区の住民が主体となり、大物地区の住民も参加して行われている。現在でも現役の利水施設としての役割を果たしている（図-3）。また、大雨が予想される際には「しまつ」や河川の各所に設けられた水門を閉めて回る水番という当番が輪番制で行われている。

(2) 木流し工法と松脂の活用

石造りの堤に続いて砂堤が湖岸まで延びていたと前述したが、戦後頃まではこの砂堤の上に松を植え、雨が強く降りそうになると集落の男たちがその松の木を数本おきに切り、川中に向けて倒すことで松の葉が急な流れによって砂堤が削られるのを防ぐ「木流し工法」が行われていた³⁾。また、切り倒した松の根をそのままにしておくと、「松やに」が固まり、地元では「ジン」と呼ばれる燃料となった。このジンは油を多く含んでいる塊のため、多少の雨では消えないという特性があり、公民館や個人宅にはこの「ジン」を保管し水害時に備えていたそうだと。さらに、この「ジン」のせて運ぶ約3mの鉄製の皿と棒でできた道具を作り、「かがり火」として持って行った（図-9に地区に保管されている鉄製の道具（実物）と図-10にイメージ図を示す）。聞き取りによって当時の状況を再現したスケッチ（図-13）を示す。

(3) 住宅周りの石垣

大物集落の西近江路（北国街道）から湖岸に向けて延びる道沿いの住宅は、緩やかに傾斜する土地であるため、山側と道沿いに石垣を作り水や土砂が敷地内に入り込むのを防いでいた。これは個人による水害対策であったことが『木戸の里―歴史めぐり』⁹⁾にも記されている。現存する石垣は数件のみである（図-14）。高さは約1m、幅約50cmほどで、宅地と道路が接する北と西側にのみある。現在でもこの石垣を確認することができる。

聞き取り調査によると、北国街道沿いの住宅でも、雨が降るとおじいさんが住宅の山側一列に盛り土をして、落差がある道から住宅敷地内に水が入らないように作業をしていたと話してくれた。雨水が道路を伝って川のように勢いよく流れるため、住宅の立地によって被害を未然に防ぐ対策が行われていたことが分かった。

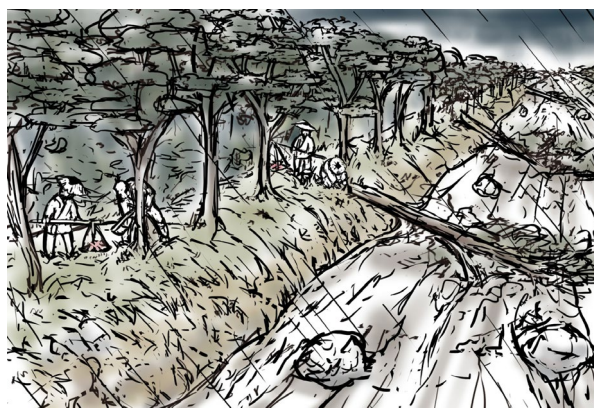


図-13 木流し工法のスケッチ（イメージ図）



図-14 住宅周りの石垣



図-15 道の土盛り（イメージ図）



図-16 石もっこ利用の様子（再現）

(4) 山道の土盛り

当地域では、山から集落への道の傾斜がきついため、雨が降った際に道沿いに雨水が勢いよく流れ下るのを防ぐため、木の細い枝を括り、その上に土盛りをすることで、山側から流れてくる水を両脇の森林に交互に流す仕組みがあった。かつてはトンボ車と呼ばれる台車に乗せて石材や柴などを運んでいたため、車輪が乗り越えられる程度の高さで作られていたようだ。また、土盛りの方向を交互にすることで、水が一か所に溜まってしまうのを防いでいた（図-15）。年に数回、集落住民が維持管理を行っていたが、現在は山道が舗装され、一部にはU字溝とグレーチングが設置されている。

(5) 森林を活用した対策

百間堤と集落との間には森林が広がっており、ここは保安林に指定されている。この保安林は百間堤を超えて流れてくる水や土砂を止める、またはその威力を軽減する役割を果たしており、地域住民はその重要性を認識している。また、当地は比良山麓から吹き降ろす「比良おろし」と呼ばれる季節風が吹くため、住宅の山側には防風林が植えられ、風害対策も行われている。

(6) 災害時対応のための道具

隣接する荒川地区と同じように、大物地区でも「石もっこ」または「砂もっこ」という藁などで作られた平面の四隅につり綱があり、木の棒に付けて使う運搬用具が作られ、災害時や災害後に迅速に石や砂を運べるように備えていた（図-16）。この道具作りは現在も行われていない。

(7) 百間堤の草刈りと地域学習での活用

かつては地域を水害から守る重要な役割を果たしていた百間堤であったが、河川整備等が進んだことで人々の関心も薄れ、かつて子供たちの遊び場だった様子もなくなっていった。しかし、当地の小学校に赴任した教師が百間堤のことを知り、これを題材に歌を作ったことをき

かけに、地元の高齢者たちが草刈りを初め、現在では地域自治会が定期的に草むしりを行っている。また、小学4年生の地域学習にも組み込まれ、地元住民が百間堤を案内し築堤の歴史を紹介する取り組みが継続的に行われ、地域の水害の歴史を伝える重要な役割を果たしている。

5. 最後に

日本の各地には、地域の地理、地形、河川の特徴などを考慮した災害対策が多く築かれ、遺構として保全・維持管理さらには観光利用などがされている。一方で、地域住民はこれらの構造物の維持管理に加えて、多様な対策や取り組みを行っている。地域住民の伝統的な知恵や知識を収集し、総合的な災害対策の理解や保全を行い次世代に伝えていくことが重要である。日本社会の高齢化が進む中で、これらの知恵や知識が伝えられないまま消えていく実態があり、近年の水害頻発の高さを鑑みると多くの行政関係者・研究者・地域住民が関わり、過去からの学びを継承していくことが強く望まれる。

謝辞：調査にご協力頂いた大物地区の関係者の皆様に感謝の意を示します。本研究は、人間文化研究機構総合地球環境学研究所のプロジェクト番号 14200103 および環境研究総合推進費 (S-21, JPMEERF23S12100)の助成を受け実施した。

REFERENCES

- 1) 滋賀県大津市林業事務所、『先人たちの築いた歴史資産を訪ねて No.1 志賀町大物地先 四ツ子川の「百間堤」』,1995
- 2) 大津市歴史博物館企画展冊子『村の古地図—志賀地域を歩く—』2017
- 3) 落合知帆, 渡部圭一, 高橋大樹, 「比良山麓における伝統的水防対策と地域住民による防災活動」 総合地球環境学研究所編『地域の歴史から学ぶ災害対応：日本各地に伝わる伝統知・地域知』, 2023
- 4) 志賀町教育委員会, 大物の百間堤, 『志賀町むかし話』,1985
- 5) 志賀町立木戸小学校編, 『木戸の里—歴史めぐり』,1974

(Received April 7, 2025)

札内川の霞堤の導入過程と 河道平面計画との関係

實平 栞那¹・林 倫子²・榎本 碧³・岩田 圭佑⁴・寺村 淳⁵

¹学生会員 関西大学大学院 理工学研究科（〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35）

E-mail: k890330@kansai-u.ac.jp

²正会員 関西大学准教授 環境都市工学部（〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35）

E-mail: mhayashi@kansai-u.ac.jp

³正会員 国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所（〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1-3-1-34）

E-mail: enomoto-m@ceri.go.jp

⁴正会員 国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所（〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1-3-1-34）

E-mail: iwata-k@ceri.go.jp

⁵正会員 大正大学招聘教授（〒170-8470 東京都豊島区西巣鴨 3-20-1）

E-mail: j_teramura@mail.tais.ac.jp

伝統的治水工法の1つである「霞堤」は、近代以降、北海道や北陸の急流河川で積極的に採用された。本研究では、北海道の札内川を対象に、霞堤が他の河道平面計画とどのような関係をもち計画されていたのかについて考察するため、昭和30年と昭和36年の改修計画平面図を比較し、堤防、低水路および排水処理施設それぞれの変更箇所を明らかにした。その結果、「昭和30年計画図」の完成以降は、堤防、低水路、排水処理施設がそれぞれ個別の理論で計画されており、相互の関連を考慮し計画した可能性は低いものと推察できた。さらに、「昭和36年計画図」で樋門から変更された霞堤開口部は、全体の地形や河道平面計画を踏まえたうえで霞堤が採用されたというよりも、安価な排水合流点として樋門の代わりに導入されたとみるのが妥当ではないかと推察できた。

Key Words: Kasumi-tei, river channel plan, Satsunai river, river improvement

1. 緒論

(1) 背景と目的

近年の流域治水においては、氾濫を河道に戻す不連続堤、通称「霞堤」が有効な施策のひとつと位置づけられ、注目されている。霞堤は日本の伝統的治水技術であるが、近代以降にも北陸や北海道の急流河川で積極的に採用されたことが知られている^{1), 注1)}。全国的には不連続堤が連続堤化されていった中で、当時の河川管理者がどのような意図で霞堤を設置したのかについては、治水史の観点からも考察すべき命題と考える。

北海道の急流河川の戦後の改修計画において霞堤が積極採用された目的について、石狩川水系忠別川を対象とした先行研究²⁾では、『石狩川治水史』^{注2)}で指摘されている平常時の排水処理機能に加えて、洪水時に氾濫水を河道に戻す「氾濫戻し」の機能も設置目的の一つであったという可能性を示した。

しかし、忠別川の場合、改修計画の関連文書がもはや存在せず、関係者ヒアリングも不可能であったことから、上記の説は、河川とその周辺の地形や氾濫実績などの状況証拠に基づく推論の域を出ない。霞堤の設置意図を明らかにするには、当時の河道平面計画の中で霞堤が他の平面計画とどのような関連を持ち、影響を及ぼしあっていたのかを把握する必要がある。

そこで本研究では、北海道の急流河川で昭和30年代に霞堤を多用した河川改修が行われた、十勝川水系札内川を対象とし、計画当初の改修計画平面図を用いて、堤防計画や低水路計画などの河道平面計画と霞堤設置計画との関係について考察することとする。

(2) 研究の位置づけ

河川の河道設計は、激甚化する災害への対応、生物多様性の保全、景観保全など河川に求められる多様な目的を達成するための手段として重要である^{注3)}。北海道の

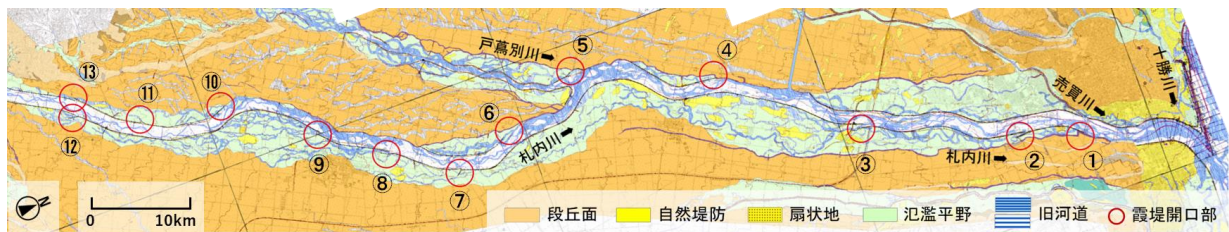


図-1 現在の札内川の震堤開口部と周辺地形（治水地形分類図上に筆者加筆）

河川は、本州の河川と異なり、戦後に人間の手の入っていない原始河川に近い状態から本格的な河川改修が開始されたことが特徴であり、北海道開発局独自の河道平面計画理論が存在したもののと思われ、なかでも、1955（昭和 30）年前後以降、北海道の急流河川の低水路線形に関して三島ピッチ論と呼ばれる蛇行論が適用されていたことが知られている。しかし、この低水路計画手法に関する既往研究は、関係者の回顧談に基づいておおまかな検討プロセスを示すにとどまっており、初期の具体的な検討内容が明らかになっているわけではない。一方、河道計画の重要な要素である堤防計画、特に本研究が着目する霞堤については、北海道開発局と大学関係者らによる「河道変化予知研究会」が後年にとりまとめた『河道設計論（案）』^{注4）}において、改修ルート設計にあたり考慮すべき項目の1つとして「急流河川では、できるだけ霞堤を設ける」と記載されており、霞堤に関して北海道独自の計画方針が存在したことを示唆している。しかしこれは、札内川を含む、北海道での河道計画の実践の数々を後年に総括したうえでの記述であり、それぞれの現場で当時霞堤がどのような意図や手順で設計されていたのかは明らかとなっていない。

そこで本研究では、初出となる帯広開発建設部所蔵の改修計画平面図や関連文書の分析と、昭和 30 年代の河川管理者 OB へのヒアリングを通して、札内川の堤防・低水路の計画と霞堤計画との相互関係について考察を行う。

2. 札内川の河川改修計画

(1) 札内川の河川特性と霞堤の設置箇所

札内川は、中札内村・帯広市を流れ十勝川に合流する、幹川流路延長 82km、流域面積 725km²の十勝川水系の代表的な支川である。札内岳を源流とし、上流部には札内川ダムを有する。河床勾配は約 1/100~1/250 とかなり急勾配な河川で、暴れ川とも呼ばれ、湍筋が変化しやすいことから、昭和 50 年代以降には湍筋を堤防から遠ざけるように水制工・護岸工事が積極的に行われてきた^{注5）}。氾濫平野が狭く、河岸段丘面が左右に迫っていることが

表-1 札内川の水害と改修計画

西暦	和暦	計画名	計画名	水害と改修
1947	昭和 22			カスリーン台風到来 ^{注6)} 水害を受け札内川改修調査開始 ^{注9)}
1948	昭和 23			
1949	昭和 24			
1950	昭和 25			
1951	昭和 26			札内川改修工事開始 ^{注7)}
1952	昭和 27	総合開発計画 第1次北海道 5カ年計画	第1次 5カ年計画	
1953	昭和 28			
1954	昭和 29			
1955	昭和 30			7月に当時既往最大洪水 ^{注9)}
1956	昭和 31			
1957	昭和 32			9月前線型降雨による洪水 ^{注9)}
1958	昭和 33			
1959	昭和 34			
1960	昭和 35			
1961	昭和 36			8月台風9号による洪水 ^{注10)}
1962	昭和 37	総合開発計画 第2次北海道 5カ年計画	第2次 5カ年計画	
1963	昭和 38			
1964	昭和 39			
1965	昭和 40			
1966	昭和 41			
1967	昭和 42			
1968	昭和 43			
1969	昭和 44			
1970	昭和 45			堤防工事終了 ^{注11)}

特徴である。

札内川には現在、霞堤開口部が 13 箇所存在する。本研究では、図-1 に示すように下流から順に①～⑬の番号を振る。これら 13 箇所の霞堤すべてに排水路の流入が見られる。

(2) 札内川の河川改修計画の変遷

a) 河川改修計画と主な洪水の履歴

表-1 に、築堤完了までの札内川の洪水・治水履歴を示す。

十勝川水系の改修は、1970（昭和 45）年までの第 1～第 3 期北海道総合開発計画に基づき実施された。札内川の改修は、1947（昭和 22）年の水害を受け調査が行われ、災害復旧工事と並行しつつ本格的に工事が開始された^{注12)}。工事期間は 1951（昭和 26）年から 1970（昭和 45）年までの約 20 年間にわたった^{注13)}、1952（昭和 27）年から 1956（昭和 31）年の第 1 期北海道総合開発計画第 1 次 5 カ年計画では十勝川中流部帯広周辺の築堤工事が行われ、1957（昭和 32）年から 1961（昭和 36）年の第 2 次 5 カ年計画ではそれ以外の区間の工事に着手した^{注14)}。

札内川の代表的な水害として、築堤前は 1922（大正 11）年、改修工事期間中は 1955（昭和 30）年、1957（昭

和 32) 年, 1962 (昭和 37) 年, 改修工事期間後は 1972 (昭和 47) 年, 1981 (昭和 56) 年に発生したものが挙げられる。

b) 三島ピッチ論に基づく低水路改修計画の変遷

三島ピッチ論とは、当時北海道開発局河川課長であった三島勇氏 (十勝川および札内川改修計画に携わった期間は 1951 (昭和 26) 年から 1956 (昭和 31) 年^{注 15)}) をはじめ、帯広開発建設部治水課、治水事務所所長らが、札内川などの急流河川の河道安定化に尽力する中で確立した低水路計画論である^{注 16)}。河川の上流河道で土砂流出量が多い急流河川で考案された治水工法であり、蛇行流路における水あたりの発生距離 (ピッチ) に着目し、蛇行波長に沿った水あたり箇所に護岸を設置し、また中洲の移動を抑制する水裏水制を配して流路を固定しようとするものである^{注 17)}。

『続・十勝川治水史』および『十勝川治水史』収録の三島勇氏の回顧録、十勝川研究会による「三島ピッチ誕生の頃」の 3 文献に記載の情報をまとめると、1955 (昭和 30) 年に、三島氏が、1947 (昭和 22) 年・1949 (昭和 24) 年・1951 (昭和 26) 年の航空写真をもとに、河道の不動点と固有ピッチ 1,300 m を発見した。そして 1956 (昭和 31) 年春に、当時の滞筋・不動点・ピッチを考慮して、札内川すべての蛇行流路を書き上げたという。その成果が「三島ピッチ図」(1963 (昭和 38) 年作成) として引用されている。現在の所在が不明であるため参照はできていないが、『河相変動論』に転載された「三島ピッチ図」の一部 (KP0/10~0/16, 0/40~0/46) を見る限り、最終的な平面計画図であったと考えてよいだろう。つまり、これらの文献で紹介された最も年代の早い計画図は「三島ピッチ図」であり、そこに至るまでの計画の変遷や具体的な検討過程は明らかにされていない。

一方、本研究では、帯広開発建設部所蔵の改修計画図として、後述のように、1955 (昭和 30) 年、1961 (昭和 36) 年、1967 (昭和 42) 年作成の 3 点を確認した。このうち 1961 (昭和 36) 年と 1967 (昭和 42) 年の計画図に記載された低水路・堤防の計画は「三島ピッチ図」と同じであったが、三島氏が固有ピッチを発見したとされる 1955 (昭和 30) 年の計画図は、他の二つとは全く異なっていた。そこで、特に 1955 (昭和 30) 年計画図の記載内容を 1961 (昭和 36) 年計画図のそれと比較することにより、三島氏が当初検討した計画内容が、どのように変更されて最終案に決定されたのか、その過程を初めて明らかにできるものと期待される。

なお、昭和 50 年代になっても札内川の河道災害は絶えなかった。山口甲氏は、洪水毎に水衝部の位置が変化し河岸欠壊が頻発していること、複列砂州は単列砂州の 2 倍近く発生していることがその原因であると指摘した^{注 18)}。この成果を受けて、1980 (昭和 55) 年 3 月の十勝

川の工事実施基本計画改定により、水衝部を堤防から離すセンターライン方式で新たに計画が行われた^{注 19), 注 20)}。

3. 研究方法

(1) 文献調査

a) 分析に用いる改修計画平面図およびその他図面

札内川の改修が行われた 1947 (昭和 22) 年から 1970 (昭和 45) 年の期間に作成された改修計画平面図のうち、本研究で入手できたのは、1955 (昭和 30) 年『十勝川改修 5 ヶ年計画図書 (第三工区平面図)』(縮尺 1/5,000) と、1961 (昭和 36) 年『全体平面計画』(縮尺 1/5,000) の 2 つである。ただし、1961 (昭和 36) 年計画図は 1959 (昭和 34) 年測量に基づく計画図面である。以下では、これらの計画図をそれぞれ、「昭和 30 年計画図」、「昭和 36 年計画図」と呼ぶ。年代から、「昭和 30 年計画図」は三島課長自らが書き上げた初期段階の計画図面、「昭和 36 年計画図」は三島氏の後任が「昭和 30 年計画図」を修正し、上流部含め完成させた図面と推測される。したがって、これらの図面を比較することで、三島ピッチ論を念頭に置いた堤防・低水路・排水処理施設の計画方針の変遷が明らかになるものと期待される。

加えて、帯広開発建設部所蔵文書のうち同時期の排水処理計画内容を確認できる図面も分析の対象とする。この図面は無題で、作成年も記載されていない。『土地造成一覧表』と書かれた封筒内に納められた計 4 枚の図面の 1 枚であり、タイトルは付されていないが、下図は 1951 (昭和 26) 年測図、1955 (昭和 30) 年調整の 1/50,000 地形図を利用していることから、同年以降に作成されたことは明らかである。同図には、堤防・低水路・護岸工・水制工・樋門の記載がある。また、築堤により新たに堤内地となる範囲を手描きで着色し、この着色部分の面積を町単位で示している。このことから、封筒のタイトルの通り、河川改修により生まれる造成地を示した図であると考えられる。一方で同図には、各築堤に加えて各樋門にも名称が付されており、樋門と霞堤開口部ごとに、それらへ排水する範囲の沿川農地が手描きの線で囲われている。これらは、樋門・霞堤開口部への排水処理計画を検討した形跡ではないかとみられる。そこで同図を、以降は《樋門流域図》と呼ぶ。《樋門流域図》の作成年を詳しく検討するため、同図の堤防および樋門の記載に着目する。後述する色分けを元に、各部分の堤防および樋門が、完成済・工事中・計画対象 (未着手) のいずれの状態であるかを確認し、2 つの計画図に記載された状態と対照することによって、《樋門流域図》と 2 つの計画図の作成順序を特定することができる。

対照の結果、《樋門流域図》は、「昭和 30 年計画図」作成後かつ「昭和 36 年計画図」作成前に作成された図面と推定できるため、これら 3 つの図を元に、同時期の排水処理計画の変遷について考察する。

その他、1955（昭和 30）年から 1961（昭和 36）年前後の周辺地形の把握および図化のための下図として、1957（昭和 32）年測量 国土地理院発行 2.5 万分 1 地形図『帯広南部』，1961（昭和 36）年測量 国土地理院発行 2.5 万分 1 地形図『大正』，1961（昭和 36）年測量 国土地理院発行 2.5 万分 1 地形図『中札内』，1961（昭和 36）年測量 国土地理院発行 2.5 万分 1 地形図『十勝清川』，1961（昭和 36）年測量 国土地理院発行 2.5 万分 1 地形図『上札内』を用いる。

b) 改修計画平面図の分析

各計画平面図や図面の記載内容の比較、および従前の微地形と霞堤計画との関係を分析するため、QGIS を用いる。

計画当時の地形を把握するため、1957（昭和 32）年測量 国土地理院発行 2.5 万分 1 地形図『帯広南部』，1961（昭和 36）年測量 国土地理院発行 2.5 万分 1 地形図『大正』『中札内』『十勝清川』『上札内』よりベースマップを作成する。ベースマップに「昭和 30 年計画図」および昭和 36 年計画図を重ね合わせる。ただし両計画図は紙の青焼き図面のスキャンデータであるため、ジオリファレンス機能により位置の微調整をするものの、多少のずれのある可能性がある。

「昭和 30 年計画図」および「昭和 36 年計画図」から、堤防および低水路の計画線と樋門を抽出する。これらの線は、それぞれの計画図作成当時の状況に応じて色分けされているものとみられ、黒が完成済、緑が計画対象区間を表現しているものと考えられる。「昭和 30 年計画図」では、それに加えて、黄が工事中、赤が 5 年計画の対象区間を表現しているものと考えられる。この赤で表現された 5 年計画対象区間が、第 1 次 5 年計画、第 2 次 5 年計画のいずれの計画の対象区間であるのかは不明である。しかし、実際の施工順から考えても、緑で表現された計画対象区間よりも早期に着工される予定の区間であったと考えてよいであろう。

各計画図には、水制工や樋門などの河川構造物に加えて、測図当時の河道の状態や沿川の微地形、土地利用の様子が、ベースマップの 1/2 万地形図よりも詳細に表現されている。本研究では、従前の滞筋、改修計画以前に建設されたものと考えられる在来堤防、1/2 万地形図には表現されない微小な段丘（高低差）に着目し、必要に応じて図上に描画する。

c) 排水処理施設の比較

札内川の排水処理施設には、霞堤開口部と樋門が存在する。「昭和 30 年計画図」、《樋門流域図》、「昭和

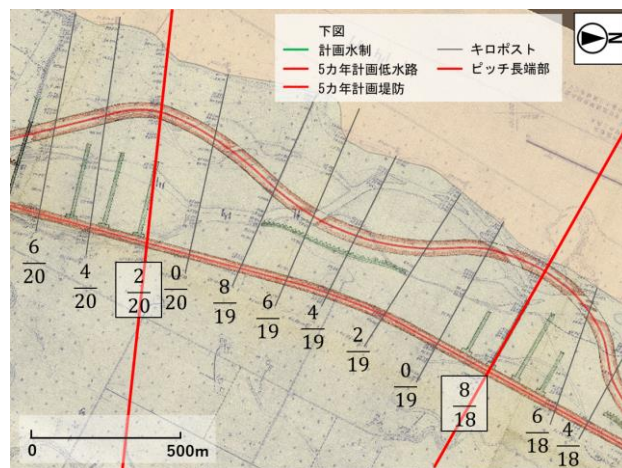


図-2 ピッチ長の求め方

36 年計画図」のそれぞれに記載された排水処理施設を比較し、同時期の排水処理計画の変遷を把握する。

d) ピッチ長の測定

先述のように、『続・十勝川治水史』によると、三島氏は、札内川の蛇行流路のピッチが 1,300 mであることを河道の形状分析から求めたとされている^{注 2)}。そこで、「昭和 30 年計画図」と「昭和 36 年計画図」における低水路線のピッチ長を、以下の手順で各計画図から計測し、上記の値と比較する。なお、1961（昭和 36）年時点で完成低水路の箇所は比較することができないため、この作業は、両計画図のどちらでも計画低水路として線形が描かれている範囲のみを対象として行う。

計画図に示された河川キロポスト線（以下 KP）のうち、低水路計画線の左岸側の各水衝部付近で、低水路計画線と最も垂直に近い角度で交わる KP を特定し、その水衝部の KP の値として採用する（図-2）。その KP 同士の距離を計算し、当該区間のピッチ長とする。

(2) ヒアリング調査

北海道開発建設局帯広開発建設部において昭和 33 年から札内川の計画に携わっていた新庄興氏に、ヒアリング調査を行った。質問内容は大まかに、河川改修の計画手法について、河川区域の設定の仕方について、霞堤の検討方法について、の 4 種類である。

ヒアリングより得られた情報と各図の記載内容を照らし合わせ、河道平面計画および霞堤の計画手順と方針についての考察を行う。

4. 「昭和 30 年計画図」と「昭和 36 年計画図」の排水計画の比較

(1) 札内川の排水処理施設に関する記述

1 章に述べたように、後年に、北海道独自の河道計画の実践をもとにまとめられた『河道設計論（案）』には、

表-2 排水処理施設の変遷

左岸			
	昭和30年計画図	樋門流域図	昭和36年計画図
南豪樋門	樋門 (5ヵ年計画)	樋門 (計画)	— (完成)
川西零号樋門	樋門 (工事中)	樋門 (完成)	樋門 (完成)
四号樋門	樋門 (工事中)	樋門 (暫定)	樋門 (完成)
九号樋門	樋門 (工事中)	樋門 (暫定)	樋門 (完成)
霞堤④ (段丘)			霞堤 (計画)
霞堤⑤ (段丘)			
霞堤⑥ (段丘)	霞堤 (計画)	霞堤 (計画)	霞堤 (完成)
霞堤⑩ (段丘)			霞堤 (計画)
霞堤⑪			— (計画)
霞堤⑬			霞堤 (計画)

右岸			
	昭和30年計画図	樋門流域図	昭和36年計画図
霞堤① (段丘)			霞堤 (計画)
霞堤②	— (計画)	霞堤 (計画)	霞堤 (計画)
霞堤③	霞堤 (控堤：工事中 本堤：5ヵ年計画)	霞堤 (控堤：完成 本堤：計画)	霞堤 (完成)
大正樋門	— (5ヵ年計画)	樋門 (暫定)	— (完成)
幸福樋門	— (5ヵ年計画)	樋門 (計画)	— (完成)
霞堤⑦	霞堤 (控堤：5ヵ年計画 本堤：計画)	霞堤 (計画)	霞堤 (計画)
霞堤⑧	— (計画)	— (計画)	霞堤 (完成)
中札内樋門 /霞堤⑨	— (計画)	樋門 (計画)	霞堤 (控堤：完成 本堤：計画)
霞堤⑫			

河道のルート設定の項目に「急流河川では、できるだけ霞堤を設ける」^{注29)}との記載がある。札内川の排水処理計画も最終的にはこのような方針に基づき、現況のように霞堤を多用した改修がなされたものと考えられる。

一方、帯広開発建設部『昭和三十二年版十勝川改修全体計画調書』^{注29)}には、「利水、排水上必要な樋門樋管を設け用水、内水排除に支障なき様…(中略)…(堤防の)嵩上継足等行ふ計画とした」との一文がみられる。よって1957(昭和32)年時点では、霞堤を基本として排水処理を行う方針ではなかった可能性が考えられる。

(2) 各計画図の排水処理施設の計画

「昭和30年計画図」、《樋門流域図》、「昭和36年計画図」に記載された排水処理施設を、右岸・左岸の別に表-2に整理した。段丘が控堤の役割を果たす霞堤開口部には、(段丘)と併記した。また、霞堤を構成する堤防、および樋門の状態が、5ヵ年計画、計画、工事中、完成、暫定の5つのいずれであるのかも併記した。その施設の箇所が計画範囲内であるにもかかわらず排水施設設置が計画されていない場合は「—」とし、計画範囲外の場合は空欄とした。

「昭和30年計画図」上に計画されていた排水施設のうち、樋門は左岸の南豪樋門、川西零号樋門、四号樋門、九号樋門の4か所であった。一方、霞堤開口部として計画されていた箇所は、開口部③、開口部⑥、開口部⑦であり、このうち開口部⑥は段丘が控堤の代わりを果たす

霞堤であった。このことから、「昭和30年計画図」作成の段階では、排水処理施設として樋門と霞堤開口部を併用する方針であったものと推測される。

「昭和30年計画図」作成以降、「昭和36年計画図」作成以前の排水計画の検討結果と推測される《樋門流域図》では、「昭和30年計画図」上の樋門・開口部はそのまま踏襲されており、工事の進展により一部は完成・暫定整備の状態となっている。さらに、右岸側の「昭和30年計画図」では排水処理施設の計画のなかった箇所に、霞堤開口部②と、3箇所の樋門が追加されている。

《樋門流域図》では、沿川区域に各排水施設の流域と思われる範囲が示されており、排水計画の再検討によって排水処理施設が追加されたものと考えられる。このときに追加されたのは樋門3箇所、霞堤開口部1箇所であることから、《樋門流域図》作成段階では、樋門と霞堤開口部の併用という方針には変化がなかったものと推測される。

一方、「昭和36年計画図」に記載された排水施設のうち、樋門は3か所のみである。これら3箇所はすべて、《樋門流域図》ではすでに完成、あるいは暫定整備の状態であった。《樋門流域図》では計画中(つまり未完成)であったその他4箇所の樋門は計画変更がなされており、排水施設を設置しないよう変更されたのが3箇所、霞堤開口部に変更されたのが1箇所(中札内樋門→霞堤開口部⑨)であった。なお、大正樋門は《樋門流域図》では暫定整備、「昭和36年計画図」では排水施設なしに変更となっているが、このあたりには在来堤防があったため、《樋門流域図》に描かれた暫定整備の樋門は在来堤防のものであったのではないかと推測される。一方で、《樋門流域図》で計画されていた霞堤開口部の4箇所は、開口部のまま計画が踏襲されて一部は完成している。その他、《樋門流域図》では排水施設設置なしの計画であったところ、新たに開口部が計画されたのが1箇所(開口部⑧)あった。その他、《樋門流域図》では計画範囲外で「昭和36年計画図」で新たに堤防計画がなされた範囲に計画された排水施設4か所は、すべて霞堤開口部であった。

このことから、「昭和30年計画図」および《樋門流域図》が作成された時点では、『昭和三十二年版十勝川改修計画調書』の記載の通り樋門樋管も設置する方針で、樋門と霞堤を併用し使い分けていたが、昭和36年計画図作成の段階までに、排水処理は樋門ではなく霞堤開口部で行うよう排水処理方針に変更があり、すでに完成していた3箇所の樋門以外は廃止または霞堤開口部とするよう、つまり『河道設計論(案)』の記載のように基本的に霞堤開口部とする計画に変更されたものとみられる。このような排水処理施設に関する方針変更がされた理由に関しては不明であるが、例えば『石狩川治水史』には、

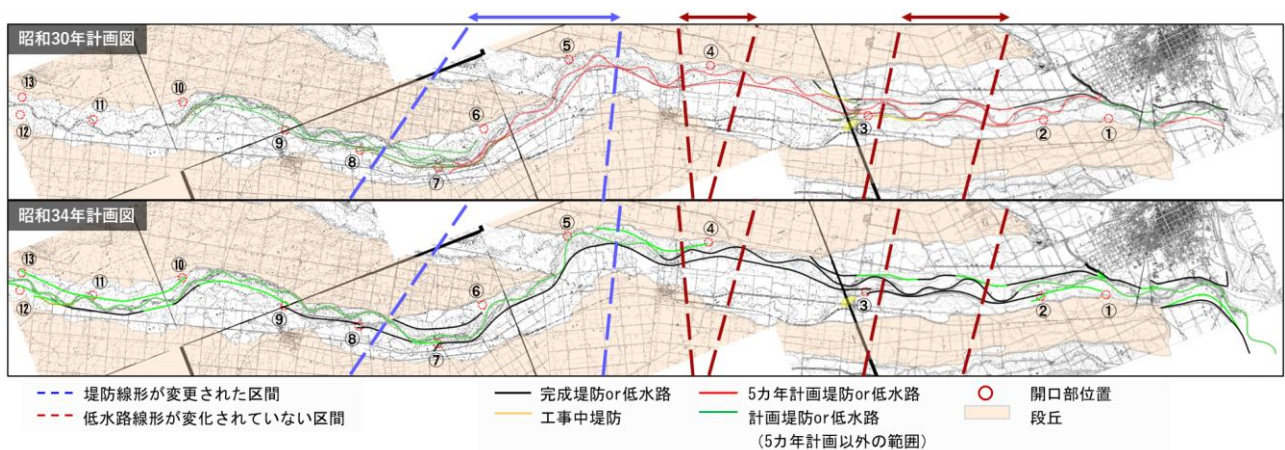


図-3 堤防・低水路の変化

霞堤は施工費用が樋門より安価との記載が存在する。札内川においても、同じ理由で樋門ではなく霞堤主体に変更されたことが想定される。

5. 河道平面計画と霞堤を含む排水処理計画との関係

本章では、昭和 30 年および昭和 36 年計画図の堤防および低水路を比較し、昭和 30 年から昭和 36 年にかけての計画内容の変化を明らかにし、排水処理施設の計画が堤防計画や低水路計画など他の河道平面計画とどのような相互関係があるのかを考察する。

(1) 堤防法線の変更

「昭和 30 年計画図」と「昭和 36 年計画図」の堤防法線を比較する。1955 (昭和 30) 年から 1961 (昭和 36) 年にかけての工事の進捗により、「昭和 30 年計画図」上では計画段階であった箇所が「昭和 36 年計画図」では完成堤防になっている箇所、「昭和 30 年計画図」では築堤計画がまだなかったものの「昭和 36 年計画図」で新たに築堤計画のなされている箇所、などの差異はあるが、ほとんどの区間で堤防法線に変化はなかったと考えられる。ただし、KP6/22~4/31 の全長約 8.8 km の区間 (図-3 の青い点線の間) のみ、線形が修正されていた (図-4)。堤防法線同士のずれを QGIS 上で計測すると、最も大きい箇所で約 100 m である。この堤防法線の修正の理由は不明であるが、河道の位置が大きく変化したわけではなく、線形の微修正であったのではと考えられる。

(2) 低水路の線形の変更

三島氏は低水路計画時に、計画当時の河道 (すなわち滞筋) の形状と、各年代の河道を重ね合わせた際に明らかになる河道の固定点、そして水衝部間の距離であるピッチ長に留意したとされている^{注 29}。その作業の検証は、

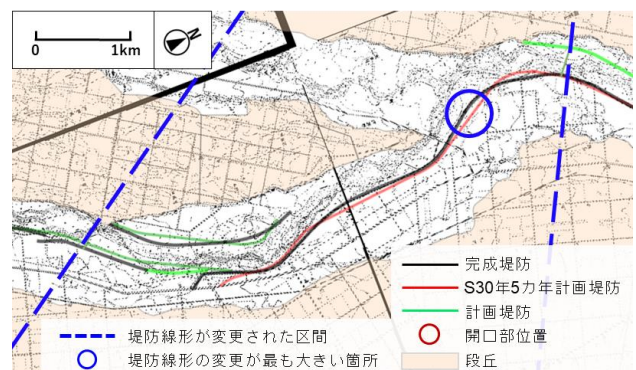


図-4 堤防計画線形の変更された箇所

「三島ピッチ図」と三島氏が検討に用いた航空写真を用いて行うことが望ましいと考えられるが、所在が分からず入手できていない。そこで本研究では、1955 (昭和 30) 年と 1961 (昭和 36) 年の 2 つの改修計画平面図より、計画当時の河道の状況と低水路計画線との関係、および低水路の蛇行ピッチ長について考察を行う。

a) 計画当時の河道の状況と低水路の計画線との関係

「昭和 30 年計画図」および「昭和 36 年計画図」の低水路の計画線は、KP0/11~4/14 と KP8/18~6/20 (図-3 の、2 カ所の赤い点線間の区間) では変化はないが、それ以外の区間では大きく異なっており、両年の間に低水路計画の方針が大きく変更されたものとみられる。

前記の区間で低水路線形が変更されなかった理由は不明であるが、低水路計画方針の変更前にすでに施工されてしまっていた可能性が考えられる。KP0/11~4/14 は霞堤開口部③のすぐ上流部に位置するが、当時帯広開発建設部治水課計画係長であった新庄興氏の回顧録^{注 29}によると、南帯橋下流愛国地区で河道掘削 1,823m と護岸 432 m が 1955 (昭和 30) 年から 1957 (昭和 32) 年にかけて実施されていたという。そのため、この区間における低水路は実験的に早急に施工されていた可能性が考えられる。KP8/18~6/20 に関しては、施工時期については明らかでない。

各計画図の低水路線形と計画時の河道の状態について

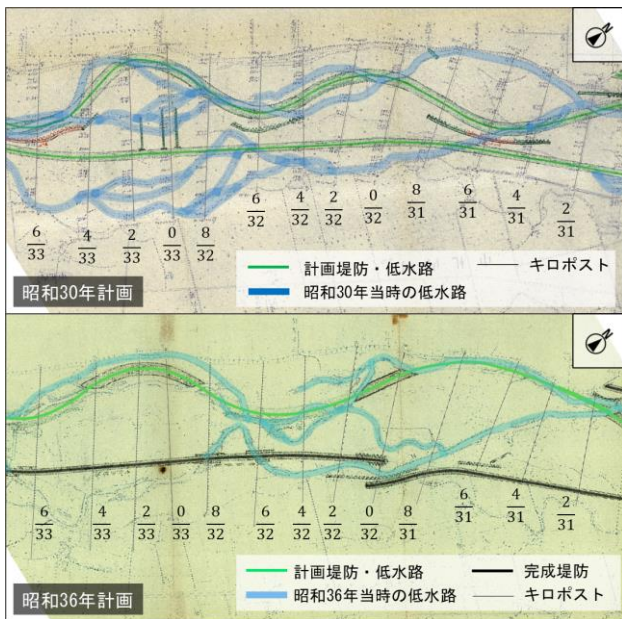


図-5 計画当時の低水路と計画低水路の比較

考察するために、例として KP2/31～KP6/33 の区間の計画図を図-5 に示す。「昭和 30 年計画図」では、当時の複列河道の滞筋のうち、KP2/33 付近で左岸付近を流れる滞筋と、KP0/32～6/32 を流れる滞筋の中央、KP4/31 付近の河川中央を流れる滞筋をなぞるように、低水路の線形を決定したことが読み取れる。ただし低水路の蛇行が激しく、KP2/33 付近では低水路が垂直に近い角度で堤防にあたる線形であったといえる。「昭和 36 年計画図」では「昭和 30 年計画図」とは異なり、複列河道の滞筋のうち KP4/31～8/31 付近で左岸付近を流れる滞筋をなぞるように、低水路が計画されていることが読み取れる。より滑らかな線形に変更されていることから、治水上の安全を考慮したうえでの変更ではないかとみられる。いずれの低水路計画でも、採用する滞筋はそれぞれ異なるものの、従来の滞筋をある程度なぞるように低水路をひくという点は共通しており、従来説のように現況の河道形状に留意していることが読み取れる。

b) 各計画図上にみられる低水路の蛇行のピッチ長

先述のように、「昭和 36 年計画図」の低水路は「昭和 30 年計画図」の低水路より滑らかになるよう設計変更されていた。そこで、低水路の蛇行のピッチ長の変化について考察する。2 つの計画図で低水路の線形に変更がみられた区間についてピッチ長を測定し、ピッチ長ごとの蛇行ピッチ数を集計したものが表-3 である。

ピッチ長は、全体的に上流側が短く下流側が大きい傾向にあり、値にばらつきがあって一定ではない。三島氏は札内川の固定ピッチ長を 1,300 m と定めたとされているが、2 つの計画平面図を見る限りは、この値を厳格に適用したというよりも、従来の滞筋をもとに柔軟に計画していったと考えた方が妥当そうである。

表-3 ピッチ長比較

昭和 30 年計画		昭和 36 年計画	
ピッチ長(m)	ピッチ数	ピッチ長(m)	ピッチ数
1000	3	1200	2
1200	3	1300	0
1300	0	1400	1
1400	3	1600	2
1800	2	1800	1
2000	1	2200	2
		2400	1
ピッチ平均	1370m	ピッチ平均	1730m

また、昭和 30 年、昭和 36 年どちらの計画図でも計画線として低水路線形が描かれていた KP6/20 より上流の区間について、「昭和 30 年計画図」と「昭和 36 年計画図」のピッチ長の平均値を比較すると、「昭和 36 年計画図」の低水路のピッチ長は昭和 30 年計画図のそれより長い。また、2 つの計画図のピッチ長の平均値を比較した場合、先述のように、三島氏が自ら低水路線形を書いた図であると推察される「昭和 30 年計画図」の低水路の平均ピッチ長の方が、1,300 m に近い。

このことから、札内川の低水路計画は、当初はピッチ長 1,300 m をおおよその基準として蛇行が設計されていたが、「昭和 36 年計画図」の作成までに計画方針が変更され、ピッチをより長く、蛇行が緩やかな設計に変更されたものと考えられる。

(3) 河道平面計画と霞堤を含む排水処理計画との関係についての考察

4 章で述べた、「昭和 30 年計画図」作成時と「昭和 36 年計画図」作成時の間で行われた排水処理計画の方針変更、および、本章でみてきた同時期の河道平面計画の方針変更との関係から、河道平面計画と、霞堤を含む排水処理計画との関係について考察する。

おそらく三島氏の意向のもと清書されたものと推察される「昭和 30 年計画図」には、低水路・堤防に加え、樋門および霞堤開口部も書き込まれており、この段階で河道平面計画と排水処理計画が一度完成していたといえる。

しかしその後、「昭和 36 年計画図」の時点までに、理由は不明であるが、低水路は蛇行ピッチを長くするよう修正された。しかし、堤防線は「昭和 30 年計画図」からほぼ変更がなく、既存の堤防計画は踏襲しつつ、既定の堤外地の中で低水路線形のみが操作されたといえる。そして、「昭和 36 年計画図」では、排水処理施設のうち樋門が霞堤開口部に変更された箇所がいくつか見られたが、排水処理施設の位置の変更は行われていなかった。つまり、同時期に行われた低水路の計画線形の見直しは、排水処理施設の計画に影響を及ぼした可能性は低そうである。

まとめると、「昭和 30 年計画図」の完成以降は、堤

防、低水路、排水処理施設がそれぞれ個別の論理で計画されており、相互の関連を考慮し計画した可能性は低いものと推察される。そうであれば、「昭和 36 年計画図」で樋門から変更された霞堤開口部は、全体の地形や河道平面計画を踏まえたうえで霞堤が採用されたというよりも、安価な排水合流点として樋門の代わりに導入されたとみるのが妥当ではないかと推察される。

6. 結論

本研究では、十勝川水系札内川の霞堤を多用した河川改修計画について、計画当初の改修計画平面図を用いて、堤防計画や低水路計画などの河道平面計画と霞堤設置計画との関係について考察した。その結果、昭和 30 年計画図の完成以降に追加で計画された霞堤開口部は、当初樋門として計画されていたものであり、その計画時に低水路や堤防などを考慮した可能性は低いものと推察される。

一方で、昭和 30 年計画図時点ですでに霞堤開口部として計画されていた箇所については、本研究ではその計画思想が明らかにできなかった。今後の課題としたい。

NOTES

- 注1) 浜口達, 金木誠: 鬼怒川霞堤の現況調査報告書 一急流部霞堤の現状と機能一, 土木研究所資料 第 2436 号 1987 年.
- 注2) 北海道開発局石狩川開発建設部: 『石狩川治水史』, pp.596, 1980.
- 注3) 藤田光一: 河道設計に光を!, 国土交通省 国土技術政策総合研究所, https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryoku/2013report/2013nilim_D.pdf
- 注4) 財団法人北海道河川防災研究センター, 北海道開発局: 河道設計論(案), 財団法人北海道河川防災研究センター, 1991, pp.3-13
- 注5) 国土交通省北海道開発局帯広開発建設部: 札内川の概要, 国土交通省, <https://www.hkd.mlit.go.jp/ob/tisui/tisuijigyou/satsunaigawator-ikumi/kondankai/ctl1r00000029t6-att/fns6al000000mka8.pdf>
- 注6) 北海道開発局: 『十勝川治水史』, 北海道開発局, 1973, pp.68.

- 注7) 同掲 6) pp.72.
- 注8) 北海道開発協会: 『水害』, 北海道開発協会, 1981, pp.209.
- 注9) 同掲 6) pp.38.
- 注10) 同掲 6) pp.339.
- 注11) 同掲 6) pp.81-82.
- 注12) 同掲 6) pp.68
- 注13) 同掲 6) pp.81.
- 注14) 同掲 6) pp.35.
- 注15) 北海道開発局: 続・十勝川治水史, 北海道開発局, 2023, pp.262.
- 注16) 同掲 15) pp.271.
- 注17) 国土交通省北海道開発局帯広開発建設部: 十勝川流域委員会第 2 回 H20.6.24 札内川について, <https://www.hkd.mlit.go.jp/ob/tisui/kds/inr9av0000006jz2-att/inr9av0000006kpr.pdf>, pp.8
- 注18) 山口甲: 河相変動論, 一般財団法人 北海道河川財団, 1988, pp.80.
- 注19) 同掲 18) pp.368.
- 注20) 同掲 15) pp.273.
- 注21) 同掲 15) pp.262.
- 注22) 帯広開発建設部: 『昭和三十三年版十勝川改修全体計画書』(帯広開発建設部所蔵), pp.2.
- 注23) 同掲 22).
- 注24) 同掲 15) pp.262.
- 注25) 同掲 15) pp.271.

REFERENCES

- 1) 寺村淳, 大熊孝: 北陸扇状地河川における霞堤の変遷とその役割に関する研究 「技術の自治」の展開と消滅という観点を軸に, 土木史研究 論文集 Vol.24, 2005 年. [Teramura, J. and Okuma, T.: A Study on the Transition and Role of Open Levee System in alluvial Fan Rivers in Hokuriku Region, *Journal of Historical Studies in Civil Engineering*, 24, pp. 161-171, 2005.]
- 2) 皆田峻, 林倫子, 寺村淳, 岩田圭佑, 榎本碧, 越山直子: 石狩川水系忠別川で戦後に施工された霞堤群の排水処理機能に関する考察, 土木史研究講演集, Vol.44, pp.309-316, 2024. [Kaita, S., Hayashi, M., Teramura, J., Iwata, K., Enomoto, M. and Koshiyama, N.: A Study on the Drainage Function of Postwar Open Levee System Constructed along the Chubetsu River in the Ishikari River system. *Journal of Historical Studies in Civil Engineering*, 44, pp. 309-316, 2024.]

(Received April 7, 2025)

水防建築「段蔵」の嵩上げ高と 明治 18 年淀川洪水浸水高の比較

豊田 凌生¹・林 倫子²

¹ 学生会員 関西大学大学院理工学研究科（〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35）
E-mail:k534069@kansai-u.ac.jp

² 正会員 博士（工学）関西大学環境都市工学部（〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35）
E-mail:mhayashi@kansai-u.ac.jp

本研究では、淀川左岸地域において既往最大水害に位置付けられている 1885（明治 18）年の淀川洪水に着目し、旧門真村に現存する「段蔵」の嵩上げ高が既往最大の水害どのように対応しているかどうかを検証した。その結果、当地に現存する段蔵のうち 15 棟の地盤高は『淀川左岸水害予防組合誌 中編』に記載された「当初洪水」（流下型氾濫）の浸水位を下回った。しかし、そのうち 10 棟の段蔵の地盤高は同記録の「積水」（湛水型氾濫）の浸水位を上回った。よって当地に現存する 10 棟の段蔵の嵩上げ高は、既往最大水害の流下型氾濫ではなく、それよりも浸水位の低い湛水型氾濫と対応しているとみなすことができた。

Key Words: Dankura ,raised warehouse, flooding/flowing water, Self-help

1. 緒論

現在推進されている「流域治水」においては、流域全体で行政と住民等が協働し、複合的な治水対策を実施することが求められており、住まい方の工夫についても議論がなされている^{注1}。その一環として、嵩上げを治水対策として導入した事例には、鶴見川流域の水防災事業^{注2}などが挙げられる。しかし洪水の発生リスク、必要な費用や日常生活の利便性などを鑑みれば、嵩上げ高をどの程度に設定するかは議論の余地があるだろう。その際、日本の水害常襲地において歴史的にどの程度の嵩上げが行われてきたのかを知ることは、有用なのではないかと考えられる。

大阪府淀川流域では、近世より、氾濫水を排除する堤防のほかに、浸水回避のための住居の嵩上げや、水防建築「段蔵」など、様々な治水対策が展開されていた^{注3}。



写真1 門真市一番の段蔵

段蔵とは、淀川流域各地に建てられた伝統的水防建築であり、蔵の基礎が母屋より高く設定されている。

（写真-1）そのため、万一、付近一帯が浸水して母屋が被害を受けても、段蔵のみが浸水被害を免れることがあり、古来より住民の命と財産を守ってきたことが知られる^{注3}。実際に門真市三ツ島では、1802（享和 2）年の水害で段蔵が機能したという記録が残っている^{注3}。

段蔵の嵩上げ高については、内田ら（1964）³、横田ら（2016）⁴ら、小西（2024）⁴らによって検証が行われてきた。

内田ら（1964）は、大阪府内の段蔵の当時分布状況と構造等の建築的特徴についてまとめ、段蔵の嵩上げが既往水害において浸水被害回避対策として有効であったことを報告した。

横田ら（2016）は、段蔵を含む全国の水防建築の嵩上げ高には過去の洪水経験が反映されており、浸水を被らない絶対的な高さが確保されていたと指摘した。この説を敷衍すれば、現存する水防建築の嵩上げ高は、既往最大規模の水害の浸水高に対応して決定されているものと考えられる。しかし、一般的に嵩上げには資金や労力、資材などあらゆるコストがかかり、かつ生活上の不便が生じる。このような問題点を抱えながら、発生頻度の低い既往最大級の水害に備えていたのかどうかについては検討の余地があるであろう。実際、横田らの調査対象となった段蔵は一棟のみであり、既往水害との対応関係を

完全に検証するには至っていない。

その他、段蔵の嵩上げ高について小西ら（2024）は、淀川流域の囲堤集落内の湛水型氾濫に着目し、囲堤の最低地盤高以上に浸水位が観測されるのは稀であると仮定し、現存する囲堤と段蔵の地盤高を比較した。結果、平地の囲堤集落内では、段蔵の地盤高は囲堤の最低地盤高以上に設定されており、囲堤による湛水型氾濫が段蔵の嵩上げ高の基準となっていた可能性を示唆した。しかし、当研究では、実際の浸水位ではなく浸水位を残存する囲堤の高さから推論したまでにとどまっており、また既往

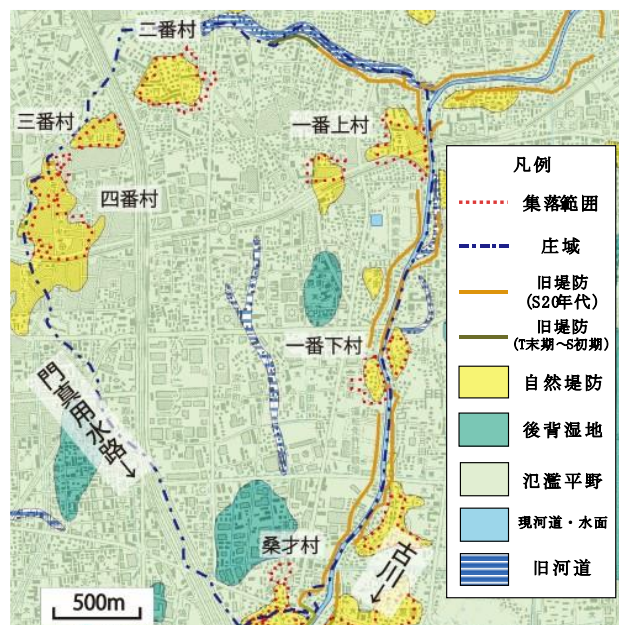


図-1 旧門真村の地形分類（治水地形分類図上に筆者加筆）

表-1 近世以降の門真市域の淀川洪水
（『淀川百年史』^{注20}を基に作成）

西暦	和暦	内容
1674	延宝2	畿内大雨で淀川洪水、仁和寺（寝屋川市）堤防決壊。
1735	享保20	三矢村（枚方市）堤防決壊。摂河一面被害。
1736	元文1	三矢村および出口村（枚方市）堤防決壊。
1756	宝暦6	畿内大風雨で牧野村（枚方市）その他堤防決壊。
1775	安永4	摂州洪水。
1778	安永7	淀川洪水。
1779	安永8	畿内大風雨で洪水。淀川洪水。
1780	安永9	大雨で大坂洪水。
1785	天明5	畿内大雨で洪水。
1786	天明6	河内で洪水。
1802	享和2	楠葉村（枚方市）、上島村（枚方市）、仁和寺村（寝屋川市）で堤防決壊。
1807	文化4	大庭八番村（守口市）堤防決壊。
1846	弘化3	大坂洪水。
1848	嘉永1	前島村（高槻市）、渚村（枚方市）堤防決壊。渚村（枚方市）堤防決壊。
1851	嘉永4	畿内大風雨で洪水。
1857	安政4	淀川洪水。
1868	慶応4	三矢村（枚方市）、伊加賀村（枚方市）堤防決壊。
1885	明治18	淀川洪水。

最大水害との関連性には触れられていない。

そこで本研究では、淀川左岸地域において既往最大水害に位置付けられている1885（明治18）年の淀川洪水に着目し、浸水被害が報告されている旧門真村を対象地として、現存する水防建築「段蔵」の嵩上げ高が既往最大水害の浸水高と対応しているかどうかを検証する。

2. 対象地概要と明治十八年の淀川洪水

(1) 対象地の水利慣行と地域のつながり

本対象地である旧門真村は、1886（明治19）年に淀川左岸に成立した村で、一番上・一番下・二番・三番・四番村の五カ村から構成されていた^{注4}。当地は淀川支川である古川と門真用水路（中川）に挟まれた地域に立地しており、これらを用水・排水路として活用していた^{注5}。また「治水地形分類図」^{注6}によると、各村の集落は自然堤防上の微高地に形成されており、周辺は後背湿地や氾濫平野の低地が農地として利用されていた^{注7}。

（図-1）

本研究対象地を含む淀川左岸地域は、近世初期より「摂河第一の低水難場所」と称される低湿地帯であり、最終的な排水先が京橋口一つのため、排水が滞り、水が抜けにくい地域であった^{注8}。そのため当地域では、少雨でも急峻な生駒山系から流れてくる水である「内水」や上流の村々から流れた「悪水」から自地域の水利環境を守る必要があった^{注9}。そこで、内水・悪水排除に係る利害を共有する村落間においては、「庄」と称される村落連合が成立し、自地域を上流からくる内水・悪水から守ることを主眼とした「囲堤」が築造された^{注9}。

門真村の五カ村およびそれに隣接する桑才村もかつては「門真庄」と呼ばれ^{注10}、これらの村々を囲むように囲堤が整備されていたことが知られている^{注11}。この囲堤の存在は、1885～1886年に作成された1/20,000 仮製地形図（「吹田村」^{注12}・「大阪」^{注13}・「星田村」^{注14}・「生駒山」^{注15}）よりその一部が確認でき、現在においても旧集落・道路・水路の配置を通じて、その位置が類推できる^{注16}。

しかしこれら囲堤は上流から来る内水等に対し強さを示す反面、内部では自地域の悪水が滞り、下流地域にも囲堤の存在があるため悪水排除が大きな課題となっていた^{注8}。注17のため近世の頃より、悪水に関する争論が村や庄域を越えて頻発しており、刀傷沙汰に至る事例も確認されている^{注8}、注18、注19、注20。これに伴い、囲堤の高さや樋門の設置箇所、開閉時間に至るまでの運用方針は、各村間の折衝を経て取り決められていた^{注8}、注9。

以上より、旧門真村では自地域の悪水排除を主眼としつつも、村落間の水利および水防上に係る制約のもと、

水利慣行を実施していたものとみられる。

(2) 水害への対応

淀川左岸地域は低湿地に位置しており、古来から氾濫を繰り返す淀川の洪水常襲地として知られていた^{注21)}^{注22)}。
(表-1)

それに加え、淀川決壊の際の被害は広域におよび、滞水日数も長期間に及んだ^{注21)}。

『門真市史』は、自然の脅威を完全に押さえ込むことはできなかったものの、当地では洪水の脅威を通して、被害を回避あるいは最小限に食い止めようとする水防意識が形成されていたと指摘している^{注22)}。具体的には、集落を自然堤防上の微高地に形成しさらに高く盛土した段蔵を築くという住まい方の工夫、各家における水害経験に基づく教訓の伝承（一番下村）、集落・地域単位での出水時の避難方法・経路の事前共有（門真一番上・一番下村を含む古川両岸）などが挙げられる^{注22)}。

しかし、1885（明治18）年に発生した2度の淀川洪水は、これら自助・共助の備えを凌駕する未曾有の規模であった^{注23)}。

本水害を詳細な記録した『淀川左岸水害予防組合誌 中編』によると、同年6月上旬から降り続いた雨により、18日に枚方市三矢村・伊加賀村で淀川堤防が180mにわたり決壊し、その後茨田郡、讃良郡、東成郡に溢れ、大阪市に達した^{注24)}。しかし、下流では淀川堤防に遮られ氾濫水が滞り、寝屋川の徳庵堤防が決壊する危険にさらされたため、18日には東成郡野田村の堤防を切る工事が始められ、21日より徐々に放流されていった^{注24)}。

その後、決壊箇所の堰止め工事が進んだが、25日より再び雨が降り始め、再度淀川の水位が上昇し堰止め工事が7割方しか完成していなかった枚方市伊加賀村の堤防が7月2日に再び決壊し、二度目の洪水となった^{注24)}。二度目の洪水は一度目の浸水範囲より広域なものとなり、さらに甚大な被害を出した。

結果、被災人口27万人、流出損壊家屋17,000戸、死者生死不明者26万人にのぼった。門真五ヶ村では、被災者数が1490人、被災戸数328戸を数え、浸水期間は100日に及び、その冠水期間の長さから農作物への被害も深刻であった^{注22)}^{注25)}。(表-2)

このように1885（明治18）年に起こった二度の洪水

表-2 旧門真村の被害

村名	戸数	被災戸数	人員	被災者数
一番上	75	46	376	196
一番下	65	38	288	163
二番	140	79	725	407
三番	130	70	487	330
四番	137	95	675	394
計	547	328	2,551	1,490

では対象地のみならず大阪府下の広い地域で甚大な被害を出し、近代に入ってから最も被害の大きい水害であったとされている^{注22)}。

この水害の被害を受けて、淀川では大規模な河川改修が進められ、本水害以降、淀川本堤の破堤はなく同規模の水害は記録されていない^{注22)}。

(3) 現在の土地利用

淀川の河川改修後、淀川洪水の憂いがなくなり、田畑が住宅地となっていた。『門真市史 第一巻』によると、一番上・二番・三番・四番村などの現門真市内北部では1955（昭和30）年頃から、一番下では1965（昭和40）年頃から、田畑は市街化が進み、当地域内に広がっていた田畑はそのほとんどが姿を消し^{注24)}、現在では一番下村の数筆の田畑を残すのみとなっている。また囲堤もその多くが消失しており、開削履歴についても不明である。

3. 『淀川左岸水害予防組合誌 中編』に記載された明治18年淀川洪水の浸水位の解釈

『淀川左岸水害予防組合誌 中編』^{注24)}では、「諸郡被害の実況を当時巡察したる警吏の報告」（十四日復命）として、淀川左岸の村ごとに、浸水高を含む被害状況が記載されている。例えば門真庄四番村の場合、「門真四番積水高所二尺一寸五尺、當初洪水高所十一尺、低所十八尺、屋舎流失十九戸、溺死者一人」のように記載されている。また同記録の浸水高は、「積水」および「當初洪水」の2種類の記録があり、それぞれを「高所」「低所」の2か所で測定していることから、各村で計4種類の測定値が記載されている。(表-3)

表-3 1885（明治18）年淀川洪水の各村の浸水高（単位尺(m)）

村名	積水		当初洪水	
	高所	低所	高所	低所
一番上	二尺 (0.6m)	十尺 (3.0m)	十一尺 (3.3m)	十八尺 (5.5m)
一番下	五尺 (1.5m)	十二尺 (3.6m)	十二尺 (3.7m)	十九尺 (5.8m)
二番	一尺 (0.3m)	二尺 (0.6m)	十尺 (3.0m)	十八尺 (5.5m)
三番	二尺 (0.6m)	十一尺 (3.3m)	八尺 (2.4m)	十八尺 (5.5m)
四番	二尺 (0.6m)	五尺 (1.5m)	十一尺 (3.3m)	十八尺 (5.5m)

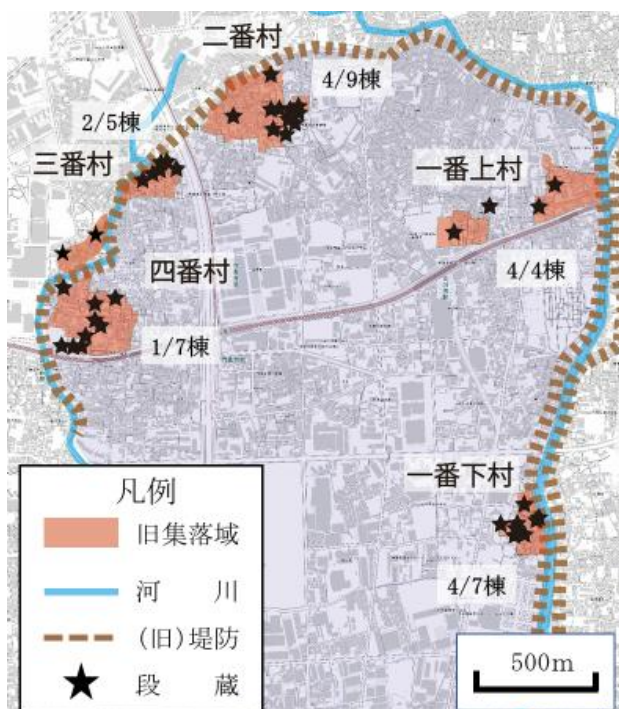


図-2 旧門真村の段蔵の分布（「地理院地図」上に筆者

(1) 浸水位の測定地点に関する解釈

浸水高の測定地点は「高所」「低所」とだけ記されており、正確な測定位置は断定できない。先述のように、各村の集落は自然堤防上の微高地に形成されており、集落より低い場所には農地が分布している。よって、『淀川左岸水害予防組合誌 中編』中の「高所」は集落内の、「低所」は周辺農地などの低地内の、いずれかの地点であったのではないかと推察する。

(2) 「積水」「当初洪水」の解釈

各村の浸水高は「積水」「当初洪水」の2種類が記録されている。『淀川左岸水害予防組合誌 中編』には、「堤防の破壊したるものを挙ぐる古川筋にては門真一番下村にて堤防三ヶ所...（後略）」^{注24}とあり一番上村で堤防の決壊があり、かつ本研究対象地内のいずれの村でも家屋流出の記録がある。また、五カ村の「低所」における「当初洪水」の浸水高は、いずれの地点でも十八～十九尺（5.5～5.8m）と測定地点の標高によらず同等の浸水高が読み取れる。このことから、当地には当初、外水の流下型氾濫の被害があったことがうかがえる。

一方、「積水」は「あつまりたまった水」^{注25}を指す語である。実際に当地は発災後1か月以上にわたって浸水しており、その期間のほとんどは、囲堤などによって堰き止められた湛水型氾濫の被害であったと考えられる。

よって本研究では、「積水」「当初洪水」はそれぞれ湛水型の氾濫、流下型の氾濫の状態を表しているものと解釈する。

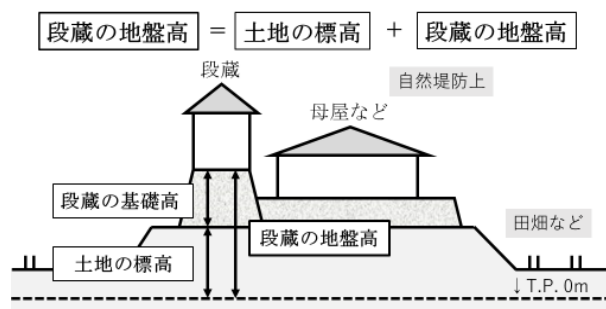


図-3 段蔵の地盤高のイメージ

表-4 段蔵の調査状況

村名	確認数(棟)	調査数(棟)
一番上	4	4
一番下	7	4
二番	9	4
三番	5	2
四番	7	1
計	32	15

4. 研究の方法

(1) 段蔵の残存状況の確認

本研究では、段蔵を「敷地より高く盛土された場所に建てられている蔵」と定義する。内田（1964）³⁾の定義に倣って、高さの異なる蔵が段状に並ぶものだけでなく、一棟のみのものも調査対象に含める。

対象地域における段蔵の残存状況を、2024（令和6）年10月から12月の期間に、道路上から目視により確認した。調査の結果、一番上村4棟、一番下村7棟、二番村9棟、三番村5棟、四番村7棟の計32棟の段蔵が確認できた。（表-4）（図-2）そのうち、一番上村4棟、一番下村4棟、二番村4棟、三番村2棟、四番村1棟、計15棟より調査協力を得て、2024（令和6）年11月から12月の期間に調査を実施した。（表-4）

なお調査の際に、段蔵の築造年代や当地での被災経験などのヒアリングを、段蔵の所有者に実施したものの、いずれも詳細な情報は得られなかった。

(2) 段蔵の地盤高の算出方法

小西（2024）⁴⁾に倣い、段蔵の地盤高はその基礎高と土地の標高の和とする。（図-3）

段蔵の基礎高は標尺を用いて測定する。調査対象とする19棟の段蔵うち、13棟の段蔵は、道路に隣接していたため、隣接道路上から基礎高の計測を行った。残り6棟の段蔵は所有宅の敷地内から基礎高を計測した。このうち道路に隣接する一部の段蔵では、段蔵の建設後に道路を嵩上げしたと見られる箇所があり、段蔵の基礎下端が埋もれて確認できなかった（写真-2）。この場合、段



写真-2 基礎下端が特定できない段蔵の例

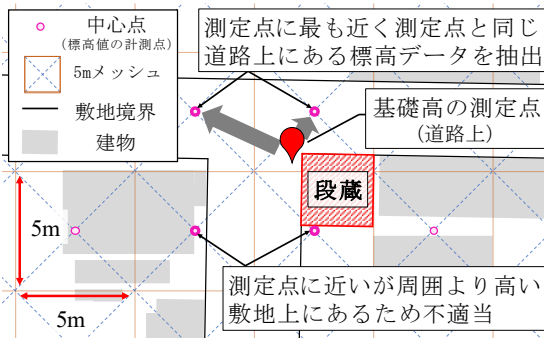


図-4 DEMデータ抽出の例

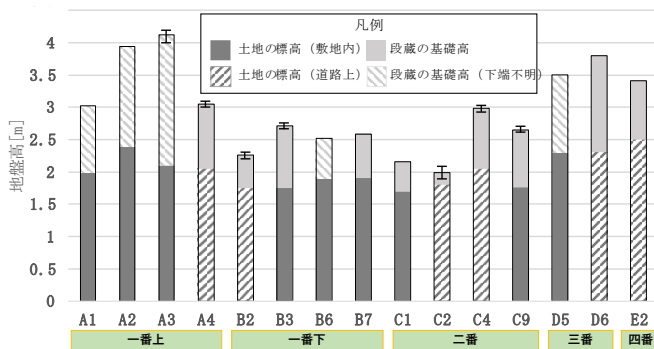


図-5 段蔵の地盤高の算出結果

蔵の正確な基礎高を計測することはできないが、石段の露出部分を段蔵の基礎高として計測し、道路の標高との和から段蔵の地盤高を算出する。

段蔵のある土地の標高は、5mメッシュ数値標高図（以下DEM5Aと記載する）^{注2}を用いて算出する。基礎高測定地点に近い最大4点のDEM5Aデータを参照し、その標高値のデータ範囲を土地の標高として算出する。ただし、対象地域の宅地は嵩上げされているものが多く、道路の標高と住宅敷地の標高には差があるため、敷地境界を無視して4点を抽出すると測定値点と大きく乖離した標高を採用してしまう可能性がある。そこで、基礎高を隣接道路から測定した場合は、メッシュの中心点が同道路上にある近傍のDEM5Aデータを抽出し、測定地点が敷地内の場合は、メッシュの中心点が敷地内にある近傍のDEM5Aデータを抽出する（図-4）。そして得られた段蔵の基礎高と標高値のデータ範囲の和を0.1m単位で算出し、段蔵の地盤高とする。

(3) 浸水位の算出方法

a) 測定地点の標高の取り扱い

浸水位の算出にあたっては測定地点の標高を把握する必要がある。資料上には各村の「高所」「低所」であるということ以外に記載は見あたらないため、本研究では「高所」が旧集落のいずれかの地点であるであると仮定し、測定地点の標高が旧集落の標高値の範囲中にあるとして取り扱う。

b) 旧集落の標高値の把握

自然堤防上の微高地に位置する旧集落には、段蔵が現存し、航空写真を確認しても戦後から敷地割にも変化が見られないことから、旧集落内の宅地の標高は1885（明治18）年当時からおおむね変化がないものと考えられる。そこで本研究では、旧集落内に位置する現在の宅地の標高値をDEM5Aより把握し、旧集落ごとの標高値のデータ範囲を1885（明治18）年当時の集落の標高値のデータ範囲と同等とみなすこととする。これを測定地点「高所」のとりうる標高値のデータ範囲とする。

c) 浸水位の算出

旧集落内の浸水位は、「高所」の浸水高と標高値のデータ範囲との和として定める。つまり取りうる浸水位のデータ範囲が算出される。これを「積水」と「当初洪水」、すなわち湛水型氾濫と水害当初の流下型氾濫それぞれについて求める。

(4) 段蔵の地盤高と1885（明治18）年淀川洪水の浸水位の比較

前項で求めた段蔵の地盤高と、1885（明治18）年の「積水」「当初洪水」時の浸水位の取りうる範囲とを比較し、各集落ごとに段蔵の地盤高と浸水位が対応しているかを検証する。

5. 結果

(1) 段蔵の地盤高

土地の標高と段蔵の基礎高の和である段蔵の地盤高を、図-5に示す。

土地の標高に着目した時、段蔵建設当時の標高と異なることが考えられるが、およそ1.7～2.5mの範囲に収まっており、段蔵が立地する土地に大きなばらつきは見られなかった。

また小西（2024）⁴⁾は「湛水害が頻発したと考えられる低地の段蔵は、…（中略）…土地の標高が低くなる」と段蔵の基礎高が大きくなることが読み取れる」と指摘したが、当地の標高差ではそのような傾向を読み取ることはできなかった。

表-5 各集落の標高

村名	データ数	標高値[m]	
		最大値	最小値
一番上	6	4.0	2.1
一番下	8	2.3	1.8
二番	10	2.5	1.8
三番	7	3.1	2.0
四番	10	2.8	2.2

※データ数は対象となった宅地の数

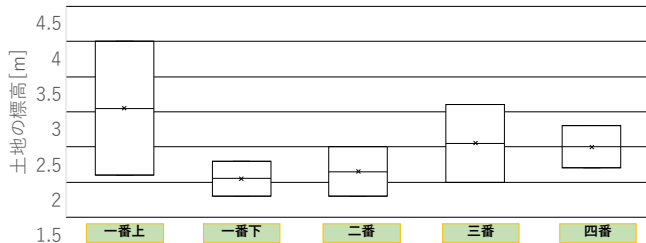


図-6 各集落の標高

表-6 浸水位の算出結果

村名	積水		当初洪水	
	最大値	最小値	最大値	最小値
一番上	4.6	2.7	7.3	5.4
一番下	3.8	3.3	6.0	5.5
二番	2.8	2.1	5.5	4.8
三番	3.7	2.6	5.5	4.4
四番	3.4	2.8	6.1	5.5

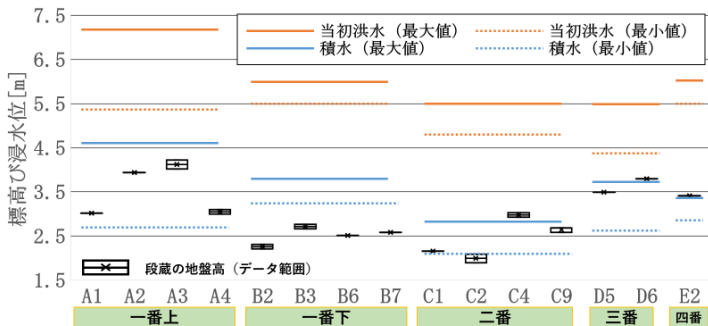


図-7 段蔵の地盤高と浸水位の比較

(2) 明治18年淀川洪水の浸水位

a) 段蔵を所持する宅地の標高

段蔵を所持する宅地の標高値のデータ範囲を旧集落別に図-6および表-5に示す。一番上村では願得寺と呼ばれる中世に建立された寺院^{注26)}で対象地内最大値の4.0mが計測されたため、標高のデータ範囲は1.9mとなり、5ヶ村で最も土地の起伏が大きい集落と言える。しかしその他の集落では最大でも1.1mであり、集落内での土地の起伏が見られない。

b)

c) 旧集落の浸水位の算出結果

明治18年淀川洪水の旧集落内の浸水位を、a)で算出した集落の標高の最大値および最小値と『淀川左岸水害予防組合誌 中編』の浸水高の記録をもとに算出した。

(図-7、表-6) 対象地全体の「積水」「当初洪水」のデ

ータ範囲はそれぞれ2.1~4.6m、4.4~7.3mであり、湛水時と思われる「積水」の浸水位も一定とはいえないが、「当初洪水」と比較すると、ばらつきが若干小さかった。各集落は同じ囲堤の内部にあるので、湛水時の浸水位は一定に近かったものと考えられる。

(3) 段蔵の地盤高と明治18年淀川洪水の浸水位の比較

段蔵の地盤高と明治18年淀川洪水の浸水位を比較した結果が、図-7である。

いずれの集落の段蔵の地盤高も、「当初洪水」の浸水位のとりうる値を下回った。つまり、すべての段蔵は明治18年水害の「当初洪水」による浸水被害を回避できる地盤高を確保してはおらず、「当初洪水」と段蔵の地盤高に対応関係は見られなかったといえる。

一番下の集落内の全ての段蔵の地盤高は、「積水」の浸水位のとりうる範囲を下回った。つまり、一番下の集落については、すべての段蔵が「積水」の浸水被害を回避できる高さを確保していなかった。一方で、一番上・三番・四番の集落の全ての段蔵の地盤高は「積水」の浸水位のとりうる範囲の最小値を上回り、二番の集落では一棟を除く3棟が、段蔵の地盤高が浸水位のとりうる値の最小値を上回った。これらの段蔵は、「積水」の浸水被害を免れる高さが確保された可能性がある。また二番の集落内の一棟、三番の集落内の一棟の段蔵の地盤高は、浸水位の最大値を上回っており、これらの段蔵の地盤高は「積水」による浸水被害を免れる高さが確保された可能性が高い。つまり、一番下の段蔵の地盤高と積水と対応関係は見られなかったが、一番上・二番（一棟を除く）・三番・四番村の段蔵の地盤高は「積水」との対応関係があるとみなすことができる。

今回の成果は、旧門真村で採られた段蔵の嵩上げによる水害対策が、既往最大水害の流下型氾濫には対応しておらず、一番下をのぞく各村は湛水型氾濫の浸水位に対応するようになされていた可能性を示している。

よって、段蔵の嵩上げ高は、浸水を被らない絶対的な高さが確保されていた、という横田(2016)¹⁾の仮説は棄却された。

では、なぜこのような結果になったのかについて考察する。1885年淀川洪水の「当初洪水」すなわち、流下型氾濫に対応するには、例えば一番上村の場合、その浸水位は5.4~7.3mと算出されたため、現在の段蔵の基礎高よりさらに約1.5~2.5m以上嵩上げする必要がある。これは当時の状況を鑑みても「当初洪水」に対応することは相当困難であったと考えられる。また、淀川本川決壊による「当初洪水」は、水勢が強く被害は驚異的であるものの、その発生頻度は比較的少なく、当地域における水防の主眼ではなかったと推察される。それに対し、「積水」すなわち湛水型氾濫は、標高の低さや囲堤の存在が

原因で発生するため、淀川本川決壊でなく支流の氾濫や大雨、それに伴う排水不良などが原因で発生し、その頻度は比較的高かったものと推察される。そのため当地での水防の主眼は湛水型氾濫であり、そのような水害が嵩上げ高の基準となった可能性が考えられる。

6. 結論

本研究では、淀川左岸地域において既往最大水害に位置付けられている 1885（明治 18）年の淀川洪水に着目し、旧門真村に現存する「段蔵」の嵩上げ高が既往最大の水害どのように対応しているかどうかを検証した。

その結果、対象地域に現存する段蔵 15 棟の地盤高は、『淀川左岸水害予防組合誌 中編』に記載された、既往最大水害である 1885（明治 18）年 2 度目の洪水の「当初洪水」の浸水位のデータ範囲を下回り、段蔵の嵩上げ高は当洪水で記録された流下型氾濫の浸水高と対応しているとはいえない。

しかし、一番上・二番・三番・四番村の段蔵 10 棟の地盤高は、同記録に記載の同洪水の「積水」、すなわち湛水型の氾濫の浸水位の最小値以上に設定されていた。

したがって、対象地内に現存する 10 棟の段蔵の地盤高は、既往最大水害の流下型氾濫ではなく、それよりも浸水位の低い湛水型氾濫と対応しているとみなすことができた。その理由としては、災害対策の実現困難さと、災害の発生頻度が関係しているのではないかと考察された。

本研究では、伝統的水防建築「段蔵」の嵩上げ高と既往最大の水害である 1885（明治 18）年淀川洪水との関連を示したものの、当地域だけの検討では、水防建築の嵩上げ高と既往最大水害との関連を示すのには不十分であろう。今後の課題として、地域の水利・水防の事情を踏まえつつ、対象地域を広げ、さらなる検討をしたい。

謝辞：本研究の遂行にあたり、段蔵の基礎高などの測定にご協力していただいた大阪府門真市にお住まいの方々に心から感謝申し上げます。

NOTES

注1) 国土交通省 水管理・国土保全局：「流域治水」の基本的な考え方～気候変動を踏まえ、あらゆる関係者が協働して流域全体で行う総合的かつ多層的な水災害対策～（URL：<https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/index.html>、閲覧日：2025 年 4 月 14 日）

注2) 国土交通省：気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会 第 1 回 資料 3, pp.19, 2018 年 11 月 22 日, 2021 年修正

注3) 門真市：門真市史 第 4 巻（近世本文編）、pp.393, 2000

注4) 門真市：門真市史 第 1 巻, pp.7-20, 1988

注5) 前掲注 364-372

注6) 国土地理院（近畿地方整備局）：治水地形分類図 大阪東北部, 2011（平成 23）年作成, 2023（令和 5）年修正

注7) 前掲注, pp.24-26

注8) 前掲注, pp.364-384,

注9) 守口市史：守口市史 本文編 第 2 巻, pp.194-199, 1965

注10) 前掲注, pp.372-373

注11) 前掲注 4, pp.201-205

注12) 大日本帝国陸地測量部：吹田村（仮製地形図；大阪 24 号）、1885 年測量, 1887 年製版

注13) 大日本帝国陸地測量部：大阪（仮製地形図；大阪 25 号）、1885 年測量, 1887 年製版, 1899 年修正

注14) 大日本帝国陸地測量部：星田村（仮製地形図；大阪 19 号）、1886 年測量, 1888 年製版, 1900 年修正

注15) 大日本帝国陸地測量部：生駒山（仮製地形図；大阪 20 号）、1886 年測量, 1888 年製版, 1898 年修正

注16) 前掲注 4, pp.134-138

注17) 安藤万寿男：輪中—その展開と構造—, pp.250-252, 1975, 古今書院

注18) 羽田稔・福山昭・川島孝・服部敬：神安水利史 本文編, pp.45-50, pp.155-204, 神安土地改良区, 1980

注19) 寝屋川市：寝屋川市誌, pp.523-532, 1956.

注20) 高槻市：高槻市史 第 1 巻, pp.707-709, 1977.

注21) 淀川百年史編集委員会：淀川百年史, pp.1782-1808, 1974

注22) 前掲注 4, pp.123-128

注23) 前掲注 3, pp.393-394

注24) 淀川左岸堤防組合：淀川左岸水害予防組合誌 中編, pp.212-308, 1929

注25) 門真町史編集委員会：門真町史, pp.788（洪水の災害救助）、1962,

注26) 小学館国語辞典編集部：日本国語辞典, 2006

注27) 国土地理院：基盤地図情報 数値標高モデル（5m メッシュ）

注28) 前掲注 4, p.6

REFERENCE

- 1) 横田憲寛・青木秀史・畔柳昭雄：水害常襲地域における建築的減災効果に見る地域特性に関する研究 -利根川・荒川・大井川及び信濃川・揖斐川・淀川を対象として-, 日本建築学会計画系論文集 第 81 巻 第 727 号, pp.1929-1937, 2016
- 2) 小出博：日本の河川研究—地域性と個別性—, pp.191-194, 東京大学出版, 1972
- 3) 内田秀雄・中井稔：研究ノート 段蔵, 人文地理, 16-3, pp.90-97, 1964
- 4) 小西佑典・林倫子：地形と治水対策に着目した水防建築「段蔵」の地盤高の設定意図：大阪府淀川流域の囲堤集落を対象として, 土木史研究 講演集 44 巻/土木学会土木史研究委員会編, pp.289-300, 2024

(Received April 7, 2025)

「土木」という言葉…

—「土木工学」がなぜ「civil engineering」なのか(考察)—

松井 良太郎

非会員 〒665-0852 兵庫県宝塚市売布 2-7-20

E-mail : matsuir@yaho.co.jp

明治の初年、わが国の工業の近代化と振興、そして発展を図るためにイギリスから御雇外国人教師が招聘されて開校した工学寮に教頭として赴任したヘンリー ダイアーは学科の筆頭に「シビルエンジニアリング」を据えた。これがわが国で「civil engineer」「civil engineering」という言葉の実質的な初めての登場。工学寮が工部大学校と校名変更になった時にその学科名が「土木学」と変更された。明治6年～明治18年の工学寮と工部大学校で「civil engineer」「civil engineering」という言葉と「土木工学」という言葉が出逢ったのだ。

Key Words : *Old Kobu-Daigakko Documents Kogaku-Ryo Kobu-Daigakko Henry Dyer
civil engineer civil engineering Doboku*

1. はじめに

最近の土木職の若い方は大学では「土木」という言葉を聞いたことも自ら言ったこともなかったし、意識したこともなかったと言う方が多いようだ。私も大学を卒業間なしの大阪府の若い方数人から直接に聞いたことがある。私は大阪府土木職OBである。このような状況が続くと「土木」という言葉はやがては死語となって消えていくのではないかと、これはエライこと。この現状は尋常ではない、との認識を持って「土木」という言葉について文献資料を通して考えてみた。とは申しても文献資料から書き写しただけのことではあるのだが…

2. 工学寮とヘンリー ダイアー

7年ほど前に「土木」という言葉に興味を持ってPCで文献資料を検索し、図書館からも借り出して読んだ。その時に知ったことは、「土木」という言葉の成り立ちについては多くの土木史研究者が長年に亘って研究いただいても未だに「土木」という言葉の成り立ちはこれだ、という確証が得られていないという。このような状況の中で藤田龍之氏が平成5(1993)年に発表された論文では「土木」という言葉は江戸時代後期にはほぼ成立し

ていたと言い、明治新政府の行政の職制の中に「土木司」「土木寮」という官職が設置されたことは至極自然なことだと書かれている¹⁾。

また島崎武雄氏の『工部大学校の「土木学」』という論文も知った。これは明治6(1873)年にイギリスから教師としてヘンリー ダイアーらが招聘されて開校した工学寮が後年に校名変更された工部大学校での「土木学」の教科の細目が見られている。卒業生の受講ノートには多くが英語で記されているから、講義は外国人教師による英語で行われていたことが分かる。明治の初年から工学寮と工部大学校では普段から英語が使われていたのだ。

『「シヴィル」器械』から「土木」まで』という文献も興味深く読んだ。これは明治4(1871)年～明治6(1873)年に岩倉具視を特命全権大使とする米欧視察団に随行した久米邦武が視察先の米欧諸国で見聞したことを日付を追いつつ日記風に書き留めた『特命全権大使 米欧回覧実記』(以下、『回覧実記』という)を宮村治雄氏が読み解いている。なかなか興味のある論考であり、「civil engineering」という言葉を取り巻く状況が理解できた²⁾。

さらに武上真理子氏の『シヴィルエンジニアリングの語と概念の翻訳—「市民の技術」とは何か』も興味深く読んだ。これも『回覧実記』にある「シヴィル」器械」という言葉から、久米は西洋のシヴィルエンジニアリングを理解していたのではないかと武上氏は見做して

いるが、「土木」という言葉に至るまでは発想していなかったとしている⁴⁾。

これらの情報を基にして「土木」という言葉についてのペーパーをつくったが、いまあらためて読み直しても「土木」という言葉と「civilengineering」という言葉の繋がりについては何らの考察もしておらず、我ながら要領を得ない文章であったが、その折に「土木」という言葉の検索には関係ないと勝手に決めて、その文献があることは分かっていたが、未だ目通ししていなかった『旧工部大学校史料』（以下、『史料』という）をこの度、図書館から借り出して読んだ。これは明治初年に創立された工部学校「工学寮」の設立の過程と学校運営に関わる各種文書を収集整理して工学寮と工部大学校の実態を顕した文献であるが、明治初年の文書ゆえにカタカナ文字の旧文体であり、加えて掲載事項の序列が一部混乱しているし解説もないが、その冒頭部に文久3(1863)年に長州藩出身の伊藤博文、井上肇、山尾庸三、井上勝、遠藤謹助の5名がイギリスの商社の援助を得て幕末期の混乱に紛れて決死の覚悟で海外に脱出してイギリスで研鑽して、明治維新後に帰国していた山尾庸三が、その当時のわが国の工業技術が甚だしく幼稚だったために明治政府に工業の振興を建議し、これが明治3(1870)年10月に工部省の設置に繋がった。しかしその当時のわが国のすべての事業は外国人の指導・監督に拠っていた。そのために山尾はこれらの事業の担当者養成して日本人をしてその

事業の継承と発展を期すために、外国人教師を招聘して多くの人材を養成するための「工部学校」の設立を工部省に建議した。こうしてできたのが「工学寮」である、と書かれている⁵⁾。そこに記述されている事項を時系列に並び直して、その事象に『史料』から関連する事項を書き込んで行くと、この年代表は全く別の様相に見えて来た。さらに興味を持って精読して書き込み、図書館から借りていた別の文献からも関連する事項を書き込んでつくったものが図—1である。

この工学寮にはイギリスから9名の教師が招聘された、いわゆる御雇外国人教師であるが、その筆頭がグラスゴー大学のヘンリー・ダイアー(1847～1918年)であった。その当時のイギリスは産業革命を経て世界の工学界で初めてとなる工学会「Institution of Civil Engineers」(ICE, イギリス土木学会)を1818年に創立していたが、ダイアーは学会でも権威者であったグラスゴー大学のウィリアム・ランキン教授の下で工学教育を研究していた弱冠26歳の新進気鋭の学者であった。このランキン教授とは「ランキンの土圧理論」「位置エネルギー論」「金属疲労論」などの理論を構築した、あのウィリアム・ランキン教授である⁹⁾。

ダイアーが明治6(1873)年6月にランキン教授の推挙で来日して工部学校「工学寮」は開校したが、その時に学科名としたのがカタカナ文字で英語読みの「シビルインジニール」を学科の筆頭に据えた。『史料』にその当時の

・江戸時代後期(1860年代)……土木史研究の成果から「土木」という言葉は江戸時代後期には成立していた
(←藤田論文)

- ・明治2(1869)年4月 明治新政府の行政組織に「民部官」設置、その管轄下に「土木司」なる部署設置
- ・明治3(1870)年10月 「工部省」設置(←山尾庸三の建議による)
- ・明治4(1871)年4月 山尾庸三、工部省に「工部学校」の設置を建議
- ・明治4(1871)年7月 工部学校「工学寮」の設立認可
- 明治4年6月～明治6年9月 岩倉具視を特命全権大使とする米欧視察団、米、英、仏、白、和蘭、独、伊など12カ国を視察
- ・明治6(1873)年6月 工学寮の教師としてヘンリー・ダイアーら9名が来日
- ・明治6(1873)年7月 ダイアー、カリキュラムを工部省に提出
- ・明治6(1873)年7月 「工学校略則の変更」公布、生徒募集
- ・明治6(1873)年11月 「工学寮」開校、7専門学科
学科：シビルインジニール、メカニカルインジニール、造家、電信、化学、冶金、鉱山の7学科
就学年数：普通予備課程2カ年、専門課程2カ年、実践課程2カ年の6年制
- ・明治7(1874)年2月 「工学寮学課並諸規則」の条文のシビルインジニールの説明に「道路橋梁ノ経営川港ノ堤防等総テ土木ノ術ヲ云ウ」、メカニカルインジニールの説明に「機械ノ製作並ニコレフ建造スルノ術ヲ云ウ」という文言が書き込まれる
- ・明治10(1877)年1月 工部省内の所管変更により「工学寮」を「工部大学校」と名称変更
学科：シビルインジニールを「土木学」に、メカニカルインジニールを「機械工学」に変更
- ・明治15(1882)年4月 造船学を増設して8学科となる
- ・明治15(1882)年6月 ダイアー、9年間の任期満了で帰国
- ・明治18(1885)年12月 工部省廃止、「工部大学校」は文部省に移管される
- ・明治19(1886)年3月 帝国大学令公布、「工部大学校」は帝国大学に併合される

図—1. 工部学校（工学寮—工部大学校）の成り立ち

工部省内の通達がある。それは「工部省内寮司ノ設置」というもので、第1等寮が工学（工学寮カ）、勤工、鉱山、鉄道、第2等寮が土木、燈台、造船、電信、製作とあり、「土木」は勤工（機械カ）、鉱山、鉄道より下位であった⁵⁾。これがその当時の明治新政府の官僚の「土木」という言葉に対しての率直な認識ではなかったかと思うが、工部省にはこのような認識がありながら、開校した工学寮では「土木」を「シビルエンジニアール」として何と学科の最上位になっている。「シビルエンジニアール」という学科が最上位にあるのは工学寮から工部大学校と校名変更になってからもずっと変わっていないが（この時に学科名が「土木学」と名称変更されている）、なぜ学科名をカタカナ文字で英語読みの「シビルエンジニアール」として学科の最上位にしたのか分からない。そこで図書館から借りていた、ダイアーに関する文献を目通しすると、その当時のイギリスには総合的な工学教育学校はなく、ダイアーはスイス チューリッヒの工学教育学校のカリキュラムを評価していた⁶⁾。『史料』の附録編には明治33(1900)年に卒業生の田邊朔郎がグラスゴーにダイアーを訪ねた時、田邊はダイアーがチューリッヒの工学教育学校のカリキュラムを参考にして工学寮のカリキュラムをつくったと言うのを聞いたと書かれているが⁷⁾、このチューリッヒの工学教育学校は予科課程と専門課程から成り、専門課程は土木、機械、建築、化学、森林および農業、一般科学などに分かれていたが、ダイアーにはそれはまだ完全なものとは思っておらず、より完璧な工学教育計画を実践したいと思っていた⁸⁾。

ダイアーはグラスゴー大学では「土木・機械学」を修め、ほかにも数学、物理学、無機化学、地質・鉱山学も修めて学業成績は抜群で、ランキン教授はダイアーを「本学の工学部門では先例のないほどのもの」として、「ダイアーは工学教育の専門教師になるために研究を続ける意思を持っている」と評して将来を大いに期待していたという。このようにランキン教授から高い評価を得ていたことが結果的に日本が招聘を求めた工部学校の教師に教頭の任を以って迎えられることになった⁹⁾。

ダイアーが明治6(1873)年4月にイギリスを出発した時、伊藤博文の配慮でイギリスにも留学して英語も達者な林董を随行させたが¹⁰⁾、ダイアーは船中ではほぼ毎日、工学寮でのカリキュラムづくりに没頭していたことが自著に記されている¹¹⁾。『史料』には“明治6(1873)年7月林工學助工学校入學式並學課略則ヲ改正シテ工部省へ提出シ、同月27日山尾大輔ヨリ伺之趣聞届ケラル”とあり、さらに“同年7月30日既ニ頒布セル工学校略則ヲ廢シ…直ニ當該科目ニ因テ之ヲ試験シ、…仮ニ学科並諸規定ヲ定メテ之ヲ頒布ス。専門科ヲ分テ土木、機械、造家、電信、化学、冶金、鉱山ノ7科トシ、生徒ノ在校修業ハ6箇年ヲ以ッテ卒業ノ期トシ、…”（「工学校略則ノ変更」から）

とある¹²⁾。この、明治6(1873)年7月にダイアーが工学寮に提出したというカリキュラムがどのような内容のものだったのか、『史料』にはなにも書かれていないが、『ダイアーの日本』には以下のように書かれている。すなわち、ダイアーが日本に着いてから完成したカリキュラムを工部省に提出したが、いかなる変更もなしに受け入れられたという¹³⁾。ダイアーがつくったカリキュラムを受け取った山尾は同年7月30日に「工学校学課並略則」として布達して生徒募集を開始した。それは前年に公布されていた「工学校学課並諸規則」を大幅に修正するものであった。最大の修正点は山尾が構想していた、予科に相当する小学校をつくるのを止めてカレッジをつくることであった。カレッジの学科はシビルエンジニアール、メカニカルエンジニアール、電信術、造家術、実用化学、鉱山学、鉱物学の7学科で編成するものとした。そして工学寮の授業開始直後にダイアーがつくった英語版のカリキュラムが生徒らに配布された¹⁴⁾。

このカリキュラムの日本語版は明治7(1874)年2月の「工学寮学課並諸規則」として工部省から布達された。これにはダイアーの独創と思われる特色があるという。その1はカレッジの学科編成を7学科としたことである。この明治6(1873)年11月の「学課略則」でははじめの2学科は日本語訳を見い出せなかったためにカタカナ文字で英語読みの「シビルエンジニアール」「メカニカルエンジニアール」と表記しているが、エンジニアリングの専門領域をこれほどまでに細分化したものはイギリスはもとより世界でも先例のないものである。その2は教育方法に工夫が凝らされたことである。ダイアーがつくったカリキュラムでは、はじめの4か年はカレッジで過ごさせて、6か月を生徒が選択する特定分野の実習に充てる。そして最後の2か年は完全に実践活動に充てられる。この理論と実践の交錯によって6か月間の実習の間に前の6か月間に実習した理論を実地に応用することができる。その3はカレッジの施設や設備に特段の配慮を施したことである。図書館、物理実験室、化学実験室、作業場、技術博物館などが整備されて授業に関係深い装置や製作物が展示されていた。生徒はこの体系化された展示の実物を見ながら学習や余暇の時間を過ごすことにより、設計図を見て会得するよりも現物を見ることでより正確な観念、感覚を身に付けることを目指していた。ダイアーのエンジニア教育の理想が施設や設備にまで発露されていた¹⁵⁾。

さらに、ダイアーが工学寮の学科名を「シビルエンジニアリング(civil engineering)」とせず「シビルエンジニアール(civil engineer)」としたのはダイアーの教育思想にあるという。このことは『ダイアーの日本』に「エンジニア教育思想」として詳しく書かれている。それによると、エンジニアは如何なる問題にも、その解決のためには自身の創意を駆使することが求められる。このためにもエ

ンジニアは一般的な学識もある専門職とならなければならないために、エンジニアを教育するには以下の条件が必要だと考えていた。その1は専門職であるからには当然のことながら専門部門の知識に十分に精通していなければならない。その2は専門職と言う以上、専門部門の知識が実践能力となって工学の実務の中で実践する必要がある。ダイアー自身は大学に入学する前に徒弟奉公の経験があったし、恩師のランキン教授も大学の入学の前後に実務の経験があり、スコットランドではそのことは当然のこととされていた。その3は専門職と言えども幅広い一般的な教養知識を有していること。これらを満足させるためにダイアーが考えたのが一般教養課程に2カ年、専門課程に2カ年、実践課程に2カ年の6年制とすることで生徒たちには理論と実践の関係を考え、観察と論理思考の習慣を身に付け、教養的知識の拡大と専門的知識の深化を図ることでエンジニアとしての全人的な人格形成を目指すための教育を見据えていた⁹⁷。ここにあるように、生徒を教育するダイアーの教育思想から「civil engineer」としているが、生徒が教育を受けているのは「civil engineering」であるから、ここでは「civil engineer」と「civil engineering」は同義語と考えてよいのではないかと、ダイアーの「エンジニア教育思想」の考えに基づいた工部学校「工学寮」が明治6(1873)年11月に開校し、明治10(1877)年1月に工部省内の所管変更により校名を変更して「工部大学校」となったが、近代日本における工学の地位を高めるとともに、近代国家として発展する原動力になったダイアーの日本での工学教育が世界に類を見ないほどに成功した要因は以下のように考えられているという。第1に工学教育運営の責任を担ったダイアーが工学教育に対する理想を実現させたこと。第2に既存の権益と衝突しない白紙の状態では実践できたこと。イギリスでは教育に関係する人たちがそれぞれの権益の保持を図ろうとするために容易に合意が成立しなかっただろうが、日本では白紙の状態では実行できた。第3に日本の政府関係者がダイアーの計画に賛同して推進させたこと。工部省の山尾はダイアーを全面的にバックアップし、イギリスからダイアーに同行していた林は工部省の工学助として行財政面でダイアーを支えた。第4にダイアーよりも年輩者がいる外国人教師もダイアーの理想の実現に向けて全面的に協力したこと。ダイアーよりも11歳も年上のエドワードダイバースもダイアーのカリキュラムは制度の完全性と細部の完璧さを結集したダイアーのたゆめぬ熱意と決意の真剣さを讃えていたという。第5に生徒が勤勉で知性的であったこと。その卒業生は学界、教育界、工業界などでダイアーが誇るに足る実績を挙げていたとされる⁹⁷。このようにその当時の世界のどこにもなかった完璧な工学教育学校が明治の初年に日本で設立された。

3. シビルエンジニアと土木学

明治6(1873)年11月に工学寮が開校して明治7(1874)年2月の「工学寮学課並諸規則」の改正文書には学科の筆頭にカタカナ文字で英語読みの「シビルエンジニア」となっており、かつその説明に“道路橋梁ノ経営川港ノ堤防等総テ土木ノ術ヲ云ウ”とある。しかしこの言葉は1818年にICEの初代会長のトーマス・テルフォードが言った言葉—“civil engineeringは人間の利益と便益のために自然界の偉大な力の源泉を管理する技術であり、自然科学の最も重要な原理の、実際の応用である^{10 40}”—とはニュアンスが異なる。テルフォードの言葉はやや抽象的な言い方ではあるが技術全般について言っているが、「工学寮学課並諸規則」にあるこの言葉は「土木」の種目を具体的に挙げて述べている。このちがいは何か？これは武上真理子氏が書いているように(後述)、テルフォードの時代のcivil engineeringは市民生活の全領域を網羅する技術であったが、その後にcivil engineeringの各部門の分派独立が進んだ結果、その母体であったcivil engineeringは公共事業の設計・建設のための技術に特化されて行ったことを如実に示しているのではないかと、この「工学寮学課並諸規則」にある「シビルエンジニア」の説明文にある言葉は時代の変遷によってcivil engineeringのことをこのように言い表した、わが国で初めての言葉ではないかな。

そして明治10(1877)年1月に工部省内の所管変更で工学寮が工部大学校と校名変更された時に学科名を工学寮当時の「シビルエンジニア」から「土木学」と変更したことで「civil engineering」という言葉が「土木工学」という言葉と結び付いた。別な言い方をすれば、ダイアーが工学寮の学科名とした「シビルエンジニア(civil engineer, civil engineering)」という言葉がその日本語訳を探していた、丁度その時に「土木(工学)」という言葉に出逢ったので、「civil engineering」という言葉は「土木(工学)」という言葉に結び付いた。この2つの事象、すなわち、「工学寮学課並諸規則」に「シビルエンジニア」という言葉を書き込んで、その説明に“道路橋梁ノ経営川港ノ堤防等総テ土木ノ術ヲ云ウ”という言葉で「工学寮学課並諸規則」に書き込んだことと、工部大学校の学科名を工学寮当時の「シビルエンジニア」から「土木学」と変更したこと。これらの事象を通して工部大学校の関係者(教授方、生徒、工部省の官僚など)は「civil engineering」のことを「土木工学」ということを理解し、それが一般の人たちにも認識されて広がって行ったのではないかと、これはわが国の土木史上で最高にセンセーショナルな出来事であったと考える。因みに「メカニカ

ルインジニール」は「機械工学」となっている。「シビルインジニール」をなぜ「土木工学」としなかったのかな…

4. 「土木」という言葉への思い

「土木工学パンフレットシリーズ」にある「土木という言葉について」の説明に「土木は英語で *civil engineering* と言う」とあるが¹²⁾、この *civil engineering* という言葉はそもそものようなものなのか。これについては宮村治雄氏と武上真理子氏の文献に興味深い論考がある。宮村治雄氏の『「シヴィル」器械から「土木」まで』には、Oxford English Dictionary では *civil engineering* は橋や道路や運河や港や鉄道や水道や下水道やガスといった、公益(*public utility*)の仕事を企画し建設することを指す言葉とある。しかし、およそ人類の歴史と共に起源を持つと考えられる「橋や道路の建設」という、これこそが「技術の中の技術」であり、「文明」そのものと歩みを共にして来た技術が、これまでは圧倒的に「軍事的」観点から営まれて造られていたという認識が 18 世紀後半のこの時期において初めてトータルに成立したからであり、またそうした技術を「非軍事的」観点から見直して遂行しようとする認識が同時に発生したからにほかならない。「*military engineering*」に対する、技術の総称としての「*civil engineering*」という言葉はこのように生み出された、とある³⁾。

また武上真理子氏の『シヴィルエンジニアリングの語と概念の翻訳—「市民の技術」とは何か』には、明治元(1868)年に出版された『ウェブスター英語大辞典』にある「エンジニアリング」という語は「ミリタリーエンジニアリング」と「シヴィルエンジニアリング」という語に大別され、「シヴィルエンジニアリング」は“機械および道路や運河などの公共事業を設計し建設する技術であって、永続的な公共施設の建設に特定される。たとえば鉄道、道路、橋梁、港湾、防波堤、ダム、トンネル、上水道、下水道など”である。この基準に従えば、「シヴィルエンジニアリング」とは機械や化学や運輸などと並列するエンジニアリングの一分野に過ぎない。つまり 19 世紀前半の英米においてはエンジニアリングの専門分化が進み、シヴィルエンジニアリングはミリタリーエンジニアリングへの対抗意識よりはむしろシヴィルエンジニアリングに含まれる諸分野の中での分類を示す度合いを強めてきた。これは、18 世紀後半に「ミリタリーエンジニアリング」に対抗して発展した「シヴィルエンジニアリング」は 1818 年のイギリス土木学会(ICE)の創立から同世紀の半ば頃までは市民生活の全領域を網羅する技術と呼べるものであった。しかし産業の各分野の発展・拡大

に歩調を合わせてまず機械分野が分派し、さらに採鉱、造船、衛生、ガス、化学、電気の分野も相次いで独立した。イギリスの「市民による」エンジニアリングの伝統は個々の技術者の独立心と職業意識を育み、それぞれが専門とする分派を促進することであるから、これらの結果は当然と見なされるが、この結果、その母体であった「シヴィルエンジニアリング」は公共事業の設計・建設のための技術に特化されて行った。明治期の日本人が接したのはこの段階の「シヴィルエンジニアリング」であり、このことはさきにも書いたように公共事業を集約した熟語として「土木」の語が採用されたのである。そして、わが国の土木学会の源流は明治 12(1879)年に工部大学校の第 1 期卒業生 23 名が工学の研究促進と知識の交換を目的として結成された「工学会」である。しかしこの工学会もイギリスと同様に産業の発展・拡大に伴って各分野の専門分派の傾向が顕著になり、明治 18(1885)年に日本鉱業会を皮切りに個別分野の分派独立が相次いだ。その棹尾を飾ったのが土木学会である。ただし、これは分派独立ではない。初代会長の古市公威は第 1 回土木学会総会の記念講演で“所謂将ニ将タル人ヲ要スル場合ハ土木ニ於テ最多シト土木ハ概シテ他ノ学科ヲ利用ス…”と述べて土木の総合性を見失いがちな過度の専門分化に警鐘を鳴らした。古市は若き日にフランスに留学して土木とは公共施設や設備全般の「建設」であり、「シヴィルエンジニアリング」は全学科を統合する概念を身を以って学んでいた。そしてまた、ウェブスター英語大辞典などから翻訳して英和辞典をつくる翻訳者はミリタリーエンジニアリングと対峙するシヴィルエンジニアリングという語を原語で読み、シヴィルエンジニアリングという語の原義を理解できてはいるものの、英和辞典の編集には最新のより多くの英単語を簡潔に翻訳することが採用の対象となるから、英和辞典を使用する一般人にはシヴィルエンジニアリングという語の原義まで歴史的かつ多元的に把握する道が閉ざされてしまったことは見逃せないこと、とある⁴⁾。

宮村治雄氏と武上真理子氏のこれらの論考は意味深いものと感じ入っている。そしてこの 2 つの論考から考える時、ダイアーが工学寮で「シビルインジニール」を学科の最上位に据えたことが理解できた。それは、18 世紀後半のイギリスでは市民生活のほぼ全領域を網羅していた技術が *civil engineering* であったがゆえに、ダイアーは迷うことなく学科の最上位に「シビルインジニール」を据えたことを。

そして、この 2 つの論考とダイアーが工学寮の学科名を「シビルインジニール」としたことを考える時、これらは「土木」という言葉と「*civil engineering*」という言葉の繋がりを解明する手掛かりとなる大きな意味を持っていると考える。これは、ダイアーが工学寮の学科名を

「シビルエンジニアール」として学科の最上位に据えて、その「シビルエンジニアール」を説明する言葉を「学課並諸規則」に載せたことと、工学寮が工部大学校と校名変更された時に学科名を「シビルエンジニアール」から「土木学」に変更したことが「civil engineering」という言葉と「土木工学」という言葉の繋がりを認識できる。そしてこれらの言葉の発生母体組織からの成り立ちの経緯と、その対象とする分野に共通点があることだ。イギリスの civil engineering は 18 世紀後半からの産業革命に端を発して一連の産業の改革とエネルギー改革によって産業の各分野が活性し、それまでの技術が「軍事的観点」から営まれてつくられていた認識が「非軍事的観点」から実践しようとする新たな認識が生まれて来て、military engineering に対する技術の総称としての civil engineering という言葉が生み出された³⁾。しかし、その後の産業の各分野の発展・拡大にともなって各分野の分派独立が相次ぎ、その発生母体組織であった civil engineering は道路、橋梁、水門、鉄道などの公益事業の企画・設計・建設・維持のための技術に特化されていくものの分派せずに残って現在に至っており⁴⁾、それゆえに「civil engineering」という言葉は明確なルーツを有している。

一方、わが国の「土木」という言葉は平安、鎌倉時代の文献に見ることができるものの、現在の「土木」という言葉の意味として解釈されるものではないようだ⁵⁾。江戸時代に編纂された『武家名目抄』という文献にも「土木」という言葉を見ることができるものの、これも江戸時代に使われていた「普請」「作事」という言葉の解説の中にあるだけで、「土木」という言葉が主体的に使われているのではないようだ⁶⁾。そして工部大学校の第 1 期卒業生が工学の研究促進と知識の交換を目的に結成された工学会もイギリス同様に産業の発展・拡大に伴って各分野の分派独立が相次ぎ、工学会に最後まで残ったのが土木系であった。この「土木」の分野は道路、橋梁、港湾、水門、鉄道などの公益事業の企画・設計・建設・維持であって、イギリスの civil engineering と同じ内容であるし、その言葉の発生母体組織（ここでは「工学会」とする）からの誕生の経緯も似かよっているが、イギリスの「civil engineering」という言葉は明確なルーツを有しているのに対して、わが国の「土木」という言葉の発祥が全く不明であるものの、この「土木」も「civil engineering」もともに公益事業の企画・設計・建設・維持として発展してきた共通点があり、新生日本の夜明けの明治の初年に開校した工学寮の学科の筆頭に「シビルエンジニアール」を据え、工学寮が工部大学校と校名変更された時にその学科名を「シビルエンジニアール」から「土木学」に変更された。これは工学寮の 2 つの学科名（シビルエンジニアールとメカニカルエンジニアール）がカタカナ文字で英語読みになっているのを校名変更の際し

て学科名を日本語とすることで「シビルエンジニアール」から「土木学」としているが、いまあらためて図—1 にある工学寮の経緯を見る時、「civil engineering」という言葉と「土木」という言葉の関わりが分かって来る。それは、ダイアーが明治 6(1873)年 6 月に来日してカリキュラムを工部省に提出しているが、来日間なしのダイアーは日本語が分からなかったために学科名の「civil engineer」をカタカナ文字で英語読みの「シビルエンジニアール」として同年 11 月に工学寮の開校となったが、その 4 ヶ月後の明治 7(1874)年 2 月に公布された「工学寮学課並諸規則」には「シビルエンジニアール」の説明として“道路橋梁ノ経営川港ノ堤防等総テ土木ノ術ヲ云ウ”と明解な日本語で書かれており、さらにその 3 年 3 ヶ月後の明治 10(1877)年 1 月に工学寮が工部大学校と校名変更された時にその学科名を「シビルエンジニアール」から「土木学」に変更されている。来日当初のダイアーは日本語が分からなかったし、またイギリスに渡って研修した経験がある山尾や林にしてもイギリスの civil engineering のことをまだ十分には理解できてはいなかったであろうと思うだけに、この 2 件の所為はダイアーにも山尾にもできなかったであろうと思うゆえに、これは工学寮を管轄していた工部省の官僚が、ダイアーが来日して工学寮に来た、そのダイアーからイギリスにおける civil engineering のことを聞き、その実態から civil engineering の意味するところを理解して、ダイアーと山尾と協議しつつ文書として取りまとめたと思定するが、これは「civil engineering」という言葉の発祥の国から来たイギリスの学者と日本の官僚との接触から生まれた、わが国で「civil engineering」という言葉と「土木」という言葉の実質的に実のある初めての結び付きではなかったかと考える。

このように考える時、「土木」という言葉は明治時代になって突然に表舞台に出現して、すぐに「civil engineering」という言葉と結び付いたもので、その突然の出現と「civil engineering」という言葉との結び付きには驚きの念を禁じ得ない。この 2 つの言葉の結び付きは将に運命的とも必然的とも言えるものではないかな。

5. おわりに

ここに書いたことはこれまで土木史を学習したこともなく、興味だけで図書館から借り出した『史料』とダイアーに関する文献、さらに宮村治雄氏と武上真理子氏の論考などから「土木」という言葉と「civil engineering」という言葉に関する文章を書き写して、それをベースに自己流に推考しただけのことである。これによって「土木(工学)」という言葉と「civil engineering」という言葉の共通点なり繋がりは理解できたが、「なぜ土木なのか」

「土木という言葉はどのように生まれたのか」という疑問はこれまで以上に大きなものとなった。土木史研究者にはさらなる研究を深めていただきまして「土木」という言葉の語源を究めることをお願いしながら、一方で語源として認定できるような事象を見い出すことができないことも想定して、新たな意識で「土木」という言葉の語源となるような事象も想定して行く、という姿勢も必要ではないかと考えるのだが… 「土木」という言葉の意味が未確定であることは「土木」の根幹に関わることであると考えるからであり、将来を担う若い人たちに「土木」の意義を伝えて行くことは現世代の我々の責務であると考えているからである。

【参考文献】

- 1) 藤田龍之：わが国および中国における「土木」の語義の歴史的変遷に関する研究，pp154，土木学会論文集 No.458，土木学会，1993 年 1 月
- 2) 島崎武雄：工部大学校の「土木学」，pp261～262，第 33 回土木史研究発表会論文集，土木学会，2013 年 6 月
- 3) 宮村治雄：「「シヴィル」器械」から「土木」まで（「開国経験の思想史」に所収），pp151～157，東京大学出版会，1996 年 5 月
- 4) 武上真理子：シヴィルエンジニアリングの語と概念の翻訳—「市民の技術」とは何か，pp220～229，京都大学人文科学研究所附属現代中国研究センター論文集，京都大学人文科学研究所，2013 年
- 5) 舊工部大學校史料編纂会：舊工部大學校史料・同附録，pp1～229，青史社，1978 年 7 月
- 6) 三好信浩：ダイアーの日本，pp58～101，福村出版株式会社，1989 年 2 月
- 7) 北政巳：国際日本を拓いた人々—日本とスコットランドの絆，pp96～117，同文館出版株式会社，1984 年 5 月
- 8) ヘンリー ダイアー，訳者・平野勇夫：大日本，pp32～39，実業之日本社，1999 年 12 月
- 9) ウィキペディア：ウィリアム ランキン
- 10) 池田駿介ほか：新領域土木工学ハンドブック，pp5，朝倉書店，012 年 12 月
- 11) 土木学会編纂：土木工学ハンドブック，pp33，山海堂，1989 年 5 月
- 12) 土木学会：土木パンフレットシリーズ・土木という言葉について，土木学会

(Received April 7, 2025)

浮世絵「飛越の堺つりはし」の実在性の検証

玉田 和也¹・森 美空²

¹正会員 舞鶴工業高等専門学校 建設システム工学科 (〒625-8511 京都府舞鶴市宇白屋 234)

E-mail: tamada@maizuru-ct.ac.jp

²非会員 内外エンジニアリング株式会社 (〒601-8213 京都市南区久世中久世町 1 丁目 141 番地)

E-mail: mori.misora@naigai-eng.co.jp

江戸時代の浮世絵の中には橋をモチーフにしたものが多い。この時代に活躍した浮世絵師の歌川広重や葛飾北斎は多くの橋を描いた。その中の北斎による『諸国名橋奇覧』「飛越の堺つりはし」に描かれている吊橋は、北斎が伝聞により描いたとされており、一般的に実在性の乏しい姿であると思われる。

しかしながら、浮世絵師による「橋」の描画は詳細を極め、それを元に復元模型を作成できるレベルの観察眼を絵師達は有しており、さらに『諸職絵本 新鄙型』「邊鄙谷の渡」や『竹の一節 児雷也 藤橋乃場』に同形式の吊橋が描かれていることから、その実在性について肯定的な意見もある。

本研究では、葛飾北斎の描いた浮世絵「飛越の堺つりはし」に登場する吊橋が構造力学的に成立するのかを検証することで、その実在性を示す一助とすることを目的とする。

Key Words: Katsushika Hokusai, ukiyo-e, The Suspension Bridge on the Border of Hida and Etchū Provinces, bridge, suspension bridge, parabolic cable equation

1. はじめに

江戸時代の浮世絵の中には橋をモチーフにしたものが多い。この時代に活躍した浮世絵師の歌川広重や葛飾北斎は多くの橋を描いた。その中の北斎による『諸国名橋奇覧』「飛越の堺つりはし」(1834) (図-1) に描かれている吊橋は、北斎が伝聞により描いたとされており、一般的に実在性の乏しい姿であると思われる。

しかしながら、浮世絵師による「橋」の描画は詳細を極め、それを元に復元模型を作成できるレベルの観察眼を絵師達は有しており、さらに『諸職絵本 新鄙型』「邊鄙谷の渡」や『竹の一節 児雷也 藤橋乃場』に同形式の吊橋が描かれていることから、その実在性について肯定的な意見もある。

本研究では、葛飾北斎の描いた浮世絵「飛越の堺つりはし」に登場する吊橋が構造力学的に成立するのかを検証することで、その実在性を示す一助とすることを目的とする。

2. 浮世絵に描かれた橋

江戸時代の代表的な浮世絵師には、菱川師宣、鈴木晴信、東洲斎写楽、歌川広重、葛飾北斎、歌川国芳などが



図-1 『諸国名橋奇覧』「飛越の堺つりはし」

挙げられる¹⁾。その中でも主に風景画を描いていたのが歌川広重と葛飾北斎である。彼らの代表作のうち『東海道五十三次』、『名所江戸百景』、『諸国名橋奇覧』、『六十余州名所図会』を対象に調査を行った。これら4つの作品(254点)に橋が描かれている浮世絵は69点、そこに描かれている橋は98橋あり、構造形式で分類すると、反橋は69橋、桁橋は13橋、ハツ橋は2橋、刎橋は3橋、舟橋は2橋、吊橋は2橋、アーチ橋は6橋、石橋は1橋であった。これらより、橋は浮世絵(風景画)のモチーフとしてある一定の割合(27%)で描かれていると言える。

反橋は神社に、ハツ橋は日本庭園に、刎橋は猿橋として、アーチ橋は錦帯橋として現代に現存している。すみだ北斎美術館の参考文献2)によると、『諸国名橋奇覧』ではハツ橋と舟橋が描かれた2枚の浮世絵は「古図」と言われ、葛飾北斎が伝聞した情報から描いたもので当時現存しないものであった。これらの中で『諸国名橋奇覧』「飛越の堺つりはし」に描かれている吊橋については「シリーズ中唯一場所を特定できない無名の橋であり～中略～北斎がイメージした実在しない橋と思われる。」との記述がある。

3. 「飛越の堺つりはし」に関する文献調査

(1) 「飛越の堺つりはし」

『諸国名橋奇覧』は葛飾北斎が制作し、1833～1834年に発表された。全国の珍しい橋を画題とした全11点の名所絵揃物である。「飛越の堺つりはし」について参考文献3)からその解説を引用すると「飛越の堺とは現在という岐阜県と富山県の間です。本シリーズには現存する橋も描かれていますが、この橋は特定できません。橋の下には雲が湧き鳥が飛んでいるので、かなりの高所に吊り橋を渡しているのでしょう。空には雁、山にはつがいの鹿が見えることから、秋の情景と分かります。橋を行く2人の重みで橋がたわんでいます。頭上に柴を置いて運ぶ女性は、手に風呂敷包みを提げ、荷を負う男性とともに絶妙なバランスで吊り橋を渡っています。」その上で前節に記した実在についての記述がある。

橋梁および構造解析の専門家である島田静雄による参考文献4)では「飛越の堺つりはし」に対し「実際に現地に行かないで、想像を交えて描いたものですので、構造力学的にも、また実用通路があったとして見ても、非現実の図柄です。」と評されている。

その一方で紅林章央による参考文献5)では、北斎が他に描いた吊橋についての絵図(図-2)や古絵葉書を提示した上で「実際この絵に対する美術評論は、現実離れのデフォルメした北斎ならではの世界と評価したものが多い。しかし本当に、デフォルメもしくは『百橋一覧』と同様に空想の橋を描いたのであろうか。」とあり、空想で描かれているという考えを疑う考証がなされている。

(2) 江戸時代の吊橋

図-2に示す『諸職絵本 新鄙型』「邊鄙谷の渡」(1836)²⁾は、橋を架ける仕事についての記事である。この記事は絵と文から成り、絵は「飛越の堺つりはし」と類似した構造となっている。参考文献5)から引用すると「『諸職絵本 新鄙型』(葛飾北斎筆)に収められた挿絵。平行に渡した2本の蔦縄に木床版をくくり付け、吊り橋を架設しているさまを描いている。安全帯を付け

た職人の姿や、右上には麻の糸に小石をつけて対岸に投げそれを手繰って太綱(檜綱)を渡すという架設手順も記され、当時の橋の構造や施工法が良くわかる。橋の構造でいえば吊り床版橋である。」と記載されている。

また、参考文献2)には、北斎の門人である岳亭春信による吊橋の絵(図-3)が紹介されている。

図-4に示す『竹の一節 児雷也 藤橋乃場』⁹⁾は、江戸時代後期に描かれた楊洲周延による浮世絵で、歌舞伎の一場面が描かれており、吊橋の上が舞台になっている。

以上より、江戸時代に吊床版形式の吊橋は存在しており、「飛越の堺つりはし」は実在し得たと考えられる。

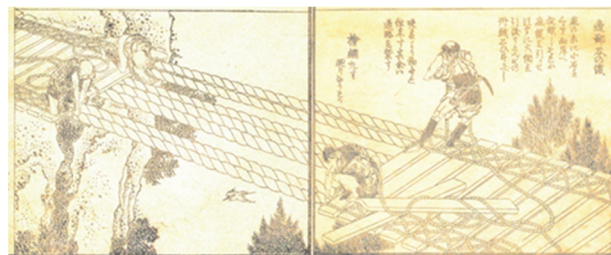


図-2 『諸職絵本 新鄙型』「邊鄙谷の渡」

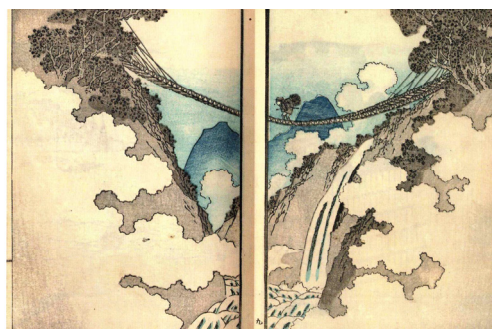


図-3 『山水画帖』岳亭春信(1835)



図-4 『竹の一節 児雷也 藤橋乃場』

(3) 植物を主索とする吊橋

類似の植物系主索を有する吊形式橋梁としては、歌川広重による『六十四州名所図会』「飛騨籠渡図」(1853-1856)がある。「斐太後風土記」によれば川幅は十四間四尺(約26.4m)であり主索には山ブドウや藤づるをよって作った大縄を使用していた⁷⁾。

また、現存する四国の祖谷のかずら橋は長さ45mで主索はシラクチカズラで作られていた。ペルーにあるケス

ワチャカ橋は全長 30m であり、主索は「イチユ」と呼ばれる草で編まれている。

4. 「飛越の堺つりはし」の橋梁諸元の推定

(1) 支間長 (L) とサグ (f)

支間長の推定は、文献調査より、祖谷のかずら橋は 45m、ケスワチャカ橋は 30m、歌川広重の六十余州名所図会「飛驒籠渡図」では、川幅が約 26.4m であった。これらの事例および図-1 の詳細検討より当時は寸、尺を単位として用いていたことを考慮し、支間長 L は 100 尺 (30.3m) と推定した。

サグについては、図-5 に示すように、吊橋本体およびその下に描かれている安全索と思われるケーブルの座標を読み取り、主索と安全索の定着位置は同一の位置であると仮定して支点位置を推定した。両支点を結ぶラインを用い、江戸時代の人間の平均身長 1,500mm との対比よりサグ f は 2,545mm と算出した。

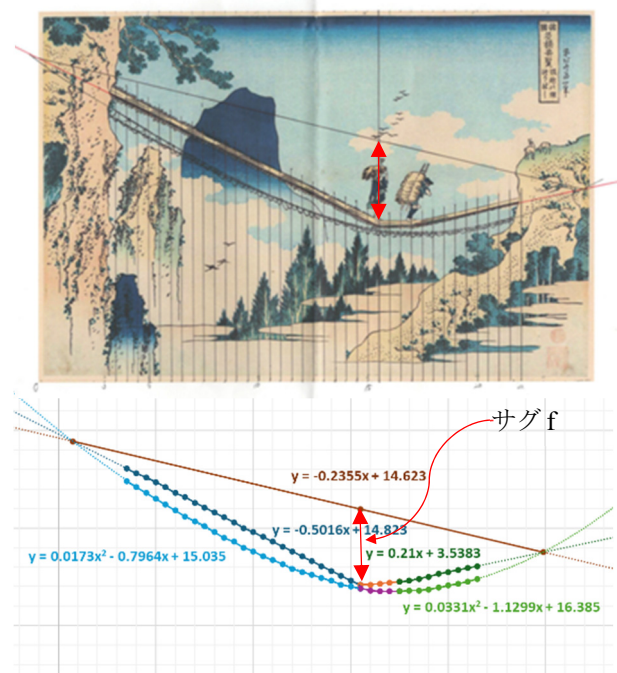


図-5 サグの推定

(2) 使用材料と設定荷重

ケーブルの材料は、山ブドウのつる、藤つる、藁などの事例があるが、図-2 に「檜の綱」と記されていることから、檜材を利用した綱であると仮定した。檜材の比重、極限強度、安全率については参考文献 8) による値を用いることにした。死荷重のうち主索の自重は復元設計で決定するものとし、床板は図-1 の人物の肩幅と足のサイズから推測して幅 3 尺、厚み 2 寸と仮定した。活荷重については、平均身長から推定した体重 50kg に加えて 30kg の荷物を背負っていると仮定し 1 人 80kg とした。

(3) 主索について

図-2『諸職絵本 新鄙型』『邊鄙谷の渡』では「檜綱九寸 (約 270 mm) 廻り」や、「飛驒籠渡図」では「二尺まわり」のように直径ではなく円周で綱の寸法を記載している。また、檜綱は、「檜皮を縫より合わせてつくった綱のことで、近世、和船の碇綱に使った」とある。

参考文献 8) より、主索に関する諸量を以下の通りに想定する。

比重 ρ	480kg/m ³
極限強度 (引張強度)	720kg/cm ²
安全率 木橋の永久橋の場合	7
空隙率 α (構造用ストランドロープ)	0.4

5. 「飛越の堺つりはし」の構造解析

(1) ケーブル方程式

吊橋の自重は主索に等分布荷重 q として作用し、図-1 に描かれている 2 人は活荷重 (集中荷重 P) として主索に作用する。参考文献 9) に示される、可撓性ケーブルに単一活荷重のある場合、を紐解き、図-6 の A~C 区間のケーブル形状を y_1 、C~B 区間を y_2 とすると次の式が得られる。
ここで、

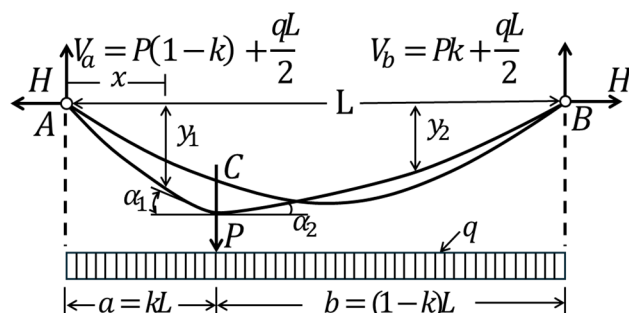


図-6 単一活荷重による放物線ケーブル

q = 等分布荷重 (自重)

p = 集中荷重

$H = q$ と p による水平反力

$V = q$ と p による鉛直反力

$\mu = \frac{P}{qL}$ 活荷重と死荷重の比

$k = \frac{a}{L}$ 活荷重載荷位置

$\gamma = \sqrt{1 + 12\mu(1 + \mu)(k - k^2)}$ 集中荷重の影響係数とすれば、

$$\text{水平反力 } H = \frac{qL^2}{8f} \gamma \quad (1)$$

$$\text{鉛直反力 } V_a = \frac{qL}{2} + P(1 - k) \quad (2)$$

$$\text{鉛直反力 } V_b = \frac{qL}{2} + Pk \quad (3)$$

となり、
A～Cの区間の形状は次式で求められる。

$$y_1 = \frac{q}{2H} \{[1 + 2\mu(1 - k)]Lx - x^2\} \quad (4)$$

C～Bの区間の形状は次式で求められる。

$$y_2 = \frac{q}{2H} [(1 - 2\mu k)Lx - x^2 + 2\mu kL^2] \quad (5)$$

(2) 復元設計と「飛越の堺つりはし」の再現

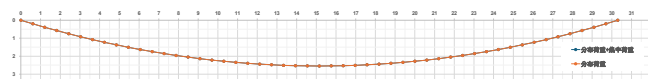
「飛越の堺つりはし」の復元設計を行うにあたり、最大 10 人の活荷重を想定し、上述の諸条件で設計したところ、主索の必要断面は周長 7 寸（直径 68 mm）が 2 本となった。この結果、最大の水平反力は約 3.4ton、10 人分の活荷重による最大たわみは 330 mm となった。計算結果を表-1 に示す。これらの値は、「飛越の堺つりはし」

表-1 復元設計計算結果

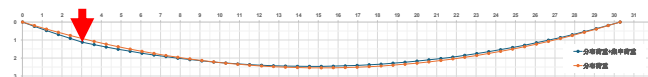
項目	記号	単位	値
支間長	L	m	30.303
サグ	f	m	2.545
分布荷重	g	kg/m	28.50
集中荷重	P	kg	800
Pの位置	a	m	15.15
	k	—	0.500
	μ	—	0.926
	γ	—	2.520
水平反力	H	kg	3240.1
鉛直反力	Va	kg	831.9
鉛直反力	Vb	kg	831.9
床板幅	b	m	0.909
床板厚	t	m	0.061
ケーブル径	d	m	0.068
空隙率	α	%	40
床板断面積	A	m ²	0.055085
ケーブル断面積（2 本分）	A	m ²	0.004297
死荷重計算用合計断面積	A	m ²	0.059382
比重	ρ	kg/m ³	480
分布荷重	g	kg/m	28.50
極限強度	σ_T	kg/cm ²	720
安全率			7
許容応力	σ_a	kg/cm ²	102.86
x=0	0	T1	3345.14
x=a	15.1515	T2	3264.65
x=a	15.1515	T3	3264.65
x=L	30.303	T4	3345.14
最大張力	Tmax	kg	3345.14
発生応力	σ	kg/cm ²	77.85

の実在性と実用性を示すものと考えられる。

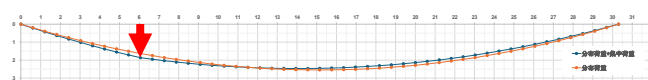
復元設計により主索の断面寸法が決定したので、復元した「飛越の堺つりはし」に、描かれている 2 人を載荷したところ活荷重による最大たわみは約 160 mm であった。この時の A 点から活荷重が移動する際の変形図を図-7 に示す。自重のみのケーブル形状に対し、活荷重の移動による影響が僅かに見て取れる。



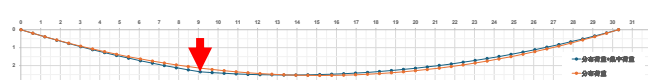
(a) 集中荷重位置：0 m（自重のみ）



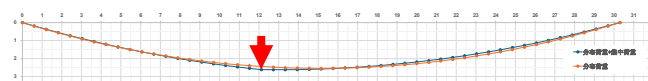
(b) 集中荷重位置：0.1L m



(c) 集中荷重位置：0.2L m



(d) 集中荷重位置：0.3L m



(e) 集中荷重位置：0.4L m



(f) 集中荷重位置：0.5L m

図-7 2 名載荷時のケーブル形状図

仮定した諸量の値を用いてケーブルの形状を求めると、「飛越の堺つりはし」に描かれている吊橋と傾向は合うものの同程度のたわみ形状は再現できなかった。そこで、集中荷重の影響が強調されるように各種パラメータを調整した変形図を図-8 に示す。江戸時代の普請では、経験則による設計であったと考えられるが、いずれにしてもケーブル方程式に則った変形形状を示す。

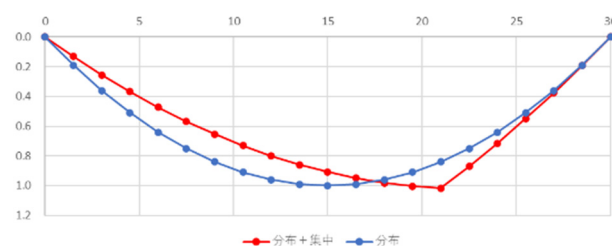


図-8 ケーブル形状（デフォルメ版）

6. 結論

(1) 「飛越の堺つりはし」の実在性

「飛越の堺つりはし」の形状は、ケーブル方程式による形状と傾向は整合しており、合理的である。そのため、葛飾北斎の描いた「飛越の堺つりはし」は構造力学的にも実在性があると考えることができる。

この結論に至る過程において様々な仮定を設けているが、あり得る想定範囲内であると考えられる。ただし、「飛越の堺つりはし」の図は葛飾北斎なりのデフォルメがかけられていると推定できる。

(2) 構造模型による検証

復元設計した「飛越の堺つりはし」の 1/5 スケールの模型（主索径、床板幅、支間長、サグ等の形状優先）を制作した。写真-1、図-9 に示すように支間中央に活荷重を載荷させ、浮世絵に描かれた吊橋と同じ画角を探し当てた。吊橋の支点位置から橋軸直角方向に約 7.0m、高低差マイナス約 -3.5m の位置に絵師の視点があったと推察できた。



写真-1 模型による再現 (1/5 スケール)

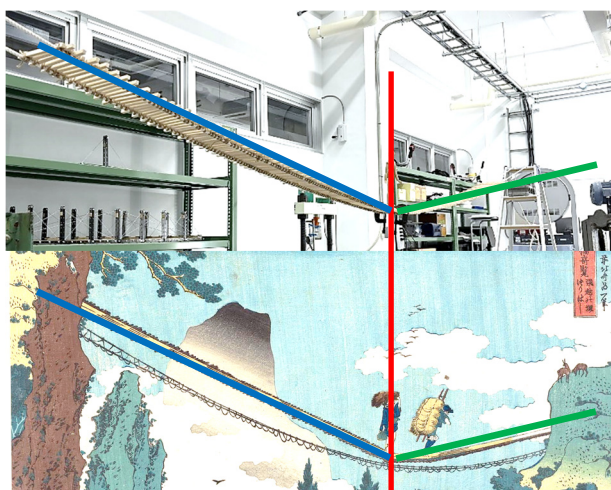


図-9 浮世絵と復元模型との比較

模型（写真-1）と図-10 との比較により飛越の堺つりはしの人物より手前側の橋面の描写に矛盾（橋面の裏表の描写）があることもわかった。



図-10 橋面の描写

(3) 「飛越の堺つりはし」のゆくえ

植物性の主索は耐久性が低く、この形式の吊橋は活荷重や風荷重によって縦揺れ、横揺れが大きく、雪の降る地域では季節ごとに架け換えが必要となる。そのため、鉄線が普及してきたことや橋梁技術の発展により、こういった吊橋は現在まで残らなかったと考える。なお、この形式の吊橋は、吊床版橋（PC橋）として現代に復活している。

REFERENCES

- 1) 浮世絵とは？基本や歴史が全部わかる！代表作品と絵師たちを開設！, 和楽 web, 2019. 9.
<https://intojapanwaraku.com/rock/art-rock/1264/>
- 2) すみだ北斎美術館：北斎の橋 すみだの橋, pp14-16, 2018. 9. 11.
- 3) すみだ北斎美術館：諸国名橋奇覧 飛越の堺つりはし 作品紹介, <https://hokusai-museum.jp/modules/Collection/collections/view/53>
- 4) 島田静雄：吊り橋のお話（中日本建設コンサルタント株式会社 HP 内 島田技術顧問特別サイト）, 2017. 7.
https://www.nakanihon.co.jp/gijyutsu/Shimada/bridgestory/suspension_bridge.pdf
- 5) 紅林章央：浮世絵を彩った橋 第24回, 橋梁と基礎, 建設出版社, pp53-54, 2024. 2.
- 6) 刀剣ワールド 浮世絵：楊洲周延 作「竹の一節 児雷也 藤橋乃場」, <https://www.touken-world-ukiyo.jp/actor/art0015460/>
- 7) 飛騨街道と籠の渡し, Good Luck, 2019. 10.
<https://goodlucktoyama.com/article/1910-hida-kaido>
- 8) 佐藤康平：木桁橋の設計, 第六節 木材の強度及び安全率, 淀屋書店出版部, pp10-11, 1929. 5.
- 9) 吉町太郎一：鋼橋の理論と計算 第3節 無補鋼吊橋, 岩崎書店, pp575-584, 1952. 2.

(Received April 7, 2025)

日本庭園における橋の歴史的変遷について

松村 博¹

¹正会員

E-mail: hmatsumura@leto.eonet.ne.jp

水を活かした日本の庭園にとって橋は庭園の景観形成や利用の仕方に大きな役割を果たしている。日本の庭は古代より各時代の文化的な影響を受けてその形態を変化させてきた。それにつれて橋の役割や形態も変化してきた。その変遷をたどることによって各時代の日本の文化的特徴の変化も捉えることができるのではないかと考えた。庭園の時代確定はかなり難しいが、大まかであるとはいえ、飛鳥時代から江戸時代までの庭の形態の変化に連動して変化してきた橋の役割や形態を整理することによって、そのあらかたの変遷を捉えることができたと考えている。

Key Words : Design & Form of Bridges, Historical Transition, Japanese Garden,

はじめに

庭に据えられた橋は、水を活用した日本の庭の景観形成や利用の仕方に大きな役割を果たしている。日本の庭は古代より各時代の文化的変遷の影響を受けてその形態を変化させてきた。それにつれて橋の役割や形態も変化してきた。その変遷をたどることによって各時代の日本の文化的特徴の変化も捉えることができるのではないかと考えた。以下では、飛鳥時代から江戸時代までの庭の形態の変化に連動して、変化してきた橋の役割や形態を整理することを試みた。

1. 古代の庭の橋

(1) 庭園の橋のはじまり

『日本書紀』推古天皇 20 年(612)条の記事に、「この年、百済国より渡来して来た人が、“私には山岳の形を造る才有ります。私を留めおいて用いたならば、国の利益になるはずです。”と言ったので、須弥山すみのやまの形と呉橋くれはしを南庭に造るように命じた。そして人々はその人を路子工みちのこのたくみと名付け、芝耆摩呂しきまろとも呼んだ。」とある。

明治 35、6 年に、後に石神遺跡いしがみと名付けられた所から、須弥山石と石人像が見つかり、いずれも像内に水を通す穴が穿たれていることから噴水施設と考えられ、その後の調査によって石組溝や石敷などが見つかったことから庭園跡とされ、これが上記の南庭にあたると考えられるようになった。

石神遺跡からは、近年の発掘調査によって飛鳥政権の迎賓施設と考えられる遺構が確認されている。7 世紀代を通じて造営が繰り返され、最も整備されたのは斉明朝期

で、掘立柱塀と長大な建物で囲まれた区画の内外で大規模な掘立柱建物群のほか、石敷きの井戸、石組溝、方形池などが確認されている。しかし推古期にさかのぼる顕著な建物遺構は確認されていない¹⁾。

飛鳥地域では、発掘調査によっていくつかの庭園遺構が見つかっており、雷丘東方遺跡、石神遺跡、島庄遺跡などからは池の痕跡も確認されている。いずれも直線的な護岸を持ち、池底に河原石を敷きつめた構造で、方形に近い形状の浅い池が推測されている。

そして、路子工が造ったとされる呉橋は、呉という語から中国江南地方で発展した石造アーチ橋を連想する論説もある²⁾が、江南地方のアーチ橋は宋代以前にまでさかのぼるものは確認されておらず、時代的な考証に対する裏付けは乏しい。そして、現在のところ、飛鳥地域で石橋の痕跡は確認されていない。

飛鳥京跡苑池遺跡では、平成 11 年(1999)に存在が明らかにされて以降、平成 22 年(2010)から 10 年以上にわたる継続的な発掘調査によって大規模な庭園遺構が確認された。7 世紀に営まれた飛鳥宮の北西、飛鳥川の河岸段丘上に石積護岸で縁取られた南北二つの池が造られ、池の規模は、北池が南北約 55m、東西約 65m、南池が南北約 50m、東西約 35m と大きなもので、池の周辺は、50 cm～1m ほどの大きさの石を積んだ、高い所で 3m を越える石垣で護岸されており、池底にはほぼ平らに 10～30 cm 程度の河原石が敷き詰められている。南池には複雑な形の中島が配されている³⁾。(写真-1)

中島は何らかの目的で渡ることが想定されていたと考えられるが、そうすると橋が必要となる。中島の北端から北へ向かって、径が 20 cm ほどの 2 列の木杭列が確認され

ており、「池内にせり出す木製施設が造られていた」と推定されている³⁾。また、南北池の間の「渡堤」の側にも2列の杭が見られる。両側の杭列の軸線がずれているため、橋と断定はされないが、木杭で支えられた木橋が架けられていた可能性はあると思われる。

この苑池は斉明天皇の時代、おそらく後飛鳥岡本宮とおおむね同時期に造営され、天武天皇の時代に改修されたものと見られている。そして、飛鳥時代の庭園の特徴的な構成要素として、小野健吉氏は、方形など幾何学的平面形を持つ池、その護岸としての石積み、精巧な加工を施された石造物の三つを挙げている⁴⁾が、飛鳥京跡苑池に造られた中島の曲線的で不定形な形状は次の時代の庭園への進展の予兆を示すものであろう。

(2) 平城京の庭園橋

平城宮には中枢部の東側に、広い庭園をもつ施設が隣接しており、孝謙・称徳朝期には「東院」呼ばれていたことが「続日本紀」の記事からうかがえる。特別な儀式や宴会に利用されたとされる東院の中枢施設は広い池を中心に、周りに配置されたいくつかの建物から構成された庭園である。この施設は、東院庭園と名付けられ、復元、公開されている⁵⁾。(写真—2)

この庭園遺跡は1967年度から2000年度にわたる10数度の調査によってその詳細が明らかにされてきた。庭園は東院の東南の一角を占め、およそ60m×60mの広さをもつ。庭園は幾度かの改変、修復が行われているが、大きくは前・後期の二期に分けられる。その二時期は、出土遺物などから前期が天平末年(749)以前で養老5年(721)頃まで、後期は天平勝宝年間より9世紀前半の廃絶までと考えられている。

東院庭園は池が主体の庭園で、庭園の東南に南から見て逆L字型に配置されおり、「池の北端には築山石組、西南部には中島があって、それぞれの庭園景観の焦点となり、池底から岸边にかけて緩やかな勾配で小石を敷きつめた州浜が出入りのある汀線をかたちづくっている。」⁶⁾

池の屈曲部、庭のほぼ中央に中央建物があり、それに接続するように、4径間で、橋長約13.3m、幅員約2.5mの橋が想定された。杭の根入れが浅いため高さは低く、橋面が平らな平橋であると推定された。構造は単純で、橋脚は八角形断面の短い柱が建てられ、その上に長方形断面の梁が乗せられ、長方形断面の単純桁が並べられた橋に復

元されている。

池の北端部にも南北方向の橋が架けられていたと考えられる。橋軸方向は5間(9尺平均)、幅は一間(10尺)で、橋長は上記平橋とほぼ同じであるが、径間長はやや短い。端径間の径間長が中央三径間に比べてやや短くなっていることから、橋の屈曲にあわせて柱を立てたと考えられ、反橋として復元されている。

両橋ともに高欄が設けられているが、両端四本の親柱の上には、擬宝珠が乗せられている。その形は、平城宮の東南の隅近く、二条大路と東一坊大路の交差点から、道路側溝にかかる橋の跡と、欄干を飾ったと考えられる焼き物製の擬宝珠が見つかったが、それを模したものである。

東院庭園の他にも平城京の範囲では同時期の多くの庭園が見つかり、中でも左京三条二坊の庭園が保存、復元されている⁷⁾。

奈良時代、特にその後期の庭園の特徴は、池をより自然に近い状態で見せる演出が強調されていることにある。庭園の池は、不整形な形状を持ち、護岸などには自然石を巧みに配して、自然の風景を凝縮した造景が試みられてくる。飛鳥時代の、言わば理念優先の造景に対して、奈良時代では身近にある自然を凝縮した形にした言わば情緒型の演出に移行したと言える。その意味で、この時代の庭園がその後の日本庭園の方向性を示したと言えそうである。

そのような庭園にあって、橋に一定の役割が与えられることになった。東院庭園では庭園内に適当な建物が配され、その中に身を置いて庭園を楽しむことができる場となっている。橋もその一つとしてそこから庭園を見る場でありながら、見られるものとして庭園空間を構成する役割が与えられている。平安時代以降の庭園では橋が庭園の重要な構成要素となるが、その先例が生み出されたことは貴重である。

(3) 平安時代の庭園の橋

1) 寝殿造系庭園の橋

平安時代の中期になると、有力貴族の邸宅内に寝殿造庭園が定着する。寝殿造は、敷地の北側中央に寝殿という主殿があり、東西やさらに北側などに対屋を設け、渡殿という屋根付きの廊下で結ばれ、池に臨んで釣殿が設けられる。



写真-1 飛鳥京苑池南池と中島(北方向に杭列)



写真-2 平城宮東院庭園



図-1 『駒競行幸絵巻』に描かれた高陽院庭園の橋

寢殿の南に、広場と池を設け、周辺は土塀で囲まれていた。池に中島を造り、岸に様々な形の石を立て、樹木を植えて、コンパクトな疑似的な自然が演出された。池には橋を架けて人工的な要素を加えて風景が整えられた。現在、寢殿造系庭園を当時の姿で見ることができないが、その遺構や絵巻物などから伺い知ることができる。その代表的な庭として藤原摂関家の邸宅であった東三条殿の庭が、森蘊氏によって復元されている。主殿南側の庭に設えられた池には三つの島が浮かぶ。そして「寢殿前面より中島に朱塗勾欄付きの反橋がかかり、中島の南側にも小橋がかかっている。湧泉よりの遣水は寢殿の後にまわされ、そこから東透渡殿の下方を通り東中門廊南前面から池に注ぐ。遣水にはこの他石橋と木の小橋がかかる。」と説明されている⁸⁾。

寢殿造系庭園の作庭法を説明した書物に『作庭記』がある。記述は池の造り方と石の配置方法が中心であるが、橋の架け方にも言及されている。「そり橋の下が御殿の上座から見えるのはこの上なく悪いことであるから、橋の下には大きな石をたくさん立てるべきである。また島から橋を架ける場合は正面を御殿の階段の中心に向けてはならない。角度を変えて、橋の東の柱を階段の西の柱の方向に向けるべきである。」としている⁹⁾⁴⁾。橋は横に長い構造なので、やや斜めから見るのがバランスよく見えるためであろう。また対称形をきらい、自然体を好む日本人の美意識の表現でもある。

『作庭記』の著者は当時の平安京内外で最もすぐれた庭は藤原頼道が営んだ高陽院であるとしている。その庭の一部が『駒 競 行 幸 絵巻』に描かれている。(図-1) なお、高陽院の発掘調査が行われており、池の岸を彩っていた洲浜の一部などが見つかり、庭園の改修の変遷も確認されている⁴⁾。

その他、『作庭記』流の寢殿造系庭園の様子は『春日権現かすがごんげん霊験記絵巻』や『年中行事絵巻』などに見ることができる。庭に架けられた反橋や平橋は木橋で、桁の側面に剣巴文の装飾が施されており、高欄は朱塗で端部の男柱と袖柱には擬宝珠が付けられている。このような橋の装飾様式は、いつごろから始まったのかは不明であるが、平安時代の中期には定着していたことになる。

寢殿造系の庭園の実例は、奈良の興福寺関連の院家とその痕跡を見ることができる。その一つ、一乗院は、発掘調査の記録があるに過ぎないが、大乘院では往時の姿に復元整備が試みられた。庭園の中心を占める池にはいくつかの中島があり、北中島には朱塗の反橋が復元されている¹⁰⁾。

2) 浄土庭園の橋

浄土庭園と呼ばれている庭園様式は、浄土信仰の進展により寺院の中に浄土世界を具現する空間を造り出そうとした庭園の様式で、平安時代後半から鎌倉時代にかけてその多くが造られた。

浄土庭園の構成は、本堂、主として阿弥陀堂の周り、または前面に大きな池を配置し、池の中には中島を築き、水

際は洲浜や荒磯風に修景される。中島を経て本堂へ向かう橋が架けられ、此岸から彼岸へ向かう憧憬が演出されている。この構成は寢殿造系庭園を継承したもので、『作庭記』の記述を具体的に表現したものになっている。異なるのは、橋が門から本堂へのアプローチになっていることである。

浄土庭園は、天皇や藤原氏によって平安京内外に多く造営されたが、現在を見ることはできず、復元も難しい状況にある。現在この様式の庭園を鑑賞することができるのは、近畿では京都の平等院、浄瑠璃寺、奈良の円成寺があり、ここでは本堂も健在で、往時の雰囲気を感じることができる。東北地方では、平泉の毛越寺、観自在王院、無量光院の庭園が、近年の発掘調査に基づいてその園池が復元されている。そして、いわき市の白水・阿弥陀堂が現存する唯一の例である。

平等院は藤原道長のものになっていた宇治の別業を長子・頼道が受け継ぎ、永承7年(1052)に施入したのが始まりで、翌天喜元年(1053)に阿弥陀堂、のちの鳳凰堂が建立され、平等院の中核施設となった。この年は、末法の世が始まったとされる翌年にあたる。

堂の東側に広がった池は、おそらく別業時代のもの、つまり寢殿造系庭園を踏襲したものと考えられるが、寺院の形態に合わせて改造された可能性もある。池の東側から西に向かって本尊を礼拝できるように意図され、池にもその姿が映るようになっている。池は鳳凰堂を囲むように造られており、堂に至るためには、池の北と南に架けられた橋を渡る必要があった。これは此岸から彼岸への架け橋を意識したものである。

平成年間に行われた発掘調査によって、かつての池の範囲も明らかにされ、堂前面にあった洲浜が復元されている⁴⁾¹¹⁾。そして、北側に架けられていた橋は、小さな島を挟んで、平橋と反橋が連続する形で、平成15年に新しく復元された。(写真-3)

浄瑠璃寺は、12世紀初頭に建立された九体阿弥陀堂が西側に建ち、東側に久安6年(1150)に整備されたとされる池があり、池の中央に中島がある浄土庭園の基本形を表している。中島には橋は架けられていなかったようだが、東側に薬師如来を祀る三重塔が建ち、こちらを此岸、阿弥陀如来が祀られた西側に彼岸が具現化されている。

浄瑠璃寺の園地の中島には現在、南側から細い石橋が架けられているが、修景のために置かれたもので、江戸時代に架けられたと推定されている⁸⁾。

円成寺は1150～60年代に寺観と庭園が整えられた考えられている。南面する寺域とは一段低い位置にしつらえられた庭園は浄土庭園の様式を伝えている。本堂の前面に庭園が配置される一般的な浄土庭園とは違って、寺域外に設けられているのは、地形的な制約のためであろう。荒廃していた庭園の整備に先立って行われた発掘調査によって、かつては中島を挟んで南北に橋が架けられていた跡が見つかり、浄土庭園の様式が確認された⁸⁾¹⁰⁾。



写真-3 平等院鳳凰堂北側の橋



写真-4 白水・阿弥陀堂の橋



写真-5 称名寺庭園の反橋と平橋

12世紀には奥州藤原氏によっていくつかの浄土庭園をもつ寺院が造営された。藤原氏滅亡以降、その偉観の大半は土に埋もれてしまっていたが、近年の学術調査によってその全容が明かにされつつある⁸⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾。

本拠とした平泉には初代きよひらの清衡によって中尊寺が建立されたが、現在も大池と呼ばれる池が残されており、浄土庭園の名残りであると推定されているが詳しい調査は行われていない。二代もとひら基衡の時代に完成した毛越寺は複数の寺院の集合からなるが、薬師如来を本尊とする円隆寺の南側に大泉ヶ池と呼ばれる池があり、浄土庭園を構成している。発掘調査によって池の幅は200m近くあり、中央に中島があって南北二基の橋が架けられていたことが確かめられている。橋の規模は幅約3.6m、長さは南橋が約28m、北橋が約18mと推定され、橋によって南門から本堂までが直結されていた。

観自在王院の敷地は毛越寺の東側に隣接しており、阿弥陀堂と伝えられる本堂の南側に舞鶴が池と呼ばれる池があって、池には中島が設えられており、構成は毛越寺に似ているが、中島を結ぶ橋は確認されていない。

無量光院は三代ひでひら秀衡の時代に建立されたもので、宇治の平等院を模したと考えられている。梵字が池と称される池に3つの島があり、西側の最も大きい中島の上に東面する阿弥陀堂が建てられており、両側に翼廊をもつ宇治の鳳凰堂に似た建物であったと考えられている。中島の北側に小島があって中島とを結ぶ橋の跡が確認されており、平等院と同様に北側から阿弥陀堂へ渡ることができたと考えられる。

いわき市白水の願成寺の一面に平泉文化の影響を受けた阿弥陀堂と浄土庭園が残されているのは貴重である。白水・阿弥陀堂は、永暦元年(1160)に三代秀衡の娘である、磐城則道の妻によって建てられた。堂を囲むように池があり、前面、南側に中島を設け、そこに南北2つの橋が架けられていたことが、発掘調査によって確認された。その後、南側は緩やかな勾配をもった反橋、北側は平橋として復元されている⁸⁾¹⁰⁾。(写真-4)

2. 中世の庭園の橋

(1) 鎌倉の浄土庭園

鎌倉時代にもいくつかの浄土庭園が造られている。源頼朝によって、奥州合戦での死者の霊を鎮めるために建

立された永福寺ようふくじは建久5年(1194)にはほぼ寺容が整ったとされている。伽藍は中尊寺の大長寿院を模したとされ、釈迦如来を本尊としたと考えられている二階堂を中心に阿弥陀堂と薬師堂を配し、さらに翼廊によって左右の釣殿につながる構成になっていた。堂宇の東側には南北に約200mの細長い池が設けられ、池には二階堂に向かって橋が架けられていたことが確認されている¹⁵⁾。

鎌倉時代の浄土庭園に横浜市金沢区に残る称名寺の庭園がある。称名寺しょうみょうじは13世紀中頃に金沢北条氏によって建立されたとされ、創始期の姿を描いたとされる「称名寺結界全図」が残されている。絵図には南面する本堂の前に池があり、中島を挟んで反橋、平橋が架けられ、ほぼ真直ぐに本堂へ至る配置になっている⁸⁾。鎌倉幕府滅亡後は寺も衰退、庭園も荒廃した。昭和53年度から行われた発掘調査によって池に架けられていた橋脚の痕跡である太さ30cm強の2列の柱列が確認された。それに基づいて橋長は反橋が約18m、平橋が約17m、主要スパンが約3.6m、幅員は3m弱と推定復元された。

橋の装飾は、擬宝珠付で、朱塗の高欄を建て、外桁の腹面には剣巴文様が描かれている。このような装飾は、「一遍聖絵」の三島社境内の反橋、平橋に施された装飾から推測しても妥当であろう。浄土庭園のほぼ最後の例と考えられる称名寺の橋の装飾は、平安時代の寝殿造系庭園に設けられた橋の装飾が継承されていたと考えてもよいのであろう。(写真-5)

(2) 禅宗寺院の庭

鎌倉時代末期には、禅宗寺院の庭が造られ始める。その先駆けとなるのが多治見市の永保寺の庭である。永保寺は正和3年(1314)に無窓疎石によって創建された。本堂の観音堂が建ち、堂前には臥龍と名付けられた池が整えられ、堂の南側正面に向かって無際橋という反橋が架かる。

長さは17mほど、幅は1.5mほどの規模をもち、中央に切妻檜皮葺の屋根をもつ亭が設えられており、園地の景観を引き立てているとともに、高欄際に腰掛けが造りつけられており、池の中央に座って風景を楽しむ絶好の場も提供している。この亭橋は寺の創建当時から架けられていたと考えられており⁸⁾、後に見られる亭橋の嚆矢と言えそうである。(写真-6)



写真-6 永保寺の無際橋



図-2 細川殿の庭園 (上杉本洛中洛外図)



写真-7 天龍寺庭園の滝組と石橋

足利政権になって、夢窓疎石は京都の西芳寺と天龍寺の庭を完成させている。山裾の自然地形を生かした造景を試み、大きな自然をコンパクトに凝縮させ、人工を加えることによってより自然らしく見せることに成功した。橋は自然に溶け込んだ、人工物を感じさせない工夫がなされ、渡らない、渡れない橋を有効に配して抽象的な自然を演出している。浄土庭園という信仰心を強調した具体的な空間からより象徴的な精神性を表現した空間へと庭の造景は変化した。その中で橋の役割、表現も変化したと言えよう。

西芳寺の庭は枯山水庭園と池泉回遊式の2つがある。現在、苔の庭で知られる後者は、池に3つの島があり、それぞれに橋で結ばれている。多くが土橋で、橋上も苔で覆われていて、庭に溶け込んでいる。ただ、苔の庭として整備されたのは、江戸時代以降のことである⁴⁾。

庭園の歴史の変遷をたどるのは非常に難しいが、飛田範夫氏による詳しい考証がある¹⁶⁾。創建当時は池の周辺にはいくつかの亭や庵が建てられ、修行の場や集いの場であった。また、邀月橋と名付けられた亭橋が設けられたのは、永保寺の場合と同じ意図であろう。池には他にも橋が架けられていたようで、橋によって庭を移動できるようになっていたと考えられる。

天龍寺は後醍醐天皇の菩提を弔うため足利尊氏によって、夢窓疎石を開山として暦応2年(1339)に創建された。以後、度重なる火災、戦乱に見舞われ、再建を繰り返してきた。方丈の西側に造られた庭園は夢窓疎石の作で、曹源池と呼ばれる池を主役としている。東側から見た庭の中央の奥に滝口が設けられ、落水を跨ぐように簡素な石橋が架けられている。見るための渡れない橋で、庭に奥行きを与えている。(写真-7)

西芳寺の庭に影響を受けた庭園に鹿苑寺(金閣)や慈照寺(銀閣)の庭がある。特に後者の前身である東山山荘を企画した足利義政は西芳寺をしばしば訪れ、作庭の参考にしたとされる。山荘は文明14年(1482)に着工されたが、完成したのは義政の死後であった。池の周辺に建てられた建物群にも共通点が見られ、園池には西芳寺と同じく亭橋(龍背橋)が架けられていた。

現在の境内は、建物配置も園池の形状も後に大きく改変されており、江戸時代初期に大改修された可能性が高いとされている。発掘調査の結果から、創建当初より全体的に1mほど盛土されており、護岸の石組は、かなりのもの

のが再利用されている可能性が高いが、かさ上げされて築き直されたと考えられている¹⁶⁾。現在の池に架かる橋はすべて石橋で、一部を除いて、渡るためではなく修景のための橋になっている。このうちのいくつかは創建当時に近い姿を伝えてくれているのだろうか。(写真-20 参照) なお、龍背橋という橋名は石橋に姿を変えて残されている。

(3) 枯山水のはじまり

室町時代になると、庭園の有り様が多様化する。有力公家の屋敷に設けられた庭園も存続する一方、将軍家をはじめ有力武家も京都に屋敷を構えるようになり、豪壮な建物とともに池を中心にした緑豊かな庭園も設けられていた。その実態を「洛中洛外図屏風」などに見ることができる。上杉本や東博本の「洛中洛外図屏風」に描かれた細川殿の庭園は木々の囲まれた池の中央に亭橋を据えた広い庭になっている。亭橋の形式は今日に残る永保寺の橋と同じ形式をもっている。(図-2)

京都においては五山をはじめ、禅宗寺院が各武将の支援を得て隆盛となった。その中で大寺院の塔頭などで、規模の小さな枯山水の庭が多様な発展を見せる。枯山水は自然石を巧みに組み合わせて深山から大海までの大自然をコンパクトに表現する手法で、古くからあるが、狭義の枯山水として、水の流れを用いずに石と白砂で大自然を象徴的に表現する手法が発展したのは室町期である。大徳寺・大山院の枯山水の庭園はその典型的な例であろう⁴⁾¹⁰⁾。土堀で囲まれた一画に大きな石を立てて、山や滝を表現し、流れる川は白砂で示し、前には石橋を架けて下流側には大河が表現されている。石橋は山を表した縦方向の石群に対して横方向の対比を生み出すとともに奥行きを感じさせる演出になっている。(写真-8) 限られた空間に大きな自然を表現する手法は南画の影響であると言われているが、庭の表現法の一定の到達点であると言える。大仙院と同様の枯山水の庭は、同じ大徳寺の黄梅院や妙心寺の退蔵院などでも見ることができる。

京都で確立された庭造りの手法が、地方にも伝播した。その例が守護大名の邸宅やその庇護を受けた寺院などに残されている。享禄元年(1528)に兵乱を逃れて朽木氏を頼って、現在の高島市朽木に着た将軍足利義晴を慰めるために造られたとされる旧秀隣寺の庭園は広義の枯山水庭園のすぐれた実例であろう¹⁰⁾。



図-8 大仙院の枯山水庭園



図-9 旧秀隣寺庭園の石橋



図-10 東福寺の泮池の石橋

山から引かれた流水を巡らせ、水際に大小の景石を並べ、滝口や石橋が変化にとんだ景観を演出している。(写真-9) また、現在の津市美杉町の北畠神社に残る庭園は、伊勢国司で、戦国大名の北畠氏の邸宅に造られた庭園で、細い流れを池に組み合わせた修景の中で石橋が効果的な役割を果たしている。

その他、戦国大名が自らの居館に付属して整備した庭が発掘調査によって確認されている。福井県の一乗谷遺跡では、朝倉氏の居館と付属する庭園の遺構が良好な状態で残っていた。また、飛騨市の江馬氏の居館跡と庭園、山口市の大内氏の館跡の庭園などが調査されている。これらは、京都で確立した庭園づくりの手法が広く地方にも浸透していたことになり、書院造の建築様式とともに、定まった視点からの庭景を強く意識するという「書院造庭園」¹⁰⁾が確立するのに一役買ったことを示している。

室町時代に隆盛になった京都五山などには、伽藍配置の中で重要な役割をもつ石橋がある。総門と三門の間にはんち泮池と呼ばれる左右対称形の池が設けられ、そこに幅の広い石橋が架けられている。俗世から聖なる地に入る結界を意味するものであろう。このような石橋は、南禅寺をはじめ、天龍寺、相国寺、建仁寺、東福寺の五山の他、妙心寺境内でも見ることができる。この石橋は桁橋型式ではあるが、桁高を低く見せる工夫がされている。円形断面の橋脚の上の梁に切石の主桁が置かれ、桁の角を切り込んだ中に橋板を落とし込んで、非常に単純化したデザインになっている。(写真-10)

3. 近世の庭園の橋

(1) 豊臣時代の庭園橋

豊臣時代前後には庭の橋はさらに多様性を増した。京都・醍醐寺三宝院の庭園は豊臣秀吉が晩年に作庭を命じたもので、存命中には完成しなかったが、秀吉の好みが反映された庭と言えるだろう。有名な藤戸石をはじめ、数多くの庭石や植木が集められ、配置された。池の隅には滝があり、数か所の中島には様々な形式の橋が架けられるなど、庭園の多くの構成要素が詰め込まれている。この庭は、宗教色を配し、愛でることを優先した桃山文化を象徴するようなもので、近世庭園のさきがけとなるものであ

ると言えるだろう。(写真-11)

秀吉の死後も醍醐寺座主・義演によって作庭は20年にわたって続けられた。小野健吉氏は、元和9年(1623)から着手された改修工事によって10本以上の橋が架けられてことに注目して、「これは、座観式の書院造庭園に、庭園をめぐって楽しむ回遊式の機能を加えた改修であった。」⁴⁾¹⁷⁾としている。ただ、現状からは、庭の中を自由に巡ることが許されていたようには見えない。

豊臣秀吉ゆかりの寺院の庭にも興味深い庭の橋を見ることができる。高台寺は秀吉の正室北政所が開創した寺院である。庭園内に方丈と開山堂を結ぶ廊橋のほぼ中央に観月台と呼ばれる、唐破風屋根をもつ一間四方の小さな建築物があるが、伏見城から移設されたものと伝わる。庭に彩を添えると同時に庭を鑑賞する場でもあるが、永保寺に始まる亭橋のデザインを踏襲しているように思える。(写真-12)

高台寺の塔頭とされる圓徳院は北政所の隠居所として建てられたもので、その北庭は、伏見城からその一部が移築されたと伝えられている。前に広い砂洲があり、奥に苔を敷きつめた枯山水が広がっている。背後に縦石を並べ、前面にいくつかの石橋を配置した豪壮な石組が特徴的である。桃山時代の力強さを感じさせる庭で、分厚い石を据えた石橋が存在感を示し、向かって右側の切石を2つ並べた、柔和さを感じさせる石橋が、対照的に並べられている。

(2) 大名茶人による作庭

豊臣時代から江戸時代初期に、作庭に力量を発揮した人物として、古田織部や小堀遠州をあげることができる。いずれも小祿ながら大名で、千利休を師とする茶人であり、その力量は茶室と露地の創作に発揮された。

小堀遠州は江戸幕府の伏見奉行などを務める一方、多くの建築と作庭を行っているが、作庭では二条城二の丸庭園や南禅寺金地院の庭が代表的なものである。

二条城は慶長8年(1603)、徳川家康によって築城されたが、寛永3年(1626)に後水尾天皇の行幸を迎えるため、新たに行幸御殿が新築され、庭園も整備し直された。その奉行に任じられたのが小堀遠州である。



図-11 醍醐寺三宝院庭園(左奥に藤戸石が見える)



図-12 高台寺・観月台



写真-13 二条城二の丸庭園の石橋

大きな石組が複数段に築かれ、深く大きな池に映える奥行きを感じさせる豪壮な庭で、二の丸御殿などの建物に負けない規模を持っている。池の中央に鶴亀 2 つの島が築かれ、4 つの石橋が島間や岸を結ぶように配置され、見る角度によって 3、4 段にも見えるように高さに違いを持たせてある。この庭はあくまでも御殿の広間から観るために造られ、御幸御殿からの鑑賞を考えた構成に手が加えられたと考えられる⁴⁾。(写真-13)



写真-14 大徳寺・孤篷庵門前の石橋

大徳寺の孤篷庵は小堀遠州が施主となって創始された大徳寺の塔頭で、寛永 20 年(1643)に現在の位置に移された。寛政 5 年(1793)に焼失したが、松江藩主・松平治郷(不昧公)によって再建された¹⁰⁾。

表門前に架かる石橋や玄関までの通路は創建当時のものが残されていると考えられるが、その橋のデザインは秀逸である。直線的な角柱と梁に対して橋面の曲線が入った地覆のバランスが絶妙である。(写真-14) また、当時は切石を使った庭園の橋はほとんどなかったと思われるが、四隅に置かれた自然石を用いた橋(挟石^{はしはさみいし}、板橋のような簡単な構造(特に石橋)の橋の四隅に置かれている石のこと)と対比も斬新であったに違いない。

(3) 回遊式庭園

江戸時代初期には、庭園の形態に大きな変化が起こる。それによって橋の役割も変わることになった。一言で言えば、見るための橋から渡るための橋への変化である。それまでの様々な庭園の手法を総合的に組み入れた回遊式庭園が造られるようになる。園内に設けられた施設や景観を歩いて巡りながら楽しむことを前提にした庭園であ

る。

回遊式庭園を小野健吉氏は「一定の教養や共通認識を持つ階層(公家・武家・僧侶など)の間で茶事や宴を催す社交の場として、江戸時代に成立した庭園形式」⁴⁾と定義し、具体的に「池を中心に築山・平場などを設け、御殿や茶亭^{あずまや}・四阿などの建物を随所に配し、庭の各部分の景色に象徴的な意味を付したデザインを持つもの」としている。そして、池や流れに架けられた橋は、安全に渡れることを前提にしながらその庭園のテーマに合わせた意味付けとデザインが求められることになった。

回遊式庭園の最初の例として、桂離宮(桂山荘)が上げられる。元和元年(1615)に造営が始まったが、寛永 18 年(1641)からの第 2 期工事によって整備が進んだ。園の中央の池の周辺やいくつかの島に書院や茶亭が建てられ、それを巡るように園路が設けられている。園路の橋は、かなり勾配の急な土橋が目立つが、茶亭などに行くのに船が使われたことから桁下が高くされたようである。そして、地覆部に苔を植え込んだ特徴のあるデザインになっている。(写真-16)

成形された切石が用いられた石橋も目立つ。回遊式の庭では歩きやすくするため、橋面を平滑にする必要があるが、本格的に切石の橋が用いられるのはこの庭が初めてであるかも知れない。池の東側に設けられた半島状の天橋立は桂離宮の見せ場の一つであろう。その途中に架けられた 2 つの石橋がこの景観を豊かにしている。緩やかな反りを持つ切石の長い橋が蛸橋、短い石橋が月見橋と呼ばれている¹⁸⁾。(写真-15)

修学院離宮の庭は、下の御茶屋と上の御茶屋にわかれているが、上の御茶屋は堰堤で堰き止めた浴龍池を中心にした回遊式の庭園で、園内の亭からは広い眺望が楽しめる、一方で池での舟遊びも可能であった。池の中央の中島の間に設けられた千歳橋は屋根を持つ亭橋で、抜群の眺望が楽しめる。ただ、この橋は文政 8 年(1824)に建てられた¹⁹⁾。(写真-17)

(4) 大名庭園

江戸時代、大名によって造営された回遊式庭園を大名庭園と呼ぶ。幕府による参勤交代の制度が定着し、300 諸侯と言われる大名がほぼ 1 年交代で江戸に住むことになり、幕府は江戸に屋敷地を与えた。江戸城からはかなり離れた土地も多かったが、広大で自然が残る場所もあり、



写真-15 桂離宮の天橋立の石橋（蛭橋）



写真-16 桂離宮の土橋



写真-17 修学院離宮の浴龍池に架かる千歳橋

その自然を生かして敷地内に庭園を造ることができた。明暦3年(1657)の大火以降、複数の屋敷地が与えられた大名も多く、複数の庭園を持つこともあったため、江戸には数えきれないほどの庭園があったことになる。さらに、各領国にも、大名専用の庭園が造られている。

大名が庭園を造った理由は、白幡洋三郎氏によると、「私的な慰楽空間だけを目的にしたのではなく、公的な儀礼空間としてもつくられた装置だった。」²⁰⁾とし、社交の場であり、将軍家や他の大名との儀礼と交際のためや藩主の家臣たちに対する饗応の場としても使われた。

現在、残されている大名庭園は多くはない。東京には、小石川・後樂園、六義園、旧芝離宮、旧浜離宮などが残り、清澄庭園や旧安田庭園も大名庭園に起源をもつ。

各地では、水戸の偕樂園、金沢の兼六園、彦根の玄宮園、和歌山の養翠園、岡山の後樂園、広島縮景園、高松の栗林公園、徳島の徳島城表御殿庭園、熊本の水前寺公園(水前寺成趣園)、鹿児島島の磯庭園(仙巖園)、那覇の識名園などが復元整備されており、自治体が管理しているところが多く、比較的自由に見学することができる。

大名庭園は立地に合わせて、テーマをもって整備されたが、共通するのは、池の周りに御殿や茶亭が配置され、景勝点を巡り、茶や食事を楽しむだけでなく、詩歌などの趣味を共有するための舞台が用意されていたことである。例えば、水戸藩が整備した小石川・後樂園では、中国をはじめ、国内では京都の景勝地に見立てた「景」ポイントが造られた。橋で言えば、中国・杭州の西湖堤と石橋、明の亡命儒者・朱舜水が設計したとされる石造アーチの円月橋、京都の大堰川と渡月橋、東福寺の通天橋、和歌の名所・八ッ橋などがあり、中国や京都への憧れが具現化されている。これらは、庭を訪れた人々に共通の話題を提供することになったのであろう。中でも西湖堤と石橋は、芝離宮、縮景園(跨虹橋)、養翠園などでも見ることができ、

庭園ではないが和歌山の和歌浦には三段橋が架けられており、当時の人々のあこがれの強さが伺える。大名庭園では橋に名前が付けられた例が多く見られ、これが大名庭園の特徴の一つであると言える。

大名庭園は歴代の藩主によって手が加えられているため、その変遷をたどることは難しい。ここでは、架設年代にはこだわらず、これらの庭園に架けられた橋の形式、形態を分類した例を表-1に示す。

これらの庭園の橋はそのほとんどが渡ることができるもので、一定のデザインパターンを持っているものが多いが、中には渡ることを前提としない、意表を突くデザインの橋もある。兼六園の雁行橋は地元の石材である赤い戸室石(安山岩)が用いられ、六角形の節理を持つものを選んで使われている。岡山後樂園にある棒状の花崗岩を屈曲させて配置して、見る人を楽しませるデザインになっている。磯庭園の石橋では一方の梁をわざわざ刳ね出しにして、意外性が強調されている。この他にも、石の素材や形を生かした、人目を引くデザインも多く見られる。

(5) その他の庭

概ね安定した社会が維持されていた江戸時代には、寺院を始め、上級武家、豪農、豪商などの屋敷にいろいろな庭が造られた。特に寺院の庭では古い由緒を持つものが多いが、江戸時代に整備し直されたとされるものが多い。これらの庭は敷地の制約もあって基本的には方丈や屋敷の母屋などの建物から鑑賞する書院造庭園の伝統を引き継いだもので、池に架けられた橋は自然石を用いた石橋が配されている。(写真-18, 19)

一方、庭へ降りて、歩いて見学できるように回遊式の要素も取り入れられているものもある。江戸時代になって全面的に改修された慈照寺の庭園も回遊できるように道が整備されている。(写真-20)



写真-18 根来寺庭園の石橋



写真-19 金剛輪寺庭園の石橋



写真-20 慈照寺庭園の石橋(仙桂橋と仙袖橋)

表-1 大名庭園における橋の形態と形状

西湖堤の橋に擬えた橋：左より 小石川・後樂園（西湖堤）、 旧芝離宮（西湖堤）、 養翠園（西湖堤）		
		
京都の名所を見立てた橋：左より 小石川・後樂園（渡月橋）、小石川・後樂園（通天橋）、 六義園（渡月橋）		
		
ハッ橋（木板橋）：左より 小石川・後樂園（ハッ橋）、 岡山後樂園（ハッ橋）、 兼六園－木板橋		
		
石板橋：左より 兼六園（虹橋）、 芝離宮（鯛橋）、 徳島城表御殿庭園－自然石橋		
		
石造アーチ橋：左より 小石川・後樂園（円月橋）、 縮景園（跨虹橋）、 識名園－石造アーチ橋		
		
特異な形状の石橋：左より 兼六園（雁行橋）、 岡山後樂園－屈折した石橋、 礪庭園－石橋		
		

屈曲木橋：左より 旧浜離宮（お伝い橋）、 岡山後楽園（栄唱橋）、 栗林公園（津伐橋）



木桁橋：左より 栗林公園（偃月橋）、 岡山後楽園－反橋、 玄宮園（龍臥橋）



おわりに

庭園の造営年代を確定するのは非常に難しい。各時代の所有者の意向や災害復旧時の状況によって、様々に新たな手が加えられているためである。時代考証が曖昧な中でも古代から近世までの庭園橋の変遷を大まかではあるが、捉えることができたと考えている。そして、あらためて、庭の橋は橋のデザインの宝庫であると実感している。

REFERENCES

- 1) 奈良文化財研究所飛鳥藤原宮跡発掘調査部：石神遺跡第15次調査現地説明会資料，2002. 11、 石神遺跡第16次調査概要，2003. 11、 石神遺跡第20次調査現地説明会資料，2007. 12
- 2) 岸俊男：飛鳥と宮都9 小墾田の呉橋，明日香風第九号，1983. 11
- 3) 奈良県立橿原考古学研究所：飛鳥京跡苑池第八次調査現地説明会資料，2013. 11、
同：飛鳥京跡苑池第一五次調査現地説明会資料，2021. 12
- 4) 小野健吉：日本庭園，p. 40, pp. 89-94, pp. 99-106, pp. 116-119, pp. 133-135, pp. 163-169, p173, 岩波書店，2009. 2
- 5) 奈良文化財研究所：平城宮東院庭園，2001
- 6) 奈良文化財研究所：平城京発掘調査報告XV－東院庭園地区の調査一，2003. 3
- 7) 奈良市教育委員会：平城京左京三条二坊宮跡庭園
- 8) 森蘊：日本庭園史話，pp. 59-60, pp. 73-87, pp. 93-97, pp. 105-108, pp. 117-119, pp. 123-124, pp. 138-141，日本放送出版協会，1981. 5
- 9) 森蘊：「作庭記」の世界，p45, p. 123，日本放送出版協会，1986. 3
- 10) 森蘊：日本史小百科19 庭園，pp. 84-85, pp. 168-175, pp. 198-203, pp. 210-211, pp. 266-267，近藤出版社，1984. 11
- 11) 杉本宏：宇治に築かれた西方浄土への憧れ～平等院庭園～、「東アジアにおける理想郷と庭園に関する国際研究会」報告書，pp. 74-85，2009. 11
- 12) 佐藤嘉広：奥州に夢見た理想郷と庭園群～平泉の浄土庭園群～、同上 pp. 86-95
- 13) 佐藤嘉広：平泉と苑池、岩手大学平泉文化研究センター年報巻8，pp. 69-79，2020. 3
- 14) 島原弘征：平泉における庭園の調査と整備、文化遺産の世界Vol. 43 2024. 4
- 15) 足立佳代：中世東国における発掘庭園、文化遺産の世界Vo. 43 2024. 4
- 16) 飛田範夫：庭園の中世史，pp. 42-67, pp. 121-138，吉川弘文館，2006. 3
- 17) 小野健吉：日本庭園の歴史と文化，pp. 115-122，吉川弘文館，2015. 10
- 18) 伝統文化保存協会：桂離宮 1987. 12
- 19) 同上：修学院離宮 1987. 10
- 20) 白幡洋三郎：大名庭園，pp. 136-137，講談社，1997. 4

(Received April 7, 2025)

19 世紀後半オランダ統治下のジャワにおける 水文環境を考慮した森林管理制度

笹本 浩子¹

¹ 正会員 (〒267-0061 千葉県千葉市緑区)

E-mail: tanahdanair@ab.auone-net.jp

本論は、19 世紀後半の蘭領東インド官報に掲載された政令を解説し、オランダ統治下のジャワの森林管理制度の中で水文環境についてどのように記載されたのかを整理し、制度の変遷過程を明らかにした。チーク林以外の熱帯林は 1864 年に *wildhoutbosschen* (混交林) とされ、1870 年代には多種類の樹木が有用材として林業に組み込まれ、伐採量と再生量を科学的に算定する計画的な林業管理が適用された。一方、19 世紀には森林減少が進み、19 世紀半ばの学識者の記録や論考では、森林減少が気候に与える影響や灌漑を整備するにあたって森林を保全することが既に論じられていた。これらを背景に 1884 年以降、混交林を「気候学上の理由」から保全する管理基準が示され、一定の標高以上の森林と水源の周囲や河川沿いの森林が保全対象となり、1890 年代にはそのような森林は林業が可能な森林と区別されたことがわかった。

Key Words: forest management, hydrological environment, Jawa, Dutch colonial policy, Indonesia

1. はじめに

現代のインドネシアのジャワ島、特に北岸の低平地では、近年の降雨パターンの変化や降雨強度の増大¹⁾、海面上昇等による影響により、高潮洪水や降雨による洪水が頻発し問題化している²⁾。同様に 150 年ほど前のジャワでは、急激な人口増加、それに伴う食糧確保のための水田の拡大、商品作物を栽培する農園の拡大等を背景に、森林の減少、気候変化、洪水の増加、乾季の水不足が問題化されていた^{3) 4)}。同時に、近代的なインフラ整備、工業化、生産体制のグローバル化、科学技術の進展が巻き起こっていた時代でもある。

その中で、1860 年代にジャワ島の森林伐採を規制する制度が、オランダ統治下で始まった^{5) 6)}。しかし、オランダとインドネシアは地形や植生、気候、水文環境が大きく異なる⁷⁾。また、当時はジャワで栽培するコーヒーをはじめ茶、藍、サトウキビといった商品作物が輸出され、土地から生み出される経済的利益が追求されていた。19 世紀にジャワの自然環境がどのように把握され、森林を管理する政策がどのように整備されていったのかを解明することは、現代の熱帯雨林の減少とプランテーションの拡大による諸問題にも通じている。

オランダが統治していた蘭領東インド (以下「蘭印」という) での森林管理については、20 世紀前半に行政

機関の年次報告書⁸⁾ や専門雑誌⁹⁾ も発行され、当時から多くの論考が出された。その一部ではジャワの森林管理では *klimaatbosschen*¹⁰⁾ (直訳すると「気候林」) や *schembosschen*¹¹⁾ (保安林) という用語が使用され、森林と水文環境の保全が結び付けられていた。本研究は、そのような状況をつくり出していったとみられる過程を明らかにするため、19 世紀後半の森林管理制度形成における水文環境と森林の関係性に着目した。

(1) 先行研究

植民地期のジャワの森林に関する研究では、チークをはじめとする木材を産出する生産林としての森林の管理が注目されてきた。17 世紀から 18 世紀末までのオランダ東インド会社及びそれに続くオランダ王国による林業と管理に関する研究¹²⁾、19 世紀から 20 世紀前半の森林統計及び制度の変遷に関する研究^{6) 13) 14)}、19 世紀半ばから 20 世紀後半に至る森林管理から地域住民の関与やアグロフォレストリーとしての利用が排除されてきたことを明らかにした研究^{3) 15)} 等は主に生産林としての森林に着目した研究である。

また、植民地期ジャワの稲作の歴史¹⁶⁾ や社会経済史^{3) 17)} 研究では、19 世紀以降の主に農業及び地方政府の報告書を引用し、農園拡大等による森林減少が乾季の河川流量減少や洪水の増加、土壌浸食等と関連していると言

及されている。森林と水文環境に着目した研究^{18) 19)}では1930年代にかけて出された森林試験場で実験結果や科学的論説を基に、森林の保水機能に関する論争があったことが明らかにされている。

以上をまとめると、ジャワでは遅くとも19世紀から森林減少と水文環境の変化が結び付けられて問題化していたこと、それと同時に生産林としての森林を管理する制度がつくられたこと、20世紀前半に森林の保水機能に関する科学的議論が起きていたことが明らかになっている。しかし、19世紀に蘭印政庁が整備した森林管理制度において水文環境と森林の関係がどのように明文化されたのかけは未解明である。

(2) 研究の目的と方法

本研究は、前述の先行研究をふまえ、19世紀後半のオランダ統治下のジャワにおける水文環境を考慮した森林管理のための制度形成過程を明らかにすることを目的とした。19世紀後半としたのは、ジャワのチーク林以外の森林に関する管理制度が導入された時期であること、森林面積が1840年にジャワ全体の約48%から1895年の約28%へと大きく減少した時期である⁶⁾こと、経済的利益追及とは反する森林保全の考え方が制度に取り入れられたとみられる時期であるからである。

関係する当時の史料は多くあるとみられが、十分に探索できていないことから、本論では蘭印で公布された政令に書かれた条文を解説し、当時の学識者の論考や既往研究を参照して考察を加えることとした。

(3) 研究資料

本研究の中心となる史料は、植民地期の蘭印で発行された"Staatsblad van Nederlandsch-Indie"^{注1)}(蘭印官報)である。当時は1年間の政令を1冊にまとめて毎年バタヴィア(現在のジャカルタ)から書籍として発行されていた。さらにこれらの政令を解説し考察するために、19世紀後半の学術雑誌等に掲載された学識者の著作を参考として引用した。

また、森林関係の統計は、行政文書や林業関係専門雑誌から収集し整理された統計集⁶⁾に依拠した。加えて1860年代以降、測量結果を基に蘭印測量局によって作成されたジャワの森林概要図^{注2)}も参照した。

(4) 用語

蘭印の政令を含め行政関係文書、学術雑誌はオランダ語で書かれている。日本語で本論を書くにあたって、森林管理に関係する主な用語を日本語に当てはめるのは困難であったが、次のように検討し訳語を決めた。

最も訳語を決めるのが難しかったのが、政令において水文環境保全機能を位置付けられた *wildhoutbosschen* (現

代オランダ語綴りは *wildhoutbossen*) である。この用語は4章の考察で述べるように行政用語とみられる。17~18世紀にオランダ東インド会社が支配を拡大していたジャワでは、造船や公共建築等に欠かせない *djati* (チーク) の *hout* (木材) を産出する森が経済的利益をもたらしていたことから、19世紀に入っても *djatibosschen* (チーク林) が使用され、1860年代からチーク林以外の森林を指す言葉として *wildhoutbosschen* が使用されるようになった。*wildhoutbosschen* は直訳すると「野生の木材林」また「野生林」であるが、既往研究では「雑木林」¹⁶⁾、*non-teak forests*¹⁴⁾、*wild-timber-forests*⁵⁾、*junglewoodforests*⁶⁾ 等とされている。

チークは乾季が比較的明瞭なバタヴィアの東のクラウン理事州から中部及東部ジャワにかけての標高700mまでの土地に適している¹²⁾が、チーク林以外の森林も決して一様ではなく、1年を通して雨の多い地域には熱帯雨林が、沿岸部の汽水帯にはマングローブ林が、3000m級の山々が連なるジャワの内陸部からインド洋側には高原や高山地帯の森林が広がっている。また比較的人口稠密なジャワでは原生林よりも二次林が多くを占めると考えられる。このようなジャワの森林を総称し、林業に偏らず、チーク主体ではない多様な樹種からなる森を指す日本語が好ましいと考え、本論では *wildhoutbosschen* の訳語として「混交林」を採用した。

また、蘭印統治法の下に公布された政令を指す用語にも各種あり、*reglement* (規則)、*ordonnantie* (条例)、*voorschrift* (規定)、*circulaire* (通達) としたほか、これらの用語のない短い政令は「総督令」とした。

政令に使用された森林管理または林業を指す当時の用語にも変遷がみられる。当初1860年代には *hout* (木材) が政令の名称等に使用され、*houtwerken* (林業) や *houtbosschen* (森林) と訳した。森林を管理する役職がつくられ、ドイツ等で研修を受けた *houtvester* (森林保護官) が任命された⁶⁾。1870年代からは *boschwezen* が使用され「営林」と訳し、その目的は *beheer* (管理) または *exploitatie* (林業) であった。1880年代には規制が以前より厳しくなり、*geregeld beheer* (管理統制) が混交林に適用された。さらに1890年代にかけて、*reboiseering* (森林再生)、*boschinrichting* (森林経営) が使用され、先の混交林に対する *geregeld beheer* (管理統制) は *in stand te houden* (継続的な保全) という用語に取って代わられた。

なお、蘭印の政令及び行政関係文書には *Java en Madura* (*Madoera*) (ジャワとマドゥラ) という地域が示されることが多かった。*Madura* はジャワ島東部のスラバヤのすぐ北東にあるマドゥラ島を指す。蘭印統治期にはジャワ島とマドゥラ島はひとまとまりの地域とされ、併記されることが通例であった。本論では規則等の正式名称および正確を期す場合を除いて、文中では簡略化して対

象地域を「ジャワ」と記載している。

2. ジャワの森林とオランダ統治

19 世紀の混交林の水文環境を考慮した森林管理の背景として、ジャワの自然環境と灌漑、18 世紀から 19 世紀前半の森林に関する規制、森林面積の変遷について、既往研究に依拠して整理した。

(1) ジャワの自然環境と灌漑

ジャワは、世界で唯一の熱帯に位置する東南アジア島嶼部において、顕著に人口稠密な島である。ジャワの自然環境は熱帯、多島海、アルプス・ヒマラヤ造山帯、モンスーンにより特徴づけられる。

ジャワ島西部では、年間降水量が約 1800mm のバタヴィア（現在のジャカルタ）から南に約 60 km 内陸のバイテンゾルフ（現在のボゴール）では年 4500mm にも達する⁷⁾。バイテンゾルフ周辺も含め西部ジャワの内陸には標高 2000～3000m 級の火山や高山が連なり、インド洋側にかけて高原、山岳地帯、丘陵地帯が広がる。乾季でも比較的雨が降る西部ジャワは熱帯雨林気候とされる。それに対して、中部ジャワと東部ジャワは東に行くほど乾季が明瞭になり熱帯モンスーン気候となる。先述したようにチークは乾季が比較的明瞭な沿岸部から標高 700 m 程度までのモンスーン林に適している。ただし、ジャワのチークは原産ではなく、かつてジャワに移植されたとされる²⁰⁾。

ジャワには日本と同様に比較的短い河川が急峻な斜面を下り、北岸には土砂が堆積して形成された沖積平地が多い。西部ジャワのチレボン周辺には、内陸の高原や山岳地帯を水源とする河川が数多くあり、比較的流量の多いチマヌク川から導水した灌漑用水が古くからあったと

される²¹⁾。同様に中東部ジャワの王国も灌漑用水をつくっていたと考えられる。しかし、19 世紀には人口増加に伴う水田拡大やサトウキビ栽培に必要な用水が不足し、灌漑が整備され始めた。オランダで工学が進展し、蘭印でシビルエンジニアによって近代的な水量計算や掘削のための動力が導入され、ジャワの急流に耐える堰や水門がつくられるようになるのは 1870 年代以降であったとみられる⁴⁾。1890 年には公共事業局がジャワ島全体の灌漑計画を作成し、近代工学を取り入れた灌漑整備がジャワの各地で本格化した²²⁾。

(2) 18 世紀から 19 世紀前半の森林に関する規制

ジャワでは伝統的に木造の造船や王宮等の建築がおこなわれており、ジャワ各地の王国や港市は森林から木材を得ていたと考えられる。17 世紀初めにオランダ東インド会社が西部ジャワ北岸にバタヴィアの街を建設した当初、周囲は森で囲まれていた²³⁾。バタヴィアには西部ジャワのチレボン周辺等からチークがもたらされていたが、会社は次第にさらに東のチーク産地に関心を向けた。当時、*kalang* と呼ばれる森の民が中東部ジャワのチークを切り出していたという¹²⁾。

中部ジャワのルンバンの内陸には広大なチーク林が広がり、18 世紀に東インド会社は *kalang* が伐採したチーク材を継続して得ること成功し、当時からルンバンでのチークの産出をコントロールする制度を整備した¹²⁾。また、バタヴィア周辺ではサトウキビ栽培が盛んになり、その耕地拡大やサトウキビを煮て砂糖をつくるための燃料用に多くの森林が伐採されたとみられる²³⁾。その影響は土壌の浸食と流出をもたらし、水路網を基盤としたバタヴィアの街では、バタヴィア政庁が住民に運河の浚渫を課したり、浚渫費用を拠出させたりしていたが、堆砂は流水の疎通の障害となり、滞留した水が原因となってマラリアが蔓延したとみられ、死亡率の高い「東洋の



図-1 1898 年のジャワの森林概要図と主要都市名と理事州名^{注2)}

墓場」と呼ばれるまでに環境が悪化した⁴⁾。

ほかにも、バタヴィア政庁は 18 世紀にバタヴィア後背地の山間部を管轄する行政組織に森林を維持しつつ継続的な燃料供給を命じたほか、土地所有者に河川沿いの植林を課していた²⁴⁾。18 世紀末、オランダ本国がフランスの影響下に置かれ、オランダ東インド会社は解散し、短いイギリス統治期を挟んで、オランダ王国による蘭印植民地が成立したのが 1816 年のことであった。中部ジャワ等でのチーク林の林業管理は継続され、1849 年にはドイツから houtvester (森林保護官) が招かれドイツ流の生産林管理が導入された⁶⁾。

オランダは 1830 年、東インド会社時代から西部ジャワで住民に課していた商品作物等の義務供出を中東部ジャワにも広げる「栽培制度」を始めると、住民や蘭印政庁によるコーヒー園が森林を伐採して拓かれるようになった。

19 世紀を通じてジャワでは人口急増と耕地の拡大もみられた。統計の信頼性を検討する必要があるが、参考までに西部ジャワの統計を例にみると、人口は 1830 年に約 180 万人から 1900 年には約 670 万人に増加した²⁵⁾。また、耕地のうち水田は、西部ジャワの山間部及び高原地帯を包摂するブレアゲル・レヘント統治理事州で 1836 年の約 6 万 3 千 ha から 1900 年には約 23 万 ha に、北岸低地と内陸の山地を含むチレボン理事州では 1836 年の約 5 万 6 千 ha から 1900 年には約 16 万 ha に拡大した²⁶⁾。

(3) 森林面積の変遷

ジャワ島とマドゥラ島の森林統計⁶⁾を基に、1840 年から 1940 年の森林区分ごとの面積の推移を表 1 に示した。1840 年の混交林面積には推定値が含まれている。また、これらの数値には低平地の集落周辺や市街地にみられた屋敷林は含まれていなかったと考えられる。

「栽培制度」開始から 10 年後の 1840 年、ジャワの森林面積はジャワ全体の 48% にのぼっていたとみられる。しかし、1895 年にはチーク林と混交林ともに 5 割近くも減少した。混交林は実に約 230 万 ha も減少している。特に 1870 年以降の減少が大きかったとされている¹⁶⁾。混交林は 1895 年以降も減少したが、表 1 によると 1915 年

表-1 1840～1940 年ジャワ及びマドゥラの森林面積推移⁶⁾。

年	1840	1895	1915	1940
チーク林 (ha)	1,273,400	655,000	713,000	824,000
混交林 (ha)	5,105,000	2,833,000	2,140,000	2,283,000
合計 (ha)	6,378,400	3,488,000	2,853,000	3,107,000
全土に占める割合	48 %	26 %	22 %	24 %

以降はほぼ横ばいとなった。

1840 年のチーク林と混交林の比率は 2 対 8 であり、1940 年にその比率は若干変わり 2.7 対 7.3 となったことから、チーク林の造林が盛んであったことがうかがえる。

3. 19 世紀後半ジャワにおける混交林管理制度

蘭印官報に wildhoutbosschen (混交林) に関する規定が最初に登場するのは 1864 年であった。それ以降、1900 年までの蘭印官報には多くの森林に関する規則や条例などが掲載された。それらの内容を基に、次のように 4 つに時期区分し、主な規定を取り上げて森林制度の形成過程をまとめた。

(1) 1860 年代：伐採規制の導入

wildhoutbosschen (混交林) に関する最初の規定は、1864 年の「HOUTWERKEN. Voorschriften betreffende den aankap van andere dan djatti-houtwerken in 's lands wildhout-bosschen op JAVA en MADURA (林業. ジャワとマドゥラの統治領内の混交林におけるチーク材以外の伐採に関する規定)」(以下「1864 年規定」)^{注3)}である。先述のように、クラワン理事州から東の標高 800 m 程度の土地にみられたチーク林を対象とした林業はオランダ東インド会社時代から注目され、チーク材の産出をコントロールする規定が存在した。しかし、1 年を通じて比較的雨の多い西部ジャワの西側や標高 700 m 以上の山地や高原地帯、さらに沿岸の湿地林にはチークが少ないか殆ど無い森があり、規定の名称が示すとおり、このようなチーク材を産出しない森が「wildhoutbosschen (混交林)」と示された。

この 1864 年規定は主に、木材を得るための伐採には地方政府の長の許可が必要であること、許可には伐採する木材の種類、数量、寸法が明記され、許可されたとおりに伐採すること、樹種に応じて決められた料金を支払わないと木材を搬出することができないこととされた。料金規定には、具体的な樹種名が挙げられ、sono (ソノ) はチークよりも 1.25 倍とされ、rasamala (ラサマラ)、marabo (マラボ) 等 8 種類の木材はチークの半額から 3 割の金額、さらにその他の樹種はチークの 2 割の金額とされた。これにより混交林で自由に林業を営むことができなくなり、政庁の管理下に置かれた。

翌年の 1865 年に公布されたのが「HOUT-BOSSCHEN OP JAVA en MADURA. Voorschriften omtrent het beheer en de exploitatie (ジャワとマドゥラの木材林. その管理と林業に関する規定)」(以下「1865 年規定」)^{注4)}である。同規定は蘭印における森林全体の総合的な管理制度を定めた最初の規定であり、第 1 条で houtbosschen (森林) は

djatihout-bosschen（チーク材林）と wildhout-bosschen（混交林）に分けられると規定され、森林管理のための行政組織及び houtvester（森林保護官）等の役職がつくられた。チーク林は全体または相当な割合がチークで構成される森林とされ、それ以外は混交林と定義され、疑義がある場合は総督が決定するとされた。

混交林に関する規定は、地方政府の長が実施する管理を新たに中央の農業局長の指揮命令下に位置付け、蘭印政庁による統制の下で実際の伐採許可は地方政府が発行するとされた。具体的な管理は 1864 年規定を拡充した内容であり、新たに加えられたのは、地域住民による薪及び炭用の端材の採取を認め、特定の樹種を除いた一定のサイズより小さい木材の伐採を無償で認めた。さらに林業としての伐採は政庁の収入となるように伐採を許可すること、木材の輸送には通行証が必要となること、森林を農地に転換することも地方政府の長の許可が必要とされた。

これらのことから 1865 年規定は混交林の伐採を厳しく統制し、de kostbare houtsoorten（貴重な樹種）を zoveel mogelijk gespaard blijven（可能な限り蓄える）ことを目的とし、乱伐から有用材を保護することを意図していたみられる。しかし、混交林の保護はあくまでも林業を維持し、政庁の収益を継続して確保することが狙いであった。一方、住民による焼畑には言及されていないものの、規制の対象とされたとみられる。

(2) 1870 年代：計画的伐採・育林と管理区域の指定

1874 年には、1865 年規定よりもチーク林、混交林ともに規制を拡充した「BOSCHWEZEN. Reglement voor het beheer en de exploitatie der bosschen oop Java en Madura（営林。ジャワとマドゥラの森林の管理と林業のための規則）」（以下「1874 規則」）^{注5)}が公布された。1865 年規定と異なり、規則の名称から hout（木材）が無くなったが、条文の内容は伐採を管理し林業を継続させることが主体であった。しかし、森林境界を明確化し、科学的な知見に基づく計画的な管理を導入することで、森林を持続させる側面が明確化された。

この 1874 年規則により、全てのチーク林は統一された管理統制の下に置かれた一方、混交林については onder geregeld beheer staande wildhoutbosschen（管理統制された混交林）と de niet onder geregeld beheer staande wildhoutbosschen（管理統制されない混交林）に分けられた。管理統制された混交林はチーク林と同等の管理とされ、測量をおこない、境界を定めるとされている。

管理統制されない混交林も 1865 年規定の伐採規制を拡充する形で管理され、地域住民が伐採できない樹種が増加し、さらに住民による一定のサイズより小さい木材の伐採は distrikthoofd（郡長）の許可が必要とされた。

一方、管理統制された混交林に適用されたチーク林と同様の管理統制とは、すなわち、既存の樹木量と伐採後の自然再生または植林を考慮したうえで、樹木の成長及び増加と同量の伐採量を計画的に管理しかつ最大限の利益を得ることであった。houtvester（森林保護官）に各地区の計画的管理が任された。

1874 年規則に基づく最初の管理統制された混交林の指定は、1876 年総督令^{注6)}による西部ジャワのプレアゲル・レヘント統治理事州のチアンジュール県とスカブミ県であった。その後 1884 年にかけて、同様の総督令が次々と出され、ジャワの各地に管理統制された混交林が地域指定された。

(3) 1880 年代：水文環境を考慮した森林保全の導入

1884 年に蘭印政庁の内務局長からジャワの地方政府の長宛ての通達「BOSCHWEZEN. Regelen in acht te nemen bij het onder geregeld beheer brengen van wildhoutbosschen.（営林。混交林を管理統制するにあたって適用される規定）」（以下「1884 年通達」）^{注7)}が出され、混交林を管理統制する際を守るべき基準を示した。基準は大きく 2 項目からなり、1 つは「uit een klimatologisch oogpunt in verband met irrigatie（灌漑との関係において気候学的な観点から）」、もう 1 つは「In het belang van timmerhout（木材供給のため）」であった。

前者の「気候学的観点」には具体的に次の 3 つの枠組みが示された。

- a) In de bergrijke streken van West-Java, behoud der bosschen gelegen op meer dan 5000 en voor Middenen Oost-Java, gelegen op meer dan 4000 Rhijnl. voeten boven den zeespiegel.（西部ジャワの山岳地帯では海拔 5,000 フット〔約 1,570 m〕以上、中部ジャワ及び東部ジャワの山岳地帯では海拔 4,000 フット〔約 1,260 m〕以上の森林を保全する。）
- b) In de minder bergrijke streken het behoud der bosschen op de toppen van heuvels en laag gebergte.（山岳地帯以外では、丘陵や低山の頂にある森林を保全する。）
- c) Behoud van het bosch op 25 Rhijnl. roeden rondom bronnen en meeren.（泉及び池の周囲 25 ルーデ〔約 94 m〕の森林を保全する）。

この「気候学的観点」の由来については 5 章の考察で検討する。「気候学的観点」と「木材供給」が 1 地域の混交林で両立しているのか、または混交林ごとにいずれかの基準が指定されるのかは、条文から読み取ることはできない。しかし、「気候学的観点」の 3 つの枠組みは具体的な標高や位置、距離を明示しており、該当する地域が客観的な基準で示されたことは、これまでにない新しい規定といえよう。

(4) 1890 年代：森林の保全と植林

1890年に公布された「BOSCHWEZEN. Aanwijzing van de wildhoutbosschen en voor reboiseering in aanmerking komende terreinen op Java, welke onder geregeld beheer worden gebracht. Reserveering van bosch rondom bronnen en langs rivieren en beken. (営林. 管理統制するジャワの混交林及び森林再生地域の指定. 泉及び河川周辺の森林保存.)」(以下「1890年条例」)^{注8)}は、1876年から1884年にかけて管理統制される混交林を指定した総督令を1つにまとめ、ジャワの各地で混交林及び森林再生の対象となる地域を指定し、さらに泉の周辺及び河川沿いで een strook bosch wordt gereserveerd (森林が保存される) ための基準を盛り込んだ。

この1890年条例に示された管理統制される混交林は、当時のジャワとマドゥラの計20の理事州のうち、西部ジャワのバンテン及びバタヴィア、さらにマドゥラの各理事州を除く、計17理事州に及んだ。王侯領であるジョクジャカルタ及びスラカルタは含まれていない。

森林保存のための基準は次のとおりであった。

- a) 100 Meters rondom alle in den oostmoesson gewoonlijk waterhoudende bronnen, onverschillig op welke hoogte deze boven de zee gelegen zijn (標高にかかわらず、乾季に常に水を供給する全ての泉の周囲100m)
- b) langs alle in den oostmoesson gewoonlijk waterhoudende rivieren en beken (uitgezonderd langs kunstmatige waterleidingen), die hooger dan 200 Meters boven de zee gelegen zijn (海拔200m以上にある乾季に常に流水のある河川〔人工的につくられた用水路は除く〕沿い) : 乾季に平均幅が1m未満の河川は河岸から両側10m, 平均幅が1m以上の河川は河岸から両側25m.

そして1897年には1874年規則が改正され、「BOSCHWEZEN. REGLEMENTEN. Reglement voor het beheer der bosschen van den Lande op Java en Madoera. (営林, ジャワ及びマドゥラの統治領の森林の管理のための規則)」(以下「1897年規則」)^{注9)}が公布された。

この1897年規則では、新たに de bosschen (森林) に位置付ける地域として、1) 政庁が森林管理以外の用途を付与していない kale terreinen (裸地) つまり niet met opgaand houtgewas begroeide dan wel geheel onbegroeide terreinen (高木の無いまたは完全に樹木の無い地域) と、2) 森林の維持または拡大のために政庁が確保している地域、3) 政庁が設置する plantsoenen (公園) が示された。

また、混交林を区分する用語として1874年規則の onder geregeld beheer staande (管理統制された) は変更され、in stand te houden bosschen (継続的に保全する森林) 及び niet in stand te houden bosschen (継続的に保全しない森林) が用いられた。そして継続的に混交林を保全する理由として次の3つが挙げられた。すなわち、om klimatologische redenen (気候学上の理由), in het belang der Gouvernements

koffiecultuur (政庁のコーヒー栽培), in het belang ter exploitatie ten behoeve van de plaatselijke industrie of van het Gouvernement (地域産業または政庁のために必要とされる林業) とされた。継続的に保全する混交林の地域指定は前述の1890年条例が踏襲され、指定されるまでは継続的に保全されない混交林に区分された。

継続的に保全する混交林では、met uitzondering van die welke om klimatologische redenen behouden moeten blijven, kan, voor zoover de boschgesteldheid zulks gedooft, aankap en uitsleep plaats hebben (気候学上の理由により保全されるべき森林を除き、森林の状態が許す限りにおいて、伐採及び搬出することができる) と示された。この条文により、気候学的理由により保全された森林内で林業も管理されるのではなく、この2つは区別されていることがわかる。また継続的に保全する混交林では、政庁の利益のために植林することもあるとされ、継続の保全されない混交林では植林はされないとされている。

総合すると、1897年規則では、森林を拡大するための樹木の無い地域の確保や公園の指定といった条文が新しく加えられ、当時現象していた森林を拡大させようとした意図がうかがえる。また、制度の上では混交林は、気候学上の理由で保全される混交林、計画的に伐採と再生を管理することで保全される混交林、伐採許可により伐採が管理されるものの植林や計画的な管理はされない混交林の3つに区別されたといえる。ただし、計画的に管理される混交林には、木材を産出する林業以外に政府のコーヒー農園が含まれていた。

4. 考察

3章で整理した1864年から1897年までの混交林の伐採管理及び保全に関する政令から、次のような考察をおこなった。

(1) 混交林という区分

wildhoutbosschen (混交林) という用語及び森林区分は、1864年規定で初めて官報に登場し、その後の1874年と1897年の森林管理に関する包括的な規則にも継承された。オランダ国立図書館が中心となって運営するオランダ語の新聞(1618年以降)、雑誌(1800年以降)、書籍(17世紀以降でデジタル化された一部の書籍)のデータベース Delpher^{注10)}で、古いオランダ語綴りの名詞複数形である wildhoutbosschen とその単数形や現代綴り等で検索した結果、初出は1864年規定を掲載したの官報及びそれを転載した新聞記事であった。このことから、wildhoutbosschen は蘭印政庁がジャワの森林管理の規則を定めるために意図的に作りだした造語であるといえる。

1864年規定のとおり *wildhoutbosschen* (混交林) はチーク林以外の森林を指し、伐採管理をおこない、チーク以外の有用材を継続的に得ることを目的として規制を適用した。

混交林の有用材は1864年規定にソノやラサマラ等計9つの樹種が記載されていたが、1874年規則には計32種に増え、それぞれの学名、分類上の目、ジャワ語名、スンダ語名、マレー語名のリストが付属書類として掲載されていた。1840年代にドイツの科学的な森林管理が導入された影響が考えられる。同リストでは学名と分類の目、スンダ語名は全ての樹種に揃っているのに対し、ジャワ語名やマレー語名は空欄の樹種が多い。西部ジャワにはバイテンゾルフ (現在のボゴール) に植物園があり、スンダ人が多く居住する西部ジャワが当時の林学の拠点であったこと、中東部ジャワのモンスーン林と比較して1年を通して降雨の多いバイテンゾルフ周辺の熱帯雨林は多くの樹種から構成されていたためと推定される。

wildhoutbosschen (混交林) の区分はチーク林との対比で生まれたが、蘭印政庁が熱帯林の多様性を科学的に捉えようとした過程の一部でもあった。

(2) 水文環境を考慮した森林管理基準

1860年代から1870年代には混交林の管理は、有用材の林業を持続させるための伐採規制であったが、水文環境を考慮した森林の基準が具体的に条文に現れるのは1884年通達であった。その背景には2章で示したように1870年代以降にジャワの森林が急速に減少したことがあったと考えられる。

1830年からの「栽培制度」では商品作物を栽培する農園拡大が森林伐採を伴い継続したとみられる。特に政庁が運営するコーヒー農園は、森林伐採後にコーヒーを植え、数年後に収穫量が減少すると放棄して、より標高の高い地域の森林を伐採したため、伐採の土壌の浸食による肥沃度の低下や放棄地が荒地となることが指摘されていた³⁾。また、住民による焼畑も森林減少の原因として取り上げられた²⁷⁾。

一方、19世紀半ばには学識者からジャワの森林に係る記録や論考が公表されていた。ジャワの内陸の山々も含めたの植生を科学的に包括的に捉えたドイツ人博物学者ユンフーン (F. Junghuhn) は、1840年代に西部ジャワのプレアゲル・レヘント統治理事州の村の周囲が1839年から1847年の間に3 paal (約4.5 km) 幅ものコーヒー農園に変化した様子を記録している²⁸⁾。また、ユンフーンは、ジャワの植生を、標高0~2,000フット (約630 m)、2,000~4,500フット (約1,410 m)、4,500~7,500フット (約3,380 m) に分けて記述した。

1855年には農芸化学者フロムベルグ (P.F.H. Fromberg) がユンフーンの記述や気象観測データを引用し、気象学

から森林減少が気候に与える影響について検討した論考を発表した²⁹⁾。当時は英領インドでも森林破壊と土壌浸食、水源枯渇、降雨量減少による土地や気候の燥化を関係づけるする理論が語られていた³⁰⁾。フロムベルグが結論として示したは、山の斜面に沿って上昇する気流の中の水蒸気が水の粒に変化する標高や土壌の性質を目安に、西部ジャワでは標高4,500フット (約1,410 m) 以上、中東部ジャワでは標高3,500~4,000フット (約1,100~1,260 m) 以上の森林は保全することを提唱した。おそらく1884年通達の「西部ジャワの山岳地帯では海拔5,000フット (約1,570 m) 以上、中部ジャワ及び東部ジャワの山岳地帯では海拔4,000フット (約1,260 m) 以上の森林を保全する」とした基準は、このフロムベルグの論考を参照したと推定される。ただし、西部ジャワの規制はフロムベルグの提案よりも標高160 mほど上昇している。

1862年には土木エンジニアのドゥ・ブラウン (H. de Bruin) がランダ植民省大臣に命じられ、ジャワの灌漑改良と洪水対策のためにフランスとイタリアを視察し、その報告書²⁷⁾を提出した。それによると、1856年ごろにオランダ王立技術者協会では森林が湖や川の水位に影響を与えるとの見解があったこと、フランスでは洪水を防ぐために森林が伐採された山の斜面に森林を再生させるのが効果的と考えられていたこと等が書かれていた。ドゥ・ブラウンは後に蘭印政庁の公共事業局長に就任しており、ジャワの灌漑整備を進めた有力者であった。ただし彼の報告には「平野の森林を伐採し、山々を再び森林にする必要がある」と書かれており、山地と平野という曖昧な区分でしかなかった。

オランダは「栽培制度」を廃止し、1870年には自由主義経済に転換したが、商品作物の農園拡大は継続し、むしろ1870年代以降の森林減少が激しかったとの見方もある¹⁶⁾。しかし、蘭印政庁が中心拠点を置くバタヴィアでは、1872年の大洪水をはじめ、1870年代にバタヴィアで洪水が頻発したことを公共事業局のエンジニアが報告している³¹⁾。このような問題提起に加え、当時ジャワでのサトウキビ栽培や水田拡大のために灌漑整備が求められていたこと²¹⁾が、前述の1884年通達で「uit een klimatologisch oogpunt in verband met irrigatie (灌漑との関係において気候学的な観点から)」の基準が管理統制される混交林に適用されたことと、深く関係していたと考えられる。

1884年通達も含めそれ以降の混交林管理の政令で「気候学」と書かれたのは、当時はまだ *hydrologie* (水文学) という用語がオランダや蘭印では使用されていなかったこと⁴⁾。フロムベルグ²⁹⁾やバタヴィアの洪水対策を計画したスフラム³¹⁾の論考のように、森林減少が雨の降り方、気温、空気の湿度に影響するのではないかという

気象学的な問題提起が多くの人から注目されていたことが理由として考えられる。

しかし、1850年代から1870年代の学識者やエンジニアの論考で示された森林と水文環境との関係は経験的な記述であり、定量的な根拠は殆ど無かった可能性が高い。筆者の管見の限りでは、エンジニアのスフラムが、ドイツで地面に浸透する水量に関して「正確な」観測がなされ、森林土壌では地下2フット（約63cm）に48%、4フット（約126cm）に40%が浸透したのに対し、草木のない土地ではそれぞれ18%と19%であったと紹介していたにとどまる³⁰⁾。

(3) 森林統計と地形図でみる混交林

最後に2章でみた森林統計⁶⁾を考察に加える。2章の表1に示したように1840年から1895年に混交林は約44%減少した。その後も1895年と比べて1915年にはさらに約24%減少している。

一方、1915年から1940年の統計を比較すると、混交林の面積はほぼ横ばいであった。森林統計には表2の1915年から1940年の混交林の区分別面積推移と、表3の保全される混交林に区分された森林の評価別割合と管理区分別割合も掲載されていた。

表2によると、混交林のうち保全される混交林は、1915年以降着実に増加し、保全されない混交林からの転換もしくは森林再生による新たな混交林追加が進んだと考えられる。また、1936年時点で保全される混交林のうち「自然林」と評価されたのは72%、再生林と評価さ

表-2 1915～1940年ジャワ・マドゥラの混交林面積推移⁶⁾。

年	1915	1925	1935	1940
保全される混交林 (ha)	1,196,000	1,624,000	1,812,000	1,941,000
保全されない混交林 (ha)	944,000	818,000	407,000	342,000
混交林合計 (ha)	2,140,000	2,442,000	2,219,000	2,283,000
保全される混交林割合	56%	67%	82%	85%

表-3 1936年ジャワ・マドゥラの保全される混交林の評価及び管理区分別割合⁶⁾。

評価	割合 (%)	管理区分	割合 (%)
自然林	72	水文学的理由	37
再生林	5	制限付き生産林	53
保全不十分	14	生産林	10
樹木無し	9		

れたのは5%と合計77%にのぼった。しかし、4分の1近くは保全が不十分か樹木が無いとされ、保全が十分ではない混交林も相当残っていた。さらに、保全される混交林の管理区分は「水文学的理由」が37%、生産林が63%であった。1935年の保全される混交林約181万haにあてはめると、そのうち約67万ha、ジャワ島の面積の約5%にあたる森林が水文環境を考慮して保全されていたことになる。

ただし、統計において19世紀後半にみられた混交林の減少が具体的にどのような土地利用に変わったのか、また1897年規則の継続的に保全される混交林の管理制度は実際の現場でどのように適用され、どの程度有効であったのかについては今後の課題である。

また、1865年に住民が森林をある程度無償で利用できた混交林は、1874年規則以降、薪や炭材を除いてサイズの小さい木材の入手も郡長の許可制となっている。先行研究で指摘された住民の森林管理からの排除⁵⁾と合わせて、日本の「里山」のような住民による森林利用の有無が水文環境保全機能と関係したのかについても、残された課題である。

5. おわりに

本論は、19世紀後半の蘭印官報に掲載された政令を解読し、オランダ統治下のジャワの森林管理制度の中で水文環境についてどのように記載されたのかを整理し、制度の変遷過程を明らかにした。

チーク林が林業に特化されたのに対し、チーク林以外の熱帯林は1864年にwildhoutbosschen（混交林）とされた。1870年代には、混交林では多種類の樹木が有用材として林業に組み込まれ、チーク林と同様に伐採量と再生量を科学的に算定する計画的な林業管理が適用されることとなり、対象となる混交林の地域指定が1890年にかけて進められた。

一方、先行研究によると19世紀、特に1870年代以降は急速な森林減少が継続していた。また、19世紀半ばの学識者の記録や論考からは、森林減少が気候に与える影響や灌漑を整備するにあたって森林を保全することが既に論じられていた。これらを背景に、チーク林と同様の管理が求められた混交林には、「灌漑との関係において気候学的観点から」管理統制するとされた管理基準が1884年の通達に盛り込まれた。具体的には山地の一定の標高以上の森林と水源の周囲や河川沿いの森林が保全対象となった。1890年代には「気候学上の理由」から保全される森林は、伐採が管理され林業が可能な森林とは区別されたことがわかった。

しかし、19世紀後半の学識者やエンジニアによる森

林と水文環境の関係に関する論考は経験的な記載であったとみられ、20 世紀前半にかけて定量的な分析結果が示されたのかは今後整理する必要がある。加えて、19 世紀半ばから 20 世紀初頭にかけて減少した混交林が実際にどのような土地利用に変化したのか、混交林の保全規定が実際にどのように適用され、どの程度有効であったのかについては未解明であり、今後の課題である。

謝辞：本研究を進めるにあたって、科学研究費基盤研究 B「1900-1920 年代の西ジャワ稲作農民の環境適応と幸福拡大に向けた「現地の知」の探究」（太田淳代表）の支援を受けました。史料調査及び現地調査、さらに多分野の研究者との議論を含め、厚い支援に深く感謝申し上げます。

NOTES

- 注1) Staatsblad van Nederlandsch-Indië (蘭領東インド官報)。毎年バタヴィアの印刷局から製本版が発行されていた。関連する通達等は *Bijbald op het Staatsblad van Nederlandsch-Indië* (蘭領東インド官報付録文書) として製本された。本研究ではオランダ王立図書館等が運営するデータベース Delpher で閲覧した。
- 注2) Overzichtskaart van de bosschen en van de indeeling der Boschdistricten op Java en Madoera. Topografische dienst in Nederlandsch-Indië, Batavia, 1898 年、ライデン大学図書館所蔵。図 1 では筆者によりトリミングと加筆をおこなった。
- 注3) Staatsblad van Nederlandsch-Indië over het jaar 1864. No.90. 1864 年 6 月 1 日。
- 注4) Staatsblad van Nederlandsch-Indië over het jaar 1865. No.96. 1865 年 9 月 19 日。
- 注5) Staatsblad van Nederlandsch-Indië over het jaar 1874. No.110. 1874 年 5 月 26 日。
- 注6) Staatsblad van Nederlandsch-Indië over het jaar 1876. No.229. 1876 年 9 月 12 日。
- 注7) *Bijbald op het Staatsblad van Nederlandsch-Indië* No. 4017-4156. No.4060. 1884 年 5 月 6 日。
- 注8) Staatsblad van Nederlandsch-Indië over het jaar 1890. No.115. 1890 年 6 月 19 日。
- 注9) Staatsblad van Nederlandsch-Indië over het jaar 1897. No.61. 1897 年 2 月 9 日。
- 注10) Delpher. <https://www.delpher.nl> 2025 年 4 月 12 日検索。

REFERENCES

- 1) Siswanto, et al.: Temperature, extreme precipitation, and diurnal rainfall changes in the urbanized Jakarta city during the past 130 years, *Int. J. Climatol.* 36: 3207-3225, 2016.
- 2) Silver, C.: *Urban Flood Risk Management Looking at Jakarta*, Routledge, 2022.
- 3) Van Schaik, A.: The Social Ecology of Colonial Comal, Mizuno, K. et al. ed.: *Two Centuries of Agrarian, Economic, and Ecological Shifts in The North Coast of Java 1812-2012*, Gajah Mada University Press, 2023.
- 4) 笹本浩子：1870 年代の蘭領東インドの植民地都市バタヴィアにおける洪水防御計画，土木史研究講演集，Vol. 41, pp. 77-84, 2021. [Sasamoto, H.: Flood Control Planning in Batavia in the 1870s under the Rule of the Dutch East Indies, *Proceedings of Civil Engineering History Research*, Vol. 41, pp. 77-84, 2021.]
- 5) Mizuno, K. et al.: Creation of the State Forest System and Its Hostility to Local People in Colonial Java, Indonesia, *Southeast Asian Studies*, 2023;12(1):47-87.
- 6) Boomgaard, P.: *Changing Economy in Indonesia Volume 16 Forest and Forestry 1823-1941*, Royal Tropical Institute, Amsterdam, 1996.
- 7) 笹本浩子：「マラリア撲滅」を目指して-蘭印植民地期の工学の進展とバタヴィアの水環境改善-，籠谷直人，川村朋貴編：近代東南アジア社会経済の国際的契機，臨川書店，2023. [Sasamoto, H.: Malaria Bokumetsu wo Mezashite, Raninsyokuminchiki no Kougaku no Shinten to Batavia no Mizukankyou Kaizen, Kagotani, N. and Kawamura T. (eds): *Kindai Tonan Ajia Syakaikeizai no Kokusaiteki Keiki*, Rinsen Shoten, 2023.]
- 8) *Verslag van den Dienst van het Boschwezen in Nederlandsch-Indië*, Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel, Dienst van het Boschwezen in Nederlandsch-Indië, 1904-1948. Batavia. Landsdrukkerij
- 9) *Tectona Boschbouwkundig tijdschrift*, 1908-1954.
- 10) Eyken, A.J.H.: *Het Boschwezen in Nederlandsch Indie*, M. van der Beek's Boekhandel, 1909.
- 11) Kramer, F.: *Onderzoek naar de natuurlijke verjonging en de uitkap in Preanger gebergtebosch*, H. Veenman & Zonen, 1926.
- 12) Boomgaard, P.: Forests and Forestry in Colonial Java 1677-1942, Dargavel, J.: *Changing Tropical Forests Historical Perspectives on Today's Challenges in Asia, Australasia and Oceania*, Australian National University Central Printery, 1988
- 13) Boomgaard, P.: Colonial Forest Policy in Java in transition 1865-1916, Cribb, R.B.: *The late colonial state in Indonesia : political and economic foundations of the Netherlands Indies*, 1880-1942
- 14) Smiet, A.C.: Forest Ecology on Java Conversion and Usage in a Historical Perspective, *Journal of Tropical Forest Science*, 2(4): 286-302.1990
- 15) Peluso, N.L.: *Rich Forests, Poor People, Resource Control and Resistance in Java*, University of California Press, 1992.
- 16) 大木昌：稲作の社会史 19 世紀ジャワ農民の稲作と生活史，勉誠出版，2006. [Oki, A.: *Inasaku no Syakaishi 19 seiki Jawa Nomin no Inasaku to Seikatsushi*, Benseisyuppan, 2006.]
- 17) Van Schaik, A.: *Colonial Control and Peasant Resources in Java*, 1986
- 18) Noordwijk, M. et al.: Role of agroforestry in maintenance of hydrological functions in water catchment areas. Agus, F. et al. (eds) : *Hydrological impacts on forest, agroforestry and upland cropping as a basis for rewarding environmental services providers in Indonesia*. World Agroforestry Centre, 2004.
- 19) Galudra, G. and Sirait, M.: A Discourse on Dutch Colonial Forest Policy and Science in Indonesia at the Beginning of the 20th Century, *International Forestry Review*, 11(4):524-533, 2009.

- 20) 竹田晋也: 京都大学東南アジア研究センター編: 事典 東南アジア 風土・整体・環境, 弘文堂, 1997. pp.398-399 [Takeda, S.: Kyoto Daigaku Tonan Ajia Kenkyu Center (ed): *Jiten Tonan Ajia Fudo Seitai Kankyo*, Kobundo, 1997. pp.398-399]
- 21) Brooshoofd, P.: *Bevloeiing en Waterkeering op Java*, 1889.
- 22) Ravesteijn, W. and Kop, J.: *For Profit and Prosperity - The Contribution Made by Dutch Engineers to Public Works in Indonesia 1800-2000*, Zaltbommel, Aprilis, 2008.
- 23) ブリュッセイ, レオナルド: オランダ東インド会社とバタヴィア(1619-1799) - 町の崩壊原因について, 東南アジア研究, 21(1), pp.62-81, 1983. [Blussey, L.: *Oranda Higashi Indo Gaisya To Batavia 1619-1799 - Machi no Hokai Genin Nit-suite*, *Tonan Asia Kenkyu*, 21(1), pp.62-81, 1983.]
- 24) Chjis, J.A. van der (ed.): *Nederlandsch-Indisch Plakaatboek 1602-1811, Deel 1-16, 1885-1897*, 1766 年 9 月 9 日及び 1786 年 1 月 24 日
- 25) Boomgaard, P. and Gooszen, A.J.: *Changing Economy in Indonesia Volume 11 Population Trends 1795-1942*, Vol. 11, Royal Tropical Institute, Amsterdam, 1991.
- 26) Boomgaard, P. and Van Zanden, J.L.: *Changing Economy in Indonesia Volume 10 Food Crops and Arable Lands, Java 1815-1942*, Vol. 11, Royal Tropical Institute, Amsterdam, 1991.
- 27) De Bruin, H.: *De Waterstaat in Noord-Italië en Java*, *Tijdschrift voor Nederlandsch Indië*, 24:277-318, 1862
- 28) Junghuhn, F.: *De Gedaante en de Plant-belkeeding des Lands, Tweede Gedeelte, Het Plantenrijk van Java uit een physiognomisch en physisch-geographisch oogpunt beschouwd*, 1849
- 29) Fromberg, P.F.H.: *Over den Invloed door Vermindering of Uitroeijing van Houtbosschen uitgeoefend op het Klimaat*, 1855
- 30) 水野祥子: イギリス帝国からみる環境史-インド支配と森林保護-, 岩波書店, 2006. [Misuno, D.: *Igirisu Teikoku kara Miru Kankyoushi, Indo Shihai to Sinrin Hogo*, Iwanami Syoten, 2006.]
- 31) Schram, M. J. : *Bijdrage tot de Hydrographie van Batavia*, *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Afdeeling Nederlansch-Indië*, pp.1-27, 1878.

(Received April 7, 2025)

土塁保存原則における粒度分布曲線群の意義

福田光治

正会員 KGIE (〒862-0951 熊本市中央区上水前寺 1-1-9)

E-mail: fuku564b@xug.biglobe.ne.jp

土塁の遺跡保存は歴史的価値という座標上で展開される。土塁を取り巻く景観保存が目的であれば、歴史性が明確に問われなくても許容される。しかし土塁保存にオーセンティシティが問われると、土塁の文化的価値ばかりでなく、構成部材や材料の歴史性も明確にしなければならない。遺跡地盤工学は景観保存、オーセンティシティ保存のいずれにも対応できるが、後者の場合、物性の歴史性と状態変化特性が問われる。

オーセンティシティ保存では、歴史性の属性が重要になるが、保存する土塁の強度、透水性変化なども遺跡地盤工学の評価材料になる。土塁自体は形状評価が困難な無機質材料が構成部材である。この無機質材料に歴史性という属性をもたせるためには、土塁の粒度分布曲線群に沿った粒度調整材の選定が重要な課題になる。しかし物性が決まったとしても強度、透水性は状態によって大きく変化する。安定した土塁保存を確保するためには、粒度調整材に歴史性をもたせるとともに、状態量による地盤工学的特性を評価する施工管理指針の視点が求められる。

Key Words: architectural heritage, earthwork preservation, landscape preservation, soil particle size adjustment

1. はじめに

土塁保存には、大別すると景観保存とオーセンティシティ保存の二つの保存方法がある。二つの保存方法では、遺跡地盤工学がかかわる課題は大きく異なってくる。本論文では土塁のオーセンティシティ保存の在り方を検討する。

遺跡地盤工学では、土塁の構造部材になる地盤材料の歴史性と、土塁の強度や透水性などの評価が課題になる。景観保存では強度や透水性が検討されれば十分と考えられるが、オーセンティシティ保存では、土塁の用途や意匠など化的価値を踏襲しなければならない。このため、オーセンティシティ土塁保存の視座からの課題として、構成部材の歴史性を継承する必要がでてくる。

形態的には、補填盛土、補強盛土などが土塁保存に関わる遺跡地盤工学的な課題である。その補填盛土、補強盛土は土塁の歴史性を継承する材料として選択されなければならない。

土塁構造部材の土質は無機質材料が大部分である。このため無機質の地盤材料を混合し、土塁材料特性に沿った粒度分布曲線に類似する材料提供を基礎に据えなければならない。

木造建築遺産では構造的耐久性が問われるように、土塁保存の補填・補強盛土では強度、透水性が管理され

なければならない。粒度調整材の選択説明とともに、強度、透水性など工学的諸量の施工管理方法を並置する必要がある。強度、透水性は土の状態量に依存するため、粒度調整材の選定時に状態変化による強度、透水性の変化も予想し管理しておかねばならない。

本論文では物性と状態量から推定する $N_{cd}(10)$ のフレームが、粒度調整材の選択、状態変化に対応する強度推定の施工管理指針になることを示す。

2 土塁保存における歴史性の踏襲

図-1 に示すように土塁のオーセンティシティ保存では、古材の歴史性に価値が見いだされ、保存原則が適用される。木造建築遺産の保存原則¹⁾を踏襲すると、土塁の学術的価値が確認されて、最小限介入、材料の最大限保持、新旧の調和及び可逆性が検討されることになる。

文献に示された遺跡地盤工学で扱われる土塁保存方法を木造建築遺産保存価値に対置してみたのが表-1である。木造建築遺産保存では、まず価値評価が行われ、保存対象になった時、次のステップとして保存原則が展開され、具体的な保存方法の模索になる。

土塁保存の基礎となるのが構成材料の歴史性と材料の定義である。土塁の材料特性は粒度分布曲線群で表現すると更なる具体的展開がイメージできる。

土壘保存における選択肢

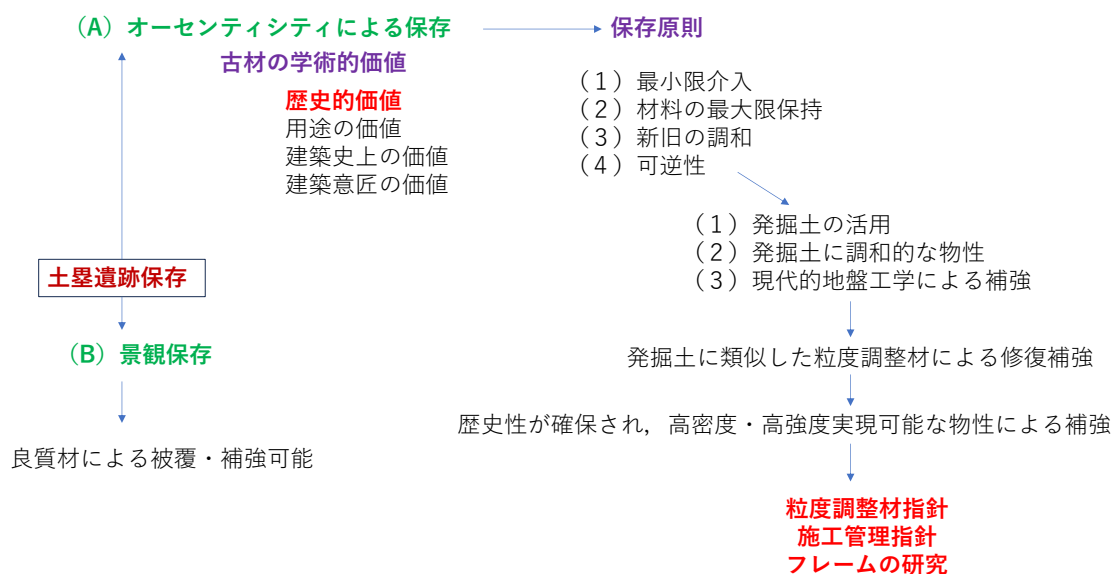


図-1 土壘保存の選択肢

表-1 木造建築遺産保存原則からみた土壘保存の位置づけ

	木造建築遺産		土壘	
	視点	属性	文献1)～5)	保存科学の対象
古材の学術的価値	歴史的価値	材料・材質	真正性保存, 土質名, 粒度分布曲線群	粒度分布曲線群保存
	用途の価値	立地・環境		土取場探し
	建築史上の価値	用途・機能	内部環境の損傷と保存	構造としての土壘環境
	建築意匠の価値	精神・感性		古墳形態
経年価値	資料としての価値	伝統・技術	真正性, オリジナリティ保存	締固め方法
	社会的価値	意匠・形態		古墳形態
	伝承的技術の価値			
	構造体の技術的価値			

土壘保存の古材は無機質土質材料になる。したがって土壘保存材料の歴史性は粒度分布曲線群で説明しなければならない。材料の粒度分布曲線は木質に比べて、大きくばらついているのが一般的である。土壘材料の粒度分布曲線群は狭い範囲に集積することを期待したいが、大きくばらついても評価を試みなければならない。

しかし補填・補強する粒度調整材を選定しても、強度や透水性は状態により変化するのが地盤材料特性である。このため材料選定に並置される施工管理手法も提案されなければならない。粒度調整材の指針と施工管理指針を同時に覆うフレームが必要になる。選定した粒度調整材では施工管理条件を満足できない場合もあり得るこ

とに留意する必要がある。

3 土壘保存と使用材料

土壘の表面は風雨にさらされ剥落される。このため残存あるいは既存の土壘材料の粒度分布群を基準にして補填・補強材料を選定しなければならない。景観保存であれば残存する土壘材料とは異なる材料の選定も許容される。一般的には良質材と呼ばれて使用されている。

しか土壘の歴史性を踏襲しようとする、保存対象となる土壘構成材料の存在範囲を明確にしておかねばならない。

検索できる多くの土壘保存の姿を調べると、残され

た土塁構成材料の説明が皆無に近い⁷⁾。景観保存の視野からの価値説明にとどまっているように感じられる。写真-1 のようになると、展示する意義は、土塁構成材料は景観材料にとどまり、土塁内部の構造に価値保存の役割をさせている。



写真-1 ガランドヤ古墳

4 歴史性を踏襲する粒度調整材作成指針

土塁保存で保存する材料を粒度分布曲線群とすると、類似した地盤材料を準備する手法を確立しておかねばならない。つまり残存する土塁材料を基準にして粒度調整材を選定する場合の効率性を考えなければならない。

これまで保存すべき土塁盛土の粒度分布曲線は、浅学ではあるが、参考資料程度の位置づけではなかろうか。保存すべき土塁盛土の粒度評価曲線群に沿った粒度分布の補填・補強材料を準備する手法が提案されていない。また材料を締め固めても基本的な強度を議論することができなかった。このため粒度分布曲線群を示したとして

も、参考資料程度の域にとどまらざるをえなかった。

この節では土塁保存に必要な粒度調整材の準備手法を紹介することによって、土塁保存の歴史性を担う科学的根拠として粒度分布曲線群が表現できることを示す。

物性・状態量から強度を推定する基礎にしたのが粒度分布曲線を一つの代表値で表現するのが粒度評価径⁸⁾⁹⁾である。図-2、図-3 に地盤工学的課題に必要な強度評価手法と締め固め手法をフレームを紹介する。図-2 は物性・状態量から不飽和土強度を推定するフレームで、 $N_{cdc}(10)$ ¹⁰⁾と呼ぶことにする。図-3 は $N_{cdc}(10)$ の延長上に最大乾燥密度及び締め固め曲線を推定するフレームになる。

物性のパラメータにしたのが粒度評価径と比重である。比重が示されていない場合は $G_s = 2.65$ を用いている。式(1)、(2)は粒度分布曲線の 50% 粒径 d_{50} と均等係数 U_c を変数とする粒度評価径 d_c であり、土塁地盤材料の粒度分布曲線を代表するパラメータと考えている。

$$\sigma_c = 0.484 + 0.42 \times \ln(U_c) \quad (1)$$

$$d_c = 0.3d_{50} \exp(-0.5\sigma_c^2) \quad (2)$$

文献 10) に従って式の説明を行う。コーン指数と N 値の関係を整理したのが式(3)で、無次元基準強度と考えた。

$$c_{u0} = 0.1 + \exp(2.1 + 0.21 \times \ln(d_c)) \quad (3)$$

式(4)は地盤工学の一般的な知見で、最上式を介して内部摩擦角を推定したのが式(5)である。

$$S_r = \frac{w \times G_s}{e}, e = \frac{w \times G_s}{S_r} \quad (4)$$

$$\sin \phi' = \frac{3}{2(1+e)+1} \quad (5)$$

$N_{cd}(10)$ の手順

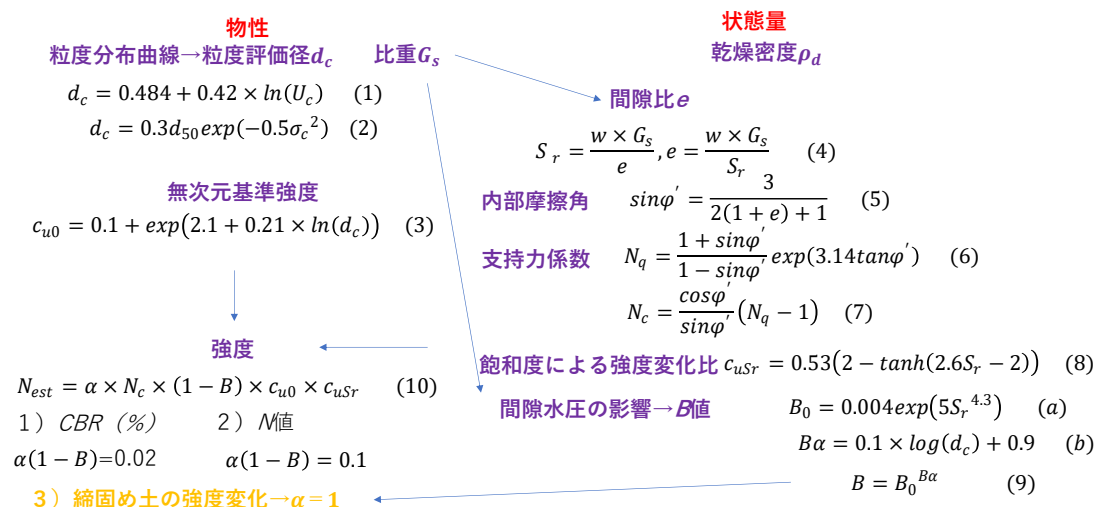


図-2 $N_{cdc}(10)$ による状態変化する強度推定

Ncdc(10)による締固め曲線の解釈

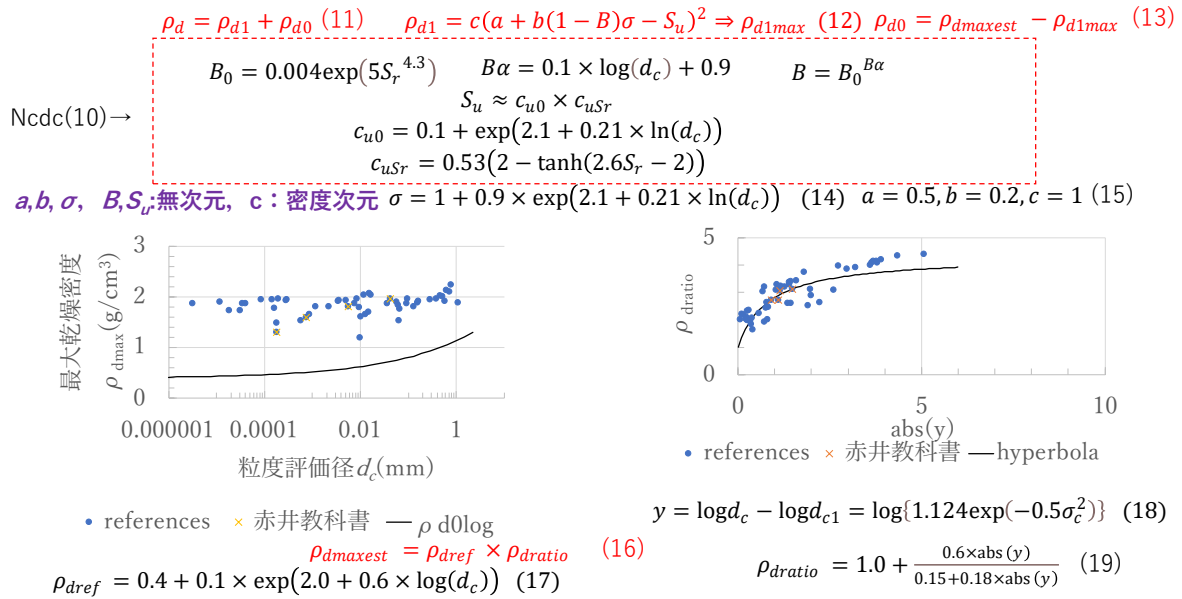


図-3 Ncdc(10)締固め曲線の解釈

式(6), (7)は理論的地盤工学で展開される支持力係数である。

$$N_q = \frac{1 + \sin\phi'}{1 - \sin\phi'} \exp(3.14 \tan\phi') \quad (6)$$

$$N_c = \frac{\cos\phi'}{\sin\phi'} (N_q - 1) \quad (7)$$

式(8), (9)は不飽和強度を考える場合欠かせない不飽和強度比と B 値を整理した。

$$c_{uSr} = 0.53(2 - \tanh(2.6S_r - 2)) \quad (8)$$

$$B_0 = 0.004 \exp(5S_r^{4.3}) \quad (a), \quad B\alpha = 0.1 \times \log(d_c) + 0.9 \quad (b)$$

$$B = B_0^{B\alpha} \quad (9)$$

最後にフレームを統一するのが式(10)で, N_{est} と N 値, CBR , 締固め強度などに対置しながらパラメータを設定している。

$$N_{est} = \alpha \times N_c \times (1 - B) \times c_{u0} \times c_{uSr} \quad (10)$$

CBR の単位は%であり, N 値は30cm貫入打撃回数, 締固め強度はkPaの単位で表現されるので, パラメータは単位に合わせるように設定している。

図-3に示すNcdc(10)締固め曲線を説明する。図-3の式(1)のように目標とする最大乾燥密度を二つのパラメータに分解し, 最大乾燥密度を圧密モデル¹¹⁾と称する式(2)の最大値で定義した乾燥密度と, 粒度評価径で得られる密度に対する調整量の合計で定義する。

$$\rho_d = \rho_{d1} + \rho_{d0} \quad (11)$$

$$\rho_{d1} = c(a + b(\sigma(1 - B) - S_u))^2 \quad (12)$$

$$\rho_{d0} = \rho_{dmaxest} - \rho_{d1max} \quad (13)$$

$$\sigma = 1 + 0.9 \times \exp(2.1 + 0.21 \times \ln(d_c)) \quad (14)$$

$$a = 0.5, b = 0.2, c = 1 \quad (15)$$

式(2)の係数 a, b, σ は無次元で, 定数 c に密度の次元をもたせている。 σ は突き固め試験方法を代表する無次元係数で, 式(3)のように粒度評価径 d_c から推定する。さらに B は地盤工学にでてくる間隙水圧の B 値, S_u は不飽和強度であるが, いずれも無次元で表現し, 図-2のNcdc(10)の手順から計算する。式(4)は締固め曲線の最大乾燥密度を粒度評価径と粒度分布の偏りに分けて評価する。

$$\rho_{dmaxest} = \rho_{dref} \times \rho_{dratio} \quad (16)$$

$$\rho_{dref} = 0.4 + 0.1 \times \exp(2.0 + 0.6 \times \log(d_c)) \quad (17)$$

$$y = \log(1.124 \exp(-0.5\sigma_c^2)) \quad (18)$$

$$\rho_{dratio} = 1.0 + \frac{0.6 \times \text{abs}(y)}{0.15 + 0.18 \times \text{abs}(y)} \quad (19)$$

不飽和強度は飽和度により異なるので一連の飽和度をパラメータする締め固め密度を計算し, そのなかから最大乾燥密度と対応する飽和度がでてくる。

多くの突き固め試験で最適な配合率率を決めることは可能であるが, 図-2, 3に示すような配合指針があれば効率的に処理できる。

図-4は赤井教科書に示された粒度分布曲線と対応する締固め曲線¹²⁾である。教科書に示された粒度分布曲線から粒度評価径を計算し, 図-2, 3に沿って締固め曲線を推定する。赤井教科書の締固め曲線に重ねると, 概略的に粒度分布曲線から締固め曲線が推定できることが例証できる。

図-5は龍岡の飽和度差～密度比の図に上記で求めた赤井教科書の粒度分布曲線から推定される関係を重ねた

赤井教科書適用

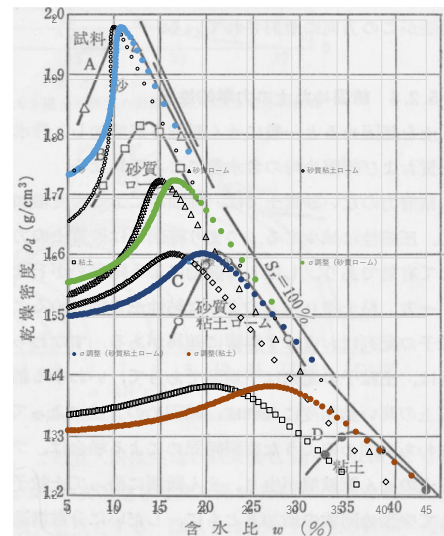
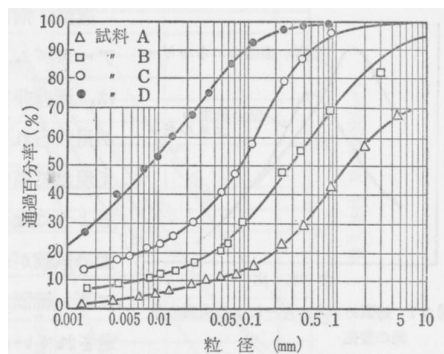


図-4 Ncd(10)締固め曲線の適用例

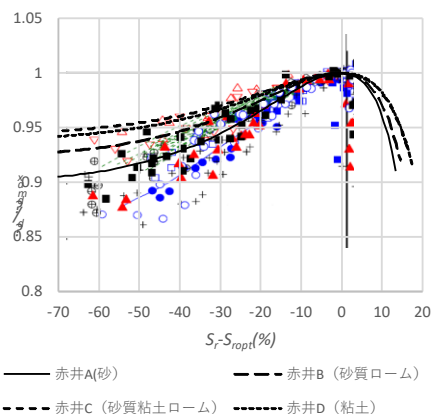


図-5 飽和度差と密度比^{背景 15), 16)}

ものである。参考文献 15), 16)に重ねているので煩雑であるが、曲線の形態は類似している。

5 土塁保全における版築模様

古材の属性に歴史性を見て行こうとすると、考古学で行われる版築模様の位置づけを考えなければならない。しかし、版築模様を土塁保存すべき属性として踏襲することはできない。土塀などでは版築構造が明確ではあり、その形態は踏襲可能であろうが、詳細なトレースはできない。木造建築遺産でも木目は踏襲できないのと同じ扱いになろう。結果的に版築模様になるかもしれないが、明確な版築模様を踏襲することはできない。

アンコール遺跡調査では、版築模様ごとに強度分調査を行い整理した¹³⁾。露頭させた版築層下端には地下水位がある。その地下水浸潤で発現する不飽和状態に関係するような強度変化をしている。

6 状態により変化する強度

土塁盛土の強度は状態により変化する。降雨などの浸透に飽和度が変化すると強度も変わる。このため土塁保存では、唯一強度は存在しないことを認識し、保存される状態を念頭に入れた強度管理をしなければならない。

赤井教科書の粒度分布曲線から推定される不飽和強度と文献 17), 18)の飽和度と一軸圧縮強度を重ねた。砂

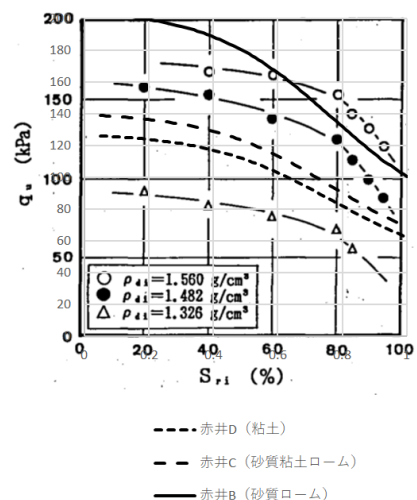


図-6 飽和度と一軸圧縮強さ^{背景 17), 18)}

質ローム、砂質粘土ローム、粘土で展開した $N_{dc}(10)$ からの一軸圧縮強さの推定パラメータは $\alpha(1-B)N_c = 45$ として共通の値を用いた。重ねた文献の試料はカオリン、DL クレイで、密度一定であるから平均 $N_c=67.7$ が得られる。したがって $\alpha(1-B) = 0.7$ 程度になる。

7 おわりに

土塁保存の歴史性は土塁地盤材料を構成している粒度分布曲線群で表願できる。この粒度分布曲線群に土塁の価値である歴史性が含まれる。粒度分布曲線群に歴史性を与えることによって、オーセンティシティ保存方法が明確になる。粒度分布曲線群に類似した粒度調整材は、状態量によって変化する強度や透水性などの工学的諸量を並置して検討されなければならない。

このプロセスでもっとも基礎的になるのが歴史性を持たせた土塁の粒度分布曲線群である。しかし土塁の補填：補強材料としての粒度調整材が決定されても、地盤特性は状態量で変化することを忘れてはならない。このため粒度調整材の配合とともに、施工管理を並置して臨まなければならない。そしてこの過程で、土塁の構造的な検討や補強材の導入などが展開される。

本論文では $N_{dc}(10)$ というフレームを紹介した。考古学的プロジェクトで詳細な地盤工学的検討は困難であろう。その場合 $N_{dc}(10)$ のような指針があれば効率的な対応が展開できるという期待で本論文を作成した。

参考文献

- マルティネス アレハンドロ：木造建築遺産保存論—日本とヨーロッパの比較から—，中央公論美術出版，2020。
- 岩崎好規：DS-05 「遺産構造物および歴史遺跡の保存における地盤工学」，地盤工学会，66-1, pp. 730-731, 2018。
- 三村衛・吉村貢：地盤工学に基づく降雨時の古墳墳丘斜面の安定性評価に関する検討，自然災害科学，*J.JSNDS* 33 特別号，pp. 87-99, 2014。
- 西田一彦：遺跡の保存技術に関するシンポジウム開催報告—遺跡の土質工学的保存技術に関する研究委員会，地盤工学会，土と基礎，43-10(453)，pp. 73-76, 1995。
- 鬼塚克忠・佐藤摩美：吉野ヶ里遺跡遺跡・北墳丘墓など盛土遺跡の地盤工学的特性と構築技術，土木学会論文集，No. 736/III-63，pp. 217-230, 2003。
- 福田光治・岩崎好規・本郷隆夫・下田一太：カンボジアアンコール遺跡基壇盛土の締固め管理，地盤工学会，土と基礎，Vol. 66，No. 6, No. 725，pp. 24-27, 2018。
- 日田市教育庁文化財保護課埋蔵文化財係：史跡ガランドヤ古墳
- 福田光治・宇野尚雄：「粒度評価径」の提案とそれに基づく日本統一分類法の分析，土木学会，土木学会論文集，No. 582/III-41，pp. 125-136, 1997。
- 福田光治・宇野尚雄：透水係数に関する粒度分布と間隙指標，No. 561/III-38，pp. 193-204, 1997。
- 福田光治：物性・状態量に根差した N 値の解釈，地盤工学会，第 64 回地盤工学シンポジウム，pp. 1-6, 2024。
- 福田光治・岩崎好規・本郷隆夫・下田一太：カンボジアアンコール遺跡基壇盛土材料締固め曲線の不飽和土特性としての解釈，地盤工学会，地盤工学会誌，特集 不飽和土の地盤特性，Vol. 67, No. 9，Ser. No. 740，pp. 8-11, 2019。
- 赤井浩一：朝倉土木工学講座 5 土質力学（訂正版），朝倉書店，p. 119, 1996。
- 中澤重一・岩崎好規・福田光治・松原啓充・スレン・ソッキアン・赤澤泰・中川武：アンコール遺跡の基壇に関する地盤工学的構造，地盤工学会，第 50 回地盤工学シンポジウム，pp. 37-42, 2006。
- 福田光治・岩崎好規・本郷隆夫・下田一太・新谷真人・山田俊亮：コーン先端表面積換算則による標準試験に対する統一的把握の試み，日本材料学会，第 13 回地盤改良シンポジウム，pp. 235-242, 2018。
- 龍岡文夫：土の締固め—古い課題の新たな展開—，令和 4 年(2022 年)4 月 25 日(月) 16:15 ~ 17:45，地盤工学会関東支部特別講演会，2022。
- 龍岡文夫：報告 飽和度と剛性の管理に基づく盛土締固めの合理化について，地盤工学会誌，67-11/12(742/743), pp. 30-33, 2019。
- 常田亮・亀井健史：締固めた土の一軸圧縮試験結果に及ぼす飽和度の影響，長野高等専門学校紀要，第 28 号，pp. 63-73, 1994。
- 常田亮・亀井健史：飽和度の違いがカオリンの一軸試験結果に及ぼす影響，長野高等専門学校紀要，第 29 号，pp. 37-46, 1995。

(Received April 7, 2025)

戦後土木施設としての道路施設の 歴史・文化的価値に関する調査の成果と課題

—文化庁 近現代建造物緊急重点調査(土木)報告書 道路編の発刊にあたり—

小澤 広直¹・紅林 章央²・橋本 政子³・佐々木 葉⁴

¹正会員 長岡工業高等専門学校 環境都市工学科 助教 (〒940-8532 新潟県長岡市西片貝町 888)

E-mail: kozawa@nagaoka-ct.ac.jp (Corresponding Author)

²正会員 東京都道路整備保全公社 道路アセットマネジメント推進室長
(〒163-0720 東京都新宿区西新宿 2-7-1)

E-mail: kurebayashi.a@tmpe.or.jp

³正会員 道路文化研究所 研究員 (〒160-0023 東京都新宿区西新宿 1-23-7)

E-mail: hashimoto.ma.2010@gmail.com

⁴フェロー会員 早稲田大学 理工学術院 教授 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)

E-mail: yoh@waseda.jp

土木学会土木史委員会「戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する調査小委員会」では、主に戦後に建設された土木施設の歴史・文化的価値の評価に向けて、各種の議論、基礎資料の収集、調査対象施設のリストアップ、価値評価のための現地調査などを、2014（平成26）年度から継続的に実施している。本稿では、文化庁からの委託調査である「近現代建造物緊急重点調査（土木）」の一環として、2022（令和4）年度及び2023（令和5）年度に実施した道路分野の調査内容及び得られた成果や課題について報告する。

Key Words: Civil Engineering Facilities built after World War II, Evaluation of Historical and Cultural Value, Road Bridge, Highway, Urban Expressway, Road Tunnel

1. はじめに

土木学会土木史委員会「戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する調査小委員会」（以下、戦後土木施設小委員会）では、主に戦後に建設された土木施設の歴史・文化的価値の評価手法の構築に向けて、各種の議論、基礎資料の収集、調査対象施設のリストアップ、価値評価のための現地調査などを、2014（平成26）年度より継続的に実施している¹⁾²⁾。

2022（令和4）年度及び2023（令和5）年度は、文化庁から土木学会への委託調査である「近現代建造物緊急重点調査（土木）」の一環として、道路分野に関する調査を実施し、歴史・文化的価値を有する道路施設のピックアップと価値評価に取り組んだ³⁾。

本稿では、2か年の調査結果を取りまとめた『文化庁近現代建造物緊急重点調査（土木）報告書 道路編』⁴⁾の発刊にあたり、調査内容の概要及び得られた成果や課題を報告する。

2. 道路分野の調査概要

(1) 調査体制

戦後土木施設小委員会における道路分野の調査は、次の表-1に示す委員・担当構成のもと、2022（令和4）年度及び2023（令和5）年度の2か年にて文化庁からの委託調査として実施した。

2022（令和4）年度は、道路分野内及び小委員会全体での調査方法等の議論を行いつつ、次節以降で述べる1次調査と2次調査の一部を実施し、年度末に文化庁へ中間報告を行った⁷⁾。2023（令和5）年度は、2次調査を中心に実施し、2か年の調査成果をもとに最終報告書の作成を行い、年度末に文化庁へ提出した⁸⁾。

なお、過年度の委員会活動においても、道路分野に関する調査を一部実施するとともに（表-2）、併せて土木史研究発表会での報告^{11)・15)}や月刊文化財での記事執筆⁹⁾も行っている。これらの成果も踏まえつつ本調査として見直しを行い、報告書作成の際に適宜加筆修正している。

(2) 1次調査

1次調査では、日本国内において第2次世界大戦後の1945（昭和20）年頃から概ね2000（平成12）年頃までに建設された道路施設について、橋梁、高速道路、都市高速道路の3つの施設類型に分けたのち、事業史や工事誌、建設系雑誌記事、学術論文等から網羅的に基礎情報（施設名称、建設場所、構造形式、規模、建設年代、受賞歴、特徴など）を収集し、1次調査リストを作成した。紙面の都合上、本稿への1次調査リストの掲載は叶わないが、最終的に橋梁514件、高速道路143件、都市高速道路167件をリストアップした^{注1)}。

(3) 2次調査

2次調査では、戦後土木施設小委員会において過年度に考案した4つの評価対象選定の観点（「国土・都市形成」「環境保全・形成」「技術」「防災」）及び6つの評価軸（表-3）に沿って、前述の1次調査施設リストから、戦後土木施設としての歴史・文化的価値の高い道路施設を192件抽出した。抽出した施設の内訳は、橋梁127件、高速道路32件、都市高速道路33件である。

なお、前述した4つの評価対象選定の観点は、河川・

表-1 道路分野の委員・担当構成（2023（令和5）年度末時点）

氏名	所属	担当
紅林 章央	東京都道路整備保全公社	橋梁
中村 一史	東京都立大学	橋梁
小川 潤一郎	日本橋梁建設協会	橋梁
北山 暢彦	株式会社IHIインフラシステム	橋梁
小西 日出幸	日本橋梁株式会社	橋梁
平 喜彦	三井住友建設株式会社	橋梁
掘井 滋則	株式会社横河ブリッジ	橋梁
橋本 政子	道路文化研究所	高速道路
佐野 良久	中日本高速道路株式会社	高速道路
小澤 広直	早稲田大学	都市高速道路
佐々木 葉	早稲田大学	都市高速道路
小泉 淳	株式会社地下構造技術	トンネル
砂金 伸治	東京都立大学	トンネル
岩波 基	早稲田大学	トンネル

表-2 道路分野の調査履歴⁴⁾⁻⁸⁾

2016 （平成28）年度	2017 （平成29）年度	2019 （令和元）年度	2022-2023 （令和4-5）年度
■橋梁 ・小史 ・1次調査リスト ・評価基準(案)	■橋梁 ・モデル調査(神戸)	■高速道路 ・2次調査リスト(案)	■橋梁 ・2次調査リスト ・本調査
■高速道路 ・小史 ・1次調査リスト (トンネル含む) ・評価基準(案)*	■高速道路 ・モデル調査(神戸)	■都市高速道路 ・2次調査リスト(案)	■高速道路 ・リスト再検討 ・本調査*
	■都市高速道路 (首都高速のみ) ・小史 ・1次調査リスト (トンネル含む) ・評価基準(案)*		■都市高速道路 (阪神高速を追加) ・リスト再検討 (トンネル含む) ・本調査*

（注）*の内容の一部は過年度の土木史研究発表会で報告済

砂防・鉄道等の他分野との共通項目として、大分類に設定した上で、道路分野としての特徴的な観点については、その下の中分類・小分類に細分化して設定した。

その後、抽出した施設192件については、担当委員や調査協力者による現地調査（現況把握）や、現在の道路管理者の協力を得て、関連文献や図面の収集、改修履歴等の詳細情報の取得を行った。それらに基づいて、1次調査で把握した基礎情報のほか、建設経緯や施設概要、戦後土木施設としての評価を記載したカルテを作成した。

(4) 調査報告書の作成・発刊

2022（令和4）年度の調査成果（1次調査及び2次調査の一部）については、年度末に中間報告書を文化庁へ提出した。2023（令和5）年度は、中間報告の内容を踏まえて、2次調査の再検討と現地調査等を継続するとともに、2か年の調査成果の最終報告書である「文化庁近現代建造物緊急重点調査(土木)報告書 道路編」を作成し、年度末に文化庁へ提出し、その後発刊された^{注2)}。最終報告書の構成を、表-4に示す。

表-3 戦後土木施設としての評価軸とポイント

評価軸	評価のポイント
新規性	最初に造られたもの
規範性	その後一般化した規範・モデルとなったもの
到達点	技術的な到達点といえるもの
唯一性／希少性	唯一造られたもの／希少なもの
適応性	時代の要請に応じて変化しながらも継承されているもの
意匠性	意匠が優れているもの

表-4 最終報告書 目次構成⁸⁾

章・節	タイトル	頁数 小計
	巻頭図版・序文・目次・例言	14
第1章	調査概要	5
第2章	総論	51
2-1	戦後日本と土木事業	
2-2	戦後日本の道路政策	
2-3	戦後の道路橋梁小史	
2-4	戦後の高速道路小史	
2-5	戦後の都市高速道路小史	
第3章	各論	583
3-1	事例抽出の考え方	
	橋梁／高速道路／都市高速道路	
3-2	個別施設	
	一般道路(橋梁)	
	高速道路(橋梁, トンネル)	
	都市高速道路(橋梁, トンネル, 関連施設)	
第4章	資料編	45
4-1	1次調査物件一覧(一般道路)	
4-2	1次調査物件一覧(高速道路)	
4-3	1次調査物件一覧(都市高速道路)	

総頁数 698

まず初めに、『第1章 調査概要』では、阿部貴弘氏（日本大学教授、戦後土木施設小委員会委員長）による分野共通の調査項目や評価方法などの調査概要の説明と、戦後土木施設小委員会の委員名簿を掲載している。

続いて、調査成果については、主に『第2章 総論』と『第3章 各論』に分けて記述している。『第2章 総論』では、歴史学を専門とする土田宏成氏（聖心女子大学教授、戦後土木施設小委員会委員）による戦後日本の道路政策に関する概要と、道路分野委員（本稿著者）による橋梁・高速道路・都市高速道路の計画・技術に関する小史と年表を掲載している。

『第3章 各論』では、同じく道路分野委員（本稿著者）らによる事例抽出の考え方と事例の位置付けについて示したのち、2次調査で抽出した施設192件について、道路分野委員らが調査、作成した各施設のカルテを掲載

している。

最後に、『第4章 資料編』として、橋梁、高速道路、都市高速道路の1次調査リストを掲載している。

3. 歴史・文化的価値の高い代表的な道路施設

2章で示した最終報告書から、歴史・文化的評価の高い代表的な道路施設を抜粋し、紹介する^{注3)}。抜粋した施設の位置付けは、表-5に示す通りである。

なお、紙面が限られていることから、前述の評価軸の一つである「唯一性・希少性」の高い施設、あるいは今後の更新事業等で撤去・喪失の可能性がある施設、その他注目すべき施設を優先的に抜粋していることを予めお断りしておく。

表-5 歴史・文化的価値の高い代表的な道路施設とその位置付け

	戦後道路史を特徴づける事象			対象施設名	評価軸					
	大分類	中分類	小分類		新規性	規範性	到達点	唯一性／希少性	応用性	意匠性
橋梁	国土・都市形成	産業振興	農業水産業促進	内大臣橋(1962)						林道整備で架設/完成時、鋼中露式アーチ橋で国内最長支間長/中露式アーチ橋としてバランスのとれた大変美しいフォルムが特徴
	技術	鋼橋	鋼アーチ橋					国内を代表する三日月アーチ橋		
	国土・都市形成	開発でのシンボル性	ダム開発でのシンボル性	嵐山橋(1959)	相模ダム建設に合わせて架設/国内初のPC張り出し架設工法(デビタワーク工法)を採用					
	技術	コンクリート橋	PC桁・ラーメン橋							
	国土・都市形成	開発でのシンボル性	ダム開発でのシンボル性	旅足橋(1954)				丸山ダム建設に合わせて架設/国内唯一のデビットスタイン型吊橋		
	技術	鋼橋	鋼吊橋							
	国土・都市形成	開発でのシンボル性	ダム開発でのシンボル性	坪沢橋(1957)				小河内ダム建設に合わせて架設/国内唯一の3ヒンジマイヤール型RCアーチ橋/成瀬勝武が設計		
高速道路	技術	鋼橋	鋼桁橋	白糸橋(1955)	国内初の道路橋の曲線桁(R=60m)					
			鋼箱桁橋	城ヶ島大橋(1959)	建設時、鋼床版箱桁橋で最長支間長(95m)					
	国土・都市形成	交通ネットワークの実現	海域の横断	関門橋(1973)	開通時点で東洋最長の吊橋					
				明石海峡大橋(1998)			吊橋長大化の技術的到達点/世界最大級の吊橋(世界最大支間長)		本州と四国を結ぶ3本の本州四国連絡橋/本四架橋ルートの一つ	
	技術	鋼橋	鋼箱桁	浜名湖橋(1968)	鋼橋としては世界で初めて橋脚から両側に箱桁を分岐するバラッド・カンチレバー工法を採用		浜名湖北部に架設された曲線箱桁/完成当時日本最大支間140m			建設当時は最大規模の鋼曲線箱桁(両内張をクロイツ曲線で結ぶ反弓S字形)
		海底トンネル	シールド	東京湾横断道路トンネル(1997)	シールド工法による日本初の道路トンネル/5,000m以上の長大道路トンネル		超大断面内形・長距離シールドトンネル/世界最長の自動車専用道路海底トンネル			
都市高速道路	国土・都市形成	都市空間の制約と有効活用	曲線橋	かつしかハープ橋(1986)	国内初のS字型斜張橋			日本国内唯一のS字型斜張橋		河川景観への調和や地域のランドマーク性の追求/インテリアデザイナー大野美代子のデザイン参画
			高架橋と建築の一体構造設計	船場高架橋(1970)	高架下建築物との一体構造設計	高架下建築物との一体構造設計		高架下建築物との一体構造設計		
			高架橋と新交通システムの一体構造設計	大阪南港東高架橋・南港水路橋(1982)	大阪市新交通システム(ニュートラム)との一体構造設計			大阪市新交通システム(ニュートラム)との一体構造設計		
	技術	橋梁の施工方法	ディビダーク工法	渋谷高架橋(1964)				ディビダーク工法の都市部での採用		橋の美観のための変断面による下フランジの曲線変化
	環境保全・形成	関連街路事業	豊かな歩行空間としての横断歩道の整備	蓮根歩道橋(1977)	周辺環境への調和と地域住民の生活の場としての価値追求					インテリアデザイナー大野美代子のデザイン参画/トライアングル形状をはじめとした豊かな歩行空間デザイン
		地上景観の保全	地下式ジャンクションの建設	三宅坂ジャンクション(千代田トンネル含む)(1964)	世界でも稀な地下式ジャンクション/首都高速道路初の軽量コンクリート床版の採用(4号新橋線との分岐高架部分)/首都高速道路のトンネル換気設計基準の始まり			世界でも稀な地下式ジャンクション		文化財保護区域である皇居外濠一帯の景観保全

(1) 内大臣橋

a) 建設経緯

内大臣橋は、熊本県上益城郡山都町で内大臣林道が緑川を跨ぐ地点に架設された鋼中路式ブレストリブ（一部ソリッドリブ）アーチ橋である。熊本、宮崎両県を結ぶ内大臣林道の一部として熊本営林局により建設され、1980（昭和55）年までは有料橋とし運営されていた。架設地点は、緑川の急流が刻んだ切り立った崖で非常に谷が深いので、橋脚は設けず1スパンで河川を横断した。

b) 施設概要

支間長は153mと、架設当時、西海橋に次ぐ長支間のアーチ橋で、中路式アーチ橋に限れば国内最長であった。アーチ端部はアーチ厚を絞り、横から見た形状が三日月に見えることから、三日月アーチ橋とも呼ばれる。

鋼道路橋設計示方書の適用支間を超えるものであったため、東京大学大型構造物試験室で実物大のアーチ部材の破壊試験を行うなど様々な検討・対策が行われ、アーチリブは端部の1/3の区間は充腹（箱）構造とし、また横方向に1/10の勾配を付けて基部を広くし頂部を絞ったことで、横方向の安定を増すよう工夫された。

2000～2001（平成12～13）年に高欄の嵩上げ工事などが、2017（平成29）、2020（令和2）年度に補修工事等が行われたが、全体形状に大きな変化は無く、熊本地震でも被害は無かった。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

緑川の渓谷に虹を描くように架かる支間長153mのアーチ橋は、風景と一体となってアーチ橋の美しさを遺憾なく伝えている。国内屈指の美しいアーチ橋である。構造的にも、溶接を用いたトラスの箱部材の製作や、アーチスプリング部付近が充腹構造で他はトラス構造というアーチリブ構造も特異である。

(2) 嵐山橋

a) 建設経緯

嵐山橋は、神奈川県相模原市緑区の相模湖に架かる国道412号線の橋梁である。現在の橋は、1959（昭和34）年に完成した、我が国初の片持ち式張り出し架設のディビターク式PC桁橋である。当初はRCアーチ橋で計画されたが、支保工を設けず架設可能なこと、旧橋台を再利用できることなど経済性や美観など様々な観点から検討し、ディビターク式PC桁橋が優位と判断された。

b) 施設概要

嵐山橋の設計は我が国初であったことから、西ドイツのDyckerhoff u. Wi-dmann社に委託され、施工にあたって同社のPeter Schoitz技師、Marchetti職長の指導を受けた。総事業費は45000千円で、うち設計費と技術指導料は5500千円であった。橋長75m、支間長51.2m、有効幅員7mで、現在湖側に人道橋が設置されている。高欄や親



図-1 内大臣橋（紅林撮影）



図-2 嵐山橋（紅林撮影）

柱は後年更新されているが、大きな改変は無く保存状態も良い。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

昭和20年代末から30年代中ごろにかけて、神奈川県は、相模大橋、嵐山橋、白糸橋、米神橋、城ヶ島大橋や国内初の斜張橋の勝瀬橋（撤去）など、我が国の橋梁技術を先導し、後の橋梁技術発展の礎になった斬新な構造の橋梁を多数架設した。嵐山橋もそのうちの橋である。特に嵐山橋で取り入れられたディビターク工法は、支保工を建てずに張り出しで施工できることから、急峻な箇所への架設や、出水期に架設する上で、画期的な工法になった。

(3) 旅足橋

a) 建設経緯

1943（昭和18）年、戦時中の電力供給を補うため、岐阜県八百津町の木曾川に丸山ダムの建設が開始されたが、戦況悪化に伴い翌年に中止された。戦後、発電に加え洪水調整を兼ねた多目的ダムへと計画が変更され、1951（昭和26）年に工事が再開され、1955（昭和30）年に我が国初の100m級ダムとして完成した。ダムの建設に伴い水没する木曾川沿いの県道（現国道418号）も付け替えられ、途中にあった旅足橋は木橋から鋼鉄製の吊り橋に架け替えられた。

b) 施設概要

構造形式は橋長114mの鋼吊橋である。補剛桁はトラス構造で、主塔も鋼製である。橋の中央部分では、トラ

スの上側（上弦材）の鋼材が無く、ケーブルが兼用している。この構造は、米国の橋梁技術者のデビット・スタインマンが、ブラジルのエルシーリオ・ルース橋で初めて考案した。国内では旅足橋が唯一、世界でも5例しかないという珍しい構造である。鋼材の使用量を軽減できるため経済的で、耐風安定性も高いといわれ、当時、将来長大吊橋は同構造が席捲するであろうといわれていた。

戦前架設された吊橋は、ケーブルの質が劣悪だったことや、経年の交通の影響でケーブルが伸びて桁のキャンバーが下がり、大半は短命に終わった。そんな中、旅足橋は国内で初めて、経年によるケーブルの伸びを予測し、工場で予め応力を付加すること（破断値の55～60%のプレテンションを2回）で、ケーブルの安全性や耐久性を高める対策が試みられた。

現在丸山ダムの嵩上げ工事が行われており、撤去はされないものの、完成後満水になると橋は水没するおそれがあり、すでに国道418号は新道が建設され、旅足橋は通行止めとなっている。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

戦後初の本格的吊橋で、当時世界最先端であったデビット・スタインマン型吊り橋を、国内でいち早く取り入れ、戦争により長らく停滞していた我国の橋梁技術を、再び世界に向けて始動させた点からも、我国の橋梁史の1ページを飾るに相応しい橋梁といえる。また、ケーブルにプレテンションを与えることで、将来の伸びを抑制させることを定量化したことは、以後の長大吊橋建設の発展に大きく貢献した。

(4) 坪沢橋

a) 建設経緯

東京市では首都の水源を確保する第二次水道拡張計画の柱として、1938（昭和13）年に多摩川上流部に、完成すれば世界第二位の堰堤高という小河内ダムの建設に着手した。ダム堤体の高さは150mという、完成すれば米国のフーバーダムに次ぐ世界第二位の規模を誇るものであったが、戦争により工事は中断された。戦後工事は再開され、水没する多くの道路の付け替えも行われた。これに伴い、峰谷橋（鋼ブレストリブ中路式アーチ橋）、麦山橋（鋼ブレストリブ中路式アーチ橋（三日月アーチ橋））、深山橋（鋼ランガー橋）、坪沢橋（上路式3ヒンジ鉄筋コンクリートアーチ橋）、鴨沢橋（鋼ソリッドリブ中路式アーチ橋（溶接））など多彩な橋梁群が出現した。

b) 施設概要

坪沢橋は、橋長59.2mの上路式3ヒンジ鉄筋コンクリートアーチ橋である。基本計画は日本大学教授（元復興局橋梁課長）の成瀬勝武が、実施設計は早稲田大学講師（元東京市橋梁課技師）の本間左門が担った。鉄筋コンクリートの3ヒンジアーチ橋は、国内で唯一の事例であ



図-3 旅足橋（紅林撮影）



図-4 坪沢橋（紅林撮影）

るという構造上の特徴に加え、スイスの著名な土木技術者マイヤールが設計した鋭角のフォルムを持つ「マイヤール型」と呼ばれる国内唯一の施工事例で、本橋はマイヤールが設計したスイスのアルベ橋をモデルとして設計された。成瀬は関連文献の中で、5橋のうち1橋はコンクリート橋があってもいいと、当初鉄筋コンクリート下路式アーチ橋を計画したがしっくりせず、そこで本形式を推奨したことなどを記している。2018～2019（平成30～令和元）年に補修工事が実施されたが、大きな改変はされず建設時の姿をよく維持している。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

国内唯一のマイヤール型の鉄筋コンクリートアーチ橋であり、大変貴重な橋梁といえる。アーチ橋であれば曲線のフォルムというのが一般的であるのに対し、鋭角のフォルムを持つ。他には例のない中央を絞った鉛直材のフォルムも秀逸である。

(5) 白糸橋

a) 建設経緯

白糸橋は、神奈川県小田原市西部で国道135号が根府川を渡る箇所に1956（昭和31）年に架設された、日本で最初の曲線道路橋である。旧橋は戦前に架設された鋼吊橋で、急曲部に直角に架設されていたため交通の障害となっていた。このため新橋の計画にあたっては、スムーズな通行の流れに主眼が置かれ、道路線形に合わせた半径30mの曲線橋が選定された。

b) 施設概要

橋長は25.5m、幅員は7.0m、曲線半径は30mである。橋梁形式は鋼板桁橋で、今日の曲線橋の大半が箱桁構造であるのと異にしている。建設にあたって神奈川県は、日本初の建設事例であるため、東京大学工学部平井敦研究室に模型による応力測定と現場実物測定を依頼した。

主桁は、橋の内側と外側に1本ずつを配した2主桁で、外側主桁の桁高は2.4 m、内側主桁の桁高2.0 mである。また外側の主桁のフランジは溝形という特殊形状をしている。これは外側の桁の下フランジを箱断面とすることで剛性を高め、ねじりに抵抗する構造としたため、本橋だけに見られる特徴である。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

昭和20年代末から30年代中頃にかけて、神奈川県は、我が国の橋梁技術を先導し、その後の橋梁技術発展の礎になった斬新な構造の橋梁を多数架設した。白糸橋もそのうちの一橋である。道路橋としては、国内初の曲線橋である本橋の建設により得られた英知は、以後都市内高速をはじめ、厳しい制約下に橋梁を架ける上で大きな役割を果たした。

(6) 城ヶ島大橋

a) 建設経緯

城ヶ島大橋は、神奈川県の三浦半島先端に位置し、本土側の三崎港と城ヶ島を結び架設されている。主径間部の鋼床版箱桁橋と側径間部のPC桁橋からなる総延長575mの橋梁である。県では三崎漁港施設を拡充するため、城ヶ島北部や東部を埋め立ててこれに充てることを計画し、アクセス向上のために架橋を計画した。架橋にあたっては、大型漁船の航行を可能にするために、桁下のクリアランスは21m、航路幅85mから中央径間長は95mと定められた。橋梁形式選定にあたっては、福田武雄東大教授に「城ヶ島大橋設計示方書」の策定を依頼し、これをもとに橋梁会社による競争設計を実施し、経済性や構造的、施工性などを審議し、最適設計案を選定した。

b) 施設概要

主径間部の橋梁形式は、3径間連続鋼床版箱桁橋で、同形式では建設時に橋長（235m）、支間長（95m）共に国内で際立って最長であった。鋼材は50キロ鋼の高張力鋼が使用され、鋼床版厚は12mmで防水層設置やグースアスファルト使用など、後の鋼床版橋の基準化に向けて先例となる取り組みがされた。また、将来の維持管理を考慮して、箱桁内部には検査路や照明、箱桁下面には検査台車も設置された。景観面も考慮され、排水管はできるだけ目立たない箇所に設置し、地覆には花崗岩が用いられた。近年、耐震や長寿命化工事が行われたが、外観や構造に大きな変化は無い。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

昭和20年代末から30年代中頃にかけて、神奈川県は、



図-5 白糸橋（紅林撮影）



図-6 城ヶ島大橋（紅林撮影）

我が国の橋梁技術を先導し、その後の橋梁技術発展の礎になった斬新な構造の橋梁を多数架設した。城ヶ島大橋もそのうちの一橋である。我が国初の長大鋼床版箱桁橋であり、以後の我が国の橋梁技術の発展にとって多大な貢献をした一橋である。

(7) 関門橋

a) 建設経緯

関門橋は、関門自動車道の本州と九州とを隔てる関門海峡の早瀬瀬戸に架設された吊橋で、中央径間長712mは当時、世界第10位に相当し、北九州市の洞海湾をまたぐ若戸大橋の約2倍の規模である。1958（昭和33）年3月に関門国道トンネル開通の後、1973（昭和48）年10月に関門自動車道の全工事竣工、同年11月に開通式が行われ、中国縦貫道（下関～小月間）と同時に交通開放された。

b) 施設概要

吊橋のケーブルを定着する橋台は、ケーブル張力（約3万tf）により生じる水平力に抵抗するため重力式橋台が採用された。コンクリート量は下関側約5.7万m³、門司側5.1万m³である。下関側橋脚部はコッファードム工法、門司側橋脚部は風化粘土層が厚いため空気ケーソン工法が採用され、海面下23mまで沈下させた。塔は133.8m高さ方向に13段、さらに各段は3ブロックに分割して工場で作られた。塔の橋脚への固定は橋脚にアンカープレート（埋め込み、1つの塔に対して径120mmのアンカーボルト42本で固定している。完成した塔の振動性状の確認のため、ロケット（推力2t、燃焼時間1秒）と起振機

による振動実験が行われた。直径664 mmのケーブルは径5 mmの素線14014本からなり、素線は径約10mmのピアノ線材を伸ばして径を小さくし、亜鉛メッキワイヤに仕上げている。91本の素線を正六角形に整形して1ストランドとし、長さ1160mのリールに巻かれた154本のストランドが束ねられて1ケーブルとなっている。このプレハブストランド工法は、当時の最新工法であった。補剛桁は、風による振動が生じやすいことから風洞実験と架設工法などから9mのトラス構造が採用された。路面の中央と両側にオープングレーチングの設置による風抜きが配慮された。架設部材は約9千t、高力ボルト約36万本が使用された。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

関門橋は、日本で初めて経験する海峡横断の長大スパン吊橋であり、開通時は東洋最長であった。日本の橋梁技術者が長年夢見てきたこの長大吊橋は、日本道路公団職員の手による先駆の若戸大橋での技術と経験が継承されたものであり、関門橋の調査から完成までにさらなる技術と経験が培われた。これらが、明石海峡大橋などその後の日本の長大橋の先駆的存在となり、港湾横過の吊橋の技術発展へと継承されている。

(8) 明石海峡大橋

a) 建設経緯

明石海峡大橋は、1957（昭和32）年に神戸市議会に明石架橋調査費が上程され、紆余曲折を経て1985（昭和60）年に事業化決定、1988（昭和63）年に工事着手、1998（平成10）年に完成した。架橋地点は自然条件が厳しく海峡の最大深度は100m、主塔基礎設置位置も水深60mあり、潮流速は瀬戸大橋の2倍程の4m/秒であった。2基の海中基礎の施工法確立にあたっては大鳴門橋と瀬戸大橋での海峡部の橋梁建設の経験を踏まえ、工法の改良や新技術が開発された。明石海峡は国際航路であり、1日に約1600隻もの航行があるため工事中も航行を阻害することは許されないため、国内初のヘリコプターによるパイロットロープの渡海を実施した。ヘリコプターの安全性と操縦性を確保するためにパイロットロープの材料に軽量で高強度のアラミド繊維が使用された。

b) 施設概要

明石海峡大橋は、神戸市と淡路島との間の明石海峡に架かる橋長3911m、中央支間長1991mの3径間2ヒンジ補剛トラス吊橋で世界最大級の吊橋である（補注：2022年3月、トルコの1915チャナッカレ橋（橋長4608m、最大支間長2023m）が世界一の長大吊橋となった）。本橋の主塔は南備讃瀬戸大橋主塔の約1.5倍、海面からの高さは300mに達し、橋梁の塔としてはこれまでに例を見ない規模で、計画当初から風によって生じる振動の問題が設計上の重要な課題の一つであった。一般に耐風性が不



図-7 関門橋（2023年橋本撮影）



図-8 明石海峡大橋（2023年橋本撮影）

安定とされる主塔架設時だけでなく吊橋完成時においても風による振動問題が懸念された。主塔の耐風性向上を図るため塔柱には耐風安定性の良好な高さ方向に隅切り幅の変化するテーパ隅切り断面を採用したが、設計風速以下の風で発生する渦励振に対して機械的な減衰を付加する制振対策を施す必要があることも確認された。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

明治・大正の時代から渴望されてきた明石海峡大橋は、架橋地点の自然条件や社会条件の厳しさから世界最長の支間長を有する橋梁規模となった。建設にあたっては、構造条件、自然条件、社会条件から、多くの技術的課題を克服するために各種の新たな橋梁建設技術が開発された。橋梁の最大化・大型化に伴う高い耐風安定性の向上、ケーブル材料の高強度化、高流動コンクリートの開発、自然条件に対応する耐震設計手法の開発、主塔基礎設置工法・洗掘防止工の検討、水中不分離性コンクリート開発、地下連壁を用いたアンカレイジ採用、新しいケーブルの防食方法の開発が挙げられる。社会条件に対応した技術は、ヘリコプターによるパイロットロープ渡海が挙げられる。明石海峡大橋架橋後、多々羅大橋・来島海峡大橋・新尾道大橋が完成、本州四国連絡橋は17の長大橋梁群により本州・四国間を3つのルートで結ばれた。明石海峡大橋の構造美とケーブルの曲線美は、地域のランドマークとして、また、1995（平成7）年1月に発生した阪神・淡路大震災の復興のシンボルとなっている。

(9) 浜名湖橋

a) 建設経緯

浜名湖橋は、東名高速道路の愛知県から静岡県に至る路線が館山寺付近で浜名湖を横断する地点に架設された。戦前の建設省による調査結果を全面的に見直し、1961（昭和36）年から日本道路公団による東名高速道路の調査が開始された。日本道路公団の調査結果をもとに1963（昭和38）年から東名高速道路の建設工事が開始され、浜名湖橋の工事は1966（昭和41）年4月に着工、1968（昭和43）年12月に完成した。

b) 施設概要

浜名湖橋は橋長602.7m、4径間（80+140+140+80m）と2径間（80+80m）からなる鋼連続箱桁橋で、地形上 $R=700\text{m}$ と $R=650\text{m}$ の反向曲線橋となっている。この曲線橋の上下線の中心線は路線中心線をそのまま橋脚中心線方向に平行移動し、上下線それぞれの桁が同一形状になるようにしたものである。また、ルート上の湖底の地形と地質により当時の箱桁橋としては最大級のスパン長とせざるを得なかった。東名高速道路では名神高速道路後期の経験を活かした構造として連続合成桁橋が長大河川橋に多く用いられており、河川と湖を渡る連続箱桁の曲線橋の中でも延長約600mのSカーブの浜名湖橋は長間橋として有名である。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

曲線の連続箱桁の浜名湖橋の最大支間長140m、支点上の箱桁断面6m×6mは、完成当時、日本最大であった。橋台の固定柵は約700tの水平力が作用し、PC鋼棒によるアンカー、ピボットローラー構造の可動柵となっている。水深が大きい、カンチレバー工法によって架設された。湖底に軟弱なシルト層が堆積していることから、橋脚の基礎にはニューマチックケーソン工法が採用された。鋼橋としては世界で初めて橋脚から両側に箱桁を架設するバランスド・カンチレバー工法（ヤジロベエ工法）が採り入れられた。

(10) 東京湾横断道路トンネル（アクアトンネル）

a) 建設経緯

東京湾横断道路の構想は1959（昭和34）年に産業計画会議により策定された。1966（昭和41）年に旧建設省による調査が開始され、東京湾中央航路部分を沈埋トンネルで結び、両端部に2つの人工島を構築し川崎側と木更津側を橋梁でつなげる計画だった。1970年代（昭和40年代後半）になると、工事にともなう環境問題や漁業問題、船舶の航行への影響などから、計画は停滞状態が続いた。川崎側は水深が深く軟弱な地盤であり、橋梁の基礎を設けることが経済的にも技術的にも困難な上に過密な船舶の航行があり、川崎側の橋梁案は困難と評価されたが、この時期に日本のシールド技術が発展し、大断面のシールド工事が可能になりつつあったため、川崎側はシールド工法によるトンネル構築方針に舵を切った。程なくして、東京湾横断道路計画は川崎側と木更津側に人工島を構築し、その間をシールドトンネルで結ぶ現在の姿に変更された。

b) 施設概要

川崎市の浮島立坑から川崎人工島に向かって2本、川崎人工島から浮島立坑側に向かって2本、川崎人工島から木更津側に向かって2本、木更津人工島から川崎人工島に向かって2本、合計8本の上下線のシールドトンネルが建設された。シールドトンネルは浮島立坑と川崎人工島の間のほぼ中央付近、川崎人工島と浮島人工島の間のほぼ中央付近の合計4箇所で地中接合されている。地中接合は互いに向き合ったシールド機をできるだけ接近させ、凍結工法により地盤を固めたうえで掘削して行っている。トンネルは2車線に半路肩をもつ断面になっている。川崎人工島は、二重の円形に組んだジャケット（鋼管構造物）の間に厚さ2.8m、内径98m、深さ119mの円筒形のRC地中連続壁を構築して造られた。施工中は4台のシールド機の発進立坑として用いられ、供用後は大小2つの塔をもつ換気施設として使われ、「風の塔」と呼ばれている。木更津人工島は鋼殻ケーソン工法による発進立坑と総延長18kmの鋼管矢板壁式の護岸からなり、地盤改良工事、盛土築島工事により構築された。供用後はパーキングエリアやUターン路、商業施設などに使われ、「海ほたる」の名称で観光スポットになっている。これ



図-9 浜名湖橋（2024年橋本撮影）



図-10 東京湾横断道路「風の塔」^{注4)}

らのトンネル下部の断面は、火災などの災害時の避難路および消防車などの緊急車両の通路として整備されている。この方式は、国内外を問わず、その後のシールド工法によって構築される道路トンネルの避難路および緊急車両の通路として多く採用されている。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

シールド工法が道路トンネルの構築に用いられた日本での最初の事例であり、また、最初のシールド工法による海底トンネルである。用いられたシールド機は当時の世界最大のものであった。1986（昭和61）年に「東京湾横断道路の建設に関する特別措置法」が施行され、同法に基づき建設事業者として「東京湾横断道路株式会社」が設立された。これにより、国、自治体、旧公団に加えて、学識経験者、建設業者、コンサルタンツ、メーカーなどの技術者が一体となって数々の課題を克服して日本初の大事業を成し遂げるに至った。これ以降、都市部の道路トンネルや河川下をわたる道路トンネルの施工にシールド工法が多く採用される状況となっている。

(11) かつしかハープ橋

a) 建設経緯

かつしかハープ橋は、首都高速葛飾江戸川線（現・中央環状線）に建設された、4径間連続S字形曲線斜張橋である。首都高速道路公団（当時）は、1971（昭和46）年2月より葛飾江戸川線のルート選定に向けた本格的な調査検討に入り、当初は中川左岸を通過し、東京都の低地対策による堤防補強と葛飾江戸川線の建設を同時に進めていくルートを選定し、事業化に向けて進めていた。しかしながら、江戸川区と葛飾区の区議会からの反対意見及び周辺住民からの反対陳情書の提出等があり、再検討することとなった。東京都と首都高速道路公団は、当初検討時に河川管理上の制約から計画原案に至らなかった、荒川中堤を通過するルートについて、民地に与える影響が少ないことを再認識し、その後建設省より中堤については背割堤であることから高速道路の堤防利用には支障がないことも表明された。周辺住民への交渉において、民地部分への環境・補償対策に万全を期し、話し合いを



図-11 かつしかハープ橋（2024年小澤撮影）

精力的に重ねることで、現在のルートとして1977（昭和52）年3月に都市計画決定され、同年12月に建設が開始された。

b) 施設概要

構造形式については、路面標高が最も低く、経済的にも有利であり、景観上も優れている斜張橋が選定され、設計・施工上の問題に対応するため、「S字形曲線斜張橋の設計・施工に関する調査研究委員会」（委員長：田島二郎埼玉大学教授）にて、構造解析、ケーブル配置、耐風設計、架設工法などの技術的検討を行った。その結果、上部構造は、最小曲線半径約230mのS字形平面線形と逆台形断面の鋼床版箱桁構造を採用し、高さの異なる親子2本の塔（親塔65m、子塔29m）からハープ状に張った多数のケーブルで主桁を斜めに吊り上げる構造とした。続いて、親塔の基礎構造は、直径24m、長さ49mの円形ニューマチックケーソン基礎を採用し、河川内に位置するため、11月から翌年5月の渇水期に施工を実施した。また広がりのある河川景観への調和や地域のランドマークとなる美しい橋を目指すにあたり、大野美代子氏（エムアンドエムデザイン事務所）の協力を得た。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

本橋は、日本国内初の鋼S字形曲線斜張橋として建設され、昭和61年度土木学会田中賞（作品部門）を受賞している。また、デザイナーの大野美代子氏の協力を得るなど、美しい形の橋の姿を目指している。以上より、技術の観点における鋼曲線斜張橋としての唯一性・希少性が高く、また意匠性も高く評価できる。また河川条件という都市空間の制約を受けながらもそれをS字橋という形で空間を有効活用する試みから、国土・都市形成の観点における新規性も高く評価できる。

(12) 船場高架橋

a) 建設経緯

船場高架橋は、阪神高速大阪東大阪線（現・13号東大阪線）の高架橋と高架下の建築物を一体構造として計画・設計した区間である。この路線が通る大阪市中心部の船場地区は、古くからの繊維問屋街として有名な地区であり、幅員が6～8mの細い街路と多数の商店により、車両の通行が難しくなっていた。また東西を結ぶ大動脈である大阪府道築港枚岡線（大阪市内区間は大阪府道築港深江線）については、船場地区の約1.5kmを残しておおよそ開通し、大阪市中心部において東西の大動脈が分断されている状況であったため、早期の開通が望まれていた。このような状況を踏まえ、商業地としての機能を損なわずに、かつ交通問題を解決する方策として、高速道路及び街路を屋上に設けたビルを建設し、従来の繊維問屋街の店舗をビルの中に移転させる「船場センタービル」の計画が持ち上がった。

b) 施設概要

船場センタービルは全10棟からなり、いずれも地下2階、地上2～4階の鉄筋コンクリート造のビルである。阪神高速大阪東大阪線（往復6車線）及び大阪市道築港深江線（往復6車線）はビルの屋上に、平面街路（往復4車線）は地上部のビル両脇に、大阪市営地下鉄中央線は、地下のビル両脇にトンネル形式にて建設された。桁は、振動、騒音、美観への考慮から、7～14mスパンのPC桁を用いた。ビル上に建つ橋脚はRCラーメン構造または立体ラーメン鋼製とし、地震時に鉛直力と水平力のみをビルに与えるよう、支承をピン構造とした。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

本橋は、高架橋と高架下建築物を一体構造として設計し、地下鉄も含めた重層的かつ面的な都市再開発により建設された。これにより、令和2年度土木学会選奨土木遺産にも選ばれている。以上より、国土・都市形成における「他の都市施設との一体設計」の観点から、新規性、希少性が高く評価できる。



図-12 船場高架橋^{注5)}



図-13 南港水路橋（2024年小澤撮影）

(13) 大阪南港東高架橋・南港水路橋

a) 建設経緯

大阪南港東高架橋は、阪神高速大阪湾岸線（現・4号湾岸線）の大阪市新交通システム（ニュートラム）との併用区間約1.4kmに建設された、ダブルデッキ構造の高架橋である。大阪市は、大阪湾岸線の事業者である阪神高速道路公団へ、新しい都市づくりに取り組む南港埋立地地区として、特に都市景観に配慮するよう要請した。またこの地区の主要交通機関として大阪市の新交通システムである、大阪市中量軌道南港ポートタウン線（通称：ニュートラム）と大阪湾岸線は同一ルートで計画されたことも考慮する必要があった。そのため、本橋の橋梁形式や景観上の問題にあたっては十分に注意を払うため、阪神高速道路公団から大阪大学足立孝教授（当時）への研究委託により検討するとともに、「大阪市都市美観懇談会」において審議されることとなった。

b) 施設概要

大阪湾岸線とニュートラムは、南港埋立地の中央幹線道路上で縦断方向に立体交差することから、上層に大阪湾岸線、下層にニュートラムとする2層構造で高架橋を併用することとなった（区間延長約1.4km）。中央幹線道路路上を通る一般部区間においては、南港地域の軟弱地盤及び支持層の深さを考慮し、高架橋の重量を軽減するために、鋼床版桁が採用された。水平方向の連続性のために、桁高を極力低くしている。また橋脚形式についても、上部構造や建設用地の制約、ニュートラムの建築限界を踏まえ、2本柱を基本とした異形門型橋脚を採用した。既設の南港大橋に並行して南港水路を渡河する既設橋区間においては、既設の南港大橋の上下線の間に新た

に建設することをはじめ、下層のニュートラム部の構造、南港大橋との調和、前後の一般部区間との連続性などを考慮し、世界的にも珍しい複床式単弦ローゼ桁橋（名称：南港水路橋）が選定された。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

本橋は、阪神高速4号湾岸線と大阪市新交通システム南港ポートタウン線（ニュートラム）の併用区間約1.4kmにおいて2層構造の高架橋として建設され、高架橋の上部工及び橋脚形式の統一が行われた。以上より、国土・都市形成における「他の都市施設との一体設計」の観点から新規性、唯一性・希少性が高く評価できる。

(14) 渋谷高架橋

a) 建設経緯

渋谷高架橋は、首都高速3号線I期（現・3号渋谷線渋谷以東）として、国鉄（現・JR）渋谷駅前に建設された、PC中央ヒンジ付き3径間連続箱桁橋（2連）である。建設当時、副都心としての大規模な都市整備が進められており、道路や鉄道との立体交差を可能とする桁下空間の確保や都市部の交通を阻害しない施工方法、渋谷の都市景観への調和や、橋としての美観・軽快感への考慮が求められた。

b) 施設概要

以上のような経緯から、本高架橋の施工方法には、橋脚を中心に左右へ桁を張り出してバランスをとりながら架設していくディビダーク工法が採用された。建設当時、山間部や海上での橋梁建設には用いられていたが、都心

部で用いられることは珍しく、新聞等で「ヤジロベエ工法」として紹介された。構造形式は、中央径間の中央部にせん断力のみを伝えるヒンジを有した3径間連続PCラーメン橋が採用され、国鉄山手線の西側に直線橋144m、東急東横線の東側に曲線橋171mの2連が建設された。また、腹板を傾斜させた台形断面とすることでマッシブなコンクリート構造物へ軽快感を与える、変断面により下フランジを曲線変化させることで橋の美観を強調するなど、意匠上の工夫を行っている。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

本高架橋は、建設当時、都心部では珍しかった施工方法であるディビダーク工法を用いて、街路交通・鉄道運行に支障のない形で建設された。また、都市景観への調和や橋梁美の観点から意匠上の工夫も行われている。以上より、技術の観点における新規性、意匠性が高く評価できる。

(15) 蓮根歩道橋

a) 建設経緯

蓮根歩道橋は、首都高速5号線Ⅱ期（現・5号池袋線北池袋IC～高島平IC）において、東京都から受託した関連街路事業として、関連街路補助201号線と204号線の交差点上に建設された横断歩道橋である。周辺地域は、日本住宅公団（当時）による、自然を残した赤塚公園や近代的な高層住宅群となる高島平団地など、良好な住居地域の形成が計画されていた。以上より、本歩道橋には、従来の計画・設計条件である機能性、経済性に加えて、住居地域という環境への調和や利用者の心理的・感覚的快感という条件を満たすことが求められた。

b) 施設概要

本歩道橋は、3方向からの出入りが自由となるトライアングル形状が採用され、出入口には斜路を設けることによって、自転車やベビーカーなどの通行ができるようになっている。上部構造としては、トライアングル部が鋼床版箱桁立体ラーメン橋、斜路などが鋼床版単純及び連続箱桁橋とされ、主桁の断面形状は、景観、撓み、振動などを考慮して箱断面とし、桁の撓みは歩行者の不快感の排除を目指して、1/800～1/1000に抑えている。下部構造は、主に現場打の一本杭及び杭頭部に橋脚を剛結するパイルベント形式とし、地下埋設物が支障となる箇所のみフーチング杭基礎を、上部構造が連続桁となる箇所のみ基礎の不等沈下を防止する基礎杭を使用している。本歩道橋の設計は、建設時に求められた条件を満たすため、インテリアデザイナーの大野美代子氏の協力を得て、高欄やベンチなどの歩行空間としてのデザイン検討を実施している。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

本歩道橋は、従来の歩道橋に求められていた機能性、



図-14 渋谷高架橋（2024年小澤撮影）



図-15 蓮根歩道橋（2022年小澤撮影）

経済性に加えて、住環境への調和や利用者の心理的・感覚的快感も重要視し、公団外のデザイナーの協力も得て、「地域社会の財産となる歩道橋」を建設した点に特徴がある。以上より、環境保全・形成の観点における新規性、意匠性が高いと評価できる。

(17) 三宅坂ジャンクション（千代田トンネル）

a) 建設経緯

三宅坂ジャンクションは、首都高速3号渋谷線・4号新宿線のジャンクションとして建設された、世界でも稀な地下式のジャンクションである。トンネル部約3.8km、半地下部0.2km、高架部約1.1kmから構成され、トンネル部は千代田トンネルと呼ばれる。首都高速3号線・4号線（現・3号渋谷線・4号新宿線）は、1959（昭和34）年8月に初期8路線の一つとして都市計画決定され、翌1960（昭和35）年12月、東京オリンピック大会のために整備が急がれる「オリンピック関連道路」に指定され、事業促進が図られた。三宅坂ジャンクションの建設予定地であった皇居外濠一帯は文化財保護区域であり、また国会議事堂や最高裁判所なども立地することから、地上の景観保全に向けた配慮が求められ、世界でも稀な地下式ジャンクションとして建設されることとなった。

b) 施設概要

千代田トンネルは、千鳥ヶ淵を橋梁で横断した後に入るトンネルであり、その坑口には三宅坂JCTの分岐予告の標識が掲げられている。桜田濠および半蔵濠に近いため、水底トンネルではなく水際トンネルとして指定され

ている。4号新宿線との分岐部分は地上に位置し、施工性から高架構造とされたが、軽量化を図るために首都高速道路公団初の軽量コンクリート床版が採用された。都心環状線外回りの霞が関出入口から新宿線下り線の外苑出入口へ向かう経路を除くランプ部と都心環状線本線は千代田トンネルを通過し、トンネル内で分岐および合流する構造になっている。

c) 戦後土木施設としての特徴・評価

三宅坂ジャンクションは、地上の景観保全・配慮のために、世界でも稀な分岐合流を有する複雑な地下式ジャンクションとして建設された。その大部分を構成する千代田トンネルは、総延長距離が3.8kmと長いことから、換気設備に関する検討が慎重に行われた。本トンネルの開通後の調査から、首都高速道路の「トンネル換気の設計基準」が定められた。以上より、環境保全・形成の観点における新規性、意匠性が高く評価できる。

4. 終わりに

本稿では、2022（令和4）年度及び2023（令和5）年度に実施した、文化庁近現代建造物緊急重点調査（土木）の内容について報告した。

本調査の成果としては、①歴史・文化的価値を有する戦後道路施設のリストアップ及び特に歴史・文化的価値の高い施設のカルテ作成、②戦後道路施設に関する政策、計画、技術を中心とした小史や年表の作成、の2点が大きく挙げられる。本調査において対象とした多くの戦後道路施設が、現代の都市や地域の骨格として今もなおその姿形が残されていることを踏まえれば、戦後80年を迎え今後文化財となりうる戦後土木施設としての歴史・文化的価値を評価するための方法論の構築に寄与した点から、大きな意義がある調査であったと言える。

一方で、本調査の課題としては、①トンネル施設の価値評価、②計画そのものの価値評価の2点が挙げられる。具体的に述べるとすれば、①については、トンネル建設のための施工技術の開発や工夫は存在するものの、完成後にはトンネル施設の坑口が見えるのみで、施設本体を文化財的観点から価値を評価することが難しいこと、②については、当該施設を作るための計画そのもの（例えば高速道路の線形設計や土工など）に難しさや工夫があるものの、それらが必ずしも施設の造形や周辺景観としてとらえやすいわけではなく、また経年的な変化が大きいなどの外的影響のために価値を評価することが難しいことが、調査を行っていく中で把握できた。

謝辞：本稿は、公益社団法人土木学会が文化庁より受託した、令和4年度及び令和5年度近現代建造物緊急重点調査（土木）の成果である。また本稿の投稿にあたって

は、JSPS 科学研究費 23K04165 の助成を受けた。調査にご協力いただいた関係各位に、記して感謝申し上げる。

NOTES

- 注1) トンネルは、2次調査での抽出数が少なかったため、最終報告書では、高速道路、都市高速道路の施設として扱った。
注2) 最終報告書の発刊は、2024（令和6）年1月に発生の能登半島地震の影響等から、2024（令和6）年度末へ延期となった。
注3) 3章での各施設の建設経緯や施設概要について、膨大な量の関連文献を用いたため、本稿では図版出典を除き、省略した。出典文献等の詳細は、最終報告書をご覧ください。
注4) 東京湾アクアライン開通20周年を迎えて、道路行政セミナー、NEXCO 東日本関東支社総合企画部総合企画課、2017.11.
注5) 土木学会選奨土木遺産ウェブサイト「ビル・高架道路・地下鉄駅の一体整備」。

REFERENCES

注意：小委員会及び道路分野の活動実績をわかりやすくするため、以下のリストでは、内容別及び発行年の早い順に番号を付す。

■戦後土木施設小委員会による調査の紹介

- 1) 阿部貴弘：戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する調査、土木学会誌、Vol.104, No.4, pp.30-33, 2016.
- 2) 木村優介：近現代建造物緊急重点調査（土木）概論、月刊文化財、No.728, pp.13-14, 2024.
- 3) 佐々木葉：近現代建造物緊急重点調査（土木）2 個別報告—道路分野、月刊文化財、No.728, p.16, 2024.

■調査報告書（道路分野実施年度のみ掲載）

- 4) 土木学会土木史研究委員会：平成28年度近現代建造物緊急重点調査（土木）報告書、2017.
- 5) 土木学会土木史研究委員会：平成29年度近現代建造物緊急重点調査（土木）報告書、2018.
- 6) 土木学会土木史委員会：令和元年度近現代建造物緊急重点調査（土木）報告書、2020.
- 7) 土木学会土木史委員会：令和4年度近現代建造物緊急重点調査（土木）報告書、2023.
- 8) 土木学会：近現代建造物緊急重点調査（土木）報告書 道路編、2024.

■戦後土木施設小委員会及び道路分野での既発表論文

- 9) 阿部貴弘、北河大次郎、小野田滋、土田宏成、土井祥子、木村優介、西山孝樹：戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する基礎的研究（その1）、土木史研究講演集、Vol.35, pp.55-59, 2015.
- 10) 阿部貴弘：戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する基礎的研究（その2）、土木史研究講演集、Vol.36, pp.31-53, 2016.
- 11) 橋本政子：戦後土木施設としての高速道路の歴史・文化的価値と評価に関する考察、土木史研究講演集、Vol.37, pp.137-140, 2017.
- 12) 佐々木葉、小澤広直：戦後土木施設としての首都高速道路の特質に関する一考察、土木史研究講演集、Vol.38, pp.209-214, 2018.
- 13) 阿部貴弘、佐々木葉、岡田一天、小野田滋、北河大次郎、土井祥子：戦後土木施設の歴史・文化的価値の評価方法に関する考察、土木史研究講演集、Vol.49-52, 2019.
- 14) 橋本政子：戦後土木施設としての高速道路の海峡横断橋を対象とした歴史・文化的価値に関する考察、土木史研究講演集、Vol.43, pp.137-142, 2023.
- 15) 小澤広直、佐々木葉：戦後土木施設としての都市高速道路の歴史・文化的価値に関する調査、土木史研究講演集、Vol.43, pp.143-150, 2023.

■他分野の調査成果に関する既発表論文

- 16) 岡田一天：戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する考察～河川・砂防編の発刊にあたり～、土木史研究講演集、Vol.43, pp.113-119, 2023.
- 17) 澤陽之、小川紀一郎、岡本敦：戦後土木施設として歴史・文化的価値の高い砂防施設の評価について～近現代建造物緊急重点調査（土木）報告書 河川・砂防編の発刊にあたり～、土木史研究講演集、Vol.43, pp.121-130, 2023.
- 18) 小野田滋：戦後土木施設としての鉄道の歴史・文化的価値における時代区分、土木史研究講演集、Vol.43, pp.131-136, 2023.

(Received April 7, 2025)

東北新幹線建設・埼玉県南および東京都における住民運動と合意形成過程に関する一考察

高津俊司

フェロー (株) レールウェイエンジニアリング 取締役 (〒100-0045 東京都千代田区鍛冶町 3-5-2)
E-mail: takatsu@raileng.co.jp

1970年代に始まった埼玉県南および東京都における新幹線建設にあたり、騒音・振動などの環境問題などで、建設反対の激しい住民運動が展開された。このため、国鉄は住民との対話続けながら協議を進め、着工から用地買収、工事を経て大宮開業まで約11年、上野開業まで14年、東京までの全線で20年の歳月を要した。今後の同種の大型インフラ整備案件の円滑な推進に寄与する上で、住民運動と合意形成の過去の知見は重要かつ有用と考える。本稿では、建設の最前線で大きな役割を果たした鉄道技術者である向井軍治へのインタビューを通じて、東北新幹線埼玉県南および東京都における建設反対の住民運動と合意形成過程について考察した。

Key Words: Railway development, Citizen participation, Environmental measure, Oral History

1. はじめに

東北新幹線東京・盛岡間は、1971年10月に運輸大臣の工事実施計画認可を得て着工したが、新幹線計画発表と同時に埼玉県南地域や東京都で、地元住民および各地方自治体が反対を表明した。

このため国鉄と地元の間に長い膠着状態が続き、地元協議や用地買収は大幅に遅れた。その後、通勤新線の併設、新交通システムの導入、緩衝地帯の用地買収などの諸施策や工事関係者の根気強い協議の結果、1982年6月23日に東北新幹線大宮・盛岡間が、同年11月15日に上越新幹線大宮・新潟間^{注1)}が、さらに上野・大宮間は1985年3月14日に、東京・上野間は1991年6月20日に開業した。

1970年代の当時は都市化や工業化が急速に進み、反公害の住民運動や環境問題が深刻化する中で、市民意識の変化もあり成田空港や高速道路、ダムをはじめ鉄道建設などの大型公共事業への反対運動が激化した頃であった。

1965年に着手した山陽新幹線大阪・岡山間の阪神三市（尼崎、伊丹、西宮）でルート変更や地下化要求などの反対運動があり、さらに1969年に着手した山陽新幹線岡山・博多間でも、徳山、三原、北九州、博多車両基地などで反対運動があった。また、1974年3月、新幹線公害に対する名古屋訴訟が提起され^{注2)}、1975年7月に新幹線騒音に関する環境庁告示がされるなど、新幹線の騒音・振動などの公害問題に関する関心が非常に高まった時期でもあった。

在来線建設でも、東海道横浜貨物別線、東海道本線大府・名古屋間（南方貨物線）、中央本線岡谷・塩尻間線路増設（塩嶺トンネル）、鳥飼貨物ターミナル連絡線な

ど、各地で住民運動が展開され、工事が中断するなど鉄道建設に伴う、環境問題や公共事業のあり方が問われた時代であった。

東北新幹線埼玉県南および東京都における住民運動と合意形成については、各種工事誌¹⁻³⁾、高松によるルート形成史⁴⁻⁵⁾や、向井や西田の回顧録⁶⁾をはじめ、住民運動の記録⁷⁾や船橋などの社会的影響を分析した論文⁸⁾などが報告されている。しかし、建設を担当した当事者から得た住民運動の実態と合意形成に関して分析して論究したものは少ない。

2. 研究の目的および方法

本稿は、東北新幹線埼玉県南および東京都における建設反対の住民運動と合意形成過程について明らかにして、今後の同種の大型インフラ整備案件の円滑な推進に寄与することを目的としている。研究は、東北新幹線赤羽・大宮間建設を、着手から完成まで国鉄本社新幹線建設局および東京第三工事局（以下：東三工）^{注3)}で担当・指揮を執った向井軍治^{注4)}にインタビューを行い、関係者の役割や解決に至る要因などを分析し評価を行った。インタビューは、2023年3月27日、同年12月21日、2024年2月10日、同年10月27日に行い、さらに関連する文献や工事誌なども併せて参考とした。

3. 研究対象区間の概況

(1) 東北新幹線の計画決定と建設の指示

1964年10月、東京・大阪間に世界で最初的高速鉄道である東海道新幹線が開業以来、1972年3月には大阪・岡山間、1975年3月には岡山・博多間の山陽新幹線が開

業した。これらの新幹線建設は、国鉄による輸送力増強事業として実施された。

1969年5月には国土開発法に基づき「新全国総合開発計画」が閣議決定された。この中で、新幹線鉄道、高速道路、空港など全国的な交通網の整備が不可欠であると、新幹線鉄道については、計画延長を約 7200 km（山陽新幹線を含む）とした。

その後、鉄道建設審議会などの議論を経て、1970年5月に新幹線鉄道網による高速輸送体系を全国にわたって整備し、全国の総合的かつ均衡ある発展に資することを目的として全国整備新幹線整備法が成立した。

運輸大臣は、国鉄（東北新幹線）および鉄道建設公団（上越新幹線、成田新幹線^{注5)}）に基本計画決定のための調査の指示を行い、1971年1月18日に基本計画が決定し、翌19日に調査の指示が出て、1月30日に報告書が提出された。

同年4月1日に国鉄および日本鉄道建設公団に対し、それぞれの路線の建設の指示がなされた。上越新幹線の起点は新宿駅であったが、当面の間は東北新幹線大宮・東京間の路線を上越新幹線が共用することになった。

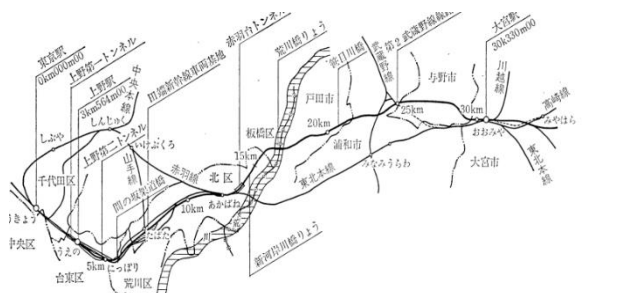


図-1 東北新幹線東京・大宮間線路略図⁹⁾

(2) ルート決定までの経緯

向井によれば、東三工発足の1968年春にはルート選定の調査作業が始まっていた。また1971年春には地元自治体との非公式折衝も開始した。

1971年10月の工事実施計画で認可された東京・大宮間の計画は、上野地下駅はなく、埼玉県南は地下通過のルートであり、通勤新線の計画もない現計画とは異なっていた。

東北新幹線の埼玉県内のルートについては、当初、岩槻または春日部経由、上越新幹線は川越経由の案もあったが、乗客の利便性の観点などから、さらに埼玉県知事と大宮市長から内々大宮駅設置について強い要望があり、大宮ルートと決定し、東北・上越両新幹線を大宮で分岐する事が決まった。

赤羽・大宮間のルートについては大議論となった。東三工の岡部達郎局長^{注6)}は、当時の貨物線を新幹線に転用し、通勤新線を別線で作る、という案を主張した。本社は新幹線を別線、および東北線の地下案を検討して

いた。だが、貨物線の新幹線への転用は、国鉄本社が認めなかったこと、および、貨物線直下を縦断するシールドトンネル施工は極めて危険との判断もあり、新幹線ルートは在来線とは別線とせざるを得なくなった。結局、実施計画申請の1971年10月12日までにはまともらず、高橋克男(S17 入省)本社新幹線建設局長の決断で、荒川を越えるまで高架、その先、貨物線とは別の場所に地下ルートに入り大宮駅を高架とする別線案で申請した。

トンネル案の背景には総武線(東京駅・両国間)地下ルート完成を踏まえた手堅い技術思考があり、地上高架案の背景に交通政策として、単に地下に新幹線を通すだけでよいのかとの地政学的な思いがあったようだ。

(3) 地元協議を考慮した建設の時代区分

東北新幹線(東京・盛岡)の難航区間である埼玉県南および東京都における主な協議経緯を表-1に示す。

表-1 東北新幹線埼玉県南および東京都における主な経緯

1970(S45)年5月18日：全国新幹線整備法公布
1971(S46)年10月14日：東北新幹線工事実施計画認可
1971(S46)年11月28日：東北・上越新幹線埼玉県内起工式
1973(S48)年3月10日：運輸省が埼玉県知事、北区長に全線高架化、通勤新線の併設を提示
1974(S49)年9月12日：大宮でのピラ事件(決起大会当日)
1976(S51)年5月14日：大宮市の住民運動組織と国鉄との間で確認書調印
1978(S53)年：浦和、与野、戸田の反対派組織は条件闘争へ
1978(S53)年11月10日：伊奈新交通システム導入決定
1979(S54)年11月20日：地崎宇三郎運輸大臣と3市連代表との会談
1980(S55)年1月12日：国鉄、埼玉県南ルートの変更認可申請。1月25日：同運輸省認可。
1982(S57)年6月23日：東北新幹線大宮・盛岡間開業
1982(S57)年11月15日：上越新幹線大宮・新潟間開業
1983(S58)年12月22日：埼玉新都市交通ニューシャトル(伊奈線)大宮・羽貫間開通
1984(S59)年7月26日：東京都北区赤羽北2丁目地の土地収用法に基づく行政代執行
1985(S60)年3月14日：東北新幹線上野・大宮間開業
1985(S60)年9月30日：埼京線赤羽・大宮間開業
1990(H2)年8月2日：埼玉新都市交通ニューシャトル(伊奈線)全線開通
1991(H3)年6月20日：東北新幹線上野・東京間開業

向井は工事誌の巻頭言の中で、特に大宮以南の地元協議を考慮した建設の時代区分について3つの段階を提案している。

第一の段階は1971年の工事実施計画の認可から、1973年3月の計画変更を運輸省が地元へ提案するまでの期間で、計画の練り直しと、水面下での地元自治体との折衝

が続いた。

第二の段階は1973年3月から1980年1月の埼玉県南ルートの変更認可申請と認可までの、住民の反対運動に伴う本社も巻き込んだ国鉄、住民、自治体の三つどもえの全くの混乱状態の期間。

第三の段階は1980年1月から1985年3月の東北新幹線上野・大宮までの開業までの、用地買収と建設工事を同時併行に進めた期間。

4. 住民運動と国鉄の対応

(1) 第一段階での住民運動

1971年の東北新幹線ルート発表と同時に、新幹線通過に伴う騒音・振動等の公害問題に対する反対運動が各地で起こったが、とくに新幹線通過によるメリットが少なく、住居密集度の高い大宮・都心間の反対運動が激化した。これらの地域住民の主張は大別すると、次のようになる⁹⁾。

- ① 新幹線の騒音・振動などに対する環境保全
 - ② 市街地の分断による地域発展の阻害
 - ③ 金銭補償に代えて土地の現物補償の要求
- 向井は当時を回顧して、

「1971年10月14日の鉄道記念日に新幹線のルート案を発表することで、2ヶ月前に沿線自治体に説明した。伊奈市や上尾市の地元は地域が3分割になるので、新幹線の路線変更についての陳情書が1971年10月11日に提出された。さらに、伊奈町の市議会に国鉄が呼ばれた。

1971年11月のある夜、朝日新聞記者から電話があった。今公団団地で新幹線問題の集会が開かれている、説明を聞きたい、ということで、団地を通過することになった経緯、補償の考え方等を説明した。

まだ建前しか話せない時期なので例えば4mの側道は設けるが、用地線で建物を切る、といった説明である。翌朝社会面6段抜きで私の説明が厳しい論調で掲載された。数日して日本テレビから団地の主婦と対談して欲しいという依頼があった。主婦数人と有識者4名が出演して、ほぼ全員が国鉄を非難するという展開であった。

数日して嫌がらせ電話が来るようになった。深夜の零時、2時、5時である。(中略)この団地の解決は大宮市で最後となった」と述べている。

一方で、岡部達郎は工事誌の巻頭言で、「1971年11月28日に、大宮と石橋で同日午前と午後不起工式が行われた。反対のシュプレヒコールの中、大宮工場での式と、地元の大きな喜びの中、東北新幹線第一号杭を打ち込む石橋の式。この全く異った雰囲気の中の不起工式に参列した我々は、利根川を境にして、大きな時代の変化の波が南から北へ進みつつあるのを肌で感じさせられた。住民運動の組織化である。我々と地元民との意識の差をどうやって埋めるか、今後新幹線を進めるのに最も重要

な点だと判断した」と記している。

大宮・都心間の地方自治体のうち、埼玉県の与野、浦和、戸田の三市議会は、1971年から1973年にかけて新幹線計画反対を決議し、東京都北区議会も、1972年に反対を決議した。

1974年4月には、県南三市反対連合(三市連)(与野、浦和、戸田)が結成され、同年9月には他の団体も加わり3500人以上の参加した反対住民総決起集会が開催された。東京都北区では反対組織「北新連」を結成した。

(2) ルートの変更と通勤新線の併設の影響

工事実施計画申請後、埼玉県南地区の地層が複雑でかつ顕著な沈下や隆起が見られる軟弱な地盤であることが判明したことから、地下方式から高架方式に計画を変更することになった。

大宮駅についても当初2面8線の計画であったが、3面6線に変更になった。

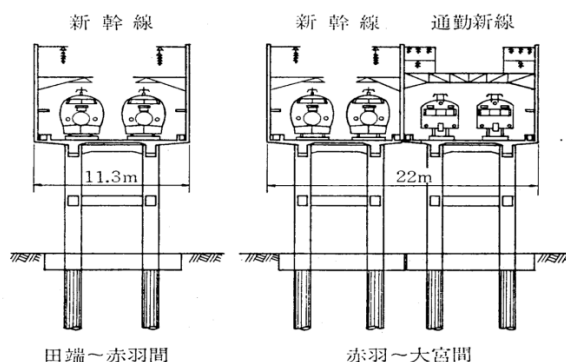


図-2 東北新幹線上野・大宮間高架橋標準断面図⁹⁾

国鉄の建設陣営は新たな通勤新線併設別線高架案を、東京都北区、埼玉県へ働きかけた。当時、埼玉県は、高島平まできている都営三田線を埼玉県内への延伸を検討していたことから、通勤別線の話は、建設費を負担せずに東京都心へのルートができることであり、国鉄が作ってくれるというのでこの案に乗って来た^{注7)}。新幹線と通勤新線を併設する高架案を内々、県・市に説明して協議を進めた。運輸省にも説明し、ほぼ案が固まった。正式には運輸省から提案するという形がとられた。

1973年3月、北区長、埼玉県知事、浦和市長が運輸政務次官に面会し、赤羽・大宮間の全面地下化を陳情したが、その際次官は通勤新線併設高架案を逆に提案した。一方運輸省から国鉄にこの案を検討するよう指示があった。

埼玉県にはこの案にプラスして、大宮駅・伊奈町間に新交通システムを併設するという案を内々提示した。これらの案は地元で強く要望されていたものであった。伊奈地区などについては、この新交通の導入を前提に早い段階で合意形成が可能となった。

国鉄は通勤新線を新幹線に併設して建設する案について、新幹線ルートを再検討した。通勤新線の利用効率を極力高め、かつ都市環境の整備および都市計画と整合するように変更し、駅の位置は各首長の意見も入れて決定した。スピードを 110 キロ以上出さない線形として、騒音を 90db 以下に抑えることにした。

東京都内でも、東京都知事が上野公園地下を通ることに反対を表明した。一方で、台東区では 1969 年頃から東北新幹線の上野始発を求め駅誘致運動が熱心に展開された。1975 年の山陽新幹線博多開業を契機に東京駅の線路容量の不足が明らかになり、東京駅では東北対応としてホーム 1 面しか確保できないことが明らかになった。そのため、東京のサブターミナルとして上野にホーム 2 面の地下駅を新設することとし、1977 年 12 月、工事实施計画の変更認可を得た。赤羽・荒川間については 1978 年 11 月に、荒川・大宮間については 1980 年 1 月に工事实施計画変更を申請し許可された。

この通勤新線、伊奈新交通構想については、東三工局長の岡部達郎が早い段階で構想を抱いて戦略的に実行したと思われる。

その結果、東京・大宮間の線路延長は、約 31km あり、東京・上野間 3.5km、上野・大宮間 27.5 km となった。

（３）第二段階での対立先鋭化

埼玉県南部や東京都北区では反対運動が激化して長期化し、反対運動が高まる中で、1975 年 5 月に藤井松太郎国鉄総裁が、東京・大宮間の工事中断を表明し、12 月には「大宮駅を臨時的なターミナルとすることも考えている」と国会で答弁した。

大宮新幹線対策特別協議会（大宮新対協）は、1971 年 11 月 22 日に、沿線の 2500 世帯を中心に結成された。各種請願活動、住民集会、大宮市や埼玉県への要望などを展開し、埼玉県下の他の反対組織とも連携していた。大宮新対協は、1974 年 9 月 12 日に反対住民総決起大会を開き、3480 人以上の参加があった。当時の、秦明友大宮市長は、国鉄大宮工場の労働組合出身者であった。また、埼玉県知事は革新系の畑和であった。

同年 9 月 12 日の大会当日の朝の NHK ニュースで国鉄が作成したビラが配布されているとのニュースが流れた。ビラの中身は「むかしといま」と題し、反対住民を戦持中の国民になぞらえ誹謗、揶揄したものであったものである。住民が工事区に押しかけ、夜半まで抗議をうけた。住民は局長の首を取りに来ていた。国会議員も動きだしていた。

向井によれば、「初めは総裁といていたが常務理事が謝罪に来れば何とかおさめようということになった。翌日は日曜日であったが、向井が内田隆滋常務理事(S 18 入省)のお宅に伺い、事情を説明して了解をもらった。翌月曜日に本社の幹部の了解も得、その夜内田常務に大

宮工事区に来て頂き住民と会見した。先ず常務が釈明文を読み上げ、質疑、非難など色々やり取りがあったが、与野の住民が折りをみて『常務の話は了解した』と言って退席した。大宮の住民は不満のようであったが、渋々引き上げていった。一部国鉄本社内でも岡部局長を罷免する動きがあったが、何とか阻止することができた」と述べている。

大宮駅付近の地下化案が要望されたが、技術面から無理であると地元を説得した。当時、大宮以外でも宇都宮や仙台でも地下化の要望が出ていた。

（４）条件闘争への転換兆候

大宮市および埼玉県南三市では、高架橋の両外側に 20m の用地を確保し、環境保全スペースと道路、公園等の都市施設を共用する都市施設帯の設置を決定した。国鉄は、この計画に必要な用地についても、新幹線用地とともに買収を進めた。

向井は都市施設帯用地の買収の経緯について、

「1975 年 10 月、大宮担当の二人の課長（東三工）がやって来て、『今日住民に会ったら、70m 幅で用地を買ってくれたらまとめられるかも知れないというので、分かったとっておきました』というのである。「とてもそんな話は無理だ」といったが、他に名案があるわけでもなかった」

「当時東北新幹線のルートは 70m 幅で発表され、一部地域で 500 分の 1 の平面図が住民に提示されていた。彼らはこれを見て、そういつて来たのである。当時高速道路の両側に 20m 幅の緩衝地帯を設ける、という案もあり、このチャンスを逃したらまた先が見えなくなると考え、70m 幅案を本社に陳情する事とした。高橋浩二常務理事(S20 入省)以下本社の幹部、担当者が出席する大会議となった。色々議論はあったが、しぶしぶ認めてくれた」
「11 月に入り、住民と会見して 70m 幅で、買収する事を表明し、住民も新幹線建設を認める事となった。この用地は鉄道用地を除き都市施設帯として都市側に譲渡する事とした」

「1975 年は公共用地に売却減税の租税特別措置法の期限が切れる年で、これが住民の気持ちを速めた一つの要因であり、センター測量無しで幅杭を打ち、12 月中に 100 億円以上の用地を買収する事となった。この方式は県南三市にも適用された」と述べている。

1976 年 8 月 22 日には、大宮新対協と国鉄で、公害対策および補償事項について確認書で合意した。この大宮方式と呼ばれる大宮新対協の条件闘争への転換は、大宮開業への道を拓くとともに大宮以南の反対運動にも大きな影響を与えた。

（５）向井軍治の回顧

1976 年 4 月、向井は国鉄本社新幹線建設局工事第 2 課長となった^{注8)}。

向井は当時を回顧して、「本社に異動すると住民（三市連）も本社に来るようになった。向井は住民と新聞記者を本社に連れてきた、といわれた。住民は白紙撤回しろ、といい続けた。朝7時に電話をよこし『今日行くから総裁に会わせろ』、『それは無理だ』、『我々はいつでも総裁の家に行けるよ』、『貴方にも可愛い子供がいるでしょう』といった調子である。押しかけて来るので会議室に通すと、『総裁に会いたい、5階にいるんだろ、見に行ってくるよ』。総裁には避難して貰ったり、といった状態であった。そのうちに北区の住民も来るようになり、双方がダブルこともあった。灰皿が飛んで来たこともあった。高本文雄総裁との会見も実現させたが、こんな状態が続き当面事態は進展しなかった」

「住民は常に都内で1千人、埼玉県で2千人を動員できる運動団体になっており、また自治体の大半は議会でも反対決議をしており、解決の接点、糸口を見出すのは極めて困難な状況に陥り、先の見通しも立たない状態が続いた。実際、直接担当している者の大多数は、これは本当に出来るのだろうか、という疑念を持っていた。私自身も直接その渦中に居た訳で、正直のところ、ということが事態の進展につながる、解決の決め手になる、という展望がないままに時だけが過ぎて行った」と述べている。

1979年3月、向井は同企画課長となり、直接住民と会うことはなくなったが、住民と電話で話せるようにはしておいた。1979年に入り三市連以外の住民の一部が条件闘争に入るなどの情勢の変化もあり、各市もようやく実施に向けて動きだした。

（6）畑埼玉県知事による条件集約と住民運動の軟化

埼玉県知事は1976年12月、話し合いに入る4条件として、通勤新線併設、環境基準遵守のため上野・大宮間開業時の速度低下および都市施設帯（環境空間・緩衝地帯）の設置、大宮駅全列車停車、大宮・伊奈間新交通システムの実現を挙げた。埼玉県議会は国鉄より建設計画の説明を聞き、12月には、「新幹線建設に関する決議」を可決した。

この頃から、一部の地元住民から早期妥結の要望が出始めた。国鉄としても環境庁から「新幹線鉄道騒音・振動の環境基準」の告示または勧告されたこともあって、通勤新線の併設と緩衝地帯を設置する運輸省案を受け事態を開きやすく各自自治体と折衝を重ねた結果、1977年12月23日に埼玉県議会、1978年6月29日に北区議会、1979年12月7日に県南三市議会の議決により、条件付賛成ながら基本的解決に至り、以後詳細な協議を重ねていった。

一方、県南3市の反対運動は県議会の決議にも拘らず続き、北新連、三市連が中心となって抗議集会、デモ請願と、さらには「見張りヤグラ設置」、「工事差止め訴

訟」、「一坪運動」と反対運動を展開した¹⁰。住民運動も条件賛成派と白紙撤回派に2分された。

1981年3月、県南三市は大宮市域で合意済みの本線用地などと同時に都市施設用地を取得することを了承し、その取得に要する費用負担については、将来、関係市と有償譲渡の協議を行うこととして、国鉄の費用で先行取得することとした。

このように1981年の全線にわたる地元説明会ができるまで、10年近くの歳月を要することとなった。

（7）第三段階への移行（用地買収と建設工事）

上野・大宮間の新幹線必要用地は約30万5000㎡あり、さらに、通勤新線用地と埼玉県南三市の都市施設帯用地を加えると約87万4000㎡となる。この用地では、土地所有者約2500人、借地人約700人、借家人約1500人となり、計約4700人の関係人となっている。この用地取得は、当初から反対運動により困難を極め、埼玉県南三市の一部では一坪運動が起こり、その関係人は6箇所約350人に及んだ。国鉄は、すべての地権者に対してねばり強く協議を進めたが、最後まで協議の難航した17箇所について、1983年4月から順次収用委員会に裁決申請を行った。

その結果、16箇所については一部審理中を含めて和解となり、残る1箇所は、借家人の過大な要求に対して収用委員会の裁決を仰ぎ、1984年7月26日、東京都北区で行政代執行が行われた。

浦和の浦住連は、高架方式へのルート変更の認可取消を求める運輸省への行政訴訟を浦和地方法裁判所に提訴したが、1983年11月にその訴えは却下された。また、北新連から4件の訴訟事件が提訴されたが、1984年10月には、すべて解決をみた。

向井は1981年に札幌工務局長に転勤となったが、1983年6月、東三工局長となり再び前線に戻ってきた。向井は、復帰当時を回想して、「赤羽台からの眺めは今でも忘れられない。ルート上にびっしり建つ建物が1戸も立ち退いていないのである。1985年3月に開業予定というのにである。職員も業者も誰も間に合わないと思っていたようである。正直私も半々と思った。（中略）幹部は皆対外業務で忙しく、実務に一番精通しているのは係長であることが分り、直接係長と検討して問題を解決した。

このようにひどい所から解決して行くと、局長は本気だというのが浸透し、皆何としても間にあわせようというムードになった。県南の用地買収はかなり進んでいたが、板橋、北区はこれからであった」と述べている。

さらに、「第三の段階は時間との競争である。この時期になれば、いずれは出来るが、しかしいつ出来るかが問題である。全て用地買収、設計協議にかかわる事である。用地買収についてはこの市街地密集地域であり東三工だけで実際に関係人が2,900人にものぼったのであり、

これを一人一人了解をとり契約したのである。非常に交渉が難航したものも数多くある。当然、用地買収、地元協議の遅れた所は全て突貫工事である。普通常識では考えられないスピードで工事は進捗し、そして 1985 年 3 月 14 日の開業を迎えることができた。この工事の完成は世の中に胸を張って誇れると思う」

「物理的工期として一番苦しかったのは、赤羽台の星美学園であった。星美学園は建設工事の中止の仮処分申請を東京地方裁判所に提訴したが、最終的には 1982 年暮れに合意が成立し、建物を地下鉄道トンネルと構造上縁を切る学園の建物の改築工事が始まった。この星美学園との協議は、後に JR 北海道の代表取締役社長となる坂本眞一（S39 入社）が担当の次長として中心となり、関係者間の協議が精力的に進められて合意に至った。

工程上の最大の問題は掘削土砂の搬出であった。有力な搬出道路が無いので、バルコンを鉄道桁に取り付け新海岸川を越え荒川との間にホッパーを設ける事で対処した。その他文化財の調査など色々の問題もあり、通勤新線と同時開業は無理と判断し、通勤新線の開業は半年延ばす事とした」と、回顧している

赤羽台の工事の着工の早い時期は 1983 年 2 月で、最も遅いところで 1984 年 7 月であったが、埋蔵文化財や周辺住民対応のために突貫工事となり、同年 12 月末に無事に完了した。

その他の区間についても、東三工担当工区から東京第一工事局（S54. 3. 20, 6k100～11k440）（S55. 6. 2, 6k100～11k980）、東京第二工事局（S56. 5. 27, 17k311～21k604）への一部担当業務区間の移管を行い、地方工事局からの大規模な局間人事異動も行い、国鉄工事局陣営の総力をあげて建設が進められた。

（８）上野開業から東京延伸

新幹線と通勤新線の同時開業は当初からの約束であった。しかし、通勤新線車両基地を川越に変えたため、農地法などの問題で用地買収が遅れたこともあり、通勤新線の開業は半年ほど先延ばしとなった。新幹線は予定通りに開業した。

向井は、「新幹線は 1985 年 3 月 14 日、何とか開業したが、前代未聞の厳しい工程であった。軌道工事に渡したのは前年の 12 月 22 日で、逆算して 3 日の余裕しかなかった。赤羽台は関東ローマ層で雨が降ると作業ができない。この年は幸いに台風が来なかった。台風が二つも来ていたら間に合わなかったであろう。電気工事を含め全ての工事が終わったのは 1 月末であった。試運転の期間は 1 ヶ月半、やれば出来るものである」と述べている。

また、国鉄の常務理事であった岡田宏（S28 入社）は、「1984 年 5 月、上野開業は 1985 年 3 月を目途とするという発表がなされたが、その時点で 3 月開業に確信を持ち得た工事関係者は一人も居なかったのではあるまいか」

と回想している。

上野・東京間は 1983 年 3 月に工事が凍結され、民営化後は新幹線保有機構が JR 東日本に委託して工事を継続し、その後神田地区の反対運動対応や多くの困難を克服して 1991 年 6 月 20 日に開業した。

5. 本件プロジェクトの土木史上の評価

鉄道整備に伴う関係住民は土地を提供する地権者、その周辺の住民の総合体であり、土地収用ばかりでなく環境対策も重要な要素であった。本件プロジェクトは大規模な建設反対の住民運動に直面し、長期にわたる多くの関係者との協議を経て合意形成に至った。その解決に導いた要因については以下が考えられる。

（１）戦略的なアプローチ

成功の要因として、認可申請時の計画の大幅な見直しと地元への通勤新線や新交通の併設などの利便向上のための還元策があげられる。これらは、前述のように東三工局長岡部達郎の戦略的なアプローチの結果である。向井によれば、岡部は土地収用法の大規模適用による住民との不毛な対決を当初から考えていなかったようだ。

工事誌の序の中で、岡部は、「自動車、航空機が発達し、鉄道が斜陽化する中でも、21 世紀に生き残れる鉄道は、旅客では、新幹線、大都市通勤新線、それに新交通システムといわれている。それで、大都市通勤新線としては、大宮・赤羽間の埼玉通勤新線（後の埼京線）、また大宮・伊奈間の新交通システムなどと次々と建設に力を注ぐこととなった。これは、地元にとっても国鉄にとっても有益な投資であると考えたからである」と、述べている。

最終的に、東北上越新幹線に加えて、埼京線、ニューシャトルという先進的かつ有効有用で良質な交通インフラの整備が実現し後世に残した功績は大きい。この背景として先行した山陽新幹線の側道の確保の事例が都市施設帯設置に結実したことや、東海道貨物別線における土地収用や裁判の長期化の教訓や経験も踏まえていたのではと思われる¹¹⁻¹³⁾。

（２）国、自治体、鉄道事業者との連携

本件の事業者は国鉄であるが、直接の建設事業の主体は国鉄工事局であった。整備新幹線は国の事業であり、沿線の自治体にとってもその与える影響も大きなものであり、建設事業の推進にとって国と自治体の役割は多大である。

特に、環境対策や用地買収について、地域住民の不安や問題を解決する上で自治体の役割は重要である。大宮方式による合意形成、埼玉県知事の合意への条件提示など県、市などの自治体が適宜適切な時期に有効な手段を講じたことは成功の要因である。さらに、革新首長であった東京都および埼玉県の土地収容委員会もその機能を

十分に発揮した。

(3) 環境対策

当時の反対の最大の理由は、東海道新幹線名古屋地区の騒音振動に国鉄は何ら手を打っていないではないかという点であった。住民を山陽新幹線の現場にも案内はしたが、なかなか住民に理解が得られていなかった。そこで小山総合試験線区を早期につくり、各種技術開発で騒音振動対策の研究を進めた。さらに実際に列車を走らせ、騒音振動が、どの程度改善されたか、多くの人々に実感として体験いただいた。これらの施策で、住民の理解が深まり、着工が可能な方向に寄与した。また、都市施設帯は緩衝帯として機能している一方で、貴重な都市空間として有効利用されている。

一方で、大宮以南の最高速度は線形上、時速 110 キロに制限され、高速鉄道の機能としては制約が生じ不十分なものとなった。

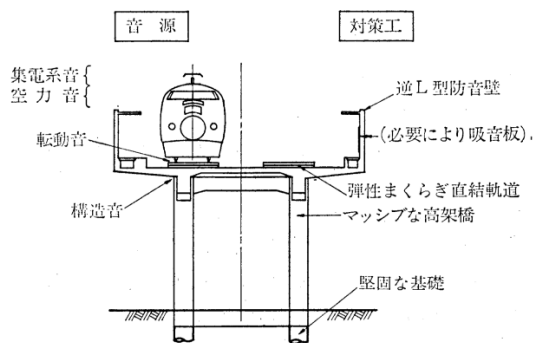


図-3 騒音・振動対策高架橋¹⁴⁾

(4) 住民やマスコミとの対話

住民運動の激化とともに本件は第2の成田闘争かと危惧された時期もあった。地元住民側も過激派の介入を防ぐことにも注意が払われた。

向井は、「良識ある地元民とのコミュニケーションを常に深めておくことが重要である」、「反対住民との対立が激化する中で、その良識的なリーダーと内々話が出るようになったのは、1年位たってからである。私の札幌への転勤が決まり、新宿で夜に会った折に、彼は、『大丈夫です、安心してください』と言った。後に、彼がガンになったことを電話で涙ながらに話していた」と述べている。立場や意見を越えて、人間としてお互いを敬い、ある意味での信頼関係を構築していたようだ。

向井が本社勤務の頃には、新聞記者や報道関係者が頻繁に訪れていた。何が話われたのかは不明であるが、情報の分析や意見交換が行われていたと思われる。マスコミへの正確な情報提供を適宜行うことも重要である。これらは向井の人間として裏表のない苦労人としての人間力に裏打ちされていたものと思われる。

大宮新対協の事務局長福田三郎は、大宮方式を自発性、地域性、無党派性の生活基盤防衛闘争と位置付け、その合意に至った要因として「国鉄当局側の住民に対するきめ細かい配慮と大幅な譲歩があった」と述べている¹⁵⁾。

(5) 組織力、チームワーク

船橋らによれば、新幹線の建設主体は政治組織（政権党）、行政組織（運輸省）、公共企業体（国鉄）の複合体であり、国鉄の組織として国鉄本社と最前線の工事局の重層的な構造を指摘している¹⁶⁾。工事局は住民や自治体と接し、用地買収や各種協議を担当する最も重要な機能を果たした。

向井は、「東北新幹線の首都圏における建設の歴史は即ち東三工の歴史と言える。東三工職員は系統を問わず一丸となって頑張った。この一体感と使命感が奇跡に近い成果を上げたものと思う。また本社の幹部、担当の方々には非常に無理なお願ひも認めて頂き有り難い事であったと感謝している」と述べている。

東三工の岡部局長の戦略と、その部下である向井の実行力、組織の統率力が組み合わされて、所属する組織全体で最大の力が発揮された。さらにそれを支えた運輸省、国鉄本社の力も大きい。

向井は、「誰も開業に間に合わないと思っていた。いちど目標をずらしたら、またズルズルと遅れることになる。不退転の決意でトップが先頭に立ち、課題解決を図る。最後の監査や試験走行の期間も短縮した」と幹部の決意と指導力の重要性を述べている。

向井の後任の次長であった西田博（S36 入社）は、「それにしても向井東三工局長の地元動向と対応策の読み、国や国鉄内の説得方、時宜を得た大胆な決断、戦略戦術、その采配は際立っていた」と述べている。向井の企画実行能力、高潔高徳で誠実な人間的魅力が、組織としてのチームワーク発揮に寄与した。また、向井のような人物を長期間従業させた人事を許容した組織力、マネジメント力も際立っていたと言える。

6. まとめ

本プロジェクトは、激しい住民運動に対応して、新交通システムの導入、通勤新線の併設、緩衝地帯の買収などの沿線住民の利便を考慮した施策を新幹線と同時施工するとともに、環境基準の遵守のための対策により、沿線住民との合意形成が図られた。

当時は、畑和埼玉県知事、美濃部東京都知事などの革新自治体で住民運動や地方自治の理念が問われる激動の時代であった。オイルショックによる物価上昇や経済成長の鈍化など、高度成長時代から安定成長の時代の変換期でもあった。また、国鉄財政が悪化して建設投資の抑制と財政再建が進められる困難な時期でもあり、1987年4月の国鉄の分割民営までには何としても東北・上越新

幹線は開業する必要があった。

このような中で、本件プロジェクトは、激しい住民運動が展開される中、行政の仲介や指導もあり、粘り強い住民との対話と、騒音振動対策の技術開発により、流血の事態を避けることができ、開業を迎えることができた。国鉄と住民ともに Win-Win の結果となり、住民参加型、都市計画一体型の計画が実現し、良質な交通インフラ整備につながった。

新幹線建設に伴う受益圏域と受益を受けない圏域の利害対立は、計画の一部修正と受益を受けない圏域への補償的受益還元（埼京線、運行速度の制限、緩衝機能をもつ用地設定）によって達成されたと言える。当時は建設主体と運行主体が国鉄で一元化していたことも幸いであった。現時点では、当初計画の決定過程における環境アセスメントなどの手続きは整備されたものの、建設主体は鉄道・運輸機構で、運行主体は鉄道会社と分離しており、建設の財源も国に加えて地元自治体の負担もあり、関係者の合意形成を図るためには、より一層の調整が必要となる。

本研究は、1970年代の東北新幹線埼玉県南の鉄道建設をめぐる住民運動と合意形成過程を分析してきたが、その後も自治体や地域住民との合意形成ができずに中断や遅延をしている大型案件も多くあり¹⁷⁻¹⁸⁾、さらに将来においても同様の鉄道インフラ整備案件も想定される。このため、時代は異なるものの、ここで分析した知見は、将来の案件にも参考になるものと思われる。

最後に、向井は、「私は国鉄生活の半分以上を東北新幹線にかかわり、着工から開業まで担当する事ができた。東北新幹線は私の国鉄人生そのものであり誇りである」と述べている。昭和の時代の鉄道技術者の使命感と心意気を感じさせる言葉である。

NOTES

注1) 当初予定では、上越新幹線は東北新幹線と同時開業をめざしていたが、中山トンネルの異常出水で一部ルート変更を含めて工事が難航した。

注2) 1986年4月に国鉄と和解協定に調印した。

注3) 国鉄東京第三工事局は1968年に設立され、主に首都圏の東北線や常磐線方面の線路新設工事を担当した。

注4) 向井軍治は、1956年に日本国有鉄道に入社し、1968年に東京第三工事局調査課長就任以来、同次長、本社担当課長、東京第三工事局長などを歴任し、プロジェクト全体のとりまとめと特に地元住民対策に力を発揮した。北海道に生まれたが、家は貧しく兄は小学校卒で札幌駅長になった。高校の恩師が親身になって進学を勧め、アルバイトで家にお金を入れながら、井上馨育英会、札幌市育英会の支援を得て苦学して北海道大学工学部土木工学科を卒業した。

注5) 成田新幹線は鉄道建設公団が当初1984年度の完成の予定で1974年2月に着工、東京都知事や地元住民の反対などに

より、工事は全面中止となった。

注6) 日本の鉄道技術者で、1946年に運輸省に入省し、1969年から1975年まで東京第三工事局長、1975年から1978年まで国鉄本社建設局長、1981年まで常務理事（大阪駐在）として活躍した。1997年に没。

注7) 1972年の都市交通審議会によって答申され、埼玉県は1973年予算で調査費を計上していた。

注8) 東北新幹線工事の首都圏の範囲を統括する課で、筆者は1977年2月から1978年2月の期間、本社同課主席として向井課長の指導のもと、技術開発や地元住民の陳情対応などを担当して勤務した。

REFERENCES

- 1) 日本国有鉄道：東北新幹線工事誌上野・大宮間，1986
- 2) 日本国有鉄道東京第三工事局：東北新幹線工事誌，1984
- 3) 交通協力会：新幹線50年史，交通新聞社，2015.
- 4) 高松良晴：鉄道ルート形成史—もう一つの坂の上の雲，日刊工業新聞社，pp355-372，2011.
- 5) 高松良晴：東京の鉄道ネットワークはこうつくられた・東京を大東京に変えた五方面作戦，交通新聞社新書，pp147-166，2015.
- 6) 向井軍治：東北新幹線赤羽・大宮間建設工事に係る協議について，思い出に残る仕事から－仁杉学校記念文集－，記念文集編集委員会，2014.
- 7) 福田三郎：新幹線大宮の住民運動，自費出版，1978.
- 8) 船橋晴俊，長谷川公一，畑中宗一，梶田孝道：高速文明の地域問題：東北新幹線の建設・紛争と社会的影響，有斐閣選書784，1988.
- 9) 日本国有鉄道：東北新幹線（東京・大宮間）技術のすべて，鉄道界図書出版株式会社，1985，pp34.
- 10) 鉄道施設技術発達史編集委員会：鉄道施設技術発達史，日本鉄道施設協会，1994.
- 11) 高津俊司：1970年前後の横浜貨物別線における住民運動と環境対策に関する一考察，土木史研究発表講演集，pp243-248，2024.
- 12) 新幹線上野駅設置作戦本部編：新幹線「上野駅」誕生秘話三原方式が結んだ上野の夢，株式会社ホワイトルーム，1993.11.
- 13) 岡部達郎：公共工事と住民パワー，汎交通，1992.4.
- 14) 藤田昌宏：上野・大宮間建設工事の概要，コンクリート工学，23巻，1985年4月
- 15) 前掲8)，pp196
- 16) 前掲8)，pp113-116
- 17) 根橋 輝：公共用地取得とPI—北陸新幹線の場合—，日本不動産学会誌/第12巻第4号，1998.6
- 18) 家田仁・加藤浩徳：わが国の交通基盤施設整備事業の計画策定における関係主体の交渉プロセスに関する事例比較研究，日本都市計画学会論文集，第31巻，1996.

(Received April 7, 2025)

高速自動車国道の整備・維持管理費負担のあり方の検討過程に関する研究

植村 恒平¹・真田 純子²

¹ 非会員 東京科学大学大学院 環境・社会理工学院 土木・環境工学系
(〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1 W9-95) (Corresponding Author)

² 正会員 東京科学大学教授 環境・社会理工学院 土木・環境工学系
(〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1 W9-95) E-mail: sanada.j.aa@m.titech.ac.jp

高速自動車国道の料金は、整備にかかった借入金の償還のために徴収されている。特に、1980年代から1990年代は徴収した料金による整備に疑念が生じていた時代であったが、現在に至るまで有料道路制度は堅持され続けている。1990年代までの検討過程の整理は、現状の問題構図を明確にし、今後の道路政策の検討基盤となるものだと考えられる。

本研究では、道路審議会答申や雑誌等を中心に文献調査を行った。当時の議論を整理すると、「維持管理有料制」を始めとして、無料開放を撤廃する永久有料制の料金負担のあり方について検討がなされており、その背景には無料開放原則を超えた料金決定原則である「最適配分原則」が存在していた。道路審議会答申上では、1995年に一度だけ、維持管理のための永久有料制が提案されるも、後に棄却されていた。

Key Words: National Expressway, Toll Road System, Redemption Principle, Principle of free access to roads, toll system for maintenance

1. 序論

(1) 研究の背景

高速自動車国道の料金は、整備時の借入金の返済（償還）のために徴収されている。道路は公共財であるという観点から、償還が済むと無料開放するという原則がその背景にある。1952年の道路整備特別措置法（特措法）により規定された日本の有料道路制度だが、採算性の低い路線については、度々、国費による補助の仕組みが設定されてきた。

特に、1980年代後半から1990年代は徴収した料金による整備に疑念が生じていた時代であったが、償還を目的とした有料道路制度は堅持されてきた。2000年代初頭には、道路公団の民営化論議が盛んに行われ、日本道路公団はNEXCO3社へと分割民営化されている。通常、企業は営利を目的として活動する経済主体であるはずだが、無料開放原則は撤廃されず、通行料については利潤を含まない形で徴収されることになった。近年では維持管理費が増大し、償還期限が延長され続けている。現在の期限は最長2115年までとされており、半永久的に料金を徴収する形へと移行しているが、それでも無料開放

原則は堅持されている。

このように、原則と実際の運用に乖離が発生しているように見受けられるのが、現在の高速道路料金である。

(2) 研究の目的

現在の高速自動車国道は、原則と整備方式・補助制度が非常に複雑に関わって運用されている。矛盾が生じている実態の理解には、それらの検討過程を把握する必要がある。

そこで、本研究は、1987年の第四次総合開発計画（四全総）から道路公団民営化に関する論議が始まる、2000年までの期間について、有料道路制度に関する議論を把握し、現状の制度を俯瞰することを目的とする。取り巻く情勢や検討過程を整理することで、道路の無料開放原則や整備主体のあり方がどのように捉えられたかを知るきっかけとなる他、課金による交通整理や物流施策の検討基盤ともなりうる研究である。

(3) 関連する先行研究・文献

戦後の有料道路制度や高速自動車国道の整備方式に関して、通史的にまとめた文献は数多く存在する。例えば、

高速道路調査会²⁾によるものや、早苗³⁾によるもの、NEXCO3 社によるもの⁴⁾、などがある。その中でも、大田⁵⁾は、経済学と政治学の観点から詳細な分析を行っている。西田⁶⁾は、1987 年以前の第四次総合開発計画（四全総）における高規格幹線道路網計画の策定経緯、背景を多面的な視点から明らかにしている。

一方で、有料道路制度に疑念が生じていた時代と重なる、四全総以降から民営化論議までに焦点を置いた研究はみられない。ここに、本研究の新規性が存在する。

(4) 研究の方法

本研究は、表-1 に列記する道路局の道路審議会答申を中心に、文献調査により取りまとめたものである。

2 章において、整備・維持費用の国費負担が増加した背景とその検討過程について触れた後、4 章にて、現在に至るまで導入に至らなかった、国費負担以外の負担方法について分析する。4 章での分析を明確にするために、3 章を設け、料金決定原則についての整理を行う。

なお、道路審議会答申とは、道路審議会での検討結果を取りまとめたものであり、本来ならばその過程が記される議事録を参照すべきだが、当該時期の議事録を入手することができなかった。そのため、適宜、専門雑誌の記述、新聞記事などを参照している。以降、「平成7年道路審議会答申」を「H7 答申」と省略して記す。

表-1 参照した道路審議会答申と参照元

年	答申名 参照元
S47 答申	高速自動車国道の料金制度についての答申 日本道路協会『道路』、376、pp.45-39、1972。
S56 答申	高速自動車国道の整備と採算性の確保についての中間答申 道路経済調査研究会『道路交通経済』、17、pp.109~118、1981。
S60 答申	高速自動車国道の整備と採算性の確保についての中間答申 内閣府『時の動き』、29(12)、pp.85-91、1985。
S63 答申	高速自動車国道の整備と採算性の確保についての答申 日本道路協会『道路』、573、pp.33-35、1988。
H4 答申	今後の有料道路制度のあり方についての中間答申 国立国会図書館デジタルコレクション https://id.nii.ac.jp/138880 より(最終閲覧：2025(8-31))
H7 答申	今後の有料道路制度のあり方についての中間答申 航空政策研究会『航政研シリーズ』、331、pp.1-52、1996。
H12 報告	高速自動車国道の整備・管理のあり方に関する報告 国土交通省 HP https://www.mlit.go.jp/road/sing/0012150012152.html より(最終閲覧：2025(8-31))

※対象期間の論議を追うために、昭和47年（1972年）の答申まで遡って閲覧した。
なお、H12 報告より前の答申は国土交通省より公開されておらず、特に S63 答申以前の答申は雑誌等での紹介を参照している。

2. 国費負担の増加

本章では、四全総後（1987）から民営化論議の開始前（2000）まで、1 章 3 項で列挙した参考文献をもとに、高速道路行政を概観しながら、国費負担が増加した過程を述べる。

(1) 四全総までの高速道路行政史的背景

四全総までの高速道路行政史的背景について軽く触れ

ておく。

有料道路制度の始まりは、1952 年の旧道路整備特別措置法（通称：旧特措法）制定にある。国および地方自治体が道路整備の財源不足を借金で調達する場合に、その借入金返済のための通行料金徴収を認めるものであった。道路無料開放原則の例外として、有料道路制度が位置づけられている。

1972 年の S47 答申では、全国的高速自動車国道をひとくくりにして総費用と総収入を計算する料金プール制が導入される。1980 年代以降は、地方の比較的採算性の低い道路を東名などの先発道路の料金で整備していると、先発路線の利用者から批判が上がるようになる一方で、高速道路網は概成しておらず、プール制による整備の継続を希望する声も依然として多かった^{注1)}。

当時は整備負担の補助制度の代表的なものとして、プール制による内部補助や資金コスト制度、一般国道の自動車専用道による臨時代替整備措置（A'路線）などが導入されていた。

(2) 当時の情勢

用地費・建設費の増加、新規整備路線の採算性などの問題から、1989 年と 1995 年にそれぞれ料金の値上げが実行されている。この時代は、バブル崩壊後の平成不況下にあり、値上げへの世論の批判は非常に大きくなっていた。1990 年代になると、高速自動車国道の建設が進み、多くの人が高速道路を利用できるようになった。すると、新規整備される採算性の低い路線の建設が理由で値上げや償還期間延長に繋がっているのではないかと考えるのが世論の多数を占めるようになった。値上げや償還期間延長に限界、すなわち、償還方式とプール制による整備に限界が見えつつあり、その下で四全総の 11,520km を完成させるには、根本的な課題解決が必要な状況であったと考えられる。少なくとも、世論の風当たりを避けるためにも、償還対象額の軽減が求められていたと推察される。

(3) 平成7年道路審議会答申

道路審議会答申の記述を遡ると、S47 答申より、用地が償還期間後も道路施設として機能する非償却資産であるという考えから、償還対象から用地費を取り除くことが検討課題だとされていた。S60 答申からは、用地費を取り除き、償還対象額を軽減することで、プール制の採算性を維持するためという実務的な理由が追加されている。

実際、用地費の計算がなされた 1980 年代後半や 1990 年初頭は、バブル景気により地価が急騰した時代である。高速自動車国道の整備においても、用地取得が難化したほか、高速自動車国道の計画自体が地価を上げる要因と

もなりうるため、用地の先行確保の必要性も存在していたが、道路公団の制度上不可能であった^{注2)}。用地費を借金以外の方法で負担し、早期に用地取得することで、事業費の削減が求められていたと推察される。

取り除いた用地費の負担方法について、具体的に提示されたのが、H7 答申である。ここでは、「償還期間後も維持・更新に係る費用を引き続き料金に求めるという考え方」を前提に、「a. 今後の用地取得とあわせ公的資金を充当する又は国が償還後負債を引き取る方策」、「b. 償還期間後、料金により負債を返済する方策」、「c. 将来にわたり負債として持ち続ける方策」の3つの方策が提案されている。

a. の方策は、用地費を公的資金で負担するものである。償還後、道路施設は国が所有することとなっており、非償却資産である用地の取得費用は将来の所有者である国が負担すべきであるという考えが理由となっている。一方の、b. と c. は、用地費とその他の整備費を切り分け、用地費分の償還期限、すなわち料金負担の期間を延長する方式、ないしは利子分を永久に料金負担する方式である。a. と他 2 つの方策は、取り除いた用地費を公的負担するか、料金徴収期間を延長して対応するかという点で異なる。

(4) 平成 12 年道路審議会報告

H12 報告を参照すると、H7 答申における a. の方策に似通う公的負担の方策のみが提案されており、H7 答申における b. および c. の方策の導入が見送られたことがうかがえる。H12 報告では、高速自動車国道の整備においても合併施工方式（一部全額直轄を含む）を導入することが提案され、平成 13 年度の道路局関係予算概算要求概要にもその旨が記載された。

合併施工方式とは、用地取得及び工事施行の一部を国が一般道路事業として行い、公団が残りの工事施行並びに有料道路の管理を行うものである。ただ、用地費を含む整備費用の負担に関しては、国だけでなく地方の負担も含まれている方式である^{注3)}。

H12 報告で提案された合併施工方式だが、今まで地方負担の無かった高速自動車国道の整備に新たに地方の公的負担が入るのは不公平だという批判や、建設の裁量権を失うことに危機感（1,200 キロ問題）を覚えた道路公団の一部グループからの抵抗があり、また、道路局内での賛否が分かれていたこともあったことから、結局は、2000 年時点では導入の実現に至らなかった^{注4)}。

3. 料金決定原則の整理

整備費用の償還後も維持管理費相当の費用を料金で負

担する考え方（維持管理有料制）が当時存在していた。また、償還制度の「整備費や維持費を賄うため」という目的とは別の目的で永久に料金を徴収する考え方もあった。これらの、「永久有料制」の考え方について理解するために、料金決定原則に着目して整理し、考察する。

(1) 増井および藤井による記述

1990 年代以前より、高速道路行政に関わっていた増井（1968）は、料金決定原則の典型例として「収支採算重視の考え方」と、「国民経済的な資源配分の合理化を目指して料金が定められるべきであるとする考え方」の 2 通りがあると述べている^{注5)}。

前者は、「高速道路を経営する日本道路公団の収支を償わせることを直接のめやすにして、つまりその経費を償うような収入をあげ得るような水準に料金をきめようとする考え方」であり、無料開放原則の下で料金を徴収する施策になじむ。そもそも、無料開放原則は、「道路は公共財であるべきだ」という考えから発出するものである。その時点で、国費が十分に捻出できるのであれば、直轄での整備となる。だが、有料道路制度導入当初は、それだけの資金が無かった故に、償還方式をとった。将来、無料開放するのであれば、総費用回収の収支採算性が重視される。よって、「経費＝収入」となるような水準に料金を定めることとなる。

後者の料金決定原則は、「国民経済的な資源配分の合理化ということ至上のめやすとして料金をきめることにし、料金水準問題中、日本道路公団の収支を償わせることはあまり考えなくてもよいとする考え方」である。

一方、藤井（1983）は「無料開放でなく有料を主張する際のいま一つの論点は、その場合の料金決定基準の問題である。有料の論拠は一つではない。高規格であること、維持運営費が大きいこと、一般道路を含めて他の交通手段と代替・補完関係のあることが、それぞれに根拠として主張されている。」と述べている^{注6)}。また、藤井（1975）では、「公団の料金については、建設と運営に要する費用を償うものであるべきことが法的に規定されている」一方で、「あらためていうまでもなく、交通量の配分・施設の利用の上からは、限界費用に基づく料金形成が望ましい」現状があり、「法に定められたような総費用回収のための料金では、これと矛盾する場合の生じることが問題」だと述べられている^{注7)}。最適配分を実現するための料金と無料開放原則下の償還方式によって決定される料金が一致しないことを指摘した。

(2) 料金決定原則に関する整理

前項の記述を参考に、「無料開放原則」、「最適配分原則」と区別して整理してみたい。

最適配分原則は、ある目的を達成するための最適な

(合理的な) 資源配分が達せられるような料金体系を定める考え方である。何を持って最適かは、自由に設定することが可能である。時間軸的に負担を公平化し、単年度の料金を低くすることを目的として、少なくとも減価償却しない維持管理費用については従来の償還期間よりも長い期間で料金負担する形が最適であるという考えから、維持管理有料制が提唱される。ロードプライシングのような混雑課金についても、総旅行時間の最適化を目的として行っているものである。

最適配分原則の考え方を拡張し、配分対象を資源ではなく、負債とすれば、無料開放原則をも内包すると整理できよう。全ての道路は公共財であるから、高速道路も将来は無料で供することを目的に、整備にかかった借金を、料金収入でなるべく早く返済し無料開放するのに最適な方法として、償還方式を取っていると捉えられる。これは無料開放原則に基づく料金体系だが、反対に、高速道路の公共財的性質の低さ、サービス水準の高さを鑑みて有料で供されるべきという考え方、いわば「高速道路永久有料原則」的な料金のあり方も考える。最適配分原則すなわち永久有料制と捉えるのではなく、高速道路という資源およびかかる負債を今後どう配分するかについて、最適な高速道路の利用・維持のあり方に立ち戻って考える料金決定原則と広義に捉えると、当時の議論過程を整理しやすい。

4. 永久有料制・維持管理有料制の内容

3 章では永久有料制や維持管理有料制が、無料開放原則の外にある最適配分的な考え方によるものであることを整理した。この観点をもとに、永久有料制や維持管理有料制の内容について分析する。

(1) 道路審議会答申上の記述

道路審議会答申は、あくまでも償還制度と無料開放原則の維持を大前提としているため、積極的に永久有料制が提示されることはなかった。

しかし、維持管理有料制については道路審議会答申内においても提示されている。高規格幹線道路全体としては H4 答申が初出、高速自動車国道に絞った提言では H7 答申が初出である。H7 答申では「償還期間後も料金により維持・更新を行うことが適当」と考えており、また、「償還期間後の維持・更新に係る費用負担のあり方については、(中略) 公的助成のあり方や償還期間の考え方、用地費の取扱いなど料金算定対象経費の範囲の考え方の検討に当たって新たに発生する課題」と捉えている。H7 答申より前は、建設費と用地費を償還した時点で無料開放し、維持管理費は公的負担とするという方針

を取っていた故に、大きな方針転換となっている。

しかし、H12 報告において償還期間後の料金徴収についての記述はない。

(2) 雑誌『高速道路と自動車』上の記述

雑誌上にて「永久有料制」や「維持管理有料制」について述べられている文章^{注8)・注15)}を元に整理する。

まず、当時において「永久有料制」という単語が指し示す枠組みは一意に定まるものではなかったようである。藤井(1983)は「高速道路の効率的な料金設定は、高速道路の質の維持を目標とすべきか、あるいは全体の道路ネットワークにおける総便益の最大化を目標とすべきかについて、まだ十分なコンセンサスはないように見える。」と述べている^{注16)}。

償還後も料金を徴収する論拠としては、単なる受益者負担として、一般道路と比較した公共財的性格の低さ、一般道路と比較した維持管理費の高さ、一般道路と比較したサービス水準の高さ、渋滞を引き起こさないような高速道路網の最適利用として(混雑料金)、一般道路を含めた全ての道路網の最適利用として、そもそも料金決定原則自体が利用者負担であるべき、などが挙げられた。

もちろんだが、維持管理費に合わせた価格と、交通量配分の価格は同時に成り立たないように、これらの論拠を一挙に満たす料金のあり方は存在しない。故に、何を目的として料金を設定するかが、永久有料制や維持管理有料制の議論において重要なところであり、1990年代で積極的に議論されていた内容である。

論拠とそれに対応する負担のあり方を整理すると、概ね、

- ④採算性の観点から、現時点での料金を下げることを目的として、維持管理費分のみ期間を引き伸ばして料金徴収を行うあり方
- ⑤料金の機能性の観点から、交通量配分の観点を目的として、整備費の償還後も料金徴収を行うあり方
- ⑥用地や施設が減価償却しない観点または高速道路のサービス水準の高さから、高速道路は永久有料であるべきと考え、将来の所有者が資産として負担することを目的として、整備費の償還後も永久に料金徴収を行うあり方

の3つに分類できる。

なお、傾向として、④の料金の値下げと維持管理費の確保のために行う永久有料制を「維持管理有料制」、⑤や⑥のような積極的に目指す永久有料制を、単に「永久有料制」と記述されているようにも見受けられるが、推察の域を越えず、当時の実務者への更なる確認が必要である。

(3) 議論過程とその結果に関する考察

一方で、導入に向けて踏み込んだ議論はなされて来なかったのが実際であるようだった。

増井（1981）では、永久有料制の議論が慎重に扱われた背景が指摘されている。道路審議会での議論において、簡潔さや負担の前倒しとなり得る現行方式への批判はあったものの、永久有料制を採用することによる新たな問題回避や関係者への配慮、適切な議論の時期を待つ姿勢が見られた他、や国費投入の選択肢があるとして、慎重論へと傾き、「正面切った永久有料論は不発のまま推移してきたというのが実情」だったと振り返られている^{注17}。増井（1992）においても、同様に、無料開放原則が大原則であり、その放棄には抵抗が伴うことが述べられている^{注18}。

事実として、当時の新聞では、無料開放原則が大前提だったとして、永久有料制を批判する記述が散見される^{注19,20}。永久有料制が高速道路整備を続けるためのプール制を追認するものであるとも捉えられることもあった。当時の世論の厳しい目線がうかがえる。

4章第1項で見たように、H7 答申では維持管理有料制という、永久有料制となる料金負担のあり方が提案されたが、H12 報告では提案がなされておらず、この間に維持管理有料制の導入が棄却されたと推察できよう。1990年代までの実際の道路行政上の議論では、無料開放原則の枠組みを超えた方式の導入、整備・維持管理費の負担のあり方、料金のあり方の更なる検討に踏み込むことができなかったと考えられる。

ここまで、無料開放原則自体が鉄則として捉えられており、最適配分原則的な検討ができなかったという解釈をしてきたが、固定資産税の回避を理由として無料開放原則が堅持されたという説明もできる。有料道路ではあるが、いずれ無料開放される想定で運用されているため、道路公団（当時）が所有する道路に対する固定資産税の課税が回避されてきた。そのため、永久に料金を徴収する方式へと変更すると、固定資産税が課税され、結果として採算性を悪化させてしまうのではという危惧があったと推察される。例えば、H7 答申で維持管理有料制の提案されたことを受け、日野市長が同市を通る中央自動車道に対して固定資産税をかけることを表明した事例がある^{注21}、^{注22}。また、2000 年以降の民営化論議に置いて、固定資産税の有無が採算性に影響を及ぼすとして、活発に議論がなされていた^{注23}。

5. 結論

1980 年代から 1990 年代においては、用地費負担が重くなる一方で、償還対象額の軽減を図る必要に迫られて

いた。そこで、用地費を償還対象から取り除く方針を提示し、その方法として国費負担、維持管理有料制による将来負担の 2 種が考えられた。これは、無料開放原則の枠組みを一步超えた料金負担のあり方であったが、これが導入路線に乗ることは無く、引き続き、無料開放原則の下、国費により負担補助を行うこととなった。

以上のように、最適配分原則による料金設定が如何様に議論され、無料開放原則が堅持されたか、その議論過程とその構造が本研究において整理された。

6. 本研究の課題と展望

(1) 本研究の課題

本研究は、道路審議会答申および雑誌『高速道路と自動車』を中心に行ったものである。当時の議論の構造を掴むことはできたが、実態感に欠けている点は否めない。本研究で得られた枠組みを叩き台として、入手することができなかった道路審議会の議事録の調査や、当時の実務者へのヒアリング等を行い、更なる分析と整理を行う必要があるだろう。

しかしながら、後者に関しては、1990 年代から民営化論議を通して、道路行政的には非常にセンシティブな時代であったため、個人へのヒアリングによる研究で十分な証言を得られない可能性があり、その実現は難しい部分がある。現在の道路行政を担う立場の組織、人間が、高速道路行政史を振り返り、公式見解として「当時はこのような考えを持っている人間が多かった」と評する形で取りまとめることも検討しなければならないと筆者は考える。

(2) 本研究の展望

現在の制度を俯瞰しながら、小生の私見を述べる。

研究の背景にて触れた、現在の半永久的に料金を徴収する現在の形は、実質的には、1990 年代に議論されていた維持管理有料制の形のひとつと近いものであるように見受けられる。

これらは、3・4 章で確認したように、無料開放原則を超え、最適配分原則の下で考えられた料金負担のあり方である。しかし、現行の方針はあくまでも無料開放原則の堅持のままだ。背景にある料金決定原則が異なるからこそ、矛盾を生じているように見えるのではなかろうか。

また、現在、東京湾アクアラインにおいて、混雑緩和のための時間変動料金制が実験的に導入されている。しかし、これも前にみたように、本研究の枠組みで捉えるのであれば、ロードプライシング等の考え方は最適配分原則によるものである。同様に、根本の原則が異なる状

況のまま最適配分原則的な施策の検討を行なっている現状なわけであり、今後にも大きな影響を与え続ける可能性があるのではないだろうか。これらのような弾力的な料金を検討するのであれば、1990年代までに論議されていた、最適配分原則の検討過程についても十分参考にすべきであると私は考える。

謝辞：本研究の遂行にあたり、一般財団法人日本みち研究所朝倉康夫理事長に多大なる助言を頂いた。この場をお借りして感謝申し上げる。

NOTES

- 注1) 太田和博：日本の道路政策——経済学と政治学からの分析，東京大学出版，2020，pp.74-77.
- 注2) 山崎文夫：用地取得促進のための諸方策に関する一考察，高速道路と自動車，35(5)，pp.20-25，1992.
- 注3) 当時計画されていた路線は，東名等の先発路線に比べ採算性の低い地方の縦貫道であった。H7 答申の提案から地方負担が追加されたのには，国全体に及ぼす利益に比べ，通過地域に与える開発効果の割合が高いことを鑑みたものだったと推察される。また，そもそも国家予算の条件的に厳しかった，大蔵省との折衝の都合上の対策とも考えられよう。
- 注4) 同 注 1)，pp.274. なお，2000 年代初頭の民営化論議後，国の負担による新直轄方式が導入された後に，合併施行方式が導入されることとなる。これらは今現在でも用いられている整備方式である。
- 注5) 増井健一：高速道路料金のきめ方，高速道路と自動車，11(7)，pp.8-12，1968.
- 注6) 藤井彌太郎：高速道路の経営目標と料金問題—宮川教授の所論に関連して—，高速道路と自動車，26(6)，pp.7-10，1983.
- 注7) 藤井彌太郎：現行高速道路料金制度の若干の問題点—料金改訂に関連して—，高速道路と自動車，18(3)，pp.28-34，1975.
- 注8) 藤井彌太郎：有料道路制度の展望，高速道路と自動車，32(8)，pp.7-10，1989.
- 注9) 増井健一：高速道路の整備と有料制問題，高速道路と自動車，24(10)，pp.7-11，1981.
- 注10) 藤井彌太郎：最近の道路交通政策問題，高速道路と自動車，37(1)，pp.8-11，1994.
- 注11) 杉山武彦：高速道路事業の経営問題，高速道路と自動車，27(8)，pp.21-26，1984.
- 注12) 宮川公男：高速道路の料金問題に関する一考察，高速道路と自動車，23(7)，pp.13-16，1980.
- 注13) 岡野行秀：有料道路制度再考，高速道路と自動車，36(6)，pp.7-10，1993.
- 注14) 岡野行秀：高速道路運営の基本問題：再考—償還主

義，料金プール制を中心に—，高速道路と自動車，38(5)，pp.12-17，1995.

注15) 中村貢：転機にきたわが国的高速道路，高速道路と自動車，39(2)，pp.7-10，1996.

注16) 同 注 6).

注17) 同 注 9).

注18) 増井健一：有料道路制度について考える，高速道路と自動車，35(1)，pp.16-17，1992.

注19) 朝日新聞：高速道を無期限有料に「償還後無料」を転換 道路審議会中間報告，1995 年 09 月 21 日，朝刊.

注20) 朝日新聞：高速道建設，十分議論を 本格検討始まる「永久有料化」，1995 年 11 月 17 日，朝刊.

注21) 朝日新聞：高速道路「課税」 安易な料金制度に一矢，1996 年 03 月 13 日，朝刊.

注22) 週刊アエラ：高速道路に固定資産税をかけよう 全国最高齢市長が永久有料制に一撃，1996 年 03 月 25 日.

注23) 同 注 1) 等. 道路公団民営化を扱った書籍は多く存在する. 道路関係四公団民営化推進委員会の委員である，猪瀬氏や田中氏によるもの，記者である諏訪氏によるものが挙げられる.

REFERENCES

- 1) 国土交通省 HP, https://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_001672.html, (最終閲覧：2025 年 3 月 31 日). [MLIT website, https://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_001672.html, (last visit: 2025.03.31).]
- 2) 高速道路調査会：高速道路の料金制度に関する研究—有料道路制度と負担のあり方について—報告書，2015. [Express Highway Research Foundation of Japan: 高速道路の料金制度に関する研究—有料道路制度と負担のあり方について—報告書, 2015.]
- 3) 苗村沙織：高速道路の費用負担，レファレンス，863, pp.31-49, 2022. [Naemura, S.: Who Pays for Expressways?, *The Reference*, No. 863, pp.31-49, 2022.]
- 4) 『高速道路五十年史』編集委員会：高速道路五十年史，2016. [『高速道路五十年史』Editing Committee: 高速道路五十年史, 2016.]
- 5) 太田和博：日本の道路政策——経済学と政治学からの分析，東京大学出版，2020. [Ohta, K.: *The Highway and Road Policy of Japan: From the Viewpoints of Economics and Political Science*, The University of Tokyo Press, 2020.]
- 6) 西田壽起：東京大学博士論文『高規格幹線道路網計画の策定に関する史的研究』，2019. [Nishida, T.: Doctoral Dissertation, The University of Tokyo, 『高規格幹線道路網計画の策定に関する史的研究』, 2019.]

(Received April 7, 2025)

昭和中期の嵐山一の井堰改築における 構造検討と風致保全

中尾 翔¹・谷川 陸²・山口 敬太³・川崎 雅史⁴

¹学生会員 京都大学大学院 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C1)

E-mail: nakao.sho.43x@st.kyoto-u.ac.jp

²正会員 京都大学大学院 助教 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C1)

E-mail: tanigawa.riku.6c@kyoto-u.ac.jp

³正会員 京都大学大学院 准教授 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C1)

E-mail: yamaguchi.keita.8m@kyoto-u.ac.jp

⁴正会員 京都大学大学院 教授 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C1)

E-mail: kawasaki.masashi.7s@kyoto-u.ac.jp

本研究では、昭和中期の京都嵐山における一の井堰改築工事に着目し、風致に配慮した構造検討の経緯を明らかにした。洛西農業水利改良事業は当初、国営事業として農林省京都農地事務局が設計を担い、角落し式の排砂門を備えた頭首工の平面形状として「折線型」及び「弧状型」の原案を提示した。その後、事業は府営に移行し、洛西農業水利改良事業事務所が原案を踏襲して設計書を作成したが、府土木部河港課は河川維持管理の観点から、施工性・経済性に優れた「直線型」構造と、取水機能の確保を目的とした高さのある捲上げ式排砂門の採用を提案した。風致地区における現状変更許可申請に際して、風致審議会委員を含む協議が行われ、その結果、排砂門は高さを抑えた角落し式の構造へと再度見直され、左岸導水路は暗渠から開渠へと変更された。

Key Words: kyoto, katsura river, scenic district, historical landscape conservation.

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

近年、気候変動の影響により、集中豪雨や大規模洪水の発生頻度が増加し、河川整備の必要性が一層高まっている。特に、歴史的景観と多様な土地利用が共存する地域では、治水対策と景観保全の両立が大きな課題となっている。わが国有数の景勝地である京都市嵯峨嵐山地区では、平成 24 (2012) 年に桂川河川整備検討委員会が設立され、地元住民との連携のもとで昭和 28 年台風 13 号による戦後最大規模の洪水に対応するための治水整備が検討されてきた。その中間目標として、平成 16 年台風 23 号規模の洪水を安全に流下させることが掲げられ、左岸溢水対策、一の井堰改築、派川改修の三点が重要整備項目として位置づけられた。令和 4 (2022) 年には、左岸溢水対策として渡月橋付近の左岸道路に可動式止水壁が整備された。現在、さらなる治水機能の向上に向けて、一の井堰についても、治水機能と景観への影響を踏まえた改築または撤去の検討が進められている。

本研究では、昭和中期に実施された一の井堰改築に着目する。当時は、水害や取水量の低下といった課題を背景に、農業用水の安定的な供給および洪水時における施設の維持管理機能の確保が求められる一方で、風致保全への配慮が求められており、本事業はその両者の調整を図った点に特徴がある。嵯峨嵐山地区は戦前期から史蹟及び名勝 (1927) や、旧都市計画法風致地区制度 (1930) に指定されており、文化財行政と都市計画行政の両面から広域的な景観保全が進められてきた地域である。一の井堰の改築は、こうした制度的背景の中で実施された点においても重要である。そこで本研究では、昭和中期の一の井堰改築における風致に配慮した構造検討の過程およびその意図を明らかにすることを目的とする。

本研究で用いた資料は、京都府歴彩館所蔵の行政文書 (『洛西農業水利改良事業一件』など 7 冊)、京都府文化財保護課所蔵の行政文書『一の井堰修理一件綴』等である。なお、引用にあたり、読み易さを考慮し、資料原文の漢字の旧字体は新字体に、カタカナはひらがなに適宜改めた。

(2) 研究の位置付け

京都の土木整備事業における風致保全の実態を明らかにした研究として、近代京都における都市形成と風致保全の関係を論じた中川の研究¹⁾や、戦前期の京都における風致地区制度の運用実態を明らかにした谷川らの研究²⁾、昭和初期の嵐山における風致林施業計画を論じた中嶋の研究³⁾がある。

洛西用水の変遷については、嵯峨自治会『嵯峨誌^{注1)}』や京都府農林水産部『風景・風土を守る洛西用水 嵯峨嵐山一の井堰^{注2)}』が詳しい。また、三宅ら⁴⁾は、昭和中期の一の井堰改築の構造検討において、当初巻き上げゲート式の排砂門が採用されていたことや、専門家による検討委員会が立ち上げられたことを指摘しているが、検討当初から整備に至るまでの具体的な検討過程や設計の意図については不明な点が多い。水利システムの向上と広域的な景観保全が並行して進められてきた中で、風致保全と治水機能の両立を達成していく詳細なプロセスを明らかにすることは、現代の河川整備においても重要な知見を提示すると考える。

2. 洛西用水の変遷と洛西農業水利改良事業

(1) 洛西用水の変遷

洛西用水の変遷について、『嵯峨誌』や『風景・風土を守る洛西用水 嵯峨嵐山一の井堰』をもとに整理する。なお、以下で用いる「大堰川」は「桂川」と同義である。

洛西用水は嵯峨嵐山を含む広範な地域の農地を潤してきた灌漑用水であり、その起源は古墳時代にまで遡る。5世紀末、秦氏が現在の一の井堰の上流約100mの地点に葛野大堰を設け、人工島によって川を本流と用水路に分け、水位を上昇させて右岸の「一の井」および左岸の「二の井」へと導水した。『秦氏本系帳』には、葛野大堰の設置が、かつて秦の昭王が黄河に堰を設けた事例に倣ったものであるとされる。

承和年間(834-848)には、大僧都・道昌が葛野大堰を踏襲する形で一の井堰を築き、法輪寺橋(現在の渡月橋)を大堰川に架けた。中世以降、大堰川は舟運の場として発展し、材木などの流通が活発になった。同時に、大規模な水路網が形成され、法輪寺橋から吉祥院に至る桂川両岸には10箇所の取入口が設けられた。特に、渡月橋直下の一の井、二の井に加え、松尾馬場崎(現西京区松室中溝町付近)の十一か郷井(今井溝)は、重要な取水施設として、中世から戦後まで継承された。また、嵯峨野を流れる大堰川は歴代天皇の遊幸地として栄え、昌泰元(898)年の宇多上皇の舟遊び以降、藤原道長ら貴族による三舟遊びが行われ、詩歌管絃と嵐山の山紫水明の自然美の鑑賞が結びつけられるようになり、大堰川

は貴族たちの文化的な舟遊びの場として定着した。

近世には、慶長11(1606)年に角倉了以が大堰川を開削し、筏だけでなく船による運搬輸送も可能となり、丹波から京都への流通拠点として注目した。同時期には、渡月橋の架け替えや一の井堰の移設も行われ、以降300年以上にわたり、同地でその機能を維持した。室町期までには、桂川両岸2,200haにわたる洛西地域の水利慣行が確立された。

昭和期には、洛西用水の大規模な改良事業が推進された。洛西農業水利改良事業は、昭和23(1948)年から41(1966)年にかけて実施された洛西農業水利改良事業は、農業用水の安定供給と維持管理費の削減を目的とする土地改良事業であり、一の井堰や導水路、水門、揚水機、排水機、桂川堤防の嵩上げと拡張など多岐にわたる整備が進められた。これにより、湛水被害の防止と安定取水が実現し、受益面積が約1,600haから約2,600haへと拡大した^{注3)}。

現代において洛西用水は、農業用水のみならず、都市の雨水排水路としての機能も担っており、常時の安定取水と豪雨時の低位水位での流下を両立させるため、水管理システムと排水条件の整備が進められ、洛西土地改良区(1951設立)がこれを運用している。

(2) 風致保全の関連法制における位置付け

一の井堰改築に関する風致保全の法的根拠を整理する。

嵐山は、昭和2(1927)年に史蹟名勝天然記念物保存法に基づき史蹟及び名勝として指定され、桂川の溪流約20町(約2.2km)と嵐峡、周囲の山々がその指定範囲となった^{注4)}。昭和25(1950)年には史蹟名勝天然記念物保存法、国宝保存法、重要美術品等の保存に関する法律の3法が統合され、文化財保護法が制定された^{注5)}。

また、嵐山は昭和(1930)5年に旧都市計画法に基づく風致地区制度に指定され、史蹟及び名勝の指定地もこれに包含された。京都では、同年2月に「風致地区規則^{注6)}」が設けられ、公衆の目に触れる範囲については地区内のあらゆる現状変更について知事の許可が必要となった。昭和8(1933)年に京都府知事の諮問機関として風致委員会が設立され、知事の諮問に応じて重要事項の審議を行う体制が整備された^{注7)}。昭和18(1943)年に戦争の激化に伴い風致地区規則が停止され、資材確保を名目とした濫伐により、嵐山を含め京都の風致が著しく損害されたが、昭和22(1947)年には風致地区規則が復活・改正された^{注8)}。これに伴い、風致委員会規定が復活され、昭和24年には風致審議会に改組された^{注9)}。昭和25(1950)年には、風致審議会の答申に基づき、風致地区全域にわたる地区ごとの許可基準が確立され、同年8月8日に、嵐山・東山・宇治の三山が特別地区に指定された^{注10)}。昭和31(1956)年には、風致行政が府から

市に移管されるとともに、京都市風致審議会条例^{注11)}が制定された。

一の井堰改築は京都府営の洛西農業水利改良事業の一環として、洛西農業水利改良事務所によって実施され、府の関係部局として農地部耕地課、土木部河港課が関与した。また、事業対象地が史蹟及び名勝、風致地区に指定されていたことから、京都府教育委員会が史蹟名勝現状変更行為の許可申請を担当し、都市計画課が風致地区内現状変更行為の許可申請を担当した。

3. 一の井堰改築の検討過程

(1) 農林省京都農地事務所の設計案（農林省原案）

洛西農業水利改良事業は、当初、農林省京都農地事務所^{注12)}（以下、農地事務所）を事業主体とする国営土地改良事業として計画され、昭和24（1949）年より3カ年を期間とし、総事業費2億4千万円をもって、頭首工および幹線水路の整備、排水機の新設を主目的とする事業として計画決定された^{注13)}。昭和23年6月25日、農地事務所建設部長が京都府農地部長宛に一の井堰改築工事の計画書と基本設計図を提出した^{注14)}。京都府農地部耕地課は、井堰の位置が「名所旧蹟上又風致上特に留意せねばならない」嵐山にあることから、構造や装飾について京都府内の関係部課と協議の上で行うと回答し、土木部河港課・都市計画課および教育部文化課に意見照会を行った^{注15)}。これを受け、府教育部文化課長は「史蹟名勝嵐山の中心部」にある一の井堰の改築は「保存上慎重を要する」として、工事の詳細内容の提示を求めた^{注16)}。農地事務所建設部長から府農地部長宛に提出された設計書には以下の内容が記された^{注17)}。

- 1) 位置：「桂川の渡月橋上流百五十米の現在の一の井堰のある場所に築造する」
- 2) 型式
第一案：旧来の構造に「成る可く沿ふ様にして桂川に斜に屈折設置する」
第二案：「半円弧の型に築造する」
- 3) 構造：混凝土造りとし法面に張石を行う。右岸、左岸寄りに二箇所土砂吐水門を設け中央より少々左岸寄りに流筏路を設置する。

一の井堰の構造としては、旧来の斜堰の配置を踏襲しつつ、その一部を屈曲させる平面形状とした第一案（以下、折線型）（図-1^{注18)}）と、堰体全体を半円弧状とする第二案（以下、弧状型）（図-2^{注19)}）が提示された。

同年8月16日、京都府農地部耕地課長はこの設計案について、再度京都府教育部文化課長に意見を求めた^{注20)}。昭和24（1949）年1月11日、京都府農地部は文部省政務次官の小野光洋らを現地に招き、嵐山現地の視察と

意見交換を行った。文部省側は、「堰体張石を自然石とし混凝土に植付ける様に施行する時は改築に支障なき」との見解を示し、府もそれに同意した^{注21)}。また、文部省社会教育局長は同年4月12日に京都府教育委員会宛に文書を提出し、原案を「史蹟名勝保存の立場から支障ない」として承認し、「旧堰堤の存在は景観上面白くないから速やかに取り去る」ことを指導した^{注22)}。これに基づき、同月19日には京都府教育委員会から府農地部長宛に、文部省の指導内容が文書で報告された^{注23)}。

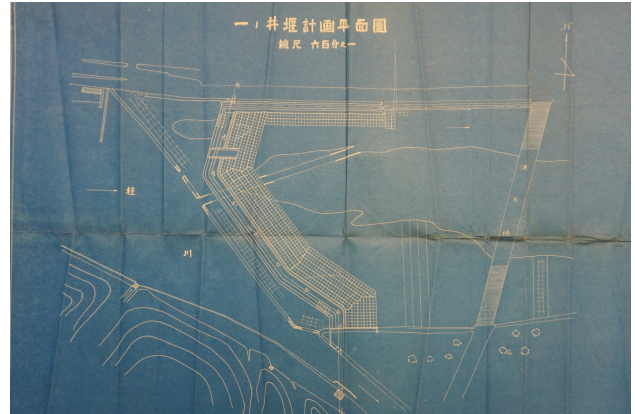


図-1 一の井堰計画平面図 第一案「折線型」

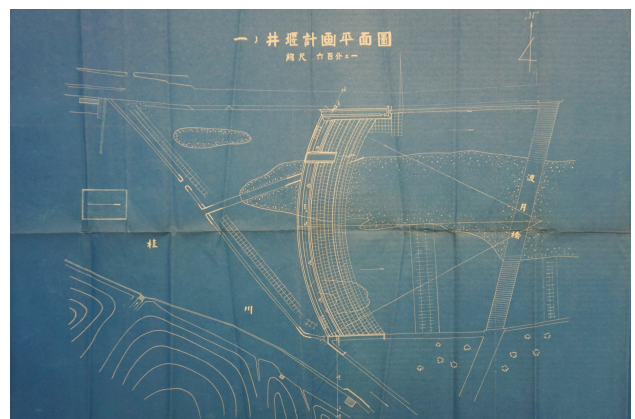


図-2 一の井堰計画平面図 第二案「弧状型」

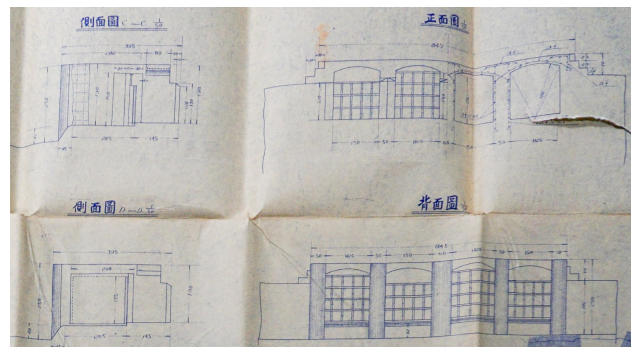


図-3 排砂門及び流筏路構造図

(2) 府営事業化による設計変更（第一変更案）

洛西農業水利事業は、当初、農林省農地事務局を実施主体とする国営事業として計画されていたが、財政的制約により国営での事業実施が困難となり、京都府が事業主体と成る府営事業として実施されることとなった。これに伴い、農林省農地事務局が作成していた一の井堰改築工事の計画も京都府によって再編された。京都府は洛西農業水利改良事務所を設置し、昭和 24（1949）年 6 月 18 日に、同事務所から府農地部耕地課長宛に、変更後の計画書が提出された^{注24}。計画書には堰の「方向及外部に露出する部分は美観を呈する様に」し、風致に「最も留意し」計画すると明記された。また、昭和 25 年度の実施設計書が農林省原案を踏襲する形で作成され、同年 4 月 25 日に太田新勇事務所長より府知事宛に提出された^{注25}。同年 7 月 26 日には、太田事務所長が府に史蹟名勝現状変更の許可申請書類を提出し^{注26}。翌月 3 日に、府教育委員会が承認を行った^{注27}。

同月 31 日、太田事務所長は教育委員会宛に、一の井堰の構造を変更する旨を報告した^{注28}。報告内容を以下に示す。

「嵐山一の井堰の改築については、国宝保存の点よりさきに認可を受けたのであるが、その後府土木部河港課に於て河川の維持管理の立場より検討の結果井堰中心線を別図第一案（図-1）の通り設置方につき申出があったから之が変更につきよろしく御配慮を願う。尚ほ土木部に於ては難色あるも一部現状を取り入れた第二案（図-2）も同時に御検討成り度い。」（括弧内筆者）

すなわち、土木部河港課は河川の維持管理の観点から井堰中心線が河心に直交するような形状（直線案）を提案した。別の文書では、この計画変更の理由について、「農業土木的見地より最も有効適切なる構造とし、河水の遮水取入に万全を期し初期の目的を最も効果ある如く井堰全般にわたり各部構造について計画を変更した」と説明された^{注29}。この変更の際して、史蹟名勝現状変更許可が改めて申請され^{注30}、文部省は「堰体表面は雑割石張を自然石張に変更」することを条件に承認した^{注31}。また、府農地部長は教育委員会を通じて文部省に交渉を行った結果、井堰構造を直線案に決定し、太田事務所長に詳細な設計書の作成を求めた^{注32}。事業実施設計書^{注33}によれば、堰の延長は 153.55m、堰高 1.80m、水叩の延長 7.60m、護床長 22.60m とする構造が採用され、堰体・水叩の表面は「風致上自然石を張る」こととされた（図-4^{注34}）。また、付帯施設として捲上げ式の排砂門が採用され、左岸導水路については開渠から暗渠へと変更された（図-5^{注35}、図-6^{注36}）^{注37}。文化庁所蔵の資料^{注38}には、捲上げ式の排砂門の図面（図-7^{注39}）が添付されている。

井堰形状に関する検討過程は、昭和 25（1950）年 11

月 11 日付の資料^{注40}に記載されており、3 案（直線型・折線型・弧状型）の比較検討が行われたことが以下のよう

に記載されている。

「本施行地点が史蹟名勝地並びに風致地区になつていたのでその点を考慮して当初別紙図面の通り直線案と折線案と弧状案の三案を比較検討したが施行維持管理的にも直線案がよく特に河川維持の立場上流心を河心に向け下流護岸を安全ならしめて公共の福祉に寄与するため直線案に決定したものである

- 1) 折線案及び弧状案に於ては流心は左岸に当り下流左岸護岸を破壊し反射的に蛇行して更に下流右岸護岸を破壊するものであつて、その被害は甚大にして復旧維持費は年々多額を要し更に桂川沿岸の人家を危険にさらすものであつて極力之を避くべきである。
- 2) 直線案にするときには現在の中洲を除去し得るため流心を河心に向けると共に風致的にも美観を添へるものと思はれる。
- 3) 直線案は延長短くために工事費を節減し得ると共に堰体工、沈床工共に型枠組立、コンクリート施工上他案に比し困難を伴はないこと。」

また、同月 27 日に府知事から文部省文化財保護委員会宛に提出された史蹟名勝現状変更行為の許可申請書^{注41}には、排砂門の構造に関する検討過程が以下のように記載された。

「既設計排砂門は当初低構造（図-3^{注42}）とする様計画したのであるが、此が実施に当り検討考察した所取水堰の使命を有効且適切に発揮さす為には幾多不備な部分が存し充分な機能を期待することが出来ないとの結論に達し、既設計以外の低構造決瀉板或は自動盾堰等考究その他斯界専門家の意見も徴したが一の井堰の場合別紙添付図の様な構造以外利水の面より其の機構を発揮さす構造がないので変更した」

以上のように、第一変更案は、河川の維持管理の観点から下流護岸を損傷させる可能性の高い折線案と弧状案は不適切とし、施工上容易かつ経済的で護岸損傷も少なく中洲を除去できる直線案が適切であると考えられた。また、十分な取水機能を果たすためには農林省原案で検討されていた「低構造」の排砂門では不十分とし、利水上の観点から捲上げ式以外の構造はないと説明された。

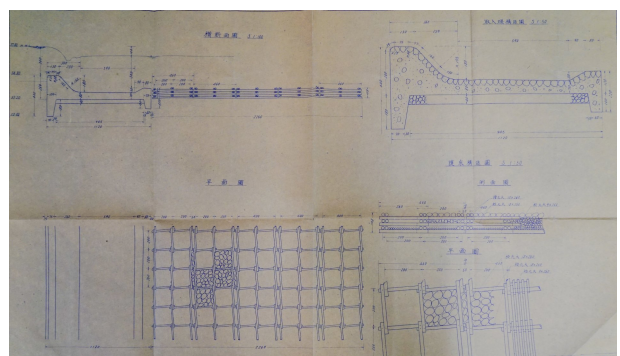


図4 堰体の構造

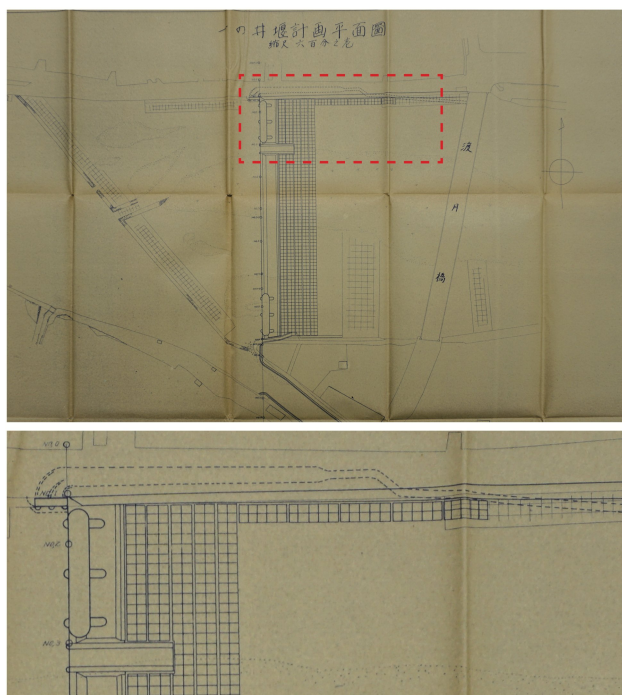


図-5 直線型・捲上げ式排砂門（原図に加筆し拡大）

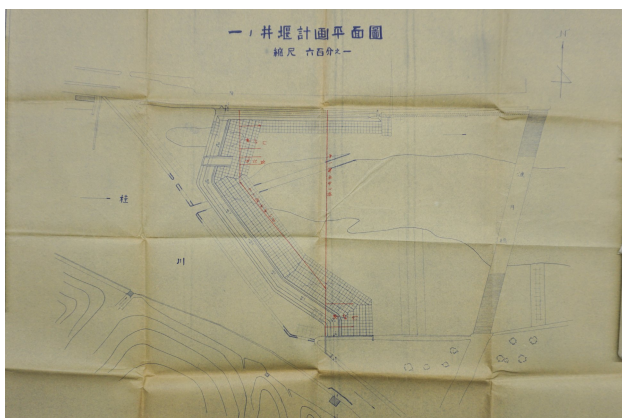


図-6 折線型・捲上げ式排砂門

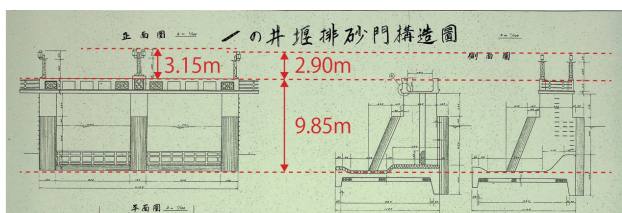


図-7 捲上げゲート式排砂門の構造

(3) 都市計画課の風致指導に基づく設計変更

京都府営事業の一の井堰改築設計案（第一変更案）は風致地区の許可申請を起点に専門家による協議が実施され設計変更が行われた。

昭和 25（1950）年 11 月，京都府農地部長による河川占用許可申請が提出され，以下の条件付きで許可を得た。

- 1) 工事着手・竣工いずれも「速かに京都土木工営所長に届出指示を受けること」
- 2) 「排砂門については再調の上別途に計画書を提出し承認を求めること」
- 3) 「風致地区内現状変更については別途申請すること」
- 4) 「河川実測縦断面図を提出すること」

これに基づき，翌月 1 日に風致地区の許可申請が行われ，18 日には府知事より文部省文化財保護委員会に計画変更の申請がなされた。変更理由は，工事施工にあたり「排砂門工その他構造に種々の疑念が生じた」ためとされた^{注43)}。その後，同月 27 日に府知事は風致地区における現状変更を許可した^{注44)}。翌年 2 月 5 日，府知事は農林大臣に変更計画案を提出し，洛西農業水利改良事業全体の計画変更の承認を求めた^{注45)}。ここで，設計書（1951.2.5）には，露見する表面に自然石張りを施すことが明記された。また，設計に際して「本頭首工築造個所附近は名勝史蹟並に風致地区であり堰の築造に対しては種々の掣肘を加へられ灌漑用水取入の目的を主として計画出来なかつた事は遺憾であつた」と記載された。洛西農業水利改良事務所は，排砂門等の構造に対して風致保全上の指導が行われたことにより，農業工学的観点からみた機能性の最適化に制約が生じたとしている。その後，一の井堰改築工事は計画変更の末，昭和 26（1951）年 8 月 16 日に農林大臣による許可を得た^{注46)}。

風致地区の許可において，どのような行政指導や検討が行われたのだろうか。当時の検討の様子について，京都府都市計画課作成の記録資料『風致行政の手引き^{注47)}』には，風致指導の重要案件として，以下のような記録が残されている。

「昭和 26 年 10 月本府知事（主管耕地課）から洛西灌漑用水のため嵐山一の井堰改築設計の出願があった。この計画は数百年の姿を伝える角倉了以の斜堰を取り去って弧堰に代えるもので著しく風致を害うため却下したが 11 月更に「く」の字型堰の出願があった。これは 9 メートルの高さをもつ排砂門によって風致を害いまた水面の景観を減少せしめるので，12 月 5 日学識経験者，関係官庁吏員十余名の集りを願って慎重審議して高さ 9 メートルの排砂門は動力によらない排砂門とし，「く」の字型堰を直線直角堰に，また三上街路下に設ける西高瀬川導水の暗渠をその側面に開渠として設ける決定を得て，既に農林大臣の認可，文部大臣の許可済みのこの設計を変更せしめ，その再認許可をまって風致地区規則による許可をしたのであるが，その形状，材質について許す限り環境に調和せしめ，概ね遺憾なきを期したのである。」

なお，資料には出願日が昭和 26（1951）年 10 月と記されているが，正式な申請は昭和 25（1950）年 12 月 1 日付であり，記録上の誤記と考えられる。一の井堰改築事業は，当初農業工学的な合理性を重視して計画されていたが，都市計画課による風致の観点からの指導と専門家による審査を通じて，構造形状・意匠・付帯施設に至る

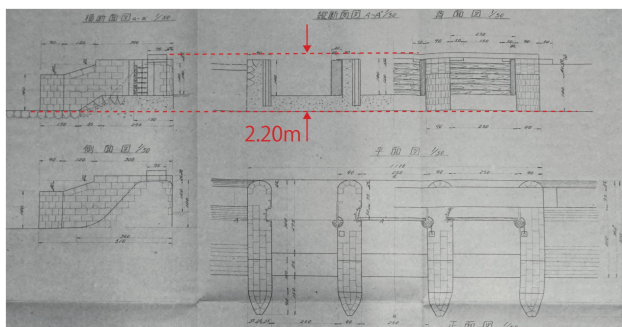


図8 設計変更後の排砂門

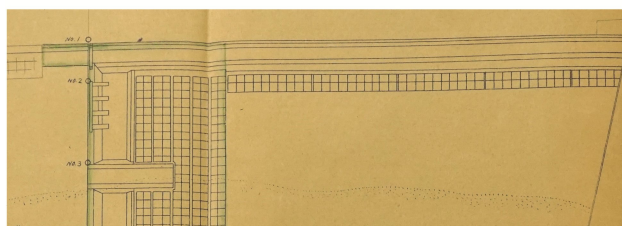
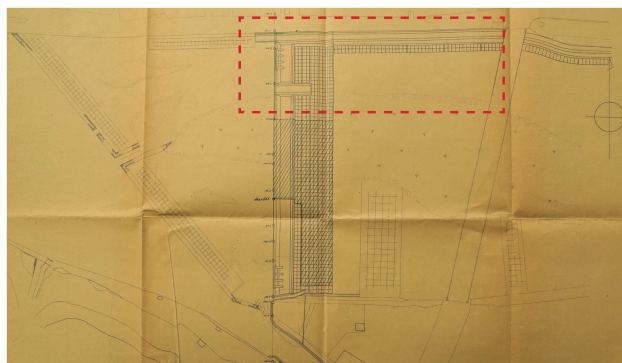


図9 折線型・角落し式排砂門（原図に加筆し拡大）

まで慎重な見直しが行われた（図-8^{注48）}、図-9^{注49）}）。その結果、昭和 26（1951）年 7 月に竣工した一の井堰は、灌漑用水の取水機能を備えながらも、名勝嵐山の景観に調和する構造として完成を迎えた。

(4) 嵐山一の井堰打合会における検討内容

昭和 25（1950）年 12 月 5 日に「嵐山一の井堰打合会」として、風致審議会の専門家などを集めた現地視察と協議が行われた^{注50）}。出席者は表-1 の通りである。

まず、申請側である太田事務所長は、捲上げゲート式排砂門構造について、桂川の土砂の流出量から鑑みて採用し、「風致上支障があると聞くが最善の工夫をした」と述べた。これに対し、関口は「最初の設計に排砂門（捲上げゲート式）を考えなかったのに、どうして今考えるに至ったか」（括弧内筆者）と疑問を呈し、また石原は「現在の堰を技術的には修繕できないか」と発言し、捲上げゲート式排砂門の必要性が疑問視された。太田は、渇水時に十分な取水を確保するために改築が必要とし、「人力ですくい出している」土砂の排除が必要であると。しかし、石原は捲上げゲート式排砂門について

表-1 一の井堰打合会の出席者

出席者	役職（※昭和二十五年十二月当時）
関口鎮太郎	京大教授（造園学）
森田慶一	京大教授（建築学）
石原藤次郎	京大教授（水理学）
武居高四郎	京大教授
池田総一郎	関西建築文化連盟幹事
加藤五郎	京都市観光局計画課長
松本五郎	農地部長
小塩正	耕地課長心得
井上新一	耕地課長技師
太田新勇	洛西農業水利改良事務所長
赤松俊秀	文化財保護課長
中根金作	文化財保護技師
長沢忠郎	土木部長
行友誠	都市計画課長
和田恒廣	河港課長
森忠文	都市計画課技師
髭右近英夫	都市計画課技師

「上流遠く迄の土砂を排くことは不可能」であるとして、その排砂効果に疑義を呈し、加えて洪水時に停電によってゲートが操作不能になる可能性を指摘したうえで、人力での排砂が可能な角落し式排砂門の導入を提案した。これに対し、耕地課長心得の小塩は「左岸には暗渠を設けるから完全に土砂を排く必要上角落しは不充分である」と反論したものの、石原は「この設計は形状が良くない」とし、「風致上はもとより技術上からも見られたものではない」とした。また、武居は、「風致上明らかに問題にならない。論ずる迄もなく他の工法を考えるべき」と設計変更を主張し、森田も「一の井堰は、なるべく現在のものに近い形として、二の井堰で排砂の調節が考えられないか」とし、風致維持のために二の井堰も含めた排砂調節を提案した。

一方で、河港課長の和田は、桂川の流砂量が亀岡盆地で多く堆積するため嵐山で少なく、「他の河川並みに排砂門は概念的に考えられても大きなものは必要がない」とし、瀬田川の南郷堰を例に挙げ、高さ 1.50m で 2 スパン程度の角落し式で十分であるとした。また、左岸導水路については、流筏路により「二の井堰の水は充分で、暗渠を設ける必要性も疑問である」とした。加えて、流筏路について、和田は「河川上好ましくないが、只権利として認めて保存せねばならないのが実情」とし、武居からは「排砂門と流筏路を 1 つに兼ねることにしたらどうか」との提案もなされた。

太田事務所長は、「導水路は風致関係の意見によって暗渠にした」としたが、武居は「暗渠だから風致が良いとは言えない。開渠必ずしも風致を害するものではない」とした。これを受けて農地部長は、「今の古い堰は風致を害している。河川上直角堰がよいからというので、最初の斜角堰を取り止めた。風致を害する以上は開渠で導

水して角落しにすることは考えてよい」とした。和田は「斜角堰では兩岸に土砂が堆積するが直角堰では寄り洲の位置が変わる」とし、「開渠にした場合には右岸から眺めると遠いし、左岸では足許だから共に風致上支障はない」として、開渠の導水路が風致上支障がないとする見解を示した。石原は「全国の例によって見れば排砂門があっても暗渠にある程度の土砂は入る」として、暗渠の管理上の課題を指摘した。森田は「せっかくの水だから明渠に使う風致に利用すればよい」とし、開渠が風致を良くする可能性を示した。最終的に、農地部長は排砂門について挙げられた意見を府知事に報告し、「暗渠を明渠とし、排砂門は2スパン程度の角落しにする」方針で再設計が検討された。

以上のように、「嵐山の井堰打合会」では、農業用水の安定供給および水害対策という治水・利水機能の適切な確保を前提として、風致保全はそれと対立するものではなく、両者の調整が重要な課題となった。本事業において重視された風致保全の意図を考察する。嵐山における開放的な水面景観の確保を目的に、構造物の高さを抑え、水面上の露出を最小限にとどめる設計が求められた。また、排砂門と流筏路を一体化させる武居の提案は、水面の分断を避けようとする目的であったと考えられる。また、歴史的な一の井堰の旧態で保存する考えのもと、堰体や水叩きには自然石張りが施され、コンクリートの露見を避ける処理がなされた。

4. 結論

本研究は、昭和中期の京都市嵐山における一の井堰改築工事を対象とし、構造検討の過程と風致指導・協議の具体的な内容を明らかにした。

洛西農業水利改良事業は当初、国営事業として着手され、農林省京都農地事務局が計画・設計を担った。ここでは、角落し形式の排砂門が採用され、平面形状として「折線型」及び「弧状型」の原案が作成された。これに対し、文部省は史蹟名勝の保存上、堰体の張石を自然石にすることを条件に現状変更を許可した。

その後、洛西農業水利事業の府営化により洛西農業水利改良事業事務所へと主体が移り、農林省原案を踏襲する形で設計書が作成された。京都府土木部河港課は、河川維持管理の観点から、施工上容易かつ経済的な「直線型」の構造を提案した。また、排砂門構造については、取水機能の観点から高さのある捲上げ式の排砂門が採用された。その後、風致地区の許可申請が行われた際に、風致審議会委員を含む専門家や関係部局の担当者が出席する協議会が行われ、排砂門が高さを抑えた角落し式の構造へと再度変更され、左岸導水路が暗渠から開渠へと変更された。以上のように、風致保全の検討過程におい

て、治水・利水機能の確保を前提に、水面の眺望と連続性の保持、構造物の伝統的美観への配慮が重視された。

謝辞：本研究は JSPS 科研費 JP23K13466、公益財団法人河川財団河川基金の助成を受けたものである。

NOTES

- 注1) 嵯峨自治会, 「嵯峨誌」, 1932.
- 注2) 京都府農林水産部耕地課整備室, 「風景・風土を守る洛西用水 嵯峨嵐山一の井堰」, 2006.
- 注3) 一の井堰, 公益社団法人農業農村工学会.
- 注4) 「史蹟及び名勝嵐山指定時台帳」, 『史・名・嵐山』, 1968 (京都府文化財保護課所蔵, 情報公開請求必要), 編纂の詳細時期は不明.
- 注5) 文部科学省, 「学制百五十年史」, pp.237-238.
- 注6) 京都府土木部 (1934), 「風致地区に就いて」, pp.20-22, (京都府立京都学歴彩館所蔵), 京都府行政文書.
- 注7) 前掲9「風致地区に就いて」, p.31.
- 注8) 京都市都市計画局風致課 (1990), 「風致行政の手引き」, pp.1-2.
- 注9) 前掲8「風致行政の手引き」, pp.29-30.
- 注10) 前掲8「風致行政の手引き」, pp.13-16.
- 注11) 京都市会 (1956-1957), 「京都市会会議録 昭和31年 第4回-第7回」, 第六回定例会議, 議題百十号, 昭和31年10月25日.
- 注12) 農地事務局は, 昭和21年の自作農創設特別措置法にはじまる農地改革に伴い, 事務を円滑に行うための地方官庁として, 仙台, 東京, 金沢, 京都, 岡山, 熊本の全国6ヶ所に設置された農林省の地方支分局であり, 同法に基づく農林大臣の持つ権限の大部分を分掌し, 農地開発事業の事務処理を行っていた.
- 注13) 京都府, 「京都府百年の年表 3 (農林水産編)」, p.236, 1970.
- 注14) 「一の井堰の構造に関する件」, 『洛西農業水利改良事業一件』, 京都府立京都学・歴彩館所蔵, 昭24-0393, 3京農局建設部第932号, 1948.6.25, 京都府庁文書.
- 注15) 「洛西農業水利改良事業一の井堰の構造について」, 『洛西農業水利改良事業一件』, 京都府立京都学・歴彩館所蔵, 昭24-0393, 1948.6.30, 京都府庁文書.
- 注16) 「洛西農業水利改良事業一の井堰の構造について」, 『洛西農業水利改良事業一件』, 京都府立京都学・歴彩館所蔵, 昭24-0393, 1948.7.6, 京都府庁文書.
- 注17) 「洛西農業水利改良事業一の井堰の構造について」, 『洛西農業水利改良事業一件』, 京都府立京都学・歴彩館所蔵, 昭24-0393, 3京農局建設部第1256号, 1948.8.11, 京都府庁文書.
- 注18) 前掲17「洛西農業水利改良事業一の井堰の構造について」.
- 注19) 前掲17「洛西農業水利改良事業一の井堰の構造について」.
- 注20) 「洛西農業水利改良事業一の井堰の構造について」, 『洛西農業水利改良事業一件』, 京都府立京都学・歴彩館所蔵, 昭24-0393, 1948.8.16, 京都府庁文書.
- 注21) 「史蹟名勝嵐山農業水利改良事業について」, 『洛西農業水利改良事業一件』, 京都府立京都学・歴彩館所蔵, 昭24-0393, 4京社63号, 1949.4.12, 京都

府庁文書。

- 注22)前掲 21「史蹟名勝嵐山農業水利改良事業について」
- 注23)「史蹟名勝嵐山農業水利改良事業について」、『洛西農業水利改良事業一件』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 24-0393，4 教委第 790 号，1949.4.19，京都府庁文書。
- 注24)「計画変更書提出について」、『洛西農業水利改良事業設計書』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0347-001，4 西第 64 号，1949.6.18，京都府庁文書。
- 注25)「昭和 25 年度実施設計書提出について」、『洛西農業水利改良事業設計書』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0347-001，5 西第 27 号，1950.4.25，京都府庁文書。
- 注26)「史蹟名勝嵐山現状変更について」、『洛西農業水利改良事業一件』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0348，5 西第 130 号，1950.7.26，京都府庁文書。
- 注27)「史蹟名勝嵐山現状変更について」、『洛西農業水利改良事業一件』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0348，5 教国第 253 号，1950.8.3，京都府庁文書。
- 注28)「嵐山一の井堰の改築について」、『洛西農業水利改良事業一件』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0348，5 西第 156 号，1950.8.31，京都府庁文書。
- 注29)「26 年度事業の繰上施工について」、『洛西農業水利改良事業設計書』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0347-001，1950.8.30，京都府庁文書。
- 注30)「史蹟名勝嵐山現状変更について」、『洛西農業水利改良事業設計書』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0348，5 耕第 1052 号，1950.9.1，京都府庁文書。
- 注31)また，これは 1 月の文部省の指導に反し 7 月 28 日に提出した計画書において堰体表面を雑割表面としていたために再度指導が入った形となった。
- 注32)「嵐山一の井堰の改築について」、『洛西農業水利改良事業一件』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0348，5 耕第 1107 号，1950.9.18，京都府庁文書。
- 注33)「洛西農業水利改良事業実施設計書提出について」、『洛西農業水利改良事業一件』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0348，5 西第 258 号，1950.11.4，京都府庁文書。
- 注34)「工事施行について」、『洛西農業水利改良事業設計書』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 26-0412，5 西第 261 号，1950.11.8，京都府庁文書。
- 注35)「洛西農業水利改良事業一の井堰の形状について」、『洛西農業水利改良事業一件』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0348，1950.11.11，京都府庁文書。
- 注36)前掲 35「洛西農業水利改良事業一の井堰の形状について」
- 注37)前掲 34「工事施行について」
- 注38)「史蹟名勝嵐山現状変更について」、『嵐山一ノ井堰修理一件綴（二分冊ノ内ノ一）』，1958（京都府文化財保護課所蔵，情報公開請求必要）
- 注39)「昭和 25 年 12 月 5 日 嵐山一の井堰打合会 議事

録」，『嵐山一ノ井堰修理一件綴（二分冊ノ内ノ一）』，1958（京都府文化財保護課所蔵，情報公開請求必要）

- 注40)前掲 35「洛西農業水利改良事業一の井堰の形状について」
- 注41)「史蹟名勝嵐山現状変更について」、『嵐山一ノ井堰修理一件綴（二分冊ノ内ノ一）』，1958（京都府文化財保護課所蔵，情報公開請求必要）
- 注42)「昭和 24 年度洛西農業水利改良事業成績書並収支決算書及変更計画書提出について」、『洛西農業水利改良事業一件』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0347-002，5 耕第 763 号，1950.6.9，京都府庁文書。
- 注43)「史蹟名勝嵐山現状変更について」、『洛西農業水利改良事業一件』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0348，5 耕第 1334 号，1950.12.18，京都府庁文書。
- 注44)「風致地区現状変更について」、『洛西農業水利改良事業一件』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 25-0348，5 耕第 1377 号，1950.12.27，京都府庁文書。
- 注45)「洛西農業水利改良事業変更計画書提出について」、『洛西農業水利改良事業設計書』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 26-0413，6 耕第 112 号，1951.2.5，京都府庁文書。
- 注46)「農林省指令 26 農地第 1356 号」，『洛西農業水利改良事業一件』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 26-0411，1951.8.16。
- 注47)前掲 8「風致行政の手引き」，p27。
- 注48)前掲 34「工事施行について」
- 注49)「工事出来形中間検査報告について」、『洛西農業水利改良事業設計書』，京都府立京都学・歴彩館所蔵，昭 26-0411，1951.5.9，京都府庁文書。
- 注50)前掲 39「昭和 25 年 12 月 5 日 嵐山一の井堰打合会 議事録」

REFERENCES

- 1) 中川理，「京都と近代：せめぎ合う都市空間の歴史」，pp.151-178，鹿島出版会，2015。
- 2) 谷川陸，山口敬太，川崎雅史（2018），「昭和初期の京都都市計画風致地区における眺望に基づく行為許可と行政指導-現状変更許可申請書（昭和 6-8 年）にみる京都府の風致行政-」，都市計画論文集，Vol.53，pp.289-296，公益社団法人日本都市計画学会。
- 3) 中嶋節子（1994），「昭和初期における京都の景観保全思想と森林施業」，日本建築学会計画系論文集，第 459 号，日本建築学会。
- 4) 三宅純，文字聖，深町加津枝（2023），「嵐山一の井堰の景観価値に関する研究」，景観・デザイン研究講演集，No. 19，土木学会。

(Received April 7, 2025)

土木遺産ツアーにおけるインタープリテーションに関する研究

原口 征人¹・石川 成昭²・品田 康太³・岩田 圭佑⁴・今 尚之⁵

¹正会員 (一社)北海道開発技術センター 首席研究員 企画部 (〒001-0011 札幌市北区北 11 条西 2-2-17)

E-mail: haraguchi@decnet.or.jp

²夕張市石炭博物館 館長 (〒068-0401 夕張市高松 7 番地)

E-mail: ishikawa@soratan.or.jp

³株式会社 KITABA (〒060-0061 札幌市中央区南 1 条西 12 丁目 322 番地 新永ビル 9F)

E-mail: shinada@kitaba.co.jp

⁴正会員 (国研)土木研究所寒地土木研究所 (〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34)

E-mail: iwata-k@ceri.go.jp

⁵正会員 北海道教育大学 教育学部 札幌校 (〒002-8501 札幌市北区あいの里 5 条 3 丁目)

E-mail:nowkon@momonga.gr.jp

インフラツアーで土木遺産を訪問すると土木の知識のない一般の参加者にどんな意識変化があるかを解き明かし、インフラ観光やインフラのリテラシー学習に有益な土木遺産の活用方策を提示しようと研究を続けている。本研究では、土木遺産ツアーのインタープリテーションについて、実際のツアーの例により設計過程や具体的な実施内容を詳述する。そして既研究のアンケート結果の分析で得られた感動の内容と照合していくことで、土木遺産ツアーでのインタープリテーションの効果について考察する。

Key Words: civil engineering heritage, tourism, interpretation

1. はじめに

インフラツアーで土木遺産を訪問すると土木の知識のない一般の参加者にどんな意識変化があるかを解き明かし、観光やインフラ・リテラシー学習に有益な土木遺産の活用方策を提示しようと研究を続けている^{注1}。北海道の土木遺産ツアーは、品田ら^{注2}で示されるように、初期には土木学会員のみの現地見学会に近いものからバスツアー会社と連携して一般観光客を対象とするように運営体制を広げ、ツアーコンテンツにも様々な要素を取り込みながら深めてきた。平成 28 年あたりからインタープリテーション (Ip と標記) の概念^{注3} (表-1) にならい、自分たちの説明いかんによってツアーの学習結果が深まることを意識し、土木遺産の知識供与に留まらずに地域の歴史・開発過程を総合的に学べるよう、意図的に内容を高度化させてきた。またアンケート調査による分析も自由記述内容の分析による学習段階の仮説や支払い意思額を連携させた定量的把握等で、ツアー構成と満足度の関係を一定程度に出せるようにしてきた。またツーリズム研究としての枠組みを整理し、土木遺産ツーリス

ムを「土木コミュニケーション」「フィールドのストーリーづくり」「地域活性化への貢献」の3軸で表現し、自分たちのテーマとしてコミュニケーション分野の研究を継続、近年の発表会での指摘から Ip の内容と意識変化に焦点を絞ってきた。なお、本研究が対象としてきたバス観光がコロナ禍で大打撃を被り、近年のデータを取ることが出来ず、本論考は過去データによる分析となっていることをお詫びします。

2. 分析のためのツアーの捉え方

これまではツアーによる効果を語りたいがために結果の考察のみ報告していた。今回、説明不足になっていたツアーの仕込みについて、改めて考え方を整理した。

(1) 土木遺産で何を伝えようとしているか (素材)

一般市民と土木技術者をつなぐ土木コミュニケーション・ツールとして土木遺産をみたとき、伝えたい内容は多岐に渡る。一番は技術の仕組み、どのように構造物が成り立っているかの謎解き、土木技術の説明である。と

表-1 Tildenの示したインタープリテーションの原則（左は要約(原口作成)

学習者本位	インタープリテーションは、参加者の個性や経験と関連づけて行う必要があります。
情報伝達ではなく啓発	インタープリテーションは、単に知識や情報を伝達することではありません。インタープリテーションは、啓発です。知識や情報の伝達が基礎ですが、啓発と伝達は同じものではありません。
技能的手腕で構成	インタープリテーションは、素材が、科学、歴史、建築、その他何の分野であれ、いろいろな技を組み合わせた総合技能です。技能であるため、人に教えることができます。
興味を刺激し啓発へ	インタープリテーションの主な目的は、教えることではなく、興味を刺激し、啓発することです。
事象の全体像を全人格へ働きかける	インタープリテーションは、事物事象の一部ではなく、全体像を見せるようにするべきものです。相手の一部だけでなく、全人格に訴えるようにしなければなりません。

※科学・社会の仕組みがまだよく分からない子供へは別のプログラムが準備されるべき、との注意喚起を省いています。

同時に、地域に果たした貢献も（特に現用では）インフラを語るとき重要な説明内容である。また前者も、なぜそこにその技術が必要であったかを語りだすとき、地形や気候の諸条件もリアルに伝える必要性が出てくる。さらに今見ると普通の規模、地味な構造物がなぜ重要な意味を持つのかを伝える際には、政治社会の歴史的背景や技術者・地元有力者との絡み（偶然の出会いなど）等の遺産の系譜の説明が入る。際限なく広がりを見せる関係分野を効率よく手際よく素材としてチョイスする必要がある。現地で見られないものは資料として携帯させる方策を取る。また事務局側に説明できる人を呼び込んで配置していくのも手っ取り早く、効果的な手法である。

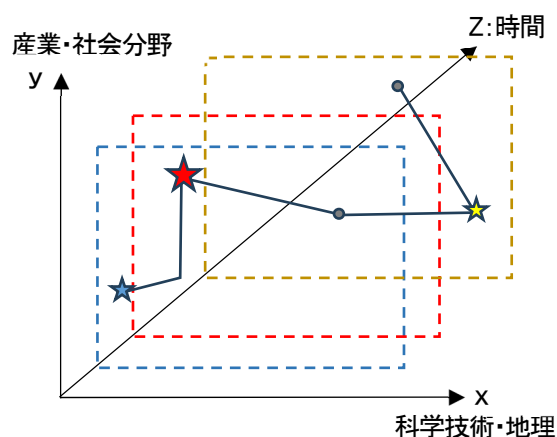


図-1 ツアーの心象空間モデル

(2) Ipを表現するツアー心象空間モデル

このツアー（という現地学習）の進行において素材を選択し説明している状況を伝える便利な表現を既研究のIpの考察からイメージし、図-1の3次元モデルで説明を試みた。まず科学技術・地理学についての説明をX軸に配置する。ベクトルの示す意味は、内容の高度化、分野の広がり等である。次にY軸に産業・社会的な内容を配置する。最後にZ軸には時間のレイヤーが過去に向かって続く、時間の広がりを示す。土木遺産等の各種のサイト（立ち寄り、バス内で説明を加える箇所または説明上の時空間の位置）はこの3次元上の点（☆）として配置され、移動しながら巡っていく。インパクトの強さは点の大きさ、輝きの強さであらわされる。

土木遺産はこの空間内でコントロールポイントとなり、そこからどこに参加者を連れ出して説明をどちらに持っていくかがIpの技となる。技術の説明を深堀りするならX軸上に進んでいくし、関連した産業構造への影響を語るならY軸上を進む。またあるA地点からB地点を眺めさせる対比をもってはっきりと違いを認識できたり、事象が際立ったりする。サイトの組み方、情報の出し方、行き来の道筋で理解の深度が示され、いろいろな場所からの視点を与えられると事象の全体像が描けることにつながる。また学習者の理解の状況もこの図に落とすことで理解される。時には企画者の意図しない道筋を心象として描く参加者もいる。

(3) Ipの段階的な構成（仕込み・調理・味付け）

Ipは現地に立ってすぐできる訳ではなくその前の仕込みがあつてはじめて機能する。これについては映画のモデルで説明を試みる。サイトとそれ以外の説明要素をどのように組み合わせていくかはシナリオライティングに当たる（Ip①）。この大きな枠組みの中でどのような素材の見せ方（直接体験、資料を通して、バス車内から、現地の人にしゃべらせる、等）をするかはシーンの運び方、カット割りのような位置づけである（Ip②）。そして最後に話者（インタープリター：Ipr）の語り方や説明方法、問いかけなどの手腕が作用する。これはカメラワークや画像処理等の演出にあたる（Ip③）。Ip①～③までをどう取るかはツーリズム研究それぞれの位置づけによると考えられる。研究によってはIp③（Iprの身振り手振り）をもってIpとする研究もあるが、本研究では上記全てをIpとして考察する。

3. 実際のツアー一例での分析（千歳編）

(1) 条件設定

既発表で詳細に述べているのでまとめ表を用いる。当初は山線鉄橋を中心にすえIprとしてビジターセンター館長のお話（地元の方から説明）があることが決まっていた。周辺遺産としてどこをチョイスするか、当初は関

連する王子製紙の遺産を苫小牧方面まで足を延ばして見せる案（遺産は苫小牧港）もあったが、土日に迎賓館「王子倶楽部（山線の展示もある）」が開放していないことが分かり、苫小牧まで足を延ばすのを断念。しかし山線鉄橋だけではコンテンツ不足の感が強かった。

(2) 図上演習による Ip①設定の模索

遺産を地図上に落としルートと時間想定を意識しつつ関係者で Ip①について検討を行った（図-2）。ルートは2つの川沿い進むので共通の川の話を出したい。過去に千歳川流域の洪水対策をテーマにしたことがあり、それを用いつつ札幌での豊平川洪水対策を川沿い道路で床止工を見せつつ話すと良いとなった。また、藻岩発電所→取水堰の間の導水路（藻岩山の中をトンネルで抜けてくる）を意識付けし、その後の現場工事でのトンネル工事とつなげるため、時間にゆとりはないが藻岩発電所の位置は意識させるよう寄ることとした（車窓見学）。豊平川水系から千歳川水系へ跨ぐ移動ルート上は険しい山道（カルデラに降りる）であり、その地形の成り立ちを火山噴火に絡め石山の札幌軟石（でできた建物群、ルート上に点在する）を車窓で見せつつ移動することとした。また千歳発電所は第1発電所のみでよいか、他の発電所を見せる場を探していたところ「さけます情報館」があることを見つけ（北海道の養殖事業第1号）、これもツアーへ取り入れることとした。

(3) 現地下見による確認と Ip②のアイディア発掘

一度想定したルートをドライブし、バスが通れる道か、車窓から何が見えるか、思ったような説明が可能かを確認する。大型観光バスの車体間隔は経験上心得ていて、案外、細い道でも入れるのだが限界はある。地図上で道幅に不安のあった「さけます情報館」は裏道からのアプローチも可能で、鮭の稚魚を放流するイベントがツアー催行日に実施中であることも分かった。スタッフにバスツアーで使わせていただく旨を伝えると喜んでもらった。支笏湖に向かう一般国道 453 号の峠道区間では近年に発生した土石流の爪痕が生々しく見て取れて、降雨と土砂災害対応、復旧作戦についても紹介することとした。

(4) Ip②の組み込み（現地・バス内）

山線鉄橋を軸として周辺の土木遺産から川をメインテーマとし水力・水道、水産・林業、洪水・土砂災害、等の内容を配置、サイト立ち寄り時の説明だけでなく間の



図-2 千歳ツアーの現地サイトとルート

バス移動時間で予習する形で資料説明を行う形を取る。資料は土木遺産の説明 PPT を基本としつつ、今回新たに加わるサイトの資料はインターネットの記事や過去資料を用いて、説明者に負担にならない範囲で体裁などは整えずにバインドする形をとっている。説明内容の配置について表-2 に示す。

表-2 シナリオ段階でのサイトと説明要素（Ip①）

		発電	水道	橋梁	トンネル	防災	地質	産業	水産	交通	生活
	[移動中]										
1	◇車窓(藻岩発電所)										
	[移動中]										
2	◆藻岩ダム(発電・水力用)										
	[移動中]										
3	◇車窓(坑口・白川浄水場)										
	[移動中]										
4	◆水道シールドトンネル現場										
	[移動中]										
5	昼食・丸駒温泉										
	[移動中]										
6	◆山線鉄橋・ビジターセンター										
	[移動中]										
7	◇車窓(千歳第一取水堰)										
	[移動中]										
8	◆千歳川第一発電所										
	[移動中]										
9	◆千歳さけますふ化場										
	[移動中]										
10	◆道の駅「サーモンパーク」										
	[移動中]										

(5) 実際の Ip の配置

千歳ツアーで行った Ip について表-4 に示す。この内容はのちに行った内容を思い出して導出したもので、記録から導き出したものではない。従って、Ip②についてはある程度網羅できているが、Ip③についての見落としは多いと思われる。現地での体感を特に重視して、そこへと結びつくような導入の Ip の配置を行っている。

表-3 自由記入欄に見られる感想と感動の度合い (3段階)

分 類	No.	属 性	今回のツアーの中で、印象に残ったこと、感心したこと、新しい発見などをお書きください。
① びっくり 美しかった 感動した	R1	男性/60代/教育系	明治大正の建造物の美しさ丈夫さ 現役で稼働している施設があることに驚いた
	R22	男性/70代/その他	シールド工法によるトンネル工事の現場を見ることができて感動しました。資料、説明が大変すばらしかったです。ありがとうございました。楽しく充実したツアーでした。
	R28	女性/60代/主婦	藻岩発電所取水堰が意外と大きい事におどろき。今迄見学した事のない所ばかりで大変勉強になりました。
② 分かった 深く知った	R7	女性/50代/会社員	藻岩発電所はとても迫力がありました。王子発電所もロケーションがダイナミックで良かった。丸駒温泉の方のお話が生き生きと良かったです。全部とても面白かったですよ。支笏湖と千歳川の関係も勉強になりました。
	R19	女性/60代/会社員	札幌市水道局水管橋工事現場の見学。どのように作って行くのか見て参考になった。
	R24	女性/70代/主婦	藻岩発電所の取水堰は大変印象的です。近くをいつも車で走っているのに初めて見ました。豊平川の洪水等沿革については興味深く聞きました。大変話題になった千歳川放水路計画のその後もわかり安心しました。充実した一日でした。
③ ～と思われた 考えさせられた 気づかされた	R6	女性/70代/主婦	古い施設が立派に稼働していることに感激です。自然の脅威を実感させられました。ただ封じ込めるのではなく、自然と人間が折り合いをつけながら効率だけでなく、普段は無駄だと思われるような場所も必要なでしょう。
	R10	女性/50代/主婦	藻岩発電所については発電のしくみなどこれまでよくわからないピンとこなかったのが、現地での実物見学やバス内現地でのわかりやすい解説、資料のおかげで、ようやく合点がいききました。様々なインフラがつくられ稼働していますが、その役割やつくられ方、生活や環境への配慮など(今回は防音に留意したトンネル工事を始めて見学しました)をあまり知らず気づかず見すごしている気がします。千歳インフラ群については、当時の時勢や社会からどのような要求があり、どんな地の利があったか、から現在における役割まで、縦横のつながりがとらえられた気がします。たのしい奥深いイベントをありがとうございました。

表-4 各サイトの Ip 要素と感想内容との連関

○: 資料、◆: 現地説明、☆: 体感、バ: バス内			① 9人/12	② 7人/9	③ 7人/9
豊平川 (管理担当者・遺産委員)	バ○	・豊平川の作った札幌 (扇状地) ・急流の治水 (床止工連続) 、過去の水害、石狩川への接続 (発電所)		R24	R6
藻岩発電所・藻岩ダム (管理担当者)	バ○	・豊平川水系での発電概要、水力が電力供給バランスで果たす役割		R2	R30
	バ☆	・発電所の位置、水圧鉄管 (車窓)	R15		R10
		(取水堰)			
	☆	・通常は入れない敷地内からの迫力あるダムの見学、復元路 (橋) を渡る視点からの見学	R1,R5, R13,R15, R28	R7, R24	R10, R23
【現場工事】 白川浄水場 (工事終点) → 水源水質保全バイパス工事 (工事担当者)	◆	・発電用取水でのごみ除去等の管理			
	バ○	・札幌の大部分の水道を担う巨大浄水場 (セキュリティ高く内部見学はできない) 規模と水量。新水路工事の沿革	R15	R2	R23
	バ☆	・新たなバイパスルートから来る水管、建設インクライン (車窓)			
	バ○	・水質を改善するバイパスルート建設に至った考え方、複数年の施工計画			R23, R30
	☆	・通常は入れない建設関係者のみの通行路 (2班で狭い水路トンネルを見学) 小セグメント、モーターカー軌道、掘削先端近くまで軌道敷きを歩く	R5,R21, R22	R8, R19, R20	R12
	◆○	・ビデオ映像でシールドトンネル工法についての説明 (事務所説明)		R19	R11, R12
支笏湖の火山地形 (遺産委員)	◆	・掘削泥土の圧送→水抜き→土砂処分。掘削音を防音をする周辺環境への配慮			R10
	バ○	・火山堆積物による地形の特徴 (地形図) と札幌軟石 (建材) の産出	R16	R2	R6
	バ☆	・札幌軟石でできた建物 (車窓)			
	バ○	・豪雨による土石流の災害対応。			
山線鉄橋 (事前レク: 遺産委員) (地元旅館経営者、案内センター所長)	バ☆	・土石流による橋梁流失発生箇所 (車窓) と現在の橋梁、砂防事業			R6
		(午後の事前レクチャー)			
	バ○	・山線鉄橋の移設 (明治期の鉄道建設) 、北海道の橋梁史 (輸入橋) 。技師長 田辺朗郎 (琵琶湖疎水)		R20	
	☆	・屋敷 (ヒメマス料理、自然の産物)			
	バ◆	・支笏湖畔の町の歴史 (林業) と生活、交通手段 (鉄道 (貨客混載))		R7	R10, R30
	◆○	・現地プレゼン。森林鉄道として再生。旧線と現町の配置 (スイッチバック) 。廃線になる前の活気		R20	R10
千歳川王子製紙水力発電施設群 (遺産委員)	☆	・ダブルワーレントラスの形式 (イギリスの標準設計) 大自然との対比	R1	R20	R10
	バ◆	・林間の取水堰 (石張り) (車窓)			
	☆◆	・巨大な石碑。功労者がこの地点を発見し水力事業を始める経緯		R8, R20	R10, R11
	☆	・隧道出口 (清水の勢い) 石張り意匠		R20	
	☆◆	・千歳川第一発電所。火山灰の地形 (眼前の台地) を深くえぐる川、谷底の小きく見える発電所	R1,R15	R2,R7, R20	R6
さけます孵化場、サーモンパーク千歳 (遺産委員)	◆	・現地看板で発電所内の様子		R7	R10
	バ○	・札幌農学校でサケのふ化事業第1号、湧き水の豊富な千歳川に適地			R30
	◆☆	・ふ化事業展示、稚魚の放流体験	R14,R21		R30
	バ○	・千歳川放水路事業の経緯、流域特徴 (石狩川との接続) 、遊水地へと変化		R24	R6, R11
弾丸道路 (遺産委員)	☆	・サケの捕獲 (インディアン水車) 、道の駅での土産物 (サケの加工品)			
	バ○	・火山灰を用いた凍上抑制層。寒冷地道路の立役者 (高橋敏五郎)			

4. Ip の効果分析

表-4 の Ip の内容について、アンケートの自由記述欄に記載された内容から刺激を受けたであろう Ip 内容の場所にアンケート表の番号を記載した。この番号については先行研究で感動の度合い毎に①[びっくり, 美しかった, 感動した], ②[分かった, 深く知った], ③[～と思われた, 考えさせられた, 気づかされた]との群にまとめている。典型的な例を表-3 に示す。

詳しい分析結果は、Ip③についての追加分析を行ったのちに発表時に示す。傾向として、①群ではサイト単発でのインパクトに寄る刺激が記述されている。それに対して②③群は多数のサイトでの刺激を総合する形で感想が構成されていて、③群では建造物の縛りを抜けて土木事業全体へ言及する感想が述べられている。

一方でシナリオ通りに効果が出なかった箇所もあり、橋梁の印象が薄い結果になっており、これは地元説明者と委員説明のシナジーが生まれなかった結果と考える。

NOTES

- 注1) 2016 年に第 36 回土木史研究発表会において基本的な考え方 (基礎的研究) を示し、以降 2017,2018,2019,2020,2022 と発表している。
- 注2) 品田康太, 阿部貴弘: 北海道におけるインフラツーリズムの展開方策に関する研究—土木遺産ツアーを対象として—, 第 37 回日本観光研究学会全国大会学術論文集, pp293-296, 2022.
- 注3) キャサリン・レニエ (ほか著): インタープリテーション入門—自然解説技術ハンドブック, 小学館, 1994.

(Received April 7, 2025)

宇都宮石材軌道と大谷地域の観光発展の関わり

松本 葵衣¹・中川 嵩章²

¹ 非会員 国土交通省国土地理院（〒350-0811 茨城県つくば市北郷1番）

E-mail: mtmt.0510.pc@gmail.com

² 正会員 宇都宮大学地域デザイン科学部（〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7-1-2）

E-mail: nakagawa.t@cc.utsunomiya-u.ac.jp (Corresponding Author)

本研究は、宇都宮石材軌道に着目して文献調査を行い、人車鉄道の軌道敷設の経緯と、宇都宮石材軌道と大谷地域の観光発展の関わりを明らかにした。大谷地域では軌道敷設以前から大谷石産業と観光産業が栄えており、観光客が大谷を訪れていた。人車鉄道は大谷石運搬と観光客輸送を目的として敷設され、これにより大谷石の運搬能力は向上し、人々は大谷を訪れやすくなった。さらに大谷では軌道敷設以前から栄えていた観光地に加えて、宇都宮石材軌道株式会社が新たな観光地の経営も行ったため、旅客輸送の需要創出につながり、人車鉄道の旅客数が増加したことが明らかになった。以上より、人車鉄道による旅客輸送と大谷の観光発展が相互に影響を与えていたことがわかった。

Key Words: *Utsunomiya Stone Tramway, Hand car Tramway, tourism industry, Oya-stone*

1. はじめに

宮石材軌道と大谷地域の観光発展の関わりを明らかにすることを目的とする。

(1) 研究背景と目的

明治時代後半から昭和時代初期にかけて、宇都宮市大谷地域で産出される大谷石の運搬には、1896（明治29）年設立の宇都宮石材軌道株式会社が運行する人車鉄道が利用されていた。人車鉄道とは、レール上の客車や貨車を人力で押して運行される鉄道のことである¹⁾。極めて軽便な構造で、運転も容易であるため、特殊な交通機関として各地に出現した²⁾。宇都宮石材軌道は全国に29存在した人車鉄道路線の中で3番目に開通した路線であり、栃木県内では最初の人車鉄道路線である³⁾。

大谷は軌道敷設以前から景勝地として知られ、大谷寺や多気不動尊などの観光地が発展していた。大谷には多くの参拝客や観光客が訪れていたため、貨車や客車の運搬をしていた人車鉄道には、大谷地域の観光地を訪れることを目的とする乗客がいたと考えられる。しかしながら、当時の大谷の観光地の様子は現在あまり知られておらず、軌道敷設が観光発展に与えた影響も明らかにされていないと考える。そこで本研究は、宇都宮石材軌道株式会社が設立された1896（明治29）年から、東武鉄道が宇都宮石材軌道株式会社との合併を承認した1931（昭和6）年までの宇都宮石材軌道株式会社の変化の過程に着目し、軌道敷設の経緯を明らかにすること、宇都

(2) 研究の位置付け

大谷地域では古くから、大谷石産業とさまざまな観光地が発展しており、多くの観光客が訪れている。宇都宮市大谷石文化推進協議会編の書籍⁴⁾では、大谷石の成り立ちから大谷石産業の変遷、人々の暮らしと大谷石の関わりがまとめられている。大谷石の輸送方法の移り変わりの中で人車鉄道にも触れ、大谷石産業の発展に伴う軌道の変化が述べられているが、旅客輸送に関しては軌道敷設の目的として石材輸送とともに掲げられていたという記述にとどまり、その実態は明らかにされていない。また、吉田ら⁵⁾・西山⁶⁾・渡邊⁷⁾・吉野⁸⁾の研究では、大谷地区の現状や大谷石産業と観光の歴史から今後の大谷地区の見通しが述べられている。軌道敷設当時の観光の様子は、大谷寺や大谷遊楽園などの観光地が挙げられるのみにとどまり、それらの詳細や位置関係、大谷石産業との関わりは明らかにされていないと考える。

栃木県は「人車王国」と呼ばれるほど全国の中で人車鉄道の数が多く全国の人車鉄道数の4分の1を占める⁹⁾。大野¹⁰⁾は栃木県を対象として、人車鉄道の導入要因と発展要因を考察し、人車鉄道は初期投資額や運転経費の節減により導入され、特定産品の一方向輸送という地形を

効率的に利用した運転により栃木県内では宇都宮石材軌道と鍋山人車鉄道が経営的にも成功を修めたと明らかにした。また、栃木県立文書館編の書籍¹¹⁾では、栃木県内のそれぞれの人車鉄道の概要をまとめ、公文書や各会社発行の資料を用いて当時の様子を述べているが、それぞれの資料を紹介するだけにとどまっている。どちらの資料も宇都宮石材軌道の軌道敷設の目的や軌道の細かな変遷は明らかになっていないと考えられる。したがって、宇都宮石材軌道に注目し、大谷地域の観光発展との関わりを明らかにする点に本研究の新規性があり、大谷石や旅客の運搬と観光発展の二面から軌道敷設を研究する点に本研究の独自性がある。

(3) 研究の構成

研究の構成としては、次の通りである。第2章では、宇都宮石材軌道株式会社設立と軌道敷設の経緯をまとめ、第3章、第4章への導入としての役割を持たせる。第3章では大谷が軌道敷設当時から観光地として栄えていたことと、大谷における観光地の存在時期を当時の観光に関する文献を用いて明らかにする。第4章では軌道によって運搬された貨物数・旅客数の推移を調べ、その変化の要因を宇都宮石材軌道の営業状況、宇都宮や日本の出来事を踏まえて考察する。第5章では、第2、4章の宇都宮石材軌道の敷設経緯と第3章の大谷の観光発展を踏まえて、宇都宮石材軌道と大谷の観光発展の関係を分析する。以上を統合して、第6章を結論とする。

(4) 研究の方法

本研究は、主に文献調査による分析を行う。資料の集め方は、国立公文書館、国立国会図書館、栃木県立図書館、栃木県立文書館、宇都宮市立図書館での資料の閲覧、国立国会図書館サーチを用いたオンライン検索を用いて収集した。集めた資料を用いて、宇都宮石材軌道の運輸や石材営業、軌道に関する記述や大谷の観光地に関する記述を抜き出し、宇都宮石材軌道の営業状況や大谷のそれぞれの観光地の特徴を整理することで分析を行う。

2. 宇都宮石材軌道の概要と軌道敷設の経緯

本章では、宇都宮石材軌道株式会社設立と軌道敷設の経緯をまとめ、第3章、第4章への導入としての役割を持たせることを目的とする。

(1) 軌道敷設の目的

宇都宮石材軌道株式会社は、1896（明治29）年に宇都宮軌道運輸株式会社として設立された¹²⁾。1895（明治28）年に内務大臣宛に書かれた軌道敷設願が図-1である。

下野河内郡城山村地方ハ天然ノ産物即チ石材ニ富ミ（大谷石多下石）、近世建築工事ノ盛ナルニ方リ其石材ノ他ニ比シテ価ノ低廉ナルト能ク水火ニ堪ユルノ性質ナルトヲ以テ、曩日日本鉄道会社ニ於テ其石質ヲ審査シ之レヲ全線路ノ工事ニ使用シタル好成绩ノアルアリテ今將ニ大ニ販路ノ開ケントスル秋ナリ、然ルニ城山ノ地ハ宇都宮ヲ距ルー里十四町其間一条ノ一等里道アルモ、途上凸凹甚シク僅カニ荷馬車ノ通行ヲ得ルニ止マリ、平時ト雖ドモ運輸交通ノ便充全ナラス、殊ニ農繁若クハ炎暑ノ季節ニ際シテハ賃金ノ如何ニ関ハラス貨物ノ運搬ニ従事スルモノナク、又霖雨降雪ノ候ニ於テハ道路泥濘車輪ヲ没シ殆ント運搬ノ便ヲ杜絶シ之レカ為社会ノ需要ニ応スル能ハサルノミナラス、運輸ノ不便ハ貨物ノ価位ヲ貴カラシムルノ原因ニシテ販路ヲ拡張スルノ障碍トナレリ、又該地方ハ名勝旧跡ニ乏シカラス將タ著名ノ仏堂アリテ遊覧参拝ヲ望ムモノアルモ是亦交通ノ不便ニ遮ラレテ其志ヲ阻礙セラル、夫レ殖産興業ハ今日ノ急務ニシテ忽諸ニ附スル能ハサルナリ、而シテ殖産興業ノ盛衰ハ交通ノ便否如何ニ存ス、城山地方ノ如キ現ニ天然ノ財源ニ富ムト云フト雖ドモ運輸交通ノ不便ニ妨ケラレ、殖産興業隆盛ニ至ラスシテ眼前ニ横ハレル幸福ヲ享受スル能ハス、自分等之ヲ遺憾トシ早晚乞フテ允許ヲ得以テ軌道ヲ敷設シ、一ハ運輸ノ便ヲ開キテ旅客ノ便ニ供シ以テ遊覧参拝等ノ望ミヲ達セシメンコトヲ熱望スル日久シ、自分等ノ意志貫徹シ一朝軌道ノ布設ヲ得ルアラハ運賃ノ低廉ニシテ運輸ノ自在ナルカ為メ貨物ノ産額ヲ増シ旅客ノ交通亦頻繁ヲ加フルハ論ヲ俟タスシテ、尚之レニ伴フ諸種ノ利益ハ挙ケテ数フヘカラス、茲ニ於テ乎産業興リ同地方ノ富ハ昔日ニ倍蓰シ且ツ社会一般ノ需要ヲ充タシテ公益ヲ増進スルコト固トニ明晰ナリトス、（後略）

図-1 軌道敷設願¹³⁾（下線は筆者による）

この軌道敷設願では、大谷石は安価で高品質であるため鉄道工事に利用されるようになり、販路を広げようとしているが、大谷石の産地である城山村と宇都宮を結ぶ道の状態が悪く、時期によっては荷物を運搬する人がおらず運輸が不便であるために貨物の価格が高騰し販路拡大の妨げになっていること、大谷の名勝や旧跡を遊覧や参拝に訪れる人が交通の不便さによってその志が阻まれていることが課題として挙げられ、産業の発展のためには交通の便を改善することが必要であると述べられている。軌道を敷設することで、運賃が安くなり運輸が容易になるため、貨物の産出量や旅客の交通量が増加し、産業が発展し社会の需要を満たすことで数えきれないほどの利益を生み出すことが見込まれている。

上記の軌道敷設願の記述より、人車軌道敷設は大谷石産業の振興につながり、大谷石搬出のための貨物の運搬と大谷を訪れる観光客の運搬が軌道敷設の目的であったことがわかる。

(2) 宇都宮石材軌道の変遷

宇都宮石材軌道の歴史的推移について大まかな出来事と路線の変遷をまとめると、表-1の通りである。

表-1 宇都宮石材軌道に関する年表^{14) 15) 16)}

西暦（和暦）	出来事	典拠
1896（明治29）年	宇都宮軌道運輸株式会社創立	宇都宮市史
1897（明治30）年	宇都宮市材木町と大谷を結ぶ軌道（第1区線）が完成	宇都宮市史
1903（明治36）年	材木町から鶴田駅を結ぶ軌道（第2区線）が完成	宇都宮市史
1906（明治39）年	野州人車鉄道株式会社（第3区線）を買収 「宇都宮石材軌道株式会社」に改称	宇都宮市史
1915（大正4）年	鶴田－荒針間に軽便鉄道が開通	宇都宮市史
1923（大正12）年	関東大震災	—
1924（大正13）年	材木町・鶴田間（第2区線）の客扱いを廃止	東武鉄道六十五年史
1928（昭和3）年	材木町・大谷間（第1区線），西原町・徳次郎間（第3区線）にガソリン客車運転開始	東武鉄道六十五年史
1931（昭和6）年	東武鉄道が臨時総会で宇都宮石材軌道との合併を承認	東武鉄道百年史
1964（昭和39）年	全線廃止	宇都宮市史

宇都宮石材軌道は 1896（明治 29）年に宇都宮軌道運輸株式会社として資本金 2 万円で創立，1897（明治 30）年に宇都宮市材木町と大谷を結ぶ軌道（第 1 区線）が完成し，資本金を 5 万円に増額した。1902（明治 35）年には宇都宮石材合資会社を買収し資本金を 12 万 5 千円に増額した。1903（明治 36）年には鉄道と結合するために材木町から鶴田駅に向かう新線（第 2 区線）が敷設された。1906（明治 39）年，野州人車鉄道株式会社（第 3 区線）を買収し，社名を宇都宮石材軌道株式会社と変更した。1910（明治 43）年には資本金を 25 万円に増額し，軌道や設備を完成させたが会社の発展により一層の運転機関の改善を必要とした。1914（大正 3）年，資本金を 50 万円に増額し，日光線鶴田駅と城山村荒針を結ぶ軽便鉄道を敷設したことで蒸気機関で採石地を直接日光線に結び付けて石材運搬が行われるようになった^{17) 18)}。

1923（大正 12）年の関東大震災で大谷石を使用した旧帝国ホテルの被害が軽微であったため，帝都復興事業による大谷石の需要が増加し，滞貨問題は一向に解消しなかった。大正 10 年代は，乗合自動車との競争が激化した。1924（大正 13）年，材木町・鶴田間（第 2 区線）の客扱いを廃止し，1928（昭和 3）年にガソリン動力併用の認可を受け，材木町・大谷間（第 1 区線），西原町・徳次郎間（第 3 区線）に 9 人乗りのガソリン客車 6 両を運転し，従来の人力による客車を全面的に廃止した。関東大震災後，急激に増加した乗合バスに旅客輸送で太刀打ちできず業績不振となったため，1931（昭和 6）年には東武鉄道が臨時総会で宇都宮石材軌道株式会社との合併を承認した。その後大谷石の輸送量は年を追って減少し，1964（昭和 39）年に全線廃止された^{19) 20)}。

(3) 宇都宮石材軌道の路線

宇都宮石材軌道の創立から東武鉄道との合併までに営業された路線は，大きく分けると人車鉄道と軽便鉄道に分かれる。また，人車鉄道は細かい路線の変更を除いて，第 1 区線から第 3 区線の 3 つに分かれている。これら 4 つの路線について整理する^{21) 22)}。

第 1 区線は，宇都宮市材木町にある本社から大谷に通

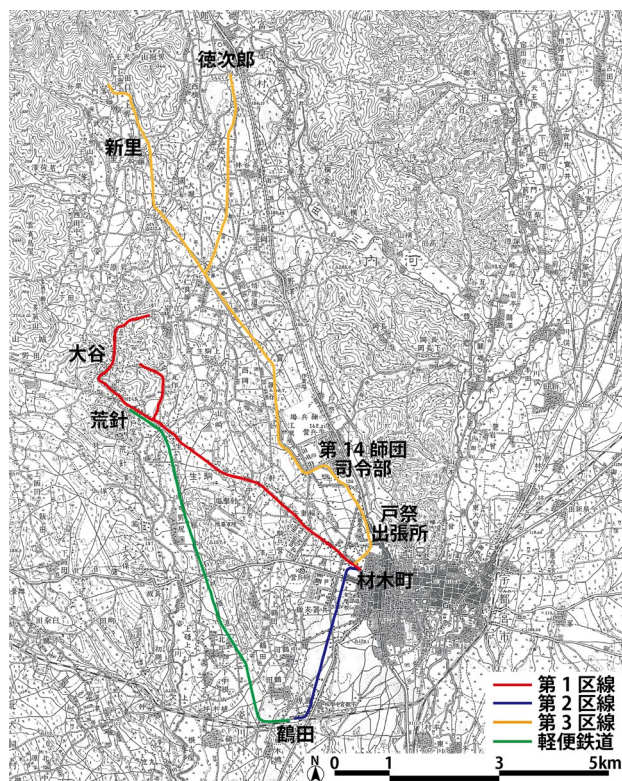


図-2 宇都宮石材軌道の路線²³⁾

じる。

第 2 区線は，本社から日光線鶴田駅に通じ，鶴田駅発着の列車に接続するように発車した。

第 3 区線は，当初は野州人車鉄道株式会社が経営していた路線で，本社から戸祭町本社出張所及び第 14 師団司令部付近を通過し，日光街道にある徳次郎及び寺澤石の産地である国本村新里に通じる。

軽便鉄道は 1915（大正 4）年に開通し，採石地大谷を直接日光線に結び付ける石材専用の蒸気機関である。

これらの路線を 1919（大正 8）年発行の地形図上に表すと図-2 の通りである。

3. 大谷地域の観光発展

本章では，大谷が軌道敷設当時から観光地として栄えていたこと，大谷における観光地の発展時期を明らかにする。

(1) 分析対象と方法

人車鉄道が敷設されていた明治時代後期から昭和初期までの大谷の観光について分析する。

第 3 章における分析対象は表-2，表-3 の通りである。

表-2 の資料は，宇都宮市立図書館の詳細蔵書検索を用いて，明治後期から昭和初期の大谷の観光に関する資料を収集した。『城山村地誌』は，発行年の記載がなか

表-2 分析資料（観光案内）^{24) 25) 26) 27) 28)}

資料名	発行年	著者
最新宇都宮誌	1908年	宇都宮教育會
宇都宮市案内 明治の宇都宮1	1909年	荒川清次郎
城山村郷土誌	1925年	田代黒滝
宇都宮名所案内	1931年	宇都宮市役所
城山村地誌	—	—

表-3 分析資料（宇都宮石材軌道営業案内）^{29) 30) 31) 32) 33)}

資料名	発行年	著者
宇都宮石材軌道株式会社営業案内 明治42年	1909年	宇都宮石材軌道株式会社
宇都宮石材軌道株式会社営業案内 大正2年	1913年	宇都宮石材軌道株式会社
宇都宮石材軌道株式会社営業案内 大正4年	1915年	宇都宮石材軌道株式会社
宇都宮石材軌道株式会社営業案内 大正6年	1917年	宇都宮石材軌道株式会社
宇都宮石材軌道株式会社営業案内 昭和4年	1929年	宇都宮石材軌道株式会社

ったが、内容から昭和初期の資料ではないかと推測される^{注1)}。表-3の資料は、栃木県立図書館、栃木県立文書館で収集した宇都宮石材軌道株式会社営業案内である。宇都宮石材軌道株式会社発行の営業案内には、いくつかの大谷の観光地が紹介されており、宇都宮石材軌道が大谷の観光地を重要視していたことが読み取れる。

第3章、第2～4節では上記の資料を用いて大谷における観光地の概要と発展時期について分析を行う。第2節では資料の分析からそれぞれの観光地の発展時期を特定し、第3節、第4節ではそれぞれの観光地の宇都宮石材軌道との関わりを踏まえた概要と位置を述べる。第3節では表-2、表-3の資料と営業案内の記述と写真を引用しながら分析を進める。

(2) 各観光地の存在時期の分析

それぞれの観光地の存在時期を調べる。表-2、表-3の分析資料にそれぞれの観光地が記載されているかどうか確認して調べた。その調べた結果を表したのが表-4である。観光地の記載のあった資料には○、記載のなかった資料には×を記入した。

表-4より、大谷寺、多気山、大谷奇勝、御止山の4か所の観光地は、1931（昭和6）年まで観光地として栄えていたことがわかる。また、これらの観光地は現存していることから、軌道が敷設されていた1964（昭和39）年まで存在していたのではないかと考えられる。一方で、現存していない大谷遊楽園、大谷倶楽部、盤水館の3か所は、栄えていた時期が限られていたのではないかと考

表-4 各観光地の年代特定

資料名	発行年	大谷寺	多気山	大谷奇勝	御止山	大谷遊楽園	大谷倶楽部	盤水館
最新宇都宮誌	1908年	○	○	○	○	×	○	○
宇都宮市案内 明治の宇都宮1	1909年	○	○	○	○	×	○	○
宇都宮石材軌道株式会社営業案内 明治42年	1909年	○	○	○	○	×	○	×
宇都宮石材軌道株式会社営業案内 大正2年	1913年	○	○	○	○	×	○	×
宇都宮石材軌道株式会社営業案内 大正4年	1915年	○	○	○	○	×	○	×
宇都宮石材軌道株式会社営業案内 大正6年	1917年	○	○	○	○	○	○	×
城山村郷土誌	1925年	○	○	○	○	○	×	○
宇都宮石材軌道株式会社営業案内 昭和4年	1929年	○	○	○	×	○	×	×
宇都宮名所案内	1931年	○	○	○	○	○	×	×
城山村地誌	—	○	○	○	○	○	○	×

えられる。

大谷遊楽園は、1917（大正6）年発行の『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』から記載があるため、1916（大正5）年または1917（大正6）年に開園したと考えられ、軌道が廃止される昭和初期まで発展し続けたことがわかる。

また、大谷倶楽部は、1908（明治41）年発行の『最新宇都宮誌』から1917（大正6）年発行の『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』まで記載があり、その後に発行された3つの資料には記載がないが、昭和初期の資料と思われる『城山村地誌』には記載がある。これより、大谷倶楽部は明治後期から昭和初期まで存在していたが、特に発展していたのは明治時代後期から大正時代ごろまでだったのではないかと推測される。

最後に、盤水館は、明治時代に発行された資料2つと1925（大正14）年発行の『城山村郷土誌』に記載されていた。また、表には含まれていないが、2000（平成12）年発行の『目で見える宇都宮の100年』³⁴⁾には、昭和時代初期の盤水館の写真が残っていたため、明治時代から昭和時代の長い期間、大谷に存在していたことがわかる。

(3) 各観光地の詳細

(2)の分析から、大谷において人車鉄道が運行していた期間に観光を目的として人々が訪れていた場所は、大谷寺、多気山、大谷奇勝、御止山、大谷遊楽園、大谷倶楽部、盤水館である。それぞれの観光地について、人車鉄道運行時における様子を述べる^{注2)}。

a) 大谷寺

明治42年、大正2年、大正4年、大正6年の『宇都宮石材軌道営業案内』の「大谷奇勝」の節に大谷寺に関する同一の記述があり、「大谷停車場に下車すれば大谷寺あり、坂東順禮十九番の靈場にして本尊は千手観世音、弘法大師の作なりと傳ふ、巨大なる岩窟に據りて堂を構ふ、尊像は高さ一丈六尺なるを天然岩に彫み、外に同じく釋迦、文珠、普賢の三尊佛及大小數十の彫像あり、」

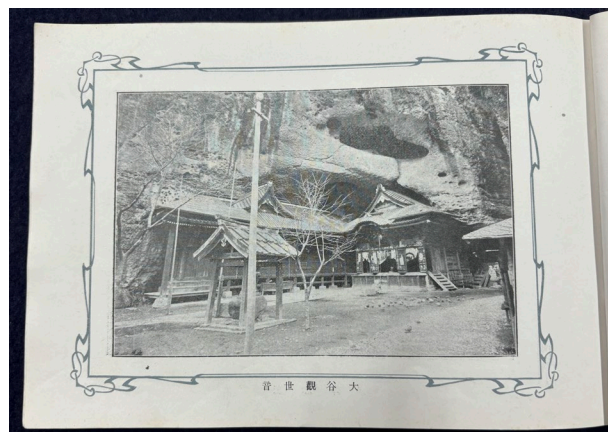


図-3 大谷寺の写真

と説明されている。これより、大谷寺は人車鉄道の停留所から近いと、観光客が訪れやすい場所であったといえる。図-3は大正6年発行の『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』に掲載されている、大谷寺の写真である。

図のように岩の中にある本堂は、現在も残っている。

b) 多気山

多気山には多気不動尊と旧多気城があり、収集資料では、この2か所が観光地としてまとめられていることが多かった。明治42年、大正2年、大正4年、大正6年発行の『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』に多気山を説明した節がある。「多気山は眺望佳にして、初夏には満山の躑躅（つつじ）紅を潮し、晩秋には附近の山々錦を飾り、四季共に杖を曳く者多し。」という記述があり、眺めの良さや四季の自然の風景が、大谷を訪れる観光客に好まれていたことがわかる。

c) 大谷奇勝

図-4は、大正6年発行の『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』に掲載されている大谷地域全体を映した写真であり、大谷には平坦な開けた土地の中にいくつもの自然の豊かな岩山が連なっていることがわかる。このような風景が、「大谷奇勝」として様々な収集資料や『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』に記載されていた。『城山村地誌』³⁶⁾には、「大谷附近一帯は何れ他町村に誇るべき景勝の地にして、個人又は団体にて探勝する者年々其数を加ふ。即ち城山村全体か宇都宮市の公園たるの感有り」とあり、軌道敷設当時から大谷地域全体が景勝地とされたくさんの観光客が訪れていたことがわかる。

d) 御止山

大谷寺の北にある山が御止山である。『宇都宮市案内 明治の宇都宮 1』³⁶⁾には「御堂の北の山を御止山と稱す、この處頗る眺望に富み、奇石の百出せる怪岩の千態なる、眼に映じ遊ぶ者にして思はず怪哉を叫ばしむ。」とあり、眺めが良く、大谷石の奇石や怪石が特徴的な場所であることがわかる。明治42年、大正2年、大正4年、大正6

年発行の『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』には、大正天皇が植えられた松と、松が植えられた際に当時の栃木県知事が建てた記念碑の写真が掲載されている。

現在は、記念碑のみが残っている。

e) 大谷遊樂園

大谷遊樂園は、御止山の西にあった公園である。大正6年発行の『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』には、大谷奇勝、多気不動尊とともに大谷遊樂園を説明した節があり、「大谷停車場より西行する壹町餘、大谷遊樂園あり本社の経営にして参萬坪餘、四季花不絶至る所古松鬱蒼而して又櫻樹及楓樹に富む、園中開運岩尾稻荷神社、大杉神社及子安地地藏尊、躑躅岡辨財天を安置す、殊に運動場及大弓場の設けあり、後方一帯の地斷岩千尋奇岩石重疊風景絶佳にして、眞に小仙境とや言はん旭臺、日暮臺、八幡臺、富士見臺、松樹臺等眺望佳絶の地には四柱亭の設けあり實に一日の清遊に適す。」と述べられていて、宇都宮石材軌道株式会社が経営し、四季を通じて自然が豊富な広い敷地の中に、神社や運動場、弓場、眺めの良い台地などの様々な観光地があり、訪れた人が一



図-5 遊樂園東山入口の写真



図-4 大谷の景勝の写真⁴²⁾



図-6 岩尾稻荷神社の写真

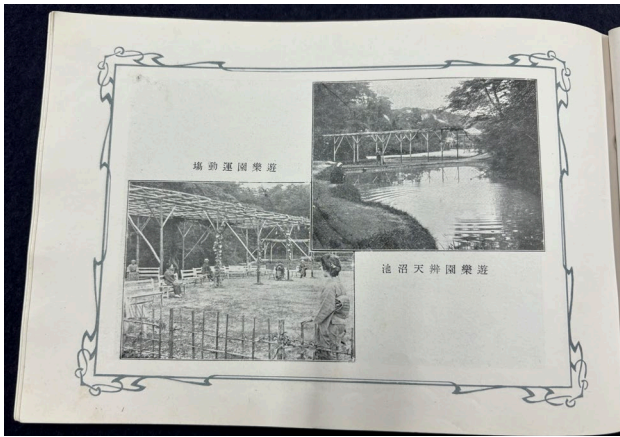


図-7 遊楽園内の運動場と弁天沼池の写真



図-8 大杉神社と富士見台の写真

日中楽しめた場所であったことがわかる。

図-5～8 は、大正 6 年発行の『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』にある、大谷遊楽園の当時の写真である。

図-5 は、遊楽園東山入口の写真で、「遊楽園」と大きく彫られた石銘板と、「遊楽園東山入口」と書かれた柱が特徴的である。豊かな自然の中に、歩道が整備されていたことがわかる。図-6 は、遊楽園内の岩尾稲荷神社の写真である。写真の右には樹木や花の注意書きが書かれた看板があり、自然が管理された公園であることがわかる。左の看板には「遊楽園内各所」とあり、東山と西山に分けて園内の名所が記されている。また「大正六年一月 宇都宮石材軌道株式会社」と書かれており、宇都宮石材軌道が遊楽園の経営に関わっていたことが読み取れる。図-7 は、遊楽園内の運動場と弁天沼池の写真である。運動場ではベンチに座る人々がいて、遊楽園を訪れた人のための休憩場所があったのではないかと考えられる。弁天沼池の畔には沼を見ている人もいて、沼には生き物がいた可能性も考えられる。図-8 は、大杉神社と富士見台の写真である。この写真から、園内には開けていて見晴らしの良い場所もあったことがわかる。

『城山村地誌』³⁷⁾には遊楽園の説明に「始め宇都宮石材軌道運輸株式会社の経営せし所なるも今は東武鐵道株式會社の経営する所となれり。」と述べられており、ここから当初は宇都宮石材軌道が経営していた観光地であることがわかる。

現在は、遊楽園の石銘板と岩尾稲荷神社が残っている。

f) 大谷俱樂部

大谷俱樂部は、御止山の麓にあったとされる観光地である。『城山村地誌』³⁸⁾には大谷遊楽園とともに「公園並に遊園地」の節で説明されており、「遊楽園と共に今は東武鐵道株式會社の経営に係る。」と記述され、大谷俱樂部は大谷遊楽園と同様に、当時宇都宮石材軌道が経営していた観光地であることがわかる。『宇都宮市案内 明治の宇都宮 1』³⁹⁾には、「大谷俱樂部は御止山の麓、石壁數十丈恰も屏風を立てたるが如きを望んで建築せらる、前に溪水潺湲として流る、閑雅幽靜、一日の清遊を試むるに足る。」と記述され、壁のように連なる御止山の大きな大谷石と姿川でできた、静かで趣のある自然の風景が特徴的な公園と考えられる場所であることがわかる。

また、図-9 は、大正 6 年発行の『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』に掲載されている、大谷俱樂部の写真である。明治 42 年、大正 2 年、大正 4 年発行の営業案内にも、同様の写真が掲載されている。

現在は大谷俱樂部は残っていないが、御止山の麓で姿川が流れる様子を確認することができる。

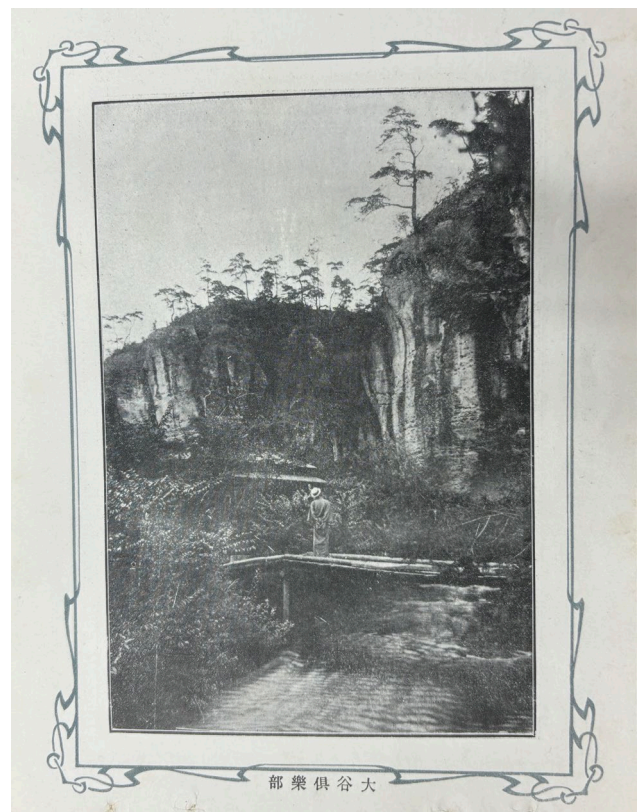


図-9 大谷俱樂部の写真



図-10 盤水館の写真⁴²⁾

g) 盤水館

盤水館は、明治時代から昭和時代まで大谷にあったとされる、料亭である。『宇都宮市案内 明治の宇都宮 1』⁴⁰⁾には、「盤水館はキノコ飯を以て著はる、料理清新山村稀に見る所、前庭小池に網すれば大小の鯉魚、好みに随て膳に上すことを得べし。」という記述があり、きのこ飯や鯉料理など大谷では新鮮な料理を提供し、大谷を訪れた人々の食事処として機能していたことがわかる。

図-10 は明治時代と推定される盤水館の写真であり、池の前に多くの人々が集まっており、当時多くの客で賑わっていたことがわかる。また、『渋沢栄一伝記資料 第29巻』⁴¹⁾の1899(明治32)年5月29日の日記に、「畢テ盤水館ト云フ旅店ニ午餐ス、十一時過キ盤水館ヲ発シ、軌道ニテ帰路ヲ取り、十二時過宇都宮ニ着シ、」という記録があり、渋沢栄一が大谷を訪れ盤水館で食事をしたことがわかる。図-10 に写る人々の服装などと合わせて見ても、盤水館は当時、格式高い料亭として存在していたのではないかと考えられる。

盤水館は遊楽園の南に位置し、現在は残っていない。

(4) 大谷の観光地の位置

第2節で述べた観光地の位置をまとめる。現存する観光地である大谷寺、多気山、御止山は地理院地図を参照して位置を確認した。図-11 は1917(大正6)年発行の『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』に記載されている線路一覧図で、軌道沿線の建物や観光地、採掘場も記載されている。この図より、遊楽園のおおよその位置を確認することができる。また、遊楽園の正確な位置や、現存しない観光地である大谷俱樂部、盤水館は収集資料の写真をもとに現地調査を行い、位置を確認した。特に大谷俱樂部、盤水館は現存しておらず確実な位置が不明だったため、収集資料の記述や写真から推定される位置を確認した。これらの大谷の観光地を、1919(大正8)年

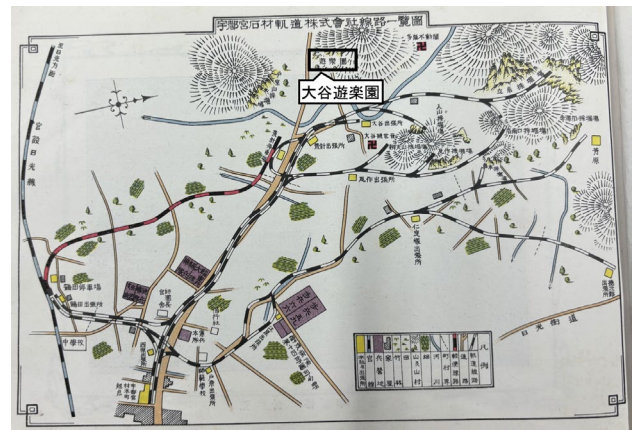


図-11 線路一覧図(一部筆者加筆)⁴³⁾

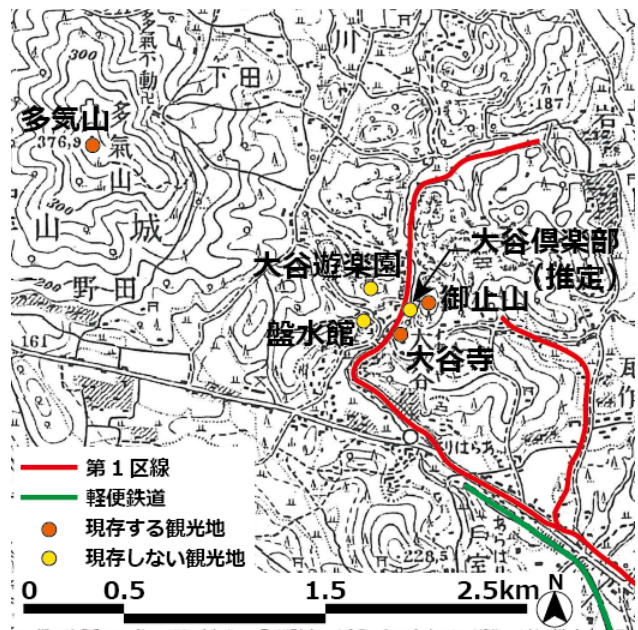


図-12 観光地の位置(地形図)⁴⁴⁾ (1919(大正8)年の地形図に筆者加筆)

の地図上に表すと図-12 の通りである。大谷奇勝は大谷全体のことを指し、名付けられた様々な岩が大谷の奇岩群とまとめられて大谷地域全体に点在するため、図には記入していない。

大谷寺の目の前には、人車鉄道の停留所である、大谷停車場があった。多気山以外の観光地は大谷停車場から半径300m圏内にあり、各観光地同士の距離が近く人車鉄道を利用して大谷を訪れた観光客が、徒歩で複数の観光地を訪れやすかったのではないかと考えられる。

4. 貨物数・旅客数の変化と要因

本章では、軌道によって運搬された貨物数・旅客数の推移を調べ、その変化の要因を宇都宮石材軌道株式会社の営業状況、宇都宮や日本の出来事を踏まえて考察する。

表-4 分析対象（宇都宮石材軌道株式会社営業報告書）^{注3}

題名	期間	題名	期間
第31期営業報告書	明治44年下半年	第50期営業報告書	大正10年上半年
第33期営業報告書	大正元年下半年	第56期営業報告書	大正13年上半年
第40期営業報告書	大正5年上半年	第59期営業報告書	大正14年下半年
第41期営業報告書	大正5年下半年	第60期営業報告書	大正15年上半年
第42期営業報告書	大正6年上半年	第64期営業報告書	昭和3年上半年
第47期営業報告書	大正8年上半年	第66期営業報告書	昭和4年上半年
第49期営業報告書	大正9年下半年	第67期営業報告書	昭和4年下半年

(1) 分析対象と方法

第4章における分析対象は、宇都宮石材軌道株式会社の営業報告書である。収集した営業報告書とその期間は表-4の通りである。

第4章、第2、3節では、上記の資料を用いて人車鉄道の第1・2区線、第3区線の貨物数・旅客数の推移を調べる。特に、第2節では、貨物数・旅客数の年ごとの推移をグラフにまとめる。第3節では、その数の変化の要因を営業報告書の記述や当時の日本や宇都宮の様子と比較して、考察する。

(2) 貨物数・旅客数の推移

営業報告書に掲載されている半期ごとの貨物数・旅客数を合計して年ごとの推移をまとめたグラフが図-12、図-13である。ただし、営業報告書は12月から5月が上半期、6月から11月が下半期であるため、グラフ内の年ごとの合計は正確には前年12月1日から11月30日までの合計である。貨物数・旅客数の記録は、第31期から第42期までの営業報告書には第1期からその期までの記録が、第47期から第50期までの営業報告書には第20期からその期までの記録が載っており、第56期から第67期の営業報告書にはその期と前期・前々期の記録が載っていたため、営業報告書が収集できなかったが貨物数・旅客数を確認できた時期もある。プロットがない年は営業報告書を収集できず、記録を確認できなかった。

a) 貨物数の推移

貨物数の推移を表したグラフが、図-13である。第1・2線の貨物数は開業以降、途中で多少の停滞や減少はあるものの、大正13年までは増加傾向にある。これは大正6年、昭和4年の『宇都宮石材軌道株式会社営業案

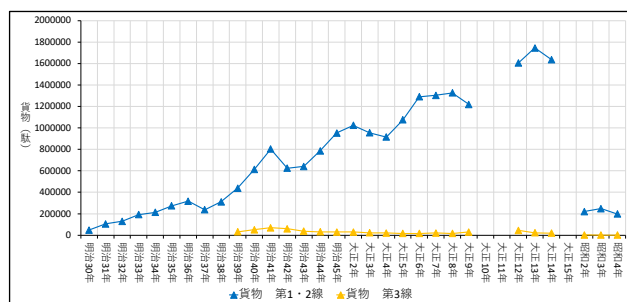


図-13 貨物数の推移

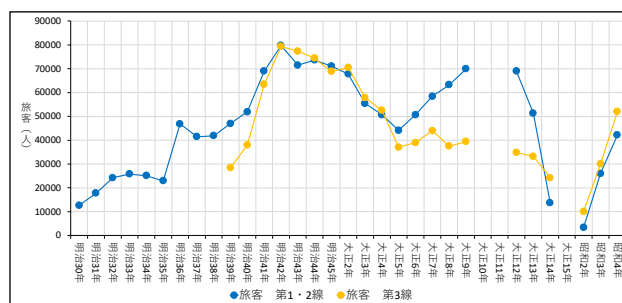


図-14 旅客数の推移

内』にある「大谷石取扱高表」^{注4}と比較すると、大谷石取扱高に連動していることがわかる。1925（大正14）年以降、宇都宮石材軌道の大谷石取扱高は横ばい状態であるが、人車鉄道の貨物数は急激に減少している。

第3線は全体を通して第1・2線と比べて貨物量が少ない。グラフから、1908（明治41）年と1922（大正11）年頃の2度、貨物数が増加しピークとなっていることがわかる。昭和に入ると、第3線の貨物数は激減する。

b) 旅客数の推移

旅客数の推移を表したグラフが図-14である。1903（明治36）年に第2区線が完成すると第1・2区線の旅客数は急激に増加する。第3区線も、1906（明治39）年に宇都宮石材軌道の路線に含まれて以降、旅客数が急激に増加する。1909（明治42）年以降、第1・2区線、第3区線ともに減少し、第3区線は1927（昭和2）年まで減少し続けるが第1・2区線は1917（大正6）年を境に再び増加し、1923（大正12）年から1925（大正14）年にかけて急激に旅客数が減少している。そして、1927（昭和2）年以降は第1・2線、第3線ともに再び旅客数は増加している。

(3) 貨物数と旅客数の変動の要因

第2節でまとめた貨物数・旅客数の推移について、その変化の要因を宇都宮石材軌道の営業状況、宇都宮や日本の出来事と比較・考察する。

a) 貨物数変動の要因

第3線が第1・2線と比較して貨物数が少ないのは、主な貨物であった新里石や寺澤石の採石量が、大谷石よりも少なかったからだと考えられる。第1・2線は大谷石の産出量増加に伴って貨物数は増加している。1912（明治45）年の第33期営業報告書では、運輸部の状況に「大谷石材ノ需要ハ漸次増加ノ傾向ヲ示セリ將來益々發展ノ時運ニ際シ之レニ伴フ運輸上一層完全ナル設備ヲ爲シ遺憾ナキヲ期セントス」とあり、大谷石の需要増加を見込み、石材運搬の能力を向上させたいという宇都宮石材軌道の意図が読み取れる。しかし、1916（大正5）年の第41期営業報告書の軌道部運輸の節には「一般經濟界ノ順調ニ伴ヒ石材ノ賣行ヲ増加シタルモ如何セン貨車

不廻ノ爲メ停滯甚ダシク殊ニ當秋ハ降雨頻々作業充分ナラス」とあり、また、1917（大正6）年の第42期営業報告書の軌道部運輸の節には「一般經濟界ノ活況ニ伴ヘ石材ノ需要激增シ賣行好況ナリシモ貨車不廻ノ爲メ荒針驛構内ニ著シク停滯シ貨主ハ止ムナク鶴田停車場及西原置場ニ輸送セル」、1919（大正8）年の第47期営業報告書の軌道部の節には「石材ノ賣行盛況ニシテ出貨多カリシモ貨車不廻リノ爲メ鐵道輸送ノ減少ニヨリ常ニ荒針驛ニ滯積シ運輸ノ圓滑ヲ欠キ」とあり、石材の需要が増加するも貨車の運転が滞ったため、1917（大正6）年から1919（大正8）年には貨物数がやや停滯している。その後、1920（大正9）年の第49期営業報告書の軌道部の節には「一般經財界ノ不況ニモ不拘幸ニシテ出荷割合ニ減退セス輸送モ貨車運轉夫増員ノ結果稍々圓滑ニシテ」とあり、また、1921（大正10）年の第50期営業報告書の軌道部の節には「當期間極メテ出荷多カリシモ運轉夫増員ノ結果滯貨常ニ輸送圓滑ナリシ」とあり、運轉夫の増員により貨車の停滯が解消し、貨物数が増加したことがわかる。

1925（大正14）年以降の貨物数の激減については、1925（大正14）年の第59期営業報告書の石材営業部の節には「前期ノ不況益々其極ニ達シ甚シク不振ニ陥リ價格ハ下落ノ一方ニ傾キ石材ハ著シク滯積スルニ至リシ」、軌道部の節には「石材ノ賣行益々不振ニシテ荒針驛構内ハ著シク石材滯積シ爲メニ貨車ノ運轉能率ニ支障ヲ來シ運轉回数ヲ減退スルノ止ムナキニ至リシ」とあり、1926（大正15）年の第60期営業報告書の石材営業部の節には「一般經濟界ハ甚シキ不況ニ沈倫ヲ石材業モ亦極メテ不況ニ陥リ多數口ノ需要更ニ起ラズ僅カニ小口注文ノミヲ以テ漸ク生産品ノ滯積ヲ防キ居ルノ状態ニシテ從テ價格モ下値ヲ持續シ」、1928（昭和3）年の第64期営業報告書の石材営業部の節には「價格ハ依然トシテ安價ニ取引行ハレ」とあるため、第1・2線、第3線ともに大正後期から昭和初期の不況が大谷石業界にも影響して大谷石の価格が下落し、貨車の運轉回数の減少に伴って貨物数が減ったと考えられる。また第3線は、1925（大正14）年に路線の一部である新里線が廃止となったため⁴⁵⁾、これも貨物数の減少につながったと考えられる。

b) 旅客数変動の要因

人車鉄道の乗客は主に大谷を観光に訪れる目的の人々であったが、1908（明治41）年に宇都宮市に第14師団が移住し、起点である宇都宮市材木町と第14師団司令部歩兵第54連隊を往復する人が乗車したことで、1914（大正3）年まで第1・2区線、第3区線ともに旅客数は6万人を超えている。1909（明治42）年発行の『宇都宮市案内 明治の宇都宮 1』⁴⁶⁾には、軌道の説明に「乗客は大谷の奇勝を探る者を第一とし、第十四師団司令部歩兵第五十九聯隊に往復する者之に次ぎ」とあり、乗客が

大谷の観光目的の人々と、宇都宮市材木町と第14師団司令部歩兵第59連隊を往復する人々であることが記されている。また、1918（大正7）年発行の『宇都宮市案内記』⁴⁷⁾には、宇都宮石材軌道株式会社の説明の節に「大谷石の般出の傍ら大谷の勝景遊覽者の爲め人車鐵道を經營する」とあり、軌道は石材搬出と大谷を遊覽する人のための人車鐵道であることが記されており、第14師団司令部歩兵第59連隊を往復する人々については言及されていなかった。したがって、第14師団が宇都宮市に移住した1908（明治41）年から大正初め頃まで第14師団移住の影響によって旅客数が増加していたことがわかる。1917（大正6）年発行の『宇都宮石材軌道株式会社營業案内』に掲載されている線路一覽図には、兵営地が記載されている。第1区線沿線には憲兵本隊、輜重兵大隊と騎兵聯隊があり、第2区線沿線には砲兵聯隊と兵器支廠、第3区線沿線には歩兵第59連隊と歩兵第66連隊のものとみられる施設、衛戍病院と第14師団司令部がある。そのほか師団長官舎や偕行社など軌道沿線には第14師団に関連する施設が複数あり、これらの関係者が、軌道を利用して施設間を移動したり、宇都宮市の中心部と大谷や徳次郎などの郊外部を行き来したりしていたことが考えられる。

その後の1917（大正6）年以降の第1・2区線の旅客数の増加は、1916（大正5）年または1917（大正6）年、大谷遊樂園が開園し、そこを訪れることを目的とした乗客が増えたからであると考えられる。また、1923（大正12）年から1927（昭和2）年の旅客数減少は、第2章第2節で述べた1924（大正13）年の第2区線客扱い停止や、1926（大正15）年の宇都宮市で乗合バスの運轉開始⁴⁸⁾が影響していると考えられる。そして、1927（昭和2）年以降の旅客数増加は、1928（昭和3）年に第1区線、第3区線にガソリン客車の運轉開始の影響であると考えられる。

5. 宇都宮石材軌道と観光発展の関係

本章では、大谷の観光地としての発展と宇都宮石材軌道の関係を明らかにするため、第2、4章の宇都宮石材軌道の敷設経緯と第3章の大谷の観光発展を踏まえて、宇都宮石材軌道と観光発展の関係を分析する。

(1) 軌道敷設が大谷の観光発展へ与えた効果

宇都宮軌道運輸の軌道敷設願では、貨物輸送に加えて旅客の輸送が軌道敷設の目的であったことがわかった。軌道敷設願には、大谷への遊覽者や参拝者が交通の不便により大谷を訪れることを阻まれていることが記載されている。旅客数の記録では、軌道敷設後しばらくの間旅

客数は増加傾向にあり、軌道敷設によって交通の便が改善され大谷を訪れる人々が増加していたことがわかる。

『城山村郷土誌』⁹⁾の「大谷案内概略」の節には、大正時代の様子が記述されている。宇都宮から大谷までの運賃が自動車が30銭なのに対し、軌道では21銭と記録されており、宇都宮市中心部から大谷に向かうのに自動車よりも人車鉄道を利用の方が安価であった。したがって、人車鉄道による旅客輸送を開始したことによって人々がより大谷を訪れやすくなり、大谷の観光発展に好影響を与えたと言える。

(2) 宇都宮石材軌道株式会社と大谷の観光の関わり

『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』には、発行年によって内容の違いはあるものの、大谷の当時の風景や観光地の様子が写真や文章で説明されていた。会社として大谷の観光地を営業案内にまとめていることにより、宇都宮石材軌道が、石材営業や貨物・旅客の運搬だけでなく大谷の観光発展も重要視していたのではないかと考えられる。また、宇都宮石材軌道株式会社は大谷遊楽園や大谷倶楽部の経営もしており、宇都宮市中心部の本社から大谷へ向かった軌道の先に観光地を経営することで、旅客輸送の需要を生み出そうという狙いがあったのではないかと考えられる。大谷遊楽園が新たな観光地として大谷に作られたことが、人車鉄道の旅客数の増加につながっていることから、宇都宮石材軌道株式会社が旅客輸送と観光地経営の2点で大谷の観光発展に寄与していたことは明らかである。

6. 結論

(1) 結論

宇都宮石材軌道は、貨物と旅客の輸送を目的として敷設され、貨物は主に大谷石を運搬し、旅客は主に大谷を訪れる観光客を運搬した。輸送量の増加に伴って資本金を増やし、野州人車鉄道株式会社の買収や軽便鉄道の開通などにより路線を増やしながら成長していった。大谷石の採石量の増加に伴って貨物の輸送量は増加していったが、貨車の運転の停滞や日本経済の好況・不況の影響により貨物量が停滞、増減した。旅客量は軌道敷設後増加し続け、明治時代後半から、宇都宮市内に第14師団関係の施設が増えていくにつれて、第14師団関係者も人車鉄道に乗車したと考えられる。

大谷地域は軌道敷設以前から大谷石産業が発達しており、大谷石の風景や自然が豊かな観光地として発展し続けていた。大谷寺や多気山の多気不動尊のような寺社、大谷奇勝、御止山、大谷遊楽園、大谷倶楽部などの自然が特徴の場所、風格のある料亭である盤水館など様々な

観光地が存在していた。軌道が敷設された明治時代から軌道が廃止される昭和時代まで継続して存在した観光地がある一方、大谷遊楽園は1916（大正5）年または1917（大正6）年から昭和初期まで開園していたことがわかり、大谷倶楽部は明治時代後期から大正時代にかけて発展していたことがわかった。また、大谷遊楽園と大谷倶楽部は宇都宮石材軌道株式会社が経営していたという記録があり、特に大谷遊楽園は、1917（大正6）年発行の『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』に概要の記述と複数の写真で園内の岩尾稻荷神社や運動場などの当時の様子が掲載されている。1917（大正6）年からの人車鉄道の旅客数増加は、大谷遊楽園が作られたことにより大谷を訪れる人が増加したからであると考えられる。

以上より、宇都宮石材軌道株式会社は軌道敷設当初から石材の輸送に加えて旅客の輸送も行い、軌道が敷設されたことで人々が大谷を訪れやすくなり、大谷が観光的に発展していく過程で宇都宮石材軌道株式会社が観光地経営を行い、旅客輸送の需要創出を促進したことで、人車鉄道の旅客数を増加させた。したがって、宇都宮石材軌道の人車鉄道による輸送と大谷の観光発展は相互に影響を与え続けていたといえる。

(2) 今後の課題と展望

本研究では宇都宮石材軌道株式会社に注目して研究を行ったが、国本村から鹿沼までを結ぶ中野専用軌道や、大谷石の運搬を目的として計画されたが敷設されなかった宇都宮駅と国本村を結ぶ大谷石材鉄道の計画も存在した。鉄道による大谷石の運搬を明らかにするためにはこれらの路線についても調べていく必要がある。

謝辞：大谷での現地確認にご協力してくださった伊藤昌朋様に厚く御礼申し上げます。また、本研究はJSPS 科研費JP24K17411の助成を受けたものです。

NOTES

- 注1) 気候や人口などの掲載されている記録が1930（昭和5）年度や1931（昭和6）年度のものであり、また、1932（昭和7）年11月14日の暴風雨災害の記録が掲載されていることから、『城山村地誌』は1932（昭和7）年または1933（昭和8）年頃に書かれた資料ではないかと考えられる。
- 注2) 図-3～図-9は、1917（大正6）年発行の『宇都宮石材軌道株式会社営業案内』のものである。
- 注3) 分析対象の宇都宮石材軌道株式会社営業報告書は、栃木県立図書館、栃木県立文書館所蔵のものと、国立公文書館所蔵の鉄道免許に綴じられていたものを収集した。
- 注4) 大谷石取扱高表は、1917（大正6）年発行の営業案内に1897（明治30）年から1916（大正5）年の記録が記載され、1929（昭和4）年発行の営業案内には1902（明治35）年から1904（明治37）年、1912（大正元）年から1928

(昭和 3) 年の記録が記載されている。双方の大谷石取扱高の単位は異なり、また、棒グラフであるため正確な値は読み取れないが、双方の記録を参照すると 1897 (明治 30) 年から 1928 (昭和 3) 年まで大谷石の取扱高は増加傾向にあることが読み取れる。

REFERENCES

- 1) 栃木県立文書館：栃木の人車鉄道，栃木県立文書館，pp.1-9，2009
- 2) 工学会：明治工業史土木編，工学会明治工業史発行所 pp.597，1929.
- 3) 前掲 1)
- 4) 宇都宮市大谷石文化推進協議会：大谷石文化への誘い—その歴史と魅力を探る—，宇都宮市大谷石文化推進協議会，127p，2023.
- 5) 吉田 肇，西山 弘泰，渡邊 瑛季，吉野 清史：大谷地区の基礎的研究(1) -共同研究の趣旨と目的-，宇都宮共和大学都市経済研究センター年報，pp.172-174，2020.
- 6) 西山 弘泰：大谷地区の基礎的研究(2) -統計からみた大谷地区の変化と現状-，宇都宮共和大学都市経済研究センター年報，pp.175-182，2020.
- 7) 吉野 清史：大谷地区の基礎的研究(3) -大谷石産業の変遷-，宇都宮共和大学都市経済研究センター年報，pp.183-190，2020.
- 8) 渡邊 瑛季：大谷地区の基礎的研究(4) -観光の発展のプロセス-，宇都宮共和大学都市経済研究センター年報，pp.191-200，2020.
- 9) 那須塩原市那須野が原博物館：近代鉄道事情—那須野が原に汽笛が響く—，那須塩原市那須野が原博物館，221p，2011.
- 10) 大野 浩光：栃木県における人車鉄道の成立と展開 (発表要旨,研究発表会,会務報告)，交通史研究，1987.
- 11) 前掲 1)
- 12) 宇都宮市史編さん委員会：宇都宮市史 第 7 卷 (近・現代編 1)，宇都宮市，929p，1980.
- 13) 栃木県史編さん委員会：栃木県史 史料編 近現代 7，栃木県，1096p，1978.
- 14) 前掲 12)
- 15) 東武鉄道年史編纂事務局：東武鉄道六十五年史，東武鉄道，1013p，1964.
- 16) 東武鉄道社史編纂室：東武鉄道百年史，東武鉄道，1108p，1998.
- 17) 前掲 12)
- 18) 宇都宮石材軌道：宇都宮石材軌道株式会社営業案内 昭和 4 年，宇都宮石材軌道，1929.
- 19) 前掲 15)
- 20) 前掲 16)
- 21) 前掲 12)
- 22) 宇都宮石材軌道：宇都宮石材軌道株式会社営業案内 大正 6 年，宇都宮石材軌道，1917.
- 23) 大日本帝國陸地測量部：宇都宮 [1919](五万分一地形圖；宇都宮 1 號)，1919.
- 24) 宇都宮教育會：最新宇都宮誌，内田濱吉，114p，1908.
- 25) 荒川清次郎：宇都宮市案内 明治の宇都宮 1，宇都宮商業會議所，92p，1909.
- 26) 下野史談会：城山村郷土誌，田代黒滝，76p，1925.
- 27) 宇都宮市役所：宇都宮名所案内，宇都宮市役所，1931.
- 28) 城山村地誌，宇都宮市立図書館所蔵.
- 29) 宇都宮石材軌道：宇都宮石材軌道株式会社営業案内 明治 42 年，宇都宮石材軌道，1909.
- 30) 宇都宮石材軌道：宇都宮石材軌道株式会社営業案内 大正 2 年，宇都宮石材軌道，1913.
- 31) 宇都宮石材軌道：宇都宮石材軌道株式会社営業案内 大正 4 年，宇都宮石材軌道，1915.
- 32) 前掲 22)
- 33) 前掲 18)
- 34) 大町雅美，大嶽浩良，柏村裕司，川田純之：目で見える宇都宮の 100 年，郷土出版社，2000.
- 35) 前掲 28)
- 36) 前掲 25)
- 37) 前掲 28)
- 38) 前掲 28)
- 39) 前掲 25)
- 40) 前掲 25)
- 41) 竜門社：渋沢栄一伝記資料第 29 卷，渋沢栄一伝記資料刊行会，p.456，1960.
- 42) 大谷盤水館 外，栃木県立文書館 寄託文書 78 福田輝家文書 790.
- 43) 前掲 22)
- 44) 前掲 23)
- 45) 前掲 12)
- 46) 前掲 25)
- 47) 煥乎堂分舗：宇都宮市案内記，堀江精一，p.21，1918.
- 48) 前掲 12)
- 49) 前掲 26)

(Received April 7, 2025)

日光電気軌道・日光登山鉄道の敷設過程における工業と観光の側面

伊東 拓海¹・中川 嵩章²

¹ 非会員 豊橋市役所（〒440-8501 愛知県豊橋市今橋町 1）E-mail: takumi.itozip1015@docomo.ne.jp

² 正会員 宇都宮大学地域デザイン科学部（〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2）
E-mail: nakagawa.t@cc.utsunomiya-u.ac.jp (Corresponding Author)

本研究は、日光において、1910（明治 43 年）年に開通した日光電気軌道と 1932（昭和 7）年に開通した日光登山鉄道を対象として、それぞれの敷設過程に着目し、資料収集、文献調査を行い、それらが工業と観光という多面的側面を持っていたことを明らかにした。日光電気軌道開業当初は足尾銅山の貨物輸送を主な目的としていたが、貨物数の減少や観光客の増加により、徐々に旅客の輸送に比重が移った。日光登山鉄道は、日光電気軌道の路線の延長という形で出願され、日光の観光開発事業の一つとして計画が立てられたと考えられる。これらの交通は昭和後期まで営業を続けたが、その背景には多面的側面が寄与していたことを指摘し、多面的側面を活かしながらインフラ整備・維持・更新を推進していく方法論であると論じた。

Key Words: Nikko, electric tramway, mountain railway, copper refinery, sightseeing, industry

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

1910（明治 43）年、古河鋳業と日光町は日光駅から清滝、その先の馬返を結ぶ日光電気軌道を敷設した。また、日光町は 1932（昭和 7）年に、馬返から明智平を結ぶ日光登山鉄道を敷設した¹⁾。

日光電気軌道と日光登山鉄道の敷設には以下のような背景があった。

明治時代後期、古河鋳業は足尾銅山で銅の採掘を行っていた。1906（明治 39）年、古河鋳業は日光に銅を精錬する施設として日光電気精銅所を建設した。古河鋳業は 1893（明治 26）年に日光-細尾間に牛車軌道を敷設し、足尾銅山から搬出される貨物を足尾から日光へ輸送していたが、精銅所で銅を精錬するようになると軌道の輸送力強化が必要となった²⁾。

その一方で 1890（明治 23）年、宇都宮から日光を結ぶ日光線が開通し、これを利用して日光に訪れる観光客が増加していった。また、美しい景観を観光の対象としていたのに対し、当時足尾銅山の貨物を輸送していた馬車軌道の馬による糞などが、景観を損なうとして問題視されていた。奥日光では 1877（明治 10）年から旅館などの宿泊施設が整備され、次第に日光に訪れ

た観光客が奥日光まで足を延ばすようになり、奥日光の観光需要が高まった。また、更なる日光開発事業を必要としていた³⁾。

上記の背景より、日光電気軌道と日光登山鉄道の敷設過程には、工業的側面と観光的側面の二つの側面があったのではないかと考えられる。今後交通インフラを計画し、長期間維持していくためには、二面性の利点や懸念点を明らかにすることは重要であると考ええる。

以上を踏まえて本研究では、日光電気軌道の敷設計画が始まった 1907（明治 40）年から、日光登山鉄道敷設後の旅客輸送実態を把握する期間を 2 年間とった 1935（昭和 10）年までを研究の対象年代とし、日光電気軌道と日光登山鉄道の二つの計画について、1) 工業的側面と観光的側面が影響していたこと、2) 工業的側面と観光的側面の関係を明らかにすることを目的とする。

(2) 既往研究

古河鋳業は、足尾の動力不足と日光が電気精銅業の有望な地であることを踏まえて、日光で発電所の開発と日光電気精銅所の建設を行った。武田晴人は、古河市兵衛による日光発電所建設計画を分析し、研究を行っている⁴⁾。大町雅美は、この古河鋳業の工業戦略に日光電気軌道が利用されていたと述べている⁵⁾。

日光は、明治時代に入ると、豊かな自然と歴史的建造物、避暑地として日本国内外問わずたくさんの観光客が訪れるようになった。1885（明治 35）年に日本鉄道会社によって大宮-宇都宮間が開通したことにより、観光地・避暑地としての価値をさらに高めていた。このような背景を踏まえて、日光における観光地としての発展に関する研究⁶⁾、日光電気軌道と日光登山鉄道の観光的利用に関する研究が行われている⁷⁾。

これらの既往研究では日光電気軌道と日光登山鉄道について、工業的側面もしくは観光的側面の片方に言及されているが、これらの側面を同時に見た関係性については着目されていない。

本研究では日光電気軌道と日光登山鉄道の敷設計画について、工業的側面と観光的側面という二面性に着目し、双方の関係性や相互作用を分析する点に独自性がある。また、鉄道省文書を用いて計画の詳細な変遷を追う点、営業報告書を用いて輸送量の推移を可視化する点において新規性がある。

(3) 研究の方法

本研究は、鉄道省資料、会社発行の資料などを用いて、資料収集、文献調査を行う。資料の収集方法は、宇都宮市立図書館・宇都宮大学附属図書館・日光市立図書館・栃木県立図書館・国立公文書館・栃木県立博物館・東武博物館などでの閲覧、ジャパンデジタルアーカイブスセンター（J-DAC）の企業資料データベースの利用などをして収集した。このようにして集めた資料を用いて、日光電気軌道や日光登山鉄道の路線の計画について記述を抜き出し、分析を行う。また、鉄道会社が発行した資料から、日光電気軌道と日光登山鉄道の営業実態を把握、会社ごとに発起人と役員の整理といった形で分析を行う。

研究の構成としては次の通りである。第2章、第3章では主に鉄道省文書などの分析から、日光電気軌道と日光登山鉄道それぞれの計画の意図や路線の変遷についてまとめ、開通前と開通後の計画の特徴を明らかにし、比較を行う。第4章では主に会社発行のパンフレットを用いて、日光電気軌道と日光登山鉄道の他、バスや自動車といった交通インフラが日光の観光地とどのような関係性があつたのかを考察する。第5章では営業報告書などの資料から、貨物数、旅客数、収入などの数値をグラフ化し、その推移と増減の要因を当時の出来事と合わせて考察する。第6章では第2、3、4、5章を受けて、各々の計画に工業と観光の側面が影響していたことを明らかにする。また、双方の側面が互いにどのような影響を及ぼしたのかも併せて明らかにする。以上を総合して第7章を結論とする。

表-1 近代における日光の年表⁸⁾

年	出来事	典拠
1885(明治 18)年	日本鉄道大宮-宇都宮間が開通（日光の避暑地・観光地として発展を促す）※1886(明治 19)年：大宮-宇都宮間全通	日光市史（下巻 p.230）
1890(明治 23)年 6月 1日	日本鉄道日光線の宇都宮-今市間が開通。	日光市史（下巻 p.229）
8月 1日	日本鉄道日光線の今市-日光間が開通。	日光市史（下巻 p.229）
1893(明治 26)年 4月	金谷ホテル開業	日光市史（下巻 p.462）
11月	細尾-日光間に牛馬軌道敷設	日光市史（下巻 p.466）
1906(明治 39)年 7月 1日	日光電気精銅所創業開始	日光市史（下巻 p.274）
1908(明治 41)年 9月 18日	日光電気軌道株式会社設立	日光市史（下巻 p.468）
1910(明治 43)年 8月 10日	日光電気軌道運転開始（停車場前～岩ノ鼻）	日光市史（下巻 p.468）
1912(大正 2)年 10月 13日	足尾鉄道運転開始	日光市史（下巻 p.471）
1913(大正 2)年 10月 15日	日光電気軌道延線運転開始（岩ノ鼻～馬返）	日光市史（下巻 p.471）
1915(大正 4)年頃	西沢金山の貨物輸送開始	日光市史（下巻 p.471）
1927(昭和 2)年 3月 14日	日光登山鉄道株式会社設立	日光市史（下巻 p.657）
1932(昭和 7)年 8月 28日	日光登山鉄道運転開始（馬返～明智平）	日光市史（下巻 p.671）
1933(昭和 8)年 2月	ロープウェイ運転開始（明智平～展望台）	日光市史（下巻 p.673）

(4) 近代における日光の概要

近代における日光の歴史的出来事について大まかにまとめた年表は表-1 の通りである。また、本研究で取り扱う日光の全体図を図-1 に示す。

日光の工業発展と観光発展に関連する出来事である古河鋳業と日光電気精銅所、鉄道開発について述べる。

a) 古河鋳業と日光電気精銅所

古河鋳業の創始者古河市兵衛は 1877（明治 10）年に足尾銅山を譲り受けた。この足尾から出る銅を精錬していたのが 1884（明治 17）年に古河鋳業会社が東京本所柳原町に設けた本所鋳銅所であった。1897（明治 30）年代後半になり、次第に活発になりつつあった日本の電気事業に必要な製品を供給するには、本所鋳銅所ではあまりにも微々たる能力であった。そこで、低廉な電力を豊富に得られる日光に鋳銅所を建設し、1906（明治 39）年に日光電気精銅所として新しく発足した。日光電気精銅所は創業してから年々規模を増大させ、日光町内に工場施設や社宅を充実させた^{9), 10)}。

b) 鉄道開発

1885（明治 18）年に私設鉄道会社である日本鉄道会社によって大宮-宇都宮間が開通した。それにより、東京から宇都宮までの移動時間が大幅に短縮された。また、1890（明治 23）年 6月 1日に宇都宮-今市間が開業し、今市-日光間も 8月 1日に開通した。これらが、日光への観光客誘致の上で大きな転機となったとされている¹¹⁾。

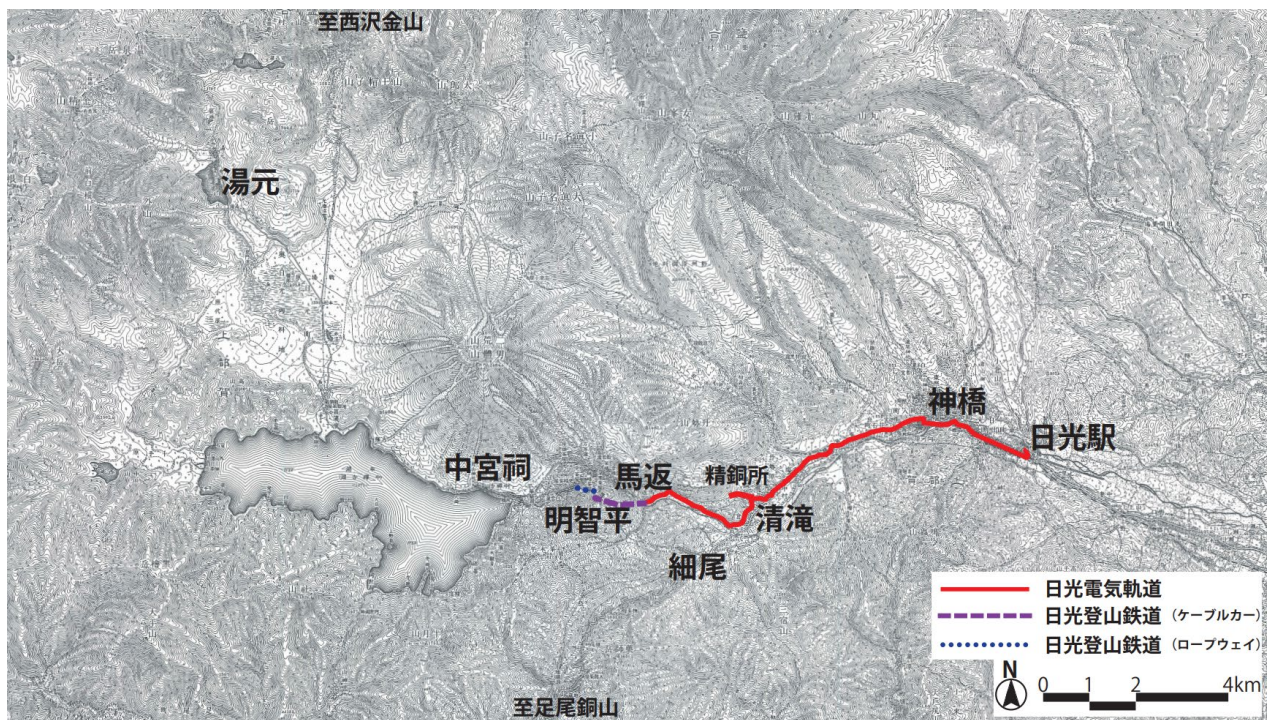


図-1 日光全体図（一部筆者加筆）^{12), 13)}

2. 日光電気軌道の計画の変遷

(1) 分析対象と方法

本章では、日光電気軌道の敷設について、鉄道省文書と事業報告書を用い、1910（明治 43）年の開通前後の計画の変遷とその特徴について分析を行う。

第 2 章における分析資料は表-2 のとおりである。

(2) 軌道開通前（明治 43 年以前）の計画の変遷

日光電気軌道の敷設目的と軌道敷設前の周辺の環境や日光電気軌道株式会社の設立など計画に影響したと考えられる内容について取り上げる。

1907（明治 40）年に作成された「日光電気軌道株式会社定款」（軌道特許 1）には「一般の旅客及貨物運輸の業を営むを以て目的とす」という記述があることから、貨物だけでなく旅客の輸送も目的にしていたことが分かる。

1893（明治 26）年足尾銅山から運ばれる粗銅は、細尾-日光間の馬車軌道を用いて運ばれていた。この軌道は日光駅から大谷川畔を沿い、大谷川を渡って下川原を経て植物園裏の弓道を通り、日光ブロック工場、古河アルミ工場を通して細尾に通じていた県道を利用していた。1908（明治 41）年 11 月 26 日に提出された路線図を図-2 に示す。1908（明治 41）年 4 月 7 日に出された「電気軌道敷設命令書」によると日光電気軌道敷設の計画は最初、この馬車軌道が通った場所に敷設される予定であったが、1908（明治 41）年 12 月 4 日に提出された「日光電気軌道線路変更ノ件」（軌道特許 1）には「線路中大谷川沿岸の部分は先に到底復築の途なきものとし変更為したる旧県道に敷設する」と記述され

表-2 分析資料（日光電気軌道）^{14), 15), 16)}

年代	タイトル	本文中	著者
1908（明治 41）年～1914（大正 3）年	軌道特許	軌道特許 1	鉄道省
1916（大正 5）年～1926（大正 15）年	軌道特許	軌道特許 2	鉄道省
1908（明治 41）年～1931（昭和 6）年	事業報告書	事業報告書	日光電気軌道株式会社

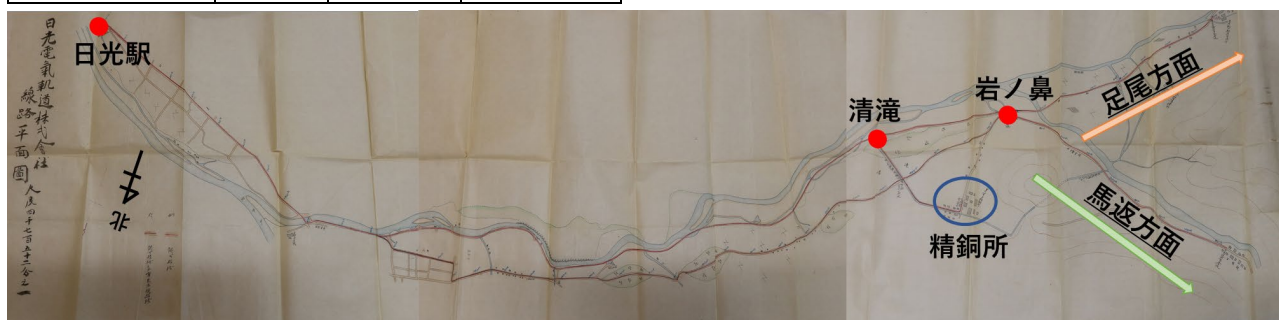


図-2 日光電気軌道株式会社線路平面図（一部筆者加筆）

ている。つまり、すでに敷設されていた馬車軌道の線路から、道を一本ずらすようにして軌道を旧県道に敷設するように変更したと読み取れる。また、同文書には日光町から大谷川沿いに清滝まで進み、清滝で二手に分岐して片方は日光電気精銅所前に伸びる路線、もう片方はそのまま大谷川沿いを進み、岩の鼻で再度分岐し、細尾方面に伸びる路線と馬返方面に伸びる路線の計画が記述されている。計画された路線の位置関係を確認すると、細尾方面の先に足尾銅山が位置していること、もう一方は馬返からその先の奥日光に訪れる観光客が増加していることから、それぞれの分岐する路線には円滑に貨物の輸送を行うこと、奥日光方面の観光地へ路線を伸ばし、観光客を輸送するという意図があったのではないかと考えられる。

1907（明治40）年8月3日に提出された「日光電気軌道敷設請願書」（軌道特許1）には、日光電気軌道の設立に際して、日光町長である西山真平や日光電気精銅所所長の山口喜三郎、金谷ホテル社長の金谷善一郎をはじめ、日光町で力のある実業家など36名の発起人がいたと記載されている。「日光電気軌道株式会社事業報告書1908（明治41）年～1910（明治43）年」を見ると、発起人には古河鉱業関係者多く、会社の総株数は4000株のうち2400株を古河鉱業が所持していたことが読み取れる。

（3） 軌道開通後（明治43年以降）の路線の変更

軌道敷設後の路線が変更される要因となったものを取り上げ、どのように計画が変化したかを分析する。

1908（明治41）年9月18日、日光電気軌道株式会社が発足し、直ちに工事に着手した。日光から岩の鼻までを1910（明治43）年8月に完成し、10日から運転を開始した。営業が開始され、1913（大正2）年9月4日に提出された「線路一部及工事手法変更ノ件」（軌道特許1）には「大谷川の洪水に際し氾濫の被害を蒙りし實例に乏しからざる」、「新設軌道敷を設け以て将来の水難を避けんとするにあり」と記述されている。すなわち、軌道敷設前と同様に大谷川の氾濫による水害を避けるための路線の変更が行われたと読み取れる。他にも1919（大正8）年に提出された「仮工事施行認可報告ノ件」（軌道特許2）や1920（大正9）年に提出された「線路変更部分工事施行ノ件」（軌道特許2）にも同様に大谷川の氾濫による被害を避けるための路線変更が計画されていた。

1910（明治43）年3月に提出された「線路及工事手法変更ノ件」（軌道特許1）には「運搬する貨物最も多量に出入せる日光電気精銅所に達するには途中より分岐線を以てするの不利不便を認め変更の必要を生せり」

と記述があり、清滝で分岐し、日光電気精銅所へとつながる路線は変更を要していることが読み取れる。そして、同じく1910（明治43）年3月に提出された「軌道構内線敷設ノ件」（軌道特許1）では「本線起点に連絡するものと途中に於て分岐し本社構内車庫線に連絡する」と記述があり、精銅所内に軌道構内線を敷設して、清滝で分岐した路線の片方を軌道構内線に連絡したことが読み取れる。つまり、清滝で分岐する位置に変更があったものの、日光電気精銅所へと連絡する路線の計画は無くならなかったことがわかる。軌道構内線敷設願は1910（明治43）年9月に許可が下り敷設された。

1913（大正2）年に桐生-足尾間に足尾鉄道が開通し、足尾銅山から搬出される貨物は、運賃が安いといった点で日光電気軌道ではなく足尾鉄道を利用して運送されるようになった¹⁰⁾。1913（大正2）年に提出された「軌道竣功期限延期却下ノ件」（軌道特許1）には「足尾銅山に於ても足尾鉄道開通の今日強て其の必要を認めず」「大谷川の架橋は多額の費用を要するを以て傍右残区間取消さるも聊か支へなき肯申出づ」と記述があり、岩の鼻で分岐し、細尾方面に伸びる路線は金銭的にも不必要とされ、敷設されることはなかった。

1915（大正4）年からは塩谷郡栗山村大字川俣字西沢（現栃木県日光市川俣）に位置する西沢金山の貨物輸送が開始した。1916（大正5）年に提出された「軌道引込線敷設二関シ工事施行願」（軌道特許2）には「構内引込線を設けて貨物の積卸し容易ならしめ」と記述があり、西沢金山の貨物の集積場が位置していた日光町大字日光字大久保（現日光市清滝安良沢町）で集積場と日光電気軌道の本線を結ぶ引込線が計画されたことが読み取れる。1917（大正6）年に許可が下り、この引込線が敷設された。

一方、岩の鼻から馬返方面へと延びる路線は、1913（大正2）年10月に開通した。

1921（大正10）年に提出された「道路拡築猶予ノ件」（軌道特許2）には「探勝旅客歳次増加の気運を示し候由来当町は山間地勢なるか故特に回収又は新設せらしめる道路の外何も奮態を存して路面に相当の勾配を有し幅員も亦御命令書に副はさる所往々之あり」と記述があり、年々増加する旅客に合わせて発展する町に対応して路面の勾配をなくす、幅員を広げるなどの対応がとられたことが読み取れる。

1922（大正11）年12月には「地方鉄道敷設申請書」（軌道特許2）が提出された。そこには「馬返線を延長せし以来歳次旅客増加の趨勢を得たるに依り進て中宮祠の勝地に達する交通機関の徹底に希望を有し」と記述があり、馬返から延長し、中宮祠に至る路線を敷設

しようと計画を行っていたことが読み取れる。しかし、翌年の1923（大正12）年7月に提出された「書類却下願」（軌道特許2）には「今般日光登山鉄道株式会社を設立し同会社に於て交通の達成を期する」と記述されており、同時期に馬返を起点とし中宮祠を終点とする日光登山鉄道敷設の計画が立てられていたため、日光電気軌道株式会社による路線の延長は行わなかったことが読み取れる。

事業報告書を見ると日光電気軌道株式会社の株は営業を開始してからも、1914（大正3）年には全7000株のうち3987株と5割以上を古河鋳業が所持していたことがわかる。しかし、細かい内訳を見ると、日光銀行や今市銀行の頭取、今市町長、会社の社長など日光町における中心となる人物たちは開業当時、所持する株数が50株であったが、徐々に所持する株数を増やし、1914（大正3）年には100株近くを所持しており、古河鋳業の関係者以外も株式を取得していたことが分かる。

1928（昭和3）年下半期になると東武日光線が全通し、東武鉄道は日光電気軌道を傘下に収めた。併せて日光電気軌道株式会社の株をほとんど東武鉄道が買い占めた。日光電気軌道は独立した会社として運航を続けていたが、東武電鉄系列に組み込まれた¹⁹⁾。

(4) 軌道開通（明治43年）前後の路線の特徴の比較

1910（明治43）年の軌道開通前の計画は、敷設の目的が当時から旅客と貨物の輸送であり、路線の分岐する先が精銅所のあたりと、奥日光方面であることから、工業的側面と観光的側面が併存していたと言える。また、発起人に日光電気精銅所所長の山口喜三郎がいたことから電気軌道の工業的利用、金谷ホテル社長の金谷善一郎や日光町の実業家がいることから電気軌道の観光的利用を考えていたことが推測される。

1910（明治43）年の軌道開通後の計画は、1916（大正5）年までに、軌道構内線の敷設や足尾鉄道の開通による細尾方面の路線の計画の中止、西沢金山の貨物輸送開始による引込線の敷設が行われた。これらから工業的側面が計画に影響を及ぼしていたことが分かる。一方、1921（大正10）年からは、増加する観光客に合わせた道路拡築や馬返方面の延線などの計画が立案された。これらから観光的側面が計画に影響を及ぼしていたことが分かる。

敷設前と敷設後の計画を比較すると、敷設前は工業的側面と観光的側面が同時に存在していたが、敷設後になると計画への影響するものが、工業的側面から観光的側面への移行といった形で徐々に変化していることが分かる。

表-3 分析資料（日光登山鉄道）^{19), 20)}

年代	タイトル	著者
1926（大正15）年～1931（昭和6）年	鉄道免許	鉄道省
1932（昭和7）年～1935（昭和10）年	営業報告書	日光登山鉄道株式会社

3. 日光登山鉄道の計画の変遷

(1) 分析対象と方法

本章では、研究対象である日光登山鉄道の敷設において、周辺の観光地や日光電気軌道との関係性を示しながら、鉄道省文書と営業報告書から敷設の計画の変遷とその特徴について分析を行う。

第3章における分析資料は表-3のとおりである。敷設後に計画は変更されていないため、敷設前の計画について分析を行う。

(2) 日光登山鉄道敷設以前の動向

鉄道敷設前の周辺の交通など計画に影響したと思われる内容について取り上げる。

日光電気軌道終着点である馬返からさらに進んだその先は、華厳の滝や、中禅寺湖、湯元温泉などの観光地として栄えている場所が多く存在していた。また、日光電気軌道の敷設により、日光に訪れる観光客が年々増加していた。馬返から奥日光への道のりは自動車や人力車が普及していたが、運賃が高く、一般の観光客が到底利用できるものではなかった。日光町はこの状況に対し、1912（明治45）年日光町大字太平から湯元まで日光山電気鉄道の敷設計画を立てていた。しかし、工事までには至らず鉄道免許状が失効した。その後、馬返-明智平間に鋼索鉄道を敷設するため、中禅寺鋼索鉄道株式会社を設立したが、これも実現には至らなかった^{21), 22)}。

(3) 鉄道敷設の計画の変遷

1923（大正12）年7月には「地方鉄道敷設免許申請書」（鉄道免許）が提出され、日光登山鉄道株式会社を設立し、馬返-明智平間に鋼索鉄道及び電気鉄道を敷設する計画が立てられた。「日光登山電気鉄道起業目論見書」（鉄道免許）には「本会社は地方鉄道法により鋼索鉄道及び電気鉄道を敷設し旅客並に貨物運輸の業を営むを以て目的とす」と記述があり、日光電気軌道同様、旅客と貨物の輸送を目的として計画されたことが読み取れる。また、「日光登山電気鉄道株式会社仮定款」（鉄道免許）には旅客と貨物の輸送以外に「電燈並に電力の供給其他之に関する機械器具の製造販売電気に関する一般の業務」「遊園地、娯楽機関、旅館の経営、土地建物売買賃貸借に関する業務」「水

道及温泉の布設供給之に伴う諸般の業務」が会社の事業内容として記述されている。このことから日光登山電気鉄道株式会社を設立した理由として、旅客と貨物の輸送だけではなく、観光地の経営やインフラ整備を同時に行う役割を目指していたことが読み取れる。

1926（大正15）年5月には新たに「地方鉄道敷設免許申請書」（鉄道免許）が提出された。この文書には計画されていた路線の延長が記述されており、中宮祠・湯元間に路線を敷設しようという計画が立てられていた。この会社の設立目的と合わせると、奥日光の観光地開発という意図があったのではないかと推測される。

同年5月31日、日光登山電気鉄道は日光登山鉄道に改称された。

1929（昭和4）年10月には「日光登山鉄道敷設願却下ノ件」（鉄道免許）が提出された。ここには「中宮祠湯元間に目下の交通状態に於て敷設の要し認めず」と記述があり、中宮祠・湯元間の路線延長の計画は廃止となった。

1931（昭和6）年にはさらに自動車が普及したことで、明智平-中宮祠間を自動車専用道路にしたいという申請があり、翌年の1932（昭和7）年、この申請が許可され明智平-中宮祠間の鉄道は敷設を中止することになった。

1932（昭和7）年、ついに馬返-明智平間のケーブルカーが開通した。さらに翌年には明智平-展望台間にロープウェイが建設された²³⁾。

日光登山鉄道の発起人には日光電気軌道株式会社の取締役であった村松右三郎や、日光町の実業家が多かった。中には古河鋳業関係者もいた。

(4) 鉄道敷設の計画の特徴

日光登山鉄道が敷設する前から、何度も奥日光への観光客輸送を目的とした、鉄道敷設計画が立案されていたことが特徴的である。最初の計画は1912（明治45）年であり日光電気軌道による観光客の輸送に合わせて、奥日光方面の鉄道の敷設を計画していたのではないかと考えられる。また、この路線の計画は日光登山鉄道株式会社定款と湯元への延線計画から、奥日光の観光地としての発展を担っていたことが分かる。よって観光側面が計画に影響を及ぼしていたことが分かる。会社の業務には電力の供給や水道の布設もあり、日光登山鉄道株式会社の設立には観光側面だけではなく地域の発展を担う役割もあったことが分かる。鉄道免許申請書には敷設の目的として貨物の輸送と記述があったが、どのような貨物を輸送しているのか、実際に貨物を輸送していたという記述がないため、日光電気軌道と同じ工業的側面は見られない。

よって、日光登山鉄道の敷設計画と路線の変遷には

主に観光側面が影響を及ぼしていることが明らかとなった。

4. 日光における観光地を結ぶ輸送体系の確立

(1) 分析対象と方法

本章では、日光電気軌道株式会社、日光登山鉄道株式会社、東武鉄道などの会社が発行したパンフレットを基に観光地と日光電気軌道、日光登山鉄道の関係性を分析する。また、日光電気軌道と日光登山鉄道の敷設による観光地への影響を分析する。

(2) 日光自動車会社の設立

日光に初めて自動車が導入されたのは1910（明治43）年で、金谷ホテルと日光ホテルが1台ずつ所持していた。ホテル宿泊の外国人の観光に利用されていたもので、年々増加する外国人観光客に合わせて自動車も増加していった。そして、この自動車で一般の観光客を輸送することを目的として、1916（大正5）年に日光自動車会社が設立した。1926（大正15）年には馬返・中宮祠間（いろは坂）が自動車通行可能となり、中宮祠までの観光に自動車が広く利用されることとなった²⁴⁾。

日光自動車会社の経営にあたっては、古河鋳業の関係者はおらず、金谷ホテル関係者や日光登山鉄道発起人が取締役を務めており、自動車を日光の観光に利用していたと考えられる。

自動車のような建設費が低廉で柔軟性、機動性がある交通機関が出現し、近距離旅客が転移したことにより、多額の建設費を必要とする鉄道、軌道は大打撃を受けた。これに対し政府は地方鉄道・軌道にバス事業の兼業を認め、競争路線の買収を推奨した²⁵⁾。

日光においても日光電気軌道の旅客が日光自動車へと転移していったことにより、日光自動車会社は日光電気軌道と1932（昭和7）年に合併し、日光自動車電車株式会社と改めた²⁶⁾。また、日光電気軌道、日光自動車以外にもバスを用いて観光客の輸送が行われていた²⁷⁾。

(3) 日光電気軌道の停留所の変遷

東武鉄道百年史〔資料編〕²⁸⁾には日光電気軌道の停留場について記載されている。日光電気軌道が開通した1910（明治43）年、停留場は16か所であった。1913（大正2）年には岩ノ鼻から馬返まで延伸され、停留場が2か所増加した。その後、1926（大正15）年を過ぎると徐々に停留場の数が増加し、最終的には28か所にまで増加した。停留場は観光客が利用する日光ホテル前

表-4 パンフレット記載の停留場
(日光駅、東武日光駅からの所要時間と運賃)

日光電気軌道とバスの 共通する停留場名	軌道＋ケーブル カー＋自動車	バス	近くの観光 地
神橋	10分、10 銭	5分、10 銭	日光東照宮
西参道	13分、15 銭	8分、15 銭	日光東照宮
田母沢	—、—	10分、—	日光植物園
荒沢	—、20 銭	—、—	
清滝	—、30 銭	—、30 銭	日光スケートリンク
馬返	43分、40 銭	25分、50 銭	
中禅寺湖畔	1 時間、馬返から 80 銭	45分、 1 円 50 銭	華厳の滝、 中禅寺湖
湯元温泉	—、—	1 時間 30 分、 2 円 20 銭	湯元温泉

や観光名所である神橋、社員が通勤で利用する精銅所前などに設置された。

「大日光！」(日光自動車会社)²⁹⁾、「日光」(日光自動車電車株式会社)³⁰⁾、「日光」(東武鉄道)³¹⁾、「日光御案内」(東武鉄道)³²⁾より、東武日光駅から湯元温泉に至るまでの日光電気軌道、日光登山鉄道とバスの共通の停留場を抽出し、資料に記載があった東武日光駅からの所要時間と運賃、停留場附近の観光地を抜き出し、表-4にまとめる。

(4) 鉄道会社と観光地との関係

(3)で分析したすべてのパンフレットには華厳の滝、中禅寺湖、湯元温泉が記載されており、これらの観光地はどれも奥日光に位置している。いずれの観光地も日光電気軌道と日光登山鉄道、または自動車かバスを利用して訪れる場所である。またパンフレットは日光登山鉄道株式会社や日光自動車電車株式会社などの鉄道会社が発行していた³³⁾。

日光スケートリンクは日光町の設計により、東武鉄道が道路付替の交換条件として建設公布を願い出て完成した³⁴⁾。

日光植物園は東京大学が山地植物や高山植物の研究を目的として設置したものであり、正式には東京大学理学部附属植物園日光分園という。この植物分園は、一般の人々に植物の知識を普及させることを目的として、園内を公開するという方針をとった³⁵⁾。

「日光」(日光自動車電車株式会社)³⁶⁾には「二時間：日光廊参拝だけしたら充分です。少し急げば一時間半でもできます。バスの運賃は往復 20 銭です。」

「四時間：日光廊参拝後、中禅寺湖、華厳滝(日光廊より約十一哩)を訪ね、日光の人工美と自然美を十分に見物することができます。バスは往復 2 円 70 銭です。」
「中禅寺から更に八哩湯元温泉に至り、暖々と一洛の

快を味ふ事ができます。バスは日光より往復4円です。」という記述があり、日光における観光は、神橋を通り、日光東照宮の参拝を行い、時間に余裕があれば日光登山鉄道、またはバスなどを利用して中禅寺湖、湯元へ訪れるというモデルルートがあったと考えられる。

(5) 観光地を結ぶ輸送体系の確立

(2)、(3)、(4)から日光における交通機関が各観光地にアクセスしていることが分かった。また、奥日光の観光には日光登山鉄道、自動車、バスのいずれかの交通機関を利用していることが分かった。パンフレットは日光での観光について記載されており、日光登山鉄道株式会社や日光自動車電車株式会社などの鉄道会社が発行していることが分かった。すなわち、日光における観光には、交通機関の利用が必要不可欠であり、日光登山鉄道株式会社などの鉄道会社が日光での観光を誘致していたことから、日光電気軌道と日光登山鉄道の敷設の計画に観光的側面が影響していると考えられる。

5. 貨物数、旅客数と収入の推移から見た軌道・鉄道敷設計画の意図

(1) 分析対象と方法

本章では、日光電気軌道株式会社の事業報告書と日光登山鉄道株式会社の営業報告書から、貨物数と旅客数の推移をそれぞれグラフ化し、分析を行う。また、各会社の株主と発起人から会社同士の関係を考察し、計画意図の分析を行う。

第 5 章における分析資料は表-5 の通りである。

(2) 日光電気軌道の貨物と旅客の輸送量の推移

日光電気軌道株式会社の事業報告書から貨物と旅客の輸送量をまとめたのが表-6 である。

貨物の輸送量について、事業報告書の事業概況を基に分析する。営業を開始してから大正に入るまで増加しているが、1913 (大正 2) 年になると輸送量が激減している。

1913 (大正 2) 年上半期の事業報告書には「足尾鐵道も春初既に完成し足尾鉾業所需用の貨物は轉して皆此鐵道に抛りて運送せられ全然其占有に帰せり」と記述されている。つまり、足尾鐵道の開通によって貨物の

表-5 分析資料(報告書)^{37)、38)}

年代	タイトル	著者
1908 (明治 41) 年～1931 (昭和 6) 年	事業報告書	日光電気軌道
1932 (昭和 7) 年～1935 (昭和 10) 年	営業報告書	日光登山鉄道

輸送量が減少したことが分かる。1916（大正 5）年から輸送量が再び増加するが、1916（大正 5）年上半期の事業報告書には「西山金山の貨物予想の頓挫に違はさりしに依り貨物収入に於て良況の成績を得たり」と記述がある。つまり西沢金山の貨物輸送を開始し、貨物の輸送量が回復したことが分かる。また、日光電気精銅所事業所文書には「欧州戦乱は本年度に至りて益々拡大し、一般経済界に及ぼしたる影響昨年比し愈々甚しく、殊に銅の需要、その価格は共に空前の増加を来し、当山に於ても増産以て能く之に順応」と記述があり、第一次世界大戦で銅線などの銅の価値が高まり、日光電気精銅所での精銅量が増加したとことが分かる。第一次世界大戦の終戦に合わせて「前年に比し漸次低落の歩調を辿りつつありし銅価の、欧州大戦終息と共に俄然下落するに至り」とあるように銅の価値が下がり、生産数が減少して貨物数も減少した³⁹⁾。

旅客の輸送量についても、事業報告書の事業概況を基に分析する。営業を開始してから年々増加が続いているが、1916（大正 5）年の事業報告書にはその要因として「団体に依りしもの多く」という記述がある。これには、1886（明治 19）年頃から義務教育の過程で、教科書に自然の教養という名目で日光が取り上げられるようになったことが背景にあると考えられる⁴⁰⁾。

1923（大正 12）年上半期の事業報告書には「前古未曾有の大震災突発し世一般の人氣に至大の影響を及ぼし遊覧地たる日光町の如きは登見旅客激減」と記述があり、関東大震災の影響で一時的に減少したことが分かる。1929（昭和 4）年上半期の事業報告書には「沿線自動車の旅客争奪甚しく不成績に終りたる」と記述があり、移動手段に自動車を利用する観光客が増えたため、旅客の輸送数は減少傾向であると述べられている。

ここで貨物収入と旅客収入の推移を表-7、表-8 に示す。年ごとに円の価値が異なるため、表-7 のデータに日本円消費者物価計算機⁴¹⁾を用いて 2000（平成 20）年を基準として補正をかけ、表-8 に示した。

貨物収入は大正前期で減少しているが大正後期から大きな変化は見られない。一方、旅客収入は大正前期には大きな変化は見られないものの、大正後期に急激に増加している。旅客収入と貨物収入を合わせてみると、営業を開始して、1918（大正 7）年までは貨物収入が旅客収入を概ね上回っているが、この年を境に収入が逆転している。

輸送量と収入の観点から軌道敷設後の計画には工業的側面よりも観光的側面の方が影響力を増していったのではないかと考えられる。

表-6 日光電気軌道の貨物と旅客の輸送量の推移

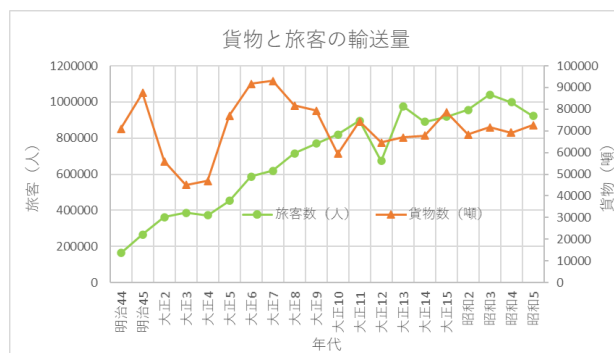


表-7 日光電気軌道の収入の推移

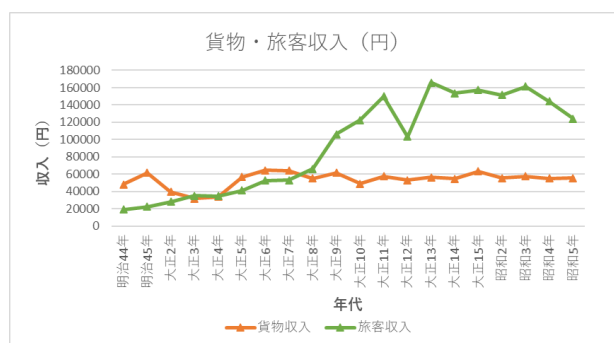
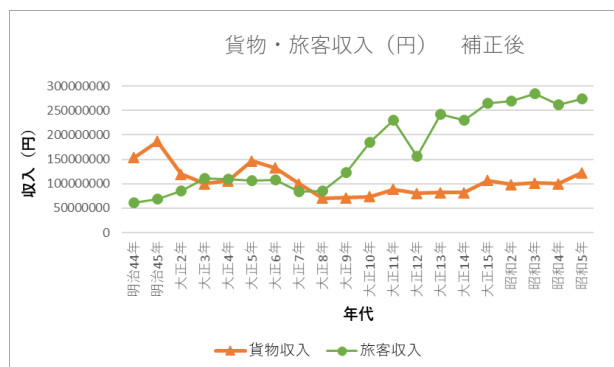


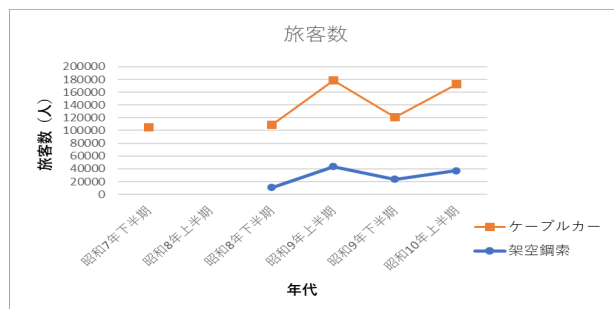
表-8 日光電気軌道の収入の推移（補正）



(3) 日光登山鉄道の旅客の輸送量の推移

日光登山鉄道株式会社の営業報告書から旅客の輸送量をまとめたものが表-9 である。

表-9 日光登山鉄道の旅客の輸送量



ケーブルカーの旅客数を見ると年間で約3万人が利用している。(2)と比べると、年間で約3分の1の人が利用している。日光電気軌道を通勤、通学に利用していた人がいることを考慮すると、観光客のうち3分の1以上の割合が日光電気軌道、日光登山鉄道の両方を利用していたことになる。また、上半期と下半期の旅客数の差がそれほど大きくはないため、年間を通して奥日光での観光が行われていたと考えられる。

日光登山鉄道株式会社定款に記載されていた貨物運輸や温泉、水道施設の布設、旅館などの営業に関しては、営業報告書に記述はされていない。

旅客数と営業報告書から鉄道敷設の計画には、工業的側面による影響は無く、観光的側面が影響を及ぼしていると考えられる。

(4) 両会社の運営体制の変化との関係性

日光電気軌道株式会社、日光登山鉄道株式会社は東武鉄道の参入により役員が全員変更となり、株主も大幅に変化した。発起人と運営の中心人物をまとめたものが表-10である。

日光電気軌道は発起人と初期の会社の役員が同じ人が多いが、1928（昭和3）年に東武鉄道が参入したこと

表-10 発起人と会社の役員

日光電気軌道	日光登山鉄道
発起人（明治40年） ・西山真平（日光町長） ・山口喜三郎（日光電気精銅所長） ・金谷善一郎（金谷ホテル社長） ・高橋常次郎（日光銀行頭取） ・渡邊佐平（今市町長） ・高橋彌次平（今市銀行頭取） ・小西喜一郎（漆塗り職人）他29名	発起人（大正12年） ・植竹龍三郎（中禅寺鋼索鉄道株式会社総代） ・村松右三郎 ・小西喜一郎（漆塗職人） ・村松光三 ・古庄鹿之助（古河合名會社技師） ・荒木菊蔵 ・渡邊藤十郎
役員（明治41年～） ・西山真平（取締役社長、日光町長） ・山口喜三郎（取締役、日光電気精銅所長） ・高橋常次郎（取締役、日光銀行頭取） ・高橋彌次平（取締役、今市銀行頭取） ・金谷善一郎（取締役、金谷ホテル社長） ・村松右三郎（支配人・専務取締役） ・渡邊佐平（監査役、今市町長） ・蒲生庄七（監査役、古河合名会社理事） ・近藤陸三郎（相談役、古河鉱業理事） 他7名	
役員（昭和3年～） ・根津嘉一郎（取締役社長、東武鉄道社長） ・吉野傳治（取締役、東武鉄道専務取締役） ・塚田要蔵（取締役） ・大塚晃長（監査役、東武鉄道専務取締役）	役員（昭和7年～） ・吉野傳治（取締役社長、東武鉄道専務取締役） ・塚田要蔵（取締役） ・宇佐美英（取締役、東武鉄道経理課長） ・渡邊陳平（取締役、栃木県多額納税者）他7名

により、そこからの役員は東武鉄道関係者が担っている。日光登山鉄道は運営を開始する以前に東武鉄道が参入したため、発起人と会社の役員が異なっている。

両会社とも発起人であったのは当時、日光東照宮の漆塗り職人として日光に在住していた小西喜一郎のみであった⁴⁰。日光電気軌道の1908（明治41）年～の支配人である村松右三郎は日光登山鉄道の発起人であったが、その他の役員が日光登山鉄道の発起人になることはなかった。両会社同士発起人と役員の共通性は薄いものの、路線の経路同士が接続していることで、日光電気軌道・日光登山鉄道敷設の両計画によって輸送体系を確立する狙いがあったと考えられる。

東武鉄道参入後は両会社で役員を務める吉野傳治、塚田要蔵がおり、日光電気軌道と日光登山鉄道の路線をひとつながりに捉えていたのではないかと考えられる。

6. 日光電気軌道と日光登山鉄道の敷設過程における工業と観光の側面

第2,3,4,5章を踏まえて、工業的側面と観光的側面が日光電気軌道と日光登山鉄道の路線敷設の変遷に与えた影響をそれぞれまとめる（表-11）。

(1) 工業的側面が路線敷設の変遷に与えた影響

第2章の分析結果から、清滝で路線が分岐し、路線が足尾銅山へ向かう細尾方面まで延ばす計画が立てられていたことや貨物の輸送を円滑に行うための軌道構内線の計画、引込線が敷設されたことから路線敷設の変遷に工業的側面が影響していたと言える。第3章の分析結果からは、日光登山鉄道株式会社定款の敷設の目的に貨物輸送があることから、会社の設立には工業的側面が影響していたと考えられるが、路線敷設には影響しなかったと考察された。第5章の分析結果からは、貨物の輸送数は足尾鉄道の開通や西沢金山の貨物輸送開始、第一次世界大戦による銅の需要拡大などの様々な影響があったが、その後は安定した輸送量があった。古河鉅業が日光電気精銅所の長期的な運営を続けていることから、日光電気軌道の路線敷設の変遷に工業的側面が影響していると考えられる。

(2) 観光的側面が路線敷設の変遷に与えた影響

第2章の分析の結果からわかることとして、当時利用されていた馬車軌道では、年々増加する観光客に対して、輸送力不足と馬糞で景観を損ねるなどの問題があった。この観光客の輸送力強化と周辺の景観を意識

参考文献

- 1) 手嶋潤一：観光地日光その整備充実の歴史，随想社，pp. 255-268, 2016.
- 2) 古河電気工業株式会社 日光電気精銅所：精銅所五十年，古河電気工業株式会社，p. 1, 1954.
- 3) 東武鉄道社史編纂室：東武鉄道百年史，東武鉄道株式会社，pp. 358-367, 1998.
- 4) 武田晴人：古河市兵衛の日光発電所建設計画，経済学論文集，Vol. 58, No. 3, pp. 53-71, 1992.
- 5) 大町雅美：栃木県鉄道史話，株式会社落合書店，pp. 194-197, 1981.
- 6) 永嶋正信：日光地域の野外レクリエーション利用の変遷に関する研究（1868年-1931年まで），造園雑誌，Vol. 48, No. 5, pp. 25-30, 1984.
- 7) 手嶋潤一：日光の風景地計画とその変遷，随想社，pp. 49-53, 169-173, 2006.
- 8) 日光市史編さん委員会：日光市史 下巻，日光市，1979.
- 9) 前掲 8)，pp. 272-275
- 10) 前掲 2)
- 11) 日光市：旧日光市歴史年表（明治・大正），日光市，（最終閲覧日：2024/11/18）.
- 12) 大日本帝國陸地測量部：日光 [1915]（五万分一地形図日光八號），1915.
- 13) 大日本帝國陸地測量部：男體山 [1915]（五万分一地形図日光十二號），1915.
- 14) 国立公文書館所蔵：軌道特許 明治 41 年～大正 3 年，鉄道省文書，1914.
- 15) 国立公文書館所蔵：軌道特許 大正 5 年～大正 15 年，鉄道省文書，1926.
- 16) 日光電気軌道株式会社：明治四拾一年下期第一回-昭和六年上期第四十六回事業報告書，1908-1931.
- 17) 前掲 8)，p. 471
- 18) 東武鉄道株式会社日光業務部：日光軌道史，東武鉄道株式会社日光業務部，p. 11, 1968.
- 19) 国立公文書館所蔵：鉄道免許 大正 15 年～昭和 6 年，鉄道省文書，1931.
- 20) 日光登山鉄道株式会社：昭和七年上半期第拾一回-昭和拾年上半期第拾七回営業報告書，1932-1935.
- 21) 前掲 8)，pp. 652-670
- 22) 栃木県史編纂委員会：栃木県史 通史編 8（近現代 3），栃木県，pp. 633-640, 1984.
- 23) 前掲 8)，pp. 671-674
- 24) 前掲 8)，pp. 474-477
- 25) 前掲 18)，p. 3
- 26) 前掲 8)，p. 671
- 27) 前掲 8)，pp. 474-477
- 28) 東武鉄道社史編纂室：東武鉄道百年史 資料編，東武鉄道株式会社，pp. 210-212, 1998.
- 29) 日光自動車株式会社青えり運転手：大日光！，日光自動車株式会社青えり運転手
- 30) 日光自動車電車株式会社：日光，日光自動車電車株式会社
- 31) 東武鉄道株式会社：日光，東武鉄道株式会社
- 32) 東武鉄道株式会社：日光御案内，東武鉄道株式会社
- 33) 日光登山鉄道株式会社：日光明智平，日光登山鉄道株式会社
- 34) 前掲 8)，p. 694
- 35) 前掲 8)，pp. 340-347
- 36) 前掲 30)
- 37) 前掲 16)
- 38) 前掲 20)
- 39) 前掲 18)，pp. 13-16
- 40) 前掲 8)，pp. 307-316
- 41) 日本円消費者物価計算機 <https://yaruzou.net/hprice/hprice-calc.html?amount=1&cy1=1935&cy2=2000>
- 42) 歴史 | 奥日光湯元温泉 奥日光小西ホテル【公式サイト】
<https://www.okunikko.co.jp/history.php>

(Received April 7, 2025)

熊野街道 紀伊長島・尾鷲間における 煉瓦隧道群の建設経緯と残存状況

吉川 慎平¹・小田 幸子²・吉川 千春³

¹正会員 自由学園教授 環境文化創造センター（〒203-8521 東京都東久留米市学園町 1-8-15）

E-mail : syoshikawa@jiyu.ac.jp

²非会員 自由学園准教授 環境文化創造センター（〒203-8521 東京都東久留米市学園町 1-8-15）

E-mail : oda@prf.jiyu.ac.jp

³非会員 北斗寺

東紀州地域は古来より参詣道が通り、人・物の往来が絶えなかったが、険しい地形に阻まれ、「陸の孤島」とも呼ばれて来た。しかし明治期以降の道路行政の確立と土木技術の発達により、時代の要請に応じた整備が今日まで行われて来ており、こうした交通路の整備が地域の発展に極めて重要な役割を果たしたことが顕著である。本研究では、紀勢・東紀州地域の交通インフラの整備について先行研究をレビューしつつ、土木史的観点から再整理することを目的とし、取り分け、道路、鉄道、海上の 3 者の消長と相互関係に着目することとした。本稿では切り口として「道路」に特化し、明治以降令和までの道路整備について通史的に概説するとともに、中でも歴史的遺構（土木遺産）である明治から大正期にかけて建設された煉瓦隧道群に注目し、その残存状況等の詳細について可能な範囲での現地調査と文献調査から得られた情報を取りまとめた。その上で、追加的な文化財指定を行う必要性、観光資源化も可能という地域的価値、コウモリ類の生息場（繁殖場）化という生態系的価値を両立するための提案について言及した。

Key Words: Historical Civil Engineering Structures, Road Tunnel, Brick Tunnel, Field Survey, Kumano Highway, National Route 42, Mie Prefecture

1. 研究の背景と目的・方法

(1) 三重県南部紀勢・東紀州地域の熊野参詣道伊勢路

三重県南部に位置する東紀州地域は、2市3町（尾鷲市、熊野市、紀北町、御浜町、紀宝町）からなる地域をさす。交通路の連続性の点から、隣接する大台町、大紀町、多気町の3町を加え、本稿では紀勢・東紀州地域と呼ぶ（以下、地域）。これらの地域を、2004（平成 16）年に世界遺産（文化遺産）「紀伊山地の霊場と参詣道」の構成資産として登録された「熊野参詣道伊勢路」が縦貫している。複数ある参詣道のうち東回りに相当する「伊勢路」は、伊勢神宮を起点に熊野本宮大社をはじめとする熊野三山へと至る道として、また沿道の人々の生活の道として、古来より整備されて来た街道（後の熊野往還道）の一つであるが、その道程は山坂（峠）道が連続する険しいものであった¹⁾。熊野灘沿岸では迂回路として、江戸期より海上交通の盛衰があった²⁾。こうした「古道」は、明治期に入っても江戸期のままの状態が続き³⁾、険阻な山道の連続で旅人を悩まし、物資の大量の輸送を拒み続けてきた⁴⁾。

(2) 熊野街道（紀伊長島・尾鷲）の近代化と煉瓦隧道

1879（明治 12）年末になると、三重県は「道路取締規則」を

発令し、道路行政に着手した⁵⁾。その際の指定路線の一つとして「熊野街道」が挙げられ、保護の対象となった。1880（明治 13）年には「二等県道」に位置付けられ、1886（明治 19）年4月から1888（明治 21）年3月にかけて、仮定県道に昇格の上、荷車・牛馬車・人力車の通行を想定した車道改修が実施された。この第一次改修では、隧道技術が未発達であり、従来の険しい山坂（峠）道を避けた迂回道路であったため里程が大幅に増加し、抜本的改修とはならなかった³⁴⁶⁾。

その後、1895（明治 28）年に第一等道路に指定され、1903（明治 36）年から熊野街道改修促進運動が展開されると、1906（明治 39）年に三重県議会で熊野街道改修案が議決され、1907（明治 40）年からの20ヵ年事業となった。工事は紀伊長島・尾鷲間に重点を置き、1909（明治 42）年1月に着手されるが、早期改修の要望により、三重県は1912（大正元）年に11ヵ年に短縮し工事を急いだ。この第二次改修では最短距離を通すため6本の煉瓦隧道を建設するなどの工事の末、1916（大正 5）年10月に完成した。これによりついに当地への自動車の乗り入れが可能となり、定期乗合自動車も営業を開始した³⁾。なお、一連の改修に際しては、地域から土地の提供や多額の寄付が寄せられており、文献³⁾が詳しい。

(3) 紀勢本線の開通とモータリゼーションの加速

地域への鉄道敷設(紀勢線)の計画は1892(明治25)年には浮上するが、名古屋方から延伸する紀勢東線の尾鷲駅が開業したのは1934(昭和9)年になってからである。以来、鉄道が旅客・貨物輸送のほとんどを担うことになる。大阪方から延伸する紀勢西線の熊野市と尾鷲間は、紀勢線最後の未開通区間で、戦中・戦後の工事中断とその後の難工事を経て、1959(昭和34)年によりややく開通し、以後「紀勢本線」となる。これにより地域の産業・経済・観光は大きく伸長する⁴⁾。

その一方で、自動車産業の発展によるモータリゼーションの加速により、末舗装・離合困難な箇所が残された熊野街道の改修が急務となった⁴⁾。1953(昭和28)年に二級国道170号線に、紀勢本線開通と同じ1959(昭和34)年に一級国道42号線に昇格すると⁵⁾、工事は三重県から国の直轄となり急速に進捗した³⁾。1963(昭和38)年に松阪から紀宝までのルートが決定³⁾、1965年(昭和40年)に一般国道となり、1967(昭和42)年に完成した³⁾。これにより、明治後期から大正前期に建設された6本の煉瓦隧道は、51年に渡る主要道路としての役割を現道に譲ることになる。

近年では、更なる道路ネットワークの拡充を目指し事業化されている紀勢自動車道紀勢線の高規格幹線道路が順次開通し、地域の道路交通は1879(明治12)年以来、150年近い歳月を費やし一定の完成を見ようとしている。

(4) 研究目的

上述の通り、東紀州地域は古来より参詣道が通り、人・物の往来が絶えなかったが、険しい地形に阻まれ、「陸の孤島」とも呼ばれて来た。しかし明治期以降の道路行政の確立と土木技術の発達により、時代の要請に応じた整備が今日まで行われて来ており、こうした交通路の整備が地域の発展に極めて重要な役割を果たしたことが顕著である。本研究では、紀勢・東紀州地域の交通インフラの整備について先行研究をレビューしつつ、土木史的観点から再整理することを目的とし、取り分け、道路、鉄道、海上の3者の消長と相互関係に着目することとした。本稿では切り口として「道路」に特化し、中でも歴史的遺構(土木遺産)である明治から大正期にかけて建設された煉瓦隧道群に注目し、その価値について複数の側面から考察し提案として取りまとめる。

2. 調査対象と方法

調査対象は、三重県紀北町から尾鷲市付近の一般国道42号線(以下、現道)の旧道に相当する区間に残存する、煉瓦隧道遺構群並びに遺構群の関連資料とした。尾鷲・木本間の矢ノ川峠超えや、目的は異なるが同時期の煉瓦隧道である尾鷲市の坂下隧道については別の機会に取り上げたい。

調査方法は、現地調査並びに文献調査とし、現地調査は、2024年12月と2025年3月の二度、文献調査は同時期に紀北町図書館、尾鷲市立図書館、その他で実施した。

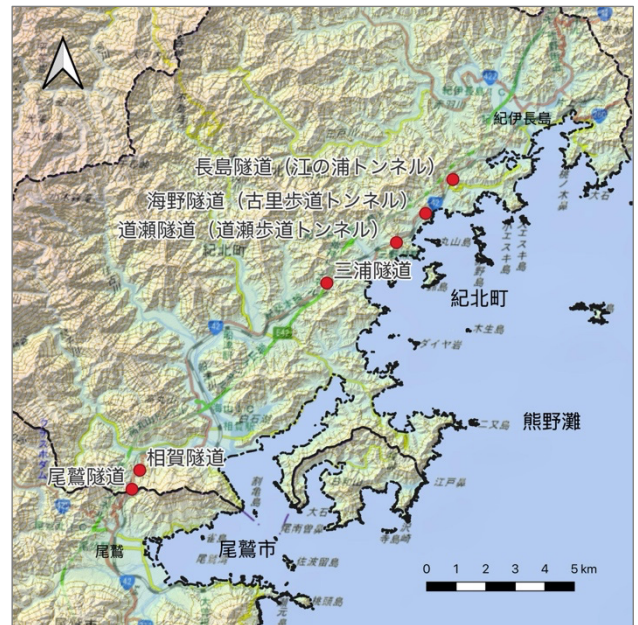


図-1 対象区間周辺図

(背景データ出典:地理院地図, 国土数値情報)

3. 煉瓦隧道の残存状況と関連遺構

(1) 調査範囲の概要と特徴

調査範囲は、1(2)で示した熊野街道の第二次改修で重点が置かれた一般国道42号線の紀伊長島市街から尾鷲市街までの区間とし、具体的には一般国道260号線との交差点「片上南」交差点付近183.6KP(紀北町東長島)から、一般国道425号線との交差点「坂場」交差点付近210.4KP(尾鷲市坂場町)までの26.8kmとした(以下、対象区間)。なお、一般国道42号線(国土交通省紀勢国道事務所管内)の起点側である三重県松阪市方を「松阪方」、終点側である三重・和歌山県境の紀宝町方を「紀宝方」と表記する。

対象区間の特徴について、道路管理者の紀勢国道事務所 Web では「荷坂峠を抜け紀北町に入ると尾鷲市までは多島海沿いの変化に富んだ道、尾鷲市(馬越峠)から熊野市(大吹峠)まではまた山間の難路」と位置付けられている⁷⁾。実際に当該区間は、志摩半島から熊野灘へと続く、国内有数の典型的なリアス式海岸を縦貫しており、その道程は入江(湾)と尾根(山)が交互に繰り返すパターンとなっている。このパターンは同じリアス式の三陸海岸を縦貫する一般国道45号線とも酷似している。また特筆すべきは、沿道の降水量の多さで、気象庁尾鷲地点では年間降水量が4,000mmを超える国内屈指の多雨・豪雨地域でもあり、異常気象時には度々交通規制が行われている⁸⁾。

(2) 煉瓦隧道の残存状況並びに文化財指定等

同区間の現道には、1963(昭和38)年～1968年(昭和43)年にかけて整備された7本のトンネルが供用されているが⁹⁾、これとは別に明治後期から大正前期に建設された煉瓦隧道が存在する。3本は現在も供用され、加えて文化財指定がさ

れており一定程度その存在と価値が認知されている^{10,11)}。

一方、これら以外にも現在は供用されていない3本が存在することが各種の資料^{3,10,11)}からわかっている。表-1の通り松阪方から、長島、海野、道瀬(以上、供用・文化財指定)、三浦、相賀、尾鷲隧道(以上、非供用)の計6本である。

これら6本の煉瓦隧道(ア〜カ)について、可能な範囲で簡易的な現地調査(確認)を実施した。文献調査の結果と合わせ、その概要を起点の松阪方から順に取りまとめる。

ア) 旧・長島隧道(現・江の浦トンネル)

長島(ながしま)隧道は、(自)紀北町長島から(至)古里地区にかけて現存しており(図-2)、現道の「江の浦(えのうら)トンネル(378m)」の旧道と位置付けられ、熊野古道「一石峠」越えに対応する。建設当時は長島町と三野瀬村の町村境に位置していた。現在は「江の浦(えのうら)トンネル」と呼称されている。イ)とウ)と同じく2001(平成13)年4月24日付けで国の登録有形文化財に登録されている(三重県内のトンネルとしては初の登録¹⁰⁾)。また土木学会の『日本の近代土木遺産(改訂版)』¹²⁾にもイ)海野隧道、ウ)道瀬隧道含め掲載されている。現在も町道古里江ノ浦線の一部として供用されており、車両・歩行者ともに常時通行可能な生活道路として利用されている¹³⁾。資料等^{14,15,16)}によると、竣工は1911(明治44)年、文化財指定の範囲として、延長321m、幅員4.6m、道路管理者の情報¹⁷⁾では延長317.76m、幅員は4.0mとなっている。現地では松阪方・紀宝方のポータル(坑門)、そして坑内(巻立)の様子も確認できた。ポータルは煉瓦と、花崗岩の迫石・要石で装飾され、上部には隧道名称を刻んだ扁額が埋め込まれていた。坑内の大部分は素掘りであったとみられ、ライナープレートで覆工(補修)されていた。かつては国道の一部であったが、現在は紀北町建設課の管理に移行しており、『紀北町トンネル長寿命化修繕計画』¹⁷⁾にも「長島隧道」という名称で記されている。平成30年度からの10年間の「定期点検及び修繕計画」が示されており、はく落対策、漏水対策が計画されるなど維持管理が行われている。松阪方坑口に当時の銘板(石板)の一部、登録有形文化財のプレート、紀宝方坑口付近に町による説明板が設置されている。

イ) 旧・海野隧道(現・古里歩道トンネル)

海野(かいの)隧道は、(自)紀北町古里から(至)道瀬地区にかけて現存しており(図-3)、現道の「古里(ふるさと)トンネル(233m)」の歩道と位置付けられ、熊野古道「鋸坂峠」越えに対応する。ア)長島隧道とウ)道瀬隧道と同じく2001(平成13)年4月24日付けで国の登録有形文化財に登録されている。なお現在は、「古里(ふるさと)歩道トンネル」と呼称されている。現在も一般国道42号線の一部として国土交通省規制国道事務所により管理・供用されており、軽車両・歩行者に限り常時通行可能となっている。資料^{14,15,16)}・現地銘板によると、起工は1912(明治45)年5月下旬、竣工は1914(大正3)年3月下旬、文化財指定の範囲

表-1 紀伊長島・尾鷲間の煉瓦隧道以降一覧

項	旧名称(現呼称)	延長	起工(上段)・竣工(下段)
ア)	長島隧道* (江の浦トンネル)	約318m (174.7間)	1909(明治42)年頃力 1911(明治44)年
イ)	海野隧道* (古里歩道トンネル)	約208m (114間)	1912(明治45)年5月下旬 1914(大正3)年3月下旬
ウ)	道瀬隧道* (道瀬歩道トンネル)	約308m (169.5間)	1914(大正3)年2月上旬 1915(大正4)年7月下旬
エ)	三浦隧道	約315m (173.5間)	1915(大正4)年9月 1917(大正6)年3月
オ)	相賀隧道	約82m (45間)	1913(大正2)年9月 1916(大正5)年7月
カ)	尾鷲隧道	約482m (265間)	1911(明治44)年10月 1916(大正5)年4月

*国登録有形文化財指定 参考情報:文献³⁾、資料^{14,15,16)}、Web上の情報²⁰⁾

として、延長208m、幅員3.2m、現地標識でも延長208mとなっている。現地では松阪方・紀宝方のポータル(坑門)、そして坑内(巻立)の様子も確認できた。ポータルは煉瓦と、花崗岩の迫石・要石で装飾され、上部には隧道名称を刻んだ扁額が埋め込まれていた。坑内の大部分は素掘りであったとみられ、モルタル吹付で覆工(補修)されていた。現在も国道の一部として国土交通省規制国道事務所が管理している。松阪方坑口に当時の銘板(石板)、ニッチ(格納庫)の痕跡とみられる凹み(モルタル吹付で消失)、登録有形文化財のプレート、現道との分岐地点付近に町による説明板が設置されている。

ウ) 旧・道瀬隧道(現・道瀬歩道トンネル)

道瀬(どうぜ)隧道は、(自)紀北町道瀬から(至)三浦地区にかけて現存しており(図-4)、現道の「道瀬(どうぜ)トンネル(358m)」の歩道と位置付けられ、熊野古道「三浦峠」越えに対応する。ア)長島隧道とイ)海野隧道と同じく2001(平成13)年4月24日付けで国の登録有形文化財に登録されている。なお現在は、「古里(ふるさと)歩道トンネル」と呼称されている。現在も一般国道42号線の一部として国土交通省規制国道事務所により管理・供用されており、軽車両・歩行者に限り常時通行可能となっている。資料^{14,15,16)}・現地銘板によると、起工は1914(大正3)年2月上旬、竣工は1915(大正4)年7月下旬、文化財指定の範囲として、延長308m、幅員3.2m、現地標識でも延長308mとなっている。現地では松阪方・紀宝方のポータル(坑門)、そして坑内(巻立)の様子も確認できた。ポータルは煉瓦と、花崗岩の迫石・要石で装飾され、上部には隧道名称を刻んだ扁額が埋め込まれていた。坑内の大部分は素掘りであったとみられ、モルタル吹付で覆工(補修)されていた。現在も国道の一部として国土交通省規制国道事務所が管理している。松阪方坑口に当時の銘板(石板)、ニッチ、登録有形文化財のプレートが設置されている。

エ) 旧・三浦隧道とコウモリ類の保全

三浦(みうら)隧道は、(自)紀北町三浦から(至)馬瀬地区にかけて現存しており(図-5)、現道の「三船(みふね)トンネル(420m)」の旧道と位置付けられ、熊野古道「始神峠」

越えに対応する。建設当時は三野瀬村と船津村の村境、2005(平成 17)年の紀伊長島町と海山町の合併までは町境に位置していた。現在は供用廃止(廃道)とみられ通行不能となっている。両坑口とも比較的新しいネットフェンス・門扉が設置され、紀宝方は紀北町建設課の名で「維持管理及び安全確保のため 2016 年からゲートに鍵を設置する」旨の掲示物が確認できた。このことから現状としては紀北町の管理とみられる。また両坑口付近には複数本の常緑樹が植栽されていた。なお紀宝方坑口は現道坑口から北へ 120m 程離れており、約 500m 先で現道と合流する。Web 上の情報²⁰²¹⁾、資料³⁾によると、起工は 1915(大正 4)年 9 月、竣工は 1917(大正 6)年 3 月、延長約 315m となっている。現地では松阪方・紀宝方のポータル(坑門)の様子も確認できた。ポータルは煉瓦(イギリス積み)と、花崗岩の迫石・要石で装飾され、上部には隧道名称を刻んだ扁額が埋め込まれていた。坑内は一部煉瓦巻で、他は素掘りであったとみられるが、2009(平成 21)年 9 月～11 月に 90～110m の区間で鋼製支保工の設置、モルタル吹付による覆工が施されており、これは隧道上部に紀勢自動車の始神トンネル(1,466m)を建設するための補強対策である。新設トンネルとは紀宝方で交差しており、その壁間は 5m 程度と近接したためである^{18,19)}。なお始神トンネルは 2009(平成 21)年 6 月着工、NATM 工法により施工され、2011(平成 23)年 1 月に竣工し、2014(平成 26)年 3 月から供用されている¹⁹⁾。Web 上の情報²⁰²¹⁾では松阪方坑口に当時の銘板(石板)、ニッチが設置されているとみられる。

なお、上述の補強対策に関する文献調査から、三浦隧道の別の側面として、三重県レッドデータブック等で希少種に指定されたコウモリ類の生息場(繁殖場)となっており、先の始神トンネル建設工事に際しては、紀勢国道事務所によってコウモリ類の保全措置として代替生息地の創出と、2005(平成 17)年から 2014(平成 26)年までモニタリング調査が行われていたことがわかった^{18,19)}。資料から両坑口のフェンス(図-9)はコウモリ類を保護するための「バッド・ゲート」と呼ばれるものであった。人の進入を防ぎつつ、上部の空間を解放することでコウモリ類が自由に通行できるようにした「ハーフゲート」と類称される^{18,19)}。フェンス・門扉は、2013(平成 25)年 3 月設置。加えて、覆工が施された区間には、天井・壁面を中心に遮光・遮風用の「コウモリ・ピット」「下げ壁パネル」「小穴による起伏の造成」が実施されたとある。これらは 2011(平成 23)年にも修繕・増設された。またモルタル吹付もコウモリ類が懸下しやすいよう「ザラザラ」仕上げとして、可能な限り素掘り区間を残したとある。更に坑口付近の不自然な樹木の植栽(図-10)は、一見すると廃道化に伴う植生回復措置にも見えるが、隧道内への遮光、遮風を目的したものであった^{18,19)}。松阪方の樹木は 2009(平成 21)年に植栽(2024 年 12 月時点で枯死)、紀宝方は 2013(平成 25)年に植栽。報告¹⁸⁾によると 2020(令和 2)年



図-2 ア)長島隧道(左:松阪方・右:紀宝方)



図-3 イ)海野隧道(左:松阪方・右:紀宝方)



図-4 ウ)道瀬隧道(左:松阪方・右:紀宝方)



図-5 エ)三浦隧道(左:松阪方・右:紀宝方)



図-6 オ)相賀隧道(左:松阪方・右:紀宝方)

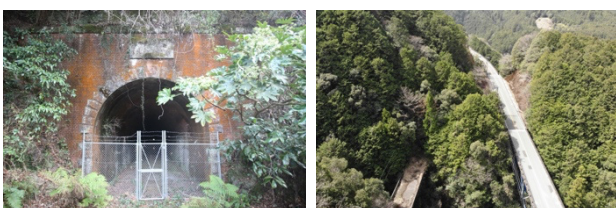


図-7 カ)尾鷲隧道(松阪方)

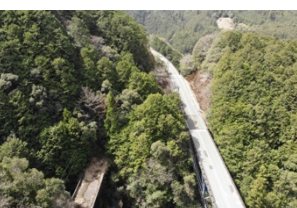


図-8 旧・馬越橋(左)と鷺毛橋

現在、1,000 頭を超えるコウモリ類が生息し、工事前よりも個体数が増加するなど保全措置の効果が確認されたとある。こうした情報は現場付近には一切明示されていない。

オ) 旧・相賀隧道と旧・馬越橋

相賀(あいが)隧道は、紀北町相賀地区に現存しており(図-6)、現道の「鷺毛(わしげ)橋」「馬越(まごせ)橋」付近の旧道と位置付けられ(図-8)、カ)尾鷲隧道と一体で熊野古道「馬越峠」越えに対応する。他の隧道とは異なり、松阪

方から頂上のカ)尾鷲隧道に向かう登り坂の途中、深く切れ込んだ沢を迂回するように山際に付けられた旧道に位置する点、直線ではなく松阪方の抗口付近で屈曲している点が特徴である。屈曲故に別名「煙管(きせる)トンネル」と呼称されたの記述³⁴⁾もある。また相賀隧道の松阪方には旧・馬越橋が現存している。親柱には「昭和二十九年五月架替」とあり、橋桁は初期の遺構ではないとみられるが、リベット接合のプレートガーダー橋が残存している。現在は相賀隧道、旧・馬越橋とも供用廃止(廃道)とみられ通行不能となっている。エ)三浦隧道の事例¹⁸⁾¹⁹⁾から紀北町の管理と類推される。相賀橋松阪方、相賀隧道紀宝方に比較的新しいネットフェンス・門扉が設置されている。エ)三浦隧道の事例の通り、相賀隧道もコウモリ類の生息場としてリストされており、フェンスは「バッドゲート」と類推されるが、報告¹⁶⁾では「安全対策のみを目的に設置(結果的に攪乱防止に寄与)」とある。Web上の情報²⁰⁾、資料³⁾によると、起工は1913(大正2)年9月、竣工は1916(大正5)年7月、延長約82mとなっている。現地で紀宝方のポータル(坑門)、そして坑内(巻立)の様子も確認できた。紀宝方のポータルは煉瓦(イギリス積み)と、花崗岩の迫石・要石で装飾され、上部には隧道名称を刻んだ扁額が埋め込まれていた。松阪方はコンクリート造で、初期のポータルは埋め込まれる形で数m程度延長・拡幅されている。先に述べたように坑口付近が屈曲していることから大型車通行のための線形改良(幅員確保)のため馬越橋の架替と同時期に拡幅された痕跡ではないかと推察される。坑内の大部分は素掘りであったとみられる。Web上の情報²⁰⁾¹⁾では松阪方坑口に当時の銘板(石板)が設置されているとみられる。

カ) 旧・尾鷲隧道

尾鷲(おわせ)隧道は、(自)紀北町相賀、小山浦から(至)尾鷲市南浦地区にかけて現存しており(図-7)、現道の「尾鷲(おわせ)トンネル(606m)」の旧道と位置付けられ、熊野古道「馬越峠」越えに対応する。建設当時は相賀町と尾鷲町の町境に位置していた。土木学会の『日本の近代土木遺産(改訂版)』²⁾に掲載されている。現在は供用廃止(廃道)とみられ通行不能となっている。紀北町と尾鷲市の市町境に位置している。エ)三浦隧道の事例¹⁸⁾¹⁹⁾から紀北町と尾鷲市の管理と類推される。松阪方坑口は比較的新しいネットフェンス・門扉が設置されている(紀宝方は未確認)。エ)三浦隧道の事例の通り、尾鷲隧道もコウモリ類の生息場としてリストされており、フェンスは「バッドゲート」と類推されるが、報告¹⁸⁾ではオ)相賀隧道と同様に「安全対策のみを目的に設置(結果的に攪乱防止に寄与)」とある。なお紀宝方坑口は現道坑口から東へ400m程離れており、現道とは合流せず直接尾鷲市街へと至るルートになっている。この旧道沿いはかつては桜の名所だったという記述もある。しかしながら、Web上の情報²⁰⁾¹⁾から、紀宝方坑口付近の牛谷橋が完全に崩落しているとのことで、現地踏査



図-9 バット(ハーフ)ゲート
(三浦隧道松阪方)



図-10 遮光・遮風用の植栽
(三浦隧道紀宝方)



図-11 銘板(石板)の状況
(道瀬隧道)



図-12 ニッチ(格納庫)の痕跡
(道瀬隧道)

は断念した。Web上の情報²⁰⁾、資料³⁴⁾によると、起工は1911(明治44)年10月、竣工は1916(大正5)年4月、延長約482m、幅員約4.2m、高さ約4.5mとなっており、完成当時「当地方最長」とされた⁴⁾。現地では松阪方のポータル(坑門)のみ、坑内(巻立)の様子は松阪方抗口からのみ確認できた。ポータルは石材・煉瓦造で、坑内の大部分は素掘りであったとみられる。大規模な崩落等はない様子であった。紀宝方は接近が不可能なため一切確認できなかった。Web上の情報²⁰⁾¹⁾では松阪方坑口に当時の銘板(石板)、紀宝方抗口にニッチ、坑内壁面に電灯関係の部材が設置されているとみられる。

(3) 煉瓦隧道群の共通事項

以上の煉瓦隧道群の共通事項について以下にまとめる。

銘板と設計者ほか:隧道の松阪(起点)方抗口付近に銘板(石板)が設置されており(長島隧道は石工名のみ確認)、起工・竣工年月、設計者、施工者、石工の氏名が刻まれている(図-11)。設計者は全て三重県技師の岩井藤太郎で、施工者も全て三重県技手の天野久となっている。石工は相賀隧道のみ不鮮明で情報が無いが、全体では4人の氏名が確認できる。

煉瓦積み様式:迫石、要石を組み合わせたポータルの意匠はいずれも共通しており、煉瓦積みも全てイギリス積みとなっている¹⁾。煉瓦の製造元についての情報は得られていないが、四日市方面であった可能性が考えられる。

ニッチ(格納庫)と照明:長島・相賀隧道を除き、抗口付近に鋸歯飾付煉瓦造ニッチ(格納庫)が設置が確認できる(図-12)。これは「当初想定していたガス灯照明の道具を収納するため」の設備とみられる¹⁶⁾。坑内の照明は「長い尾鷲隧道のみ40間(約73m)おきにカンテラ燈が設置されたが、他の隧道は無灯であった」という記述³⁾があり、実際には使用されなかった可能性が高い。尾鷲隧道は50mおきに石油ランプが設置され、1927(昭和2)年から電燈に切り替えられたとの記述⁴⁾もある。

地質:対象区間付近を含む紀北町周辺は、四万十累帯的矢層群に属し、主に泥岩、砂岩、頁岩の互層から成り立っている²⁾。地質図の判読から、隧道付近も同様の地質となっている。地質について過去の紀勢国道事務所の資料⁹⁾では「無巻立(素掘り)のトンネルが多いくらい地質は良好」と評されており、煉瓦隧道坑内に素掘りが多い理由がわかる。

その他:現道・廃道のどちらの煉瓦隧道ともに現用とみられる電柱・人孔が抗口付近に設置されていることから、現在も各種ケーブル類を通過させているとみられるが、詳細は確認できていない。

(4) 対象区間における関連遺構

対象区間においては、6本の隧道以外にいくつかの遺構が確認できている。一般国道42号線の現道に対して、集落内を抜けていた区間を中心にルート(道筋)として旧道区間が生活道路として残存している他、今回の調査では、隧道群とは時代が異なるが2地点で旧道の橋梁(永久橋)の遺構が確認された。一つは紀北町の二級河川銚子川に掛かる旧・銚子橋の遺構である。現道の銚子橋下流50m付近の河原に、円形のコンクリート製の橋脚基礎が7〜8対ほど頭を出している他(図-13)、左岸側のみ堤防法面と堤防上に橋台と親柱の痕跡が残存していた(図-14)。

もう一つは、紀北町の二級河川往古川に掛かる旧・往古橋である(図-15)。現道の往古橋上流45m付近に位置し、集落内へと通じる生活道路として現在も供用されている。右岸の親柱には「昭和九年九月架替」とあり幅員は5.5m(実測値)、全長は80m程である。左岸の親柱は2対とも高欄の改修により失われているが、隣接する海山郷土資料館の前庭に移築・保存されていることが確認できたことから(図-16)、地元では歴史的な遺構として価値が認識されていることが窺える。

以上の通り、調査区間には明治後期～大正期の煉瓦積みによる隧道遺構群の他に、1925(大正14)年の関東大震災を契機に煉瓦から転換した、昭和初期のコンクリート黎明期の構造物(遺構群)も存在していることが分かった。

(5) 一般国道42号(熊野街道)における関連遺構

対象区間を含む一般国道42号線(熊野街道)の紀勢国道事務所管内(三重県松阪市から三重・和歌山県境の紀宝町に至る187.9km)では、旧道区間を中心に複数の土木遺産が残存している。対象区間の近傍・松阪方では、三重県大台町と大紀町の隔てる一級河川宮川に掛かる、明治38(1905)年竣工、全長90.2mの煉瓦積み橋脚を有する旧・舟木橋が現在も供用されている(図-17)。上部工は1934(昭和9年)に架け替えられている。こちらは1996(平成8)年に登録有形文化財に指定されている^{14),15),16)}。また大紀町の一級河川大内山川に掛かる、煉瓦積み橋脚を有する落瀬橋が現在も供用されている(図-18)。上部工は1936(昭和11年)に架け替えられたとみられる。こちらは土木学会の『日本の近代土木遺産(改訂版)』²⁾掲載されているが詳細は不明である。

続いて対象区間の近傍・紀宝方では、尾鷲市と熊野市を



図-13 旧・銚子橋の基礎
(銚子川)



図-14 旧・銚子橋の親柱
(銚子川左岸)



図-15 旧・往古橋(供用)
(往古川)



図-16 旧・往古橋の親柱
(紀北町海山郷土資料館)



図-17 旧・舟木橋 (供用)



図-18 落瀬橋 (供用)



図-19 木本隧道(左:松阪方・右:紀宝方)



図-20 木本隧道坑内



図-21 木本事件追悼碑

隔てルート上の最難所であった標高807mの旧矢ノ川(やのこ)峠関連遺構(隧道等)が残存しているとみられる^{43),24)}。また熊野市の松本峠には、1925(大正14)年竣工、延長509mの煉瓦隧道、「鬼ヶ城歩道トンネル(旧・木本隧道)」が現在も供用されている(図-19, 20)。こちらは「よく整えられたデザイン」の抗門を備えた、大正期最長の道路用煉瓦トンネルとして、

2003(平成 15)年に土木学会の「選奨土木遺産」に認定されている²⁹⁾。また 1926 年(大正 15)年に発生した隧道工事に従事する朝鮮人労働者の殺害事件(木本事件)²⁹⁾が知られるようになってきており、トンネルの紀宝方には市民団体により追悼碑(図-21)が建立されている²⁹⁾。

市史⁴²⁾・町史³⁹⁾等に記述は見られないが、時代背景からして同年代に行われた対象区間の隧道工事に多くの朝鮮人労働者が従事していた可能性が考えられる。

4. 土木遺産としての価値と保全・活用の方向性

(1) 6 本一体での文化財指定の必要性

3・(4)、3・(5)で述べた通り、一般国道 42 号線(熊野街道)の沿道には、明治後期～昭和初期にかけての遺構が複数残存(未確認の遺構もあるものとする)しており、一部は文化財登録等がされていることがわかった。一方、対象区間の煉瓦隧道は、6 本のうち 3 本のみが登録有形文化財に指定され、残り 3 本は無指定という状況である。1・(2)、3・(3)で述べた通り、これらは同時期に建設され、同一の設計者、施工者により手がけられたものであり、6 本を一体の遺構群として捉えることが重要である。

このような半数のみが指定というアンバランスな状況に陥った背景として、供用中の 3 本を指定、事実上廃道の 3 本は無指定というように見ることもできるが、注目すべきは指定時期が 2001(平成 13)年という点である。現在は旧・尾鷲隧道の尾鷲方を除いて全ての遺構が紀北町内に位置するが、紀北町は 2005(平成 17)年に紀伊長島町と海山町が合併し誕生している。合併前の区分けでは、指定の 3 本は旧紀伊長島町内に、未指定の 3 本は旧紀伊長島町、海山町、尾鷲市に跨っており、文化財指定は旧紀伊長島町単独で町内の遺構に限り推進したものと推察される。現状では、3・(2)で詳細に示した通り未指定 3 本の方が照明取付やモルタル吹付等の改修を実施しておらず、原型を留めているという点で遺構としての価値はより高いものとする。よって無指定の 3 本についても、今後追加指定されることが望ましいものとする。

(2) 歴史的遺構(土木遺産)の地域的・生態系的価値

今回取り上げた煉瓦隧道群は熊野街道の歴史的変遷を後世に伝える、地域に残された貴重な歴史的遺構(土木遺産)として、保存・活用していくことが望ましいと考える。そのような点でも、三浦、相賀、尾鷲隧道については、4・(1)で述べた通り追加的な文化財指定を中心に、その認知を向上させる施策が必要である。

供用を再開する場合、次のような活用が考えられる。一つは歩道がなく路肩も狭い現道に設定されている「太平洋岸自転車道」に指定し自転車用のルートとして活用すること。一つは世界遺産への登録で人気を集めている「熊野古道」の各峠道とも対応することから、例えば歩行者用の短絡ルートとして活用することなどが考えられる。しかし、隧道内を再び常時



図-22 改修された坑内
(道瀬隧道)



図-23 埋没したニッチの痕跡
(海野隧道)



図-24 紀北町設置の説明版
(長島隧道紀宝方)



図-25 トレーディングカード
(三重県建築士会)

通行可能にすることは、安全対策等の必要性から、地方自治体単独の財政では厳しいものと思慮されるとともに、長島、海野、道瀬隧道のように、改修工事により保存状態が損なわれる恐れもあると考えられる(図-22、23)。

他方、保存・活用の検討に際しては 3・(2)で示した通り、今回の調査から関連性が見出された三浦隧道ほかにおけるコウモリ類の生息についても考慮する必要がある。1967(昭和 42)年の現道開通以降、主要道路としての役割を現道に譲ってから今日まで 58 年が経過しているが(既に供用されていた 51 年間よりも長い)、その間にコウモリ類にとって貴重なハビタット(生息場)に移行していたという事実は驚きを隠せない。隧道の廃道化により意図せず希少な生物の生息場が創出されたという点、それが新たな道路建設工事によるモニタリングで明らかになり、更にハビタットとしての質を高める各種の保全対策が実施された点は、保全生態学のみならず土木史的見地からも非常に興味深い。歴史的遺構(土木遺産)の保存・活用の検討に際しては、歴史や文化といった人間の視点だけではなく、自然や環境といった生物の視点も考慮していくべきということを改めて示唆するものであると感じられた。

(3) 歴史的遺構(土木遺産)の保存・活用に向けて

三浦、相賀、尾鷲隧道の供用の再開は、安全対策の財源並びに対策による改修で文化財としての価値を損なう恐れがあること、加えてコウモリ類のハビタットの攪乱を避けるということで現実的でないと考えられる。一方で坑内の通行は困難であっても、林内にひっそりと佇む煉瓦と石材によるポータル(坑門)といった外観は一見の価値があると考えられる。抗口付近は現状未整備であるが、駐車スペースの明示や散策路の整備、見学マナーを含めた説明板の設置等の簡易な整備を実施することで、歴史的遺構(文化遺産)の観光資源化と、生態系保護の必要性についてきちんと明示することで、コウモリ類のハビタットの保全の両立が図れるのではないかと考える。

(4) 観光資源化された長島・海野・道瀬隧道

供用されていない3本の隧道とは対照的に、登録有形文化財に指定され、供用されている3本の隧道については、観光資源化を既に開始しており、業界誌での紹介²⁶⁾、(公社)三重県観光連盟のWeb「観光三重」への情報掲載²⁷⁾、紀北町教育委員会により長島、海野隧道付近には「紀北町の煉瓦隧道」という案内板が2008(平成20)年に建てられている(図-24)。

また(一社)三重県建築士会では、文化庁の「文化芸術振興補助金(文化遺産総合活用活性化事業)」の補助を受け、「文化財を訪問してもらい、三重県の文化財建造物の紹介と文化財を身近に知解してもらうこと」を目的に、登録有形文化財建造物のトレーディングカードを作成し配布している²⁸⁾。文化財指定されている長島、海野、道瀬隧道についてのカードも作成されており(図-25)、現地を訪問し自身が撮影した写真を、紀北町観光協会窓口で提示することでカードを受け取ることができる仕組みとなっている(2025年3月現在)²⁹⁾。同窓口への聞き取りから、配布希望者は「意外に多くいる」とのことであった。

5. まとめと今後の課題・展望

今回調査対象とした熊野街道紀伊長島・尾鷲間の煉瓦隧道群は、1909(明治42)年頃から1917(大正6)年にかけて、鉄道敷設に先行して建設され、東紀州地域の産業・経済・観光の発展に大きく貢献した歴史的遺構(土木遺産)である。当該地域は熊野古道から紀勢自動車道まで、異なる時代の道路の有り様を一度に概観することができる点でも貴重である。

今後の課題・展望としては、道路整備と並行して消長した海上、鉄道輸送との相互性についての検討が挙げられる。これらの検討を通じて東紀州地域において交通路の整備が地域の発展に果たした役割について土木史的観点から総合的に取りまとめた。

REFERENCES

- 1) 甲斐崎圭:もうひとつの熊野古道「伊勢路」物語, 創元社, 2009.
- 2) 石原義剛:明治以降、熊野灘旅客海運の盛衰, 熊野産業史 海と山の恵みに生きる, みえ熊野の歴史と文化シリーズ(8), 2008.
- 3) 海山町史編さん委員会:海山町史, 1984.
- 4) 尾鷲市史編さん委員会:尾鷲市史 下巻, 1971.
- 5) 建設省中部地方建設局紀勢国道工事事務所:二十年の歩み, 1983.
- 6) 目で見る尾鷲・紀北の100年, 郷土出版社, 2009.
- 7) 国土交通省中部地方整備局紀勢国道事務所:事務所の紹介 事業内容, <https://www.cbr.mlit.go.jp/kisei/about/control.php>, 2025/4/10 アクセス.
- 8) 松居茂久:紀伊半島を拓く近畿道紀勢線～東紀州地域～, 一般財団法人日本みち研究所, 国道をゆく, 2024.
- 9) 紀伊長島町史編さん委員会:紀伊長島町史, 1985.
- 10) 紀北町文化財調査委員会:紀北町の文化財, 紀北町教育委員会, 2012.
- 11) 紀北町教育委員会:開通100年熊野街道 大正道, 郷土資料館便り 見てわかるふるさと歴史と文化の歩み, 紀北町教育委員会, 2018.
- 12) 土木学会土木史研究委員会:日本の近代土木遺産(改訂版) 現存する重要な土木構造物2800選, 丸善出版, 2006.
- 13) 西川洋:陸の孤島に光をもたらした長島隧道, 三重県絵はがき集成, 樹林舎, 2006.
- 14) 文化庁 Web:文化財オンライン.
- 15) 文化庁 Web:国指定文化財等データベース.
- 16) 三重県教育委員会 Web:三重の文化財情報データベース.
- 17) 紀北町:トンネル長寿命化修繕計画(トンネル個別施設計画), 2022.
- 18) 佐野明:三重県におけるコウモリ生息洞穴の現状, 三重県総合博物館研究紀要7, 2021.
- 19) 上野 裕介ほか:道路環境影響評価の技術手法「13. 動物, 植物, 生態系」における環境保全のための取り組みに関する事例集(平成27年度版), 3.2 哺乳類, 国総研資料 第906号 2016.
- 20) 例えば「くるまみち」個人サイト
- 21) 例えば「うさ★ネコサンド」個人サイト
- 22) 紀北町防災会議:1-3-1-2 地質, 紀北町地域防災計画, 2022.
- 23) 熊野市史編纂委員会:熊野市史 中巻, 1983.
- 24) 家崎彰:矢ノ川峠と熊野街道の今昔, 古地図で楽しむ三重, 風媒社, 2016.
- 25) 小野田滋:木本隧道(現・鬼ヶ城トンネル), 土木紀行), 土木学会誌 Vol.89-No.12, pp.108-109, 2004.
- 26) 熊野古道と煉瓦隧道 三重県北牟婁郡紀北町から熊野市, 建設マネジメント技術 2008年7月号, 2008.
- 27) 三重県観光連盟 Web:観光三重.
- 28) 三重県建築士会:文化遺産総合活用活性化事業, <https://mie-kenchikushikai.or.jp/other-business/cultural-heritage-comprehensive-utilization-activation/>, 2025/4/14 アクセス.
- 29) 紀北町観光協会:「国登録有形文化財トレーディングカード」の配布 ♪, <https://kihoku-kanko.com/feature/8123/>, 2025/4/14 アクセス.

(Received April 7, 2025)

土木学会中国支部における 選奨土木遺産の選定方針と認定の効果

樋口 輝久¹

¹正会員 岡山大学准教授 学術研究院環境生命自然科学学域（〒700-8530 岡山市北区津島中 3-1-1）

E-mail: higuchi@okayama-u.ac.jp

2000年に選奨土木遺産の認定制度が創設され、今年で25年を迎えた。この間、中国支部では40件を推薦し、1件が公募で選奨土木遺産に認定されている。本稿ではこれまでの中国支部選奨土木遺産選考委員会における選定の方針とその活動を振り返るとともに、選奨土木遺産認定後の状況をとりまとめた。認定後、9件が文化財に指定あるいは登録されており、着実に保存への道筋がつけられていること、もし認定されていないければ撤去されていた可能性が高い構造物が複数存在すること、認定が積極的な保存活用につながった事例を確認することができた。

Key Words: *Chugoku regional branch, Recommended Civil Engineering Heritage by JSCE, selection policy, effects of awards*

1. はじめに

土木学会選奨土木遺産の認定制度は2000年に始まり、これまでに全国で531件が認定されている（1件は地震により撤去され、認定解除）。本制度が設立された背景には、土木史研究委員会が実施した近代土木遺産の全国調査があった。そのため当初は近代のものを中心に認定されていたが、近年は築造後50年を経た戦後の施設も増え、多様な構造物が推薦されるようになってきた。そこで本稿では、改めて中国支部における選奨土木遺産の選定方針を含めた推薦のプロセスと認定状況を整理し、認定による効果を検証してみたい。なお、選奨土木遺産に認定された構造物に関する研究や報告は数多くあるが、支部としての選定方針やプロセス、その後の活用についてとりまとめたものは、2018年時点での北海道支部のものしかない。

2. 中国支部における委員会運営と選定方針

(1) 委員会の体制

中国支部選奨土木遺産選考委員会は、設置当初より各県の担当委員5名と行政担当1名から構成されている。なお、各県の担当委員はほとんどが、大学・高専から選

出された支部幹事会の幹事が兼任している。内規により委員長は互選によって選出されることになっているが、支部内に土木遺産や土木史を研究している委員が他にいないため著者が2007年より委員長を務めている。

なお、2020年に本部の選奨土木遺産選考委員会が、選奨土木遺産の選考のみならず、被災状況調査などの事後調査の実施、保存活用の推進に積極的に協力していくため、名称を選奨土木遺産委員会に変更したのに合わせて、支部委員会も名称を変更した。

(2) 選定の方針

制度が開始された当初からしばらくは、土木史研究委員会がとりまとめた『日本の近代土木遺産（2000選、2800選）』²³⁾のAもしくはBランクを対象に管理者の意向を確認し、委員による投票の結果、上位のものから現地視察を実施して中国支部としての推薦物件を選定していた。ただし、山陰側（鳥取、島根）と山陽側（岡山、広島、山口）ではそもそも土木遺産の数に差があることから、2008年より山陰側は3年に1度、山陽側は3年に2度の割合で選出することにした。加えて、従来通りの委員による投票以外にも、各委員が情報収集を行い、積極的に保存活用を図る必要があるものを優先して選定するようにした。また、この頃から選奨土木遺産が広く認知されるようになり、管理者や地元から選奨土木遺産へ

の推薦が要望されるようになった（2007年から公募が開始されている）。以降、中国支部では要望があった物件について、保存の必要性、価値を考慮したうえで、積極的に支部推薦にしてきた。

一方で、「国もしくは都道府県の重要文化財、史跡、名勝等に指定されているものは、原則として除外して下さい。ただし、群の一部であるような場合には、こうした制限はいたしません」という各支部に対する「推薦にあたっての留意事項」を踏まえて、要望のあった管理者と協議しながら戦略的に選定を行ってきた。具体的な例として、百間川の治水施設群がある。管理者からは一ノ荒手と二ノ荒手の推薦要望があったが、これらは地元岡山でも近世の治水施設として広く知られ、管理者も保全事業に着手する予定であったため、あえて選奨土木遺産に推薦する必要はないと支部では判断していたし、埋蔵文化財に指定されていたため、要望の物件だけでは推薦することができなかった。そこで、認知度が低く、いつ撤去されてもおかしくない百間川の河道内に残る米田の旧堤防と河口部の大水尾の旧堤の2件と合わせて一群で推薦することにした。認定後、追加した2ヶ所は Google マップにも表示され、ストリートビューで現地の様子を見ることができるようになっている。

近年に選定したものは大半が管理者や地域からの要望によるものであるが、『日本の近代土木遺産』²³⁾や「近世以前の土木・産業遺産」⁴⁾にリストアップされていないものも含め、十分な調査を行い、全国的な位置づけを行ったうえで、認定の必要性を判断して推薦している。例えば、用郷林道七曲がり⁵⁾、翁橋⁶⁾、目の字形ラーメン橋—志谷川橋梁・日向川橋梁⁷⁾が該当する。

(3) 認定の状況

中国支部内の選奨土木遺産 41 件を表-1 に示した。本制度が開始された当初は、前述したように『日本の近代土木遺産（2000選、2800選）』²³⁾から重要なものを選定していたため、近代に完成したものが 30 件で最も多い。その後、著者らの研究室で 2008 年から近世以前の土木遺産に関しても全国調査を実施し、「近世以前の土木・産業遺産」⁴⁾を公表したため、2010 年以降は江戸時代以前のものが認定されるようになり 9 件となった。一方、戦後のものは 2 件にとどまる。それは、失われるおそれがある土木遺産を救済するという本制度の趣旨に倣い、早急に手立てを講じる必要がある近世以前や近代のものを優先して選定をしてきたためである。なお、戦後のうちの 1 件は公募によるもので、わが国における最初期の本格的なアーチダムとして技術的にも価値が高いものであった。もう 1 件は敗戦直後の資材難の中、爆撃を受けた海軍工廠の建材を再利用して架けられたトラス橋で、極めて希少なものであったため支部として推薦した。

(4) 啓発活動と事後調査

選奨土木遺産を広くアピールするために認定授与式はなるべく現地で、多くの住民が参加できるよう地域のイベント等に合わせて実施してきた。また、支部主催の図画コンクール「身近な土木を描いてみよう」の優秀作品の展示と合わせて、支部内各地を巡回して選奨土木遺産の写真やパネルを展示している。

2011 年に中国支部創立 70 周年を記念して、支部内の選奨土木遺産 23 件を紹介したパンフレット『中国地方の選奨土木遺産』を発行し、管理者、各県市町村の図書館や教育委員会、観光協会、大学・高専等関係各所に無料配布した。その後、2014 年には土木学会創立 100 年記念で改訂版（27 件）、2021 年に支部創立 80 周年記念で第 3 版（38 件）を発行し、啓発に努めている。

管理者とは、上記パンフレットを数回にわたり送付する等、連絡が取れる関係を維持してきた。大規模な災害が発生する度に、土木学会として歴史的建造物の被災状況調査が実施されるが、こうした関係を保っておくことによって調査をスムーズに行うことができる。中国支部では、平成 30 年 7 月豪雨の際に選奨土木遺産の被災状況調査を実施している。本部の委員会名から「選考」が削除されたように今後は、被災状況調査や老朽化による対応策の相談、地域活性化のための活用等、管理者との連携がますます重要になってくるものと思われる。

3. 認定の効果と保存活用の事例

(1) 文化財への指定・登録

選奨土木遺産に認定された後に、国、県、市町村の文化財に指定あるいは登録されたものを表-1 の右端の欄に示した。若桜橋、千本堰堤、神龍橋（元・紅葉橋）、

（旧）江尾発電所の 4 件が国登録有形文化財（以下、国登録）に登録された。いずれも認定から 2～5 年以内で比較的早く登録されている。選奨土木遺産認定後に国指定重要文化財（以下、国重文）に指定されたのは、東西用水酒津樋門、角島灯台および関連施設群、旧大浜埼船舶通航潮流信号所の 3 件である。このうち旧大浜埼船舶通航潮流信号所は、2005 年に選奨土木遺産に認定された後、2011 年に広島県指定重要文化財、そして 2024 年に国重文となっている。県の文化財に指定されたものとしては他に児島湾干拓施設群がある。その構成施設の一つである（旧）片崎樋門は、灘崎町の文化財に指定されていたが、2005 年に岡山市に編入合併された際に指定が解除された。その後 2006 年に選奨土木遺産に認定され、2008 年に岡山県の重要文化財に指定された。同様に文化財指定が解除され、選奨土木遺産への認定をきっかけに再指定されたのが建部井堰である。2007 年に建部町が岡

山市へ編入合併され、町史跡が解除されたことに危機感をもった地域住民が、保存に向けた対応策を検討するため著者のもとを訪れた。そこで建部井堰の実態調査と評価を行い、現存するわが国最大の石造取水堰であることを明らかにし⁸⁾、2012年の選奨土木遺産へとつながった。その後、時間を要したが、関係者の継続的な努力により2024年によりやく岡山市の史跡に指定された。

中国支部内で選奨土木遺産に認定された41件中9件がのちに文化財に指定あるいは登録され、保存への道筋が確固たるものになった。2000年代に認定されたものが多く、徐々にその歴史的、技術的価値が認識、評価されて文化財へとつながったものと思われる。今後はしだいに近年に認定されたものも増えて行くであろう。例えば、

福山市では今年3月の定例市議会市長記者会見で、別所砂留の国登録をめざすことが表明された。

(2) 保存の事例

選奨土木遺産に認定されていたことによって撤去や大幅な改修から免れた事例を紹介する。

室戸台風の災害復旧橋梁群の井倉橋は、老朽化に加え、大型車両が頻繁に通行するにも関わらず幅員が狭いため、2019年11月に隣接して新橋が架けられた。しかしながら、井倉橋の鋼タイドアーチのメインスパンは歩道橋として残された。選奨土木遺産に認定されていなければ、おそらく撤去されていたであろう。

児島湾干拓施設群の高崎干拓堤防では、高潮対策のた

表-1 中国支部の選奨土木遺産一覧

認定年	名称	所在地	完成年	文化財
2000	京橋	岡山県岡山市	大正6年	
2001	惣郷川橋梁	山口県阿武町	昭和7年	
2002	三滝ダム	鳥取県智頭町	昭和12年	
	神龍橋(元・紅葉橋)	広島県庄原市・神石高原町	昭和5年→昭和60年(移設)	2009 国登録
2003	千本堰堤	島根県松江市	大正7年	2008 国登録
	東西用水酒津樋門	岡山県倉敷市	大正13年	2016 国重文
2004	牛島 藤田・西崎の波止	山口県光市	明治20年頃(西崎)・明治25～26年頃(藤田)	
	若桜橋	鳥取県若桜町	昭和9年	2007 国登録
2005	旧大浜埼船舶通航潮流信号所	広島県因島市	明治43年	2011 県重文→ 2024 国重文
	福浦隧道(初代・二代目)	島根県隠岐の島町	明治初(初代)・明治31年(二代目)	
2006	児島湾干拓施設群	岡山県岡山市・玉野市	明治32～37年	2008 県重文
	大津島(旧)回天発射訓練基地	山口県周南市	昭和19年	
2007	(旧)江尾発電所	鳥取県江府町	大正8年	2009 国登録
	京橋川の雁木群	広島県広島市	明治～大正期	
2008	今福線のコンクリートアーチ橋群	島根県浜田市	昭和12年(着工)→昭和15年(中止)	
	三石の煉瓦拱渠群	岡山県備前市	明治24年(下り線)・明治44年(上り線)	
2009	角島灯台および関連施設群	山口県下関市	明治8年	2020 国重文
	旧三高山砲台	広島県江田島市	明治34年	
	旧呉鎮守府兵器部護岸および関連施設	広島県呉市	明治20年代	
2010	室戸台風の災害復旧橋梁群	岡山県新見市・高梁市	昭和11年(井倉)・昭和12年(田井・方谷)	
	菊港の東堤・西堤	鳥取県琴浦町	江戸中期	
2011	被爆に耐えた装飾的橋梁—猿猴橋・京橋	広島県広島市	大正15年(猿猴橋)・昭和2年(京橋)	
	高角橋	島根県益田市	昭和17年	
2012	徳佐川橋梁	山口県山口市	大正11年	
	建部井堰	岡山県岡山市	享保6年以前	2024 市史跡
2013	安長土手(嵐ヶ鼻土手)	鳥取県鳥取市	13世紀以降	
	日谷山の石塁	広島県広島市	江戸中期～後期	
2014	来原岩樋	島根県出雲市	元禄13年	
2015	別所砂留	広島県福山市	宝暦14年以前	
	百間川の治水施設群	岡山県岡山市	貞享4年以降	
2016	三成ダム※	島根県奥出雲町	昭和29年	
2016	火ノ山砲台	山口県下関市	明治24年	
2017	山陰道の石畳	鳥取県岩美町	文化9年(馴馳山)・明治25年以前(蒲生)	
2018	呉鎮守府地下施設群	広島県呉市	昭和20年頃	
2019	用郷林道 七曲がり	岡山県新見市	明治45年	
	大原橋	岡山県岡山市	昭和17年	
2020	出合橋	広島県安芸太田町	昭和10年	
2021	爆撃被害建材の再活用橋梁—本川橋・九十九橋	広島県広島市・海田町	昭和24年(本川橋)・昭和25年(九十九橋)	
2022	翁橋	岡山県津山市	大正15年	
2023	内尾大水門	岡山県岡山市	文政6年頃	
2024	目の字形ラーメン橋—志谷川橋梁・日向川橋梁	島根県川本町	昭和9年	

※ 公募 完成年：近世以前、近代、戦後

め老朽化した石積み堤防をコンクリート化する工事が実施されていたが、選奨土木遺産に認定されていたため、管理者の岡山県からその対応について著者に相談があった。他に全長約2kmの2号堤防が現存していることから、工事対象の1号堤防660mについては安全性を優先し、児島湾側から眺望することは減多にないため、干拓地側のみ既存の石を再利用して、コンクリート堤の表面に積むことにした。オリジナルの石積み堤防を残すことはできなかったが、石積みの干拓堤防が連なり、児島半島の山並みを背景に美田が広がる景観は守られた。

倉敷市酒津地区の高梁川堤防強化・笠井堰改築事業において、国重文である東西用水酒津取水樋門が堤防の拡張に支障するため、専門家による検討会が設置された。検討の結果、遮水矢板を設置することで安全が担保できることが判明したため、樋門は現状のまま保存することが2024年12月に決定した。当初、岡山河川事務所では取水口を撤去し、樋管を延長して、移設もしくは再現する方法を検討しており、もし選奨土木遺産に認定されていなければ、国重文にも指定されておらず、撤去されていたであろう。

京橋では法定点検の結果、鋼I桁の早期措置が必要となり、上部工は角太橋に改修されることになった。幸い、京橋の最大の特徴である鋼管柱橋脚に関しては、腐食、断面欠損があるものの、当て板補修、塗り替え塗装工で対応できるため、維持されることになったが、もし選奨土木遺産に認定されていなければ、河積阻害率が高い70本もの橋脚は撤去の対象となった可能性がある。

撤去をまぬがれたものではないが、被爆に耐えた装飾的橋梁の猿猴橋では、戦時中の金属回収令により供出された特徴的な意匠の照明や高欄が、認定後に被爆70周年記念事業の一環として2016年に復元された。

(3) 活用の事例

選奨土木遺産への認定をきっかけにそれらを活用した事例が見られるようになってきたが、その中でも代表的なものを2例紹介する。

2008年に今福線のコンクリートアーチ橋群が認定されると、翌年に島根県技術士会に今福線研究分科会が結成され、認定された7つのアーチ橋以外の橋梁やトンネル等、旧線と新線の鉄道遺構の実態調査が開始された。それに呼応するように沿線の町内会が伐採や整備を行うようになり、徐々に遺構の全貌が明らかになってきた。そして、当初は危険なため施設への立ち入りを禁止していた行政もパンフレットの作成、アクセス道路や駐車場の整備、案内看板や安全柵を設置し、地域資源としての活用を推進するようになった。シンポジウムや全国未成線サミットも開催され、技術者、地域住民、行政を巻き込んだ大きな動きとなっている。

2015年に別所砂留が認定されると同時に地域住民による「別所砂留を守る会」が結成された。それにより定期的に砂留の整備作業が行われるようになり、2016年には土木学会の市民普請大賞のグランプリを受賞した。その後も継続的に整備作業を実施するとともに、災害等で破損した砂留の修復作業も行っており、2025年1月には第8回インフラメンテナンス大賞の特別賞（国土交通省）を受賞している。それ以外にも100～150名が参加する市民向けの見学会を毎年開催したり、地元の小学校への出前講義と現地研修も実施するなど啓発活動も行っている。選奨土木遺産への認定をきっかけに住民団体が立ち上がり、遺産の保存活用を通じて、地域の活性化や防災まちづくりにもつながっている好事例である。

4. おわりに

中国支部選奨土木遺産委員会では、貴重な歴史的土木構造物を保存するという本制度の趣旨にもとづき、十分な調査を行い、わが国の土木技術史上における位置づけ、全国的な位置づけを行ったうえで、認定の必要性を判断して推薦してきた。これまでに中国支部では41件が認定され、そのうちの9件が文化財に指定・登録されている（うち3件は国重文）。選奨土木遺産に認定されたことによって、取り壊しや撤去を免れたものも複数件確認できており、着実に認定の効果が表れている。さらには地域住民や技術者、行政による積極的な活用の事例も見られるようになり、地域資産として広く認識され、まちづくりに貢献していることが確認できた。

REFERENCES

- 1) 今尚之，原口征人：北海道における選奨土木遺産の取り組みについて，年次学術講演会講演概要集，Vol.73，CS14-006，2018.
- 2) 土木学会土木史研究委員会：日本の近代土木遺産－現存する重要な土木構造物2000選，土木学会，2001.
- 3) 土木学会土木史研究委員会：日本の近代土木遺産－現存する重要な土木構造物2800選，土木学会，2005.
- 4) 馬場俊介：近世以前の土木・産業遺産，2014.
<https://www.kinsei-izen.com/>
- 5) 樋口輝久，浜元宏明：用郷林道“七曲がり”の実態とその価値評価，産業考古学，第158号，pp.22-32，2021.
- 6) 樋口輝久，小西伸彦：翁橋の煉瓦舗装，土木史研究（講演集），Vol.42，pp.235-238，2022.
- 7) 樋口輝久，岸根真志，酒井雄壮，和田浩：旧三江線の志谷川橋梁・日向川橋梁－その実態と保存活用に向けて－，令和6年度土木学会中国支部研究発表会概要集，pp.318-321，2024.
- 8) 馬場俊介，樋口輝久：建部井堰－現存する日本最大の農業用の総石張取水堰－，土木学会論文集D2（土木史），Vol.69, No.1，pp.72-81，2013.

(Received April 7, 2025)

昭和初期に築造された 立山砂防の3堰堤の背景について

松島 吉信¹

¹正会員

E-mail: p-island1771@milale.ne.jp

1906（明治39）年に着手された常願寺川の立山砂防事業は国直轄事業へ移管され、昭和初期に土砂扞止を担う白岩堰堤、土砂生産の抑止を担う泥谷堰堤、流出土砂の調製を担う本宮堰堤が築造された。これらは、当初から砂防機能の調和と均衡が計画されていた訳ではなく、内務省の砂防の技師の考え方や富山県の喫緊の課題対処を優先させるという思惑が重なり合い、結果として常願寺川の源流域での治水事業に結集されることとなった。

Key Words : flood control, Tateyama Sabo, Shiraiwa Sabo Dam, Hongu Sabo Dam, Dorotani Sabo Dams

1. はじめに

常願寺川源流域での治水は一般に立山砂防と呼ばれており、その歴史的な経緯などについては、池谷浩¹⁾、国土交通省立山砂防事務所²⁾や富山県立山カルデラ砂防博物館³⁾などによる論考や記録誌が提示されている。また、1906（明治39）年に着手された富山県営砂防事業の実態と意義については、白井芳樹による詳細な考察が公表されている⁴⁾。そして、昭和初期に築堤された本宮、泥谷、白岩の3堰堤について、貯砂、山腹保全、土砂扞止といった調和のとれた機能分担についても考察がなされている⁵⁾。本論考はこうした先行の諸研究を踏まえ、明治期に着手された立山砂防事業の経緯を再確認し、昭和初期に竣工した3堰堤を対象としてその背景などを史資料により検証した上で、それぞれの役割がどのように企図されたのかについて考察を行うものである。

2. 県営立山砂防事業の展開

1902（明治35）年に着任した第11代富山県知事李家隆介は、常願寺川の源流域である立山カルデラを訪れ、1858（安政5）年の飛越地震による崩壊地を踏査した後1904（明治37）年に砂防調査を実施して砂防事業の立案を行った。そして、富山県は1906（同39）年から常願寺川の源流域対策として、国庫補助金を得た20箇年継続の県営立山砂防事業に着手した。着工直後から1913（大正2）年まで、湯川水系の小支溪に限定して、土砂生産を抑制して山腹の保全を図る山腹工事を行っている⁶⁾。

1914（大正3）年7月上旬から8月中旬にかけての豪

雨による大規模な土砂崩壊で、立山砂防の諸施設に相応の被害が生じたことから、内務省に協議がなされ、黒磯利助技手の現地踏査が行われている。同技手は、県が進めてきたそれまでの工種を変更して、常願寺川最上流部の湯川で堰堤を新設する溪流工事を行うこと、そして、その材料としてコンクリートを使用することという2点を富山県に指導した⁷⁾。支溪での山腹工事から、本川に砂防堰堤を築堤する溪流工事へという大きな方針の変更がなされたのであった。この計画に基づき1919（同8）年までに富山県が湯川に設けた堰堤は6基であった⁸⁾。その基幹施設として設けられた堰堤が白岩堰堤とも呼称された湯川第一号堰堤であり、右岸水通部は玉石コンクリート造、左岸非越流部は混合積で、堤高12.1m、堤長142.1mという当事において大規模な堰堤が築堤された⁹⁾。

計画変更された県営立山砂防事業は1917（同6）年の段階で、ふたつの方向性が富山県によって検討されていた状況を確認することができる。ひとつは、県営事業としての継続施行であり、もうひとつは事業の国直轄施行への移管である。1917（同6）年1月に着任した井上孝哉知事は同年7月の立山カルデラの現地踏査を踏まえて、県営立山砂防事業の国直轄事業への移管を内務省に要望している¹⁰⁾。これは、砂防事業に要する多額の事業費と旧河川法に基づく常願寺川改修事業の国施行を見据えた判断と考えられる。

1919（同8）年7月の豪雨で再び、立山砂防事業の諸施設に甚大な被害が生じ、「白岩堰堤は湯川筋唯一の岩盤露出地を選定して全工事の堰堤として築造し貯砂並に河床

勾配の安定を保持し実績顕著であつたが災厄に遭ひ見る影もなく破砕¹¹⁾という状況に陥った。富山県からの報告を受けて、内務省の原田貞介技監と池田圓男技師などによる現地調査が10月に実施され、その後、富山県と内務省による復旧事業の協議が進められ、湯川第一号堰堤は1920(同9)年から開始された工事において、右岸側の越流部だけでなく、左岸側もすべて玉石コンクリート造で構築され、改築工事が進められた。

1922(同11)年7月と8月の豪雨により立山砂防は三度、基幹堰堤の湯川第一号堰堤が壊滅するなど諸施設に甚大な被害が生じた。富山県による立山砂防事業の善後策として、同年12月までに次のような動向を確認することができる。

- ① 9月に内務省の諸戸北郎技師が現地踏査を行った後は、県施行による土砂干止のための築堤案を放棄し、事業の規模を考慮して国への移管案に傾倒
- ② 立山砂防事業の国直轄施行の方法として、砂防法の改正による国直轄立山砂防事業の実施という案と、河川法による常願寺川改修事業の国直轄施行の附帯事業として立山砂防を実施するという2案を検討
- ③ 次年度の県予算案の作成が差し迫っていたことから、基本的な方針の決定を内務省に委ねることとし、内務省の動向を窺いながら、当面は維持管理的な山腹工事で溪流工事を継続するという方針を決定

このように、富山県は1915(同4)年以降に取り組んできた常願寺川源流域での大規模堰堤築堤の方針を変更することとなった。

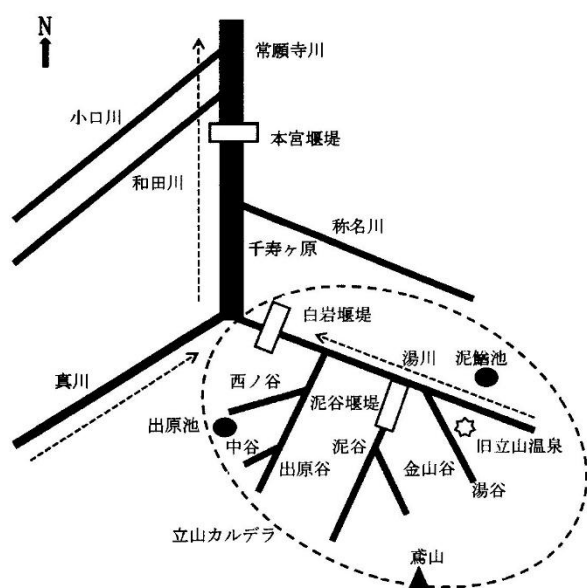


図 常願寺川の上流域の模式図

(注) 出原谷は史料によって、出し原谷、出枝原谷、多枝原谷などで表記

3. 国直轄立山砂防事業の展開

1922(大正11)年に県営立山砂防の基幹堰堤などが壊滅したことから、富山県は事業の国移管の方針に変更したが、1923(同12)年12月に至って、内務省から改正砂防法案を国会に提出することが決定した旨の通知がなされている¹²⁾。政府は1924(同13)年6月28日に招集された第49回帝国議会へ、砂防法の改正案を提出し、その内容は、「其工事至難ナル時又ハ其工費、至大ナルトキ即チ河川法ノ規定ト同ジ規定ヲ砂防法ノ六條ニ挿入」¹³⁾することにより、至難な工事又は至大な工事費の砂防事業については、流域が一府県内で収まる河川であっても国直轄施行を可能とするものであった。1923(同12)年9月の関東大震災が直接の契機となって提出された改正法案であった。衆議院では7月7日と8日に審議のための委員会が開催されている。委員会では内務省から関東大震災の復興事業として、まず相模川、多摩川、酒匂川、早川、花水川の5河川の砂防工事を優先させ、大蔵省によって事業費が予算化された段階で、常願寺川源流域の砂防事業を国直轄で施行するという方針が示されている¹⁴⁾。そして、国直轄の立山砂防事業の施行が示された附帯決議が、賛成多数で議決されている。

翌年の1925(同14)年7月に、内務省土木局の市瀬恭次郎技監と赤木正雄技師が立山カルデラを踏査し、立山砂防事業の国直轄施行が具体的に進み始めている¹⁵⁾。そして、政府の同15年度予算案に9箇年継続事業として総額3,000,000円の国営立山砂防事業の経費が認められたことから、1926(同15)年5月4日に赤木技師が来県して砂防事務所の開設に向けた諸準備が進められた¹⁶⁾。

国営の立山砂防工事事務所の所長に着任した赤木正雄は、東京帝国大学農科大学林学科を卒業後内務省に入省し、1923(同12)年からオーストリアのウィーン農科大学に留学して欧州の砂防技術を学んだ後、1925(同14)年に帰国している。帰国直後に市瀬技監と立山カルデラを踏査し、初代の新潟土木出張所立山砂防工事事務所所長として抜擢されたのであった。赤木は自身の論考で立山砂防の考え方について、次のように記している¹⁷⁾。

砂防計画

崩壊の最も激甚なるは真川の合流点上流湯川本流の三軒の区間並に出し原谷下流部一軒の区間で、之等の区間の河床勾配は七分の一乃至五分の一の急傾斜をなし、而も白岩の一部を除く外河床に岩盤なく浸蝕容易なるに、流身又所々に不良の曲流をなし、出水に際して山脚を洗掘するが故に其結果は高く山腹まで崩壊を導く状態である。故に之が修治の方法としては斯く河床の浸蝕作用を防ぎ、不合理なる曲流を改め河道の荒廃山脚の崩壊の原因を断つべきもので、之がためには河床の抵抗力の増大と流路の整定を臨むべき関係上、浸食する河床全般に対して床

固堰堤と特に不良なる流路に対する護岸工を必要とするもので、既に崩壊せる山腹に関しては以上の工法によつて山脚が安定すれば自然復旧を期待し得べきものである。

次に床固堰堤により河床を高むる程度は白岩堰堤より上流二軒の区間には現流路より十数米の高きに於て、流路の両側或は片側と山脚との間に幅十米乃至数十米の草生の平地が存在するものだが、之即ち大正十一年白岩堰堤破壊前の河床にて現河床を此の急河床に高むる場合には著しく河幅を増大し、流速を緩和して水の浸蝕力を撃退せしめ、且つ兩岸急峻なる山腹の前面に崩壊土砂を固定して山腹の安定を保ち得るが故に堰堤による河床の昇高程度は旧河床勾配によつた。

白岩堰堤

（前略）組織内の堰堤列によつて最区間の浸蝕溪流を治めんには最下位の堰堤は相当充分なる基礎を必要とするもので、此の為には矢張り且つて堰堤の破壊せる白岩以外に適當なる箇所を得難いため、本計画に於ても先づ此所に基礎堰堤を設くる事とし、地質は右岸及び河床の一部が白色の花崗岩よりなり、俗に此地を白岩と称ふるがため之を白岩堰堤と名づくるものである。

この赤木の考え方を要約すると次のようにまとめることができる。

- ① 川床の浸蝕防止と河身の修正を目的として床固堰堤と護岸工の工事を施工する。
- ② 山脚が安定することで、崩壊した山腹の自然復旧が期待できる。
- ③ 山腹の前面に崩壊土砂を固定して山腹の安定を保つ。
- ④ 溪流の土砂扞止を堰堤列で行う。
- ⑤ 堰堤列の最下流の堰堤には強固な構造が求められ、岩盤のある白岩に基幹堰堤を設ける。

つまり、常願寺川源流域の強固な岩盤が露出する白岩に基幹堰堤と上流側に堰堤群を配置することで、湯川の河床を安定させるという計画となっている。赤木によるこの計画は、1915（同 4）年に着手された県営立山砂防事業の湯川第一号堰堤に求められた機能と同じ考え方であると解釈することができる。また、富山県が 1906（明治 39）年から取り組んだ源流域の小支溪での山腹工事などの工種を赤木の構想の中に見出すことはできない。

赤木の立案に基づいて、1935（昭和 10）年に着工された白岩堰堤の本堰堤は堤長 75.0m、堤高 20.2m、副堰堤は堤長 30.3m、堤高 11.5m の重力式コンクリート造堰堤で、副堰堤の根固めとして築かれた床固は長さ 37.0m、高さ 33.0m のコンクリート造構造物であり、1939（同 14）年に竣工している。なおこの堰堤は、富山平野を土砂災害から守り続ける国土保全施設であり、歴史的に価値が高

く、近代砂防施設のひとつの技術的到達点を示すものとして重要であると評価され、2009（平成 21）年に砂防施設としては我が国初の文化財保護法に基づく重要文化財に指定されている。

4. 県営事業としての泥谷堰堤工事

県営立山砂防事業では泥谷で、「積苗水路張意地床固張石護岸山腹石積及堰堤」¹⁸⁾といった工種が導入されたが、具体的には基礎堰堤の上部に合計 18 基の階段式堰堤が設けられ、流路の石張工、護岸上部での積苗工、地盤の土留石積工といった 17 種の工種で施工されたことが工事記録から解明されている¹⁹⁾。こうした泥谷での山腹保全の砂防工事は相応の効果を発揮したと考えられ、1928（昭和 3）年から 7 年間、立山砂防工事事務所に勤務し、後に『治水砂防工学』を著わした柿徳市は着任した際の泥谷の様子について、「一番おとなしいのは泥谷だったでしょう。（中略）泥谷はどこに谷があるのかというような感じだった。（中略）昭和三年に来た当事、泥谷に気がつかなかったくらいだ」²⁰⁾と発言している。県営の工事の成果として、支溪が樹木で被覆されるまでに回復した状況を知ることができる。

しかし、柿が着任する前年の 1927（同 2）年 7 月に立山地区での総雨量が 830mm を記録する豪雨となり、「水源地帯泥谷、出枝原等の崩壊に依り著しく流水を見たが 5 日著しい出水と共に甚大なる砂石の流失」²¹⁾という事態に陥っている。地元紙では「その後尚七月廿一日大豪雨において前記の箇所が再び小崩壊を起し、且つ既設工事の破壊された結果、沿岸の浸蝕作用を容易ならしめ万余坪の土石を流下し、遂に下流の基礎堰堤を初め七ヶ所の石堰堤、谷止め、石堤等を決潰し護岸約百間を流失せしめ、旧来よりも河底の浸蝕低下されたことが約十五尺に達し既設砂防工事の大部分を破壊して殆ど旧態を認めることの出来ぬほどの惨害」と、県営砂防事業で設けられた大半の施設の被災が報じられている²²⁾。

そして 1929（同 4）年 5 月 10 日には 2 年前の崩壊土砂が流下して湯川に大量の土砂が流出し、下流の諸施設に大きな被害が生じた状況を地元紙が報じている。7 月 30 日付けの富山日報では、「五月中旬頃の豪雨で大崩壊しかけた立山大鳶山の泥谷一帯は其後降雨のある毎に多量の土砂を流出してゐる、之がために六月に入り常西合口用水路水量取入口より下流へ流入する土砂は大正三年頃の半量に達する位に多くなり、同用水の沈砂池は埋没して堰上に溢れ各灌漑用水路に波及して通水に支障が来し大いに憂慮されてゐる」²³⁾と、下流の常西用水に土砂が流入し、通水への障害が掲載されている。さらに、8 月 6 日付けの同紙では、「常願寺川上流の大鳶山泥谷の崩壊した土砂は昨今山中を襲ふ雷雨毎に濁流となつて下流に押出され、ために同川水系で発電する県営松ノ木、上瀧両発電

所の中、松ノ木発電所の水量取入口の如きは毎日数十坪の土砂流入して沈砂池を埋めるので発電能率がそがれる事おびたゝしい事になった」²⁴⁾と県営水力電気事業の施設にも土砂が流入し、発電の障害になっていることが掲載されている。このため、県参事会、常願寺川期成同盟会、常西合口用水組合の13名と齋藤直橋内務部長を筆頭とした8名の県職員が8月5日から3日間の日程で泥谷などの視察を実行している²⁵⁾。そして、視察を終えた県参事会は直ちに内務大臣、大蔵大臣と知事あてに国直轄施行による復旧工事の実施を要望する意見書を提出している²⁶⁾。また、常西合口用水組合の管理者を併任していた県の佐々木重成農林課長は、「一日も早く復旧するやう知事、内、蔵両大臣へも意見書を提出しようと思ふ(中略)今回の泥谷崩壊のため附近の川床が二十米突はかり深まった、今直ちに復旧工事をやれば三十万円で出来るやうである、兎に角用水の埋まらない中に復旧工事が急いでやつて貰ひたいものである」²⁷⁾という所見を公表している。

この泥谷堰堤の崩壊と大量の土砂の流失は、県営立山砂防事業によって設けられた施設の復旧という課題に止まらず、下流の灌漑用水と発電施設の早期復旧という課題に波及している。つまり、泥谷堰堤の復旧が地方庁である富山県の喫緊の課題となったのであった。

木村憲七郎土木課長と大石秀白砂防主任技師は上京中の山中知事とともに8月9日に内務省で泥谷堰堤の善後策の協議を行い、内務省と富山県が合同で泥谷の上下流の調査測量を実施し、復旧計画を立案の上、緊急を要する工事については、災害復旧事業として事業費の三分の二の国庫補助金を得て富山県が施行するという合意がなされている²⁸⁾。こうして、崩壊した泥谷堰堤の復旧の方針が国と富山県によって方向付けされた。富山県では国直轄施行の事業として泥谷の復旧工事を期待していたものの、内務省は本川である湯川での基幹堰堤の築堤を優先させた判断と考えられる。この考え方は、1928(同3)年から7年間、立山砂防工事事務所に勤務した柿徳市が、「内務省直轄立山砂防工事の目的自体が破壊に帰した既設県営砂防工事の復旧にあつたから同工事が必然的に白岩堰堤を中心とする砂礫生産地の砂防工事であつた」²⁹⁾と論じていることから首肯することができよう。

そして、翌年の7月18日に県土木課の中塩啓治技師が上京して内務省と最終の協議を行っている。地元紙には、「立山泥谷砂防工事は県の希望通り内務省に於て委託を引受け施行することに内定した模様で県より中塩技師が関係書類を携ひ十八日上京した、因に同工事は国営砂防工事の高橋内務技師が主任となり施行することとならう」³⁰⁾と掲載されており、昨年の合意どおり、富山県営事業として泥谷堰堤の復旧工事がなされるものの、実施にあたっては内務省への委託事業となり、1929(同4)年に着

任した立山砂防工事事務所の高橋嘉一郎所長が工事を主導することが報道されている。「県の希望通り」とあることから、富山県は県営事業として予算化するものの、委託費として予算化し国に施行を委託するという方法で内務省と協議を詰めていたことが分かる。つまり、実質上、国直轄施行の事業として合意がなされたと解釈することができる。なお、こうした交渉の実務を担当した中塩啓治技師は自身の論考において、「下流より復旧する計画を立て上流地帯は未だ地盤定着せざるを以て其の時期を待ちて起工する事とし、混凝土堰堤並に練積護岸を施行の計画にて工費380000円を計上し、国庫補助を得て昭和5年度より着手本年10月完成する目的にて目下内務省に執行を委託し施行中なり」³¹⁾と記している。国への事業委託に至った具体的な経緯などについては触れられていない。

なお、泥谷堰堤が国庫補助金を得た災害復旧事業として県で予算化され、施行が国に委託された理由として、先行の論考では、「富山県は、国に対して国直轄の工事を求めたが、国は、災害復旧は県の事業であると断った。協議を重ねた結果、県の災害復旧工事を国が受託して行うこととなった」³²⁾と考察されている。また、1975(同50)年に国直轄施行50年を記念して編纂された『護天涯』においては、1935(同10)年から5年間、立山砂防工事事務所所長を務めた杉本培吉が、「県でつくれるくらいの川だったからね泥谷は。(中略)泥谷を治めながら温泉を守れるから、それで県がやったんですよ」³³⁾と回顧している。

このように、本来、県事業で築堤された堰堤であったことや、復旧の事業規模と温泉の活用などが理由と考えられているが、地元紙での記事や当事の職員などの発言内容について検証を試みたところ、1926(大正15)年に立山砂防事業が国直轄施行に移管されたにもかかわらず、1930(昭和5)年から県事業として施行された理由は次の2点であった。

- ① 泥谷堰堤の崩壊により、下流の常西合口用水と県営水力電気事業の施設に被害が生じ、県として早急の復旧対応に迫られたこと
- ② 内務省では直轄工事の主眼を湯川本流での基幹堰堤の築堤に置いていたこと

災害復旧の国庫補助金を得て国への委託事業として富山県が予算化した泥谷堰堤の築堤事業は1938(同13)年に竣工した。県営立山砂防事業での築堤と同様に土砂生産を抑制する目的で、標高差約120m、延長約420mに、堰堤、床固、山腹工事に係る構造物が階段式に連続して設けられている。昭和前期における砂防施設の技術的達成度を示すものとして重要であると評価され、2017(平成29)年に文化財保護法に基づく重要文化財に指定された。

5. 県営事業としての本宮堰堤工事

1922（大正 11）年の 9 月 1 日から 5 日まで立山砂防の被害状況を踏査した内務省の諸戸北郎技師は、将来見込まれる国直轄の常願寺川改修事業の一部として「下流に一大堰堤を築造せば爰に始めて安全なる砂防の目的も達し得られ且つ改修の実績も挙げらるべし」³⁴⁾と所見を述べている。さらに、同年 11 月 7 日付け富山日報では、常願寺川の測量などを行っていた農商務省の高木義照技師が、「砂防堰堤の位置と其の構造は大に研究を要する所で若し改修と共に砂防の施設でもするやうになれば今は応答の限りでないが砂止めの堰堤を築く事が必要であるが其の位置は上流は逆も危険で助果が少い今回測量した部内では円山附近が適当であらうと思ふ」³⁵⁾と見解を述べ、常願寺川の中流域での砂防堰堤の設置の可能性について言及している。このように、県営立山砂防事業に財政的、技術的な限界が見え始め、国直轄施行への事業の移管が議論されていた 1922（同 11）年の時点で、源流域対策の一環として、下流での貯砂を目的とした砂防堰堤の設置が考慮されていたという事実をまず、指摘しておきたい。

さて、1934（昭和 9）年 7 月の豪雨により、立山カルデラでは出原谷の崩壊などが発生し、土石流は国直轄施行で築堤が進められていた白岩堰堤により下流への流出は抑えられたが、8 月 19 日と 20 日に内務省の青山技監と伊藤百世新潟土木出張所所長が立山砂防工事事務所の小野龍一所長の案内で現地踏査を行っている。下山後に青山技監が次のような所見を地元紙の記者に述べている³⁶⁾。「現在未着手だが白岩堰堤で大体打止めた土砂をも一度下流（大体の予定では立山村千垣或は横江地先）に大堰堤を設けて流失を徹底的に防ぎ、これにより合法的に下流の河身改修を徹底的施工したいと考え明年より積極的進捗に努める考へだ」と、青山技監は基幹堰堤である白岩堰堤の予算の増額とともに、常願寺川中流域での貯砂を目的とした砂防堰堤の設置を提示している。設置場所についても具体的に千垣地内か横江地先と言及している。さらに 9 月 13 日付けの同紙では、「徹底的に喰ひ止める一大堰堤が必要でありこれを施さねばそれこそ一大異変の招来を見るのだ、僕は帰局し是のみは何としても一つ明年あたりから着手する運びをつけるよ（中略）中流である大山村小見地先か中地山地先に適当な地点を見つけて此所に第二の大堰堤を設け上流地の流下がこれで殆ど防がれる、だからこの後は上瀧の立山橋から下流の河身改修に着手して、治水を合理的に解決する」³⁷⁾と、青山技監の追加記事が掲載されている。青山技監によるこの見解は、内務省の技術職員を総括する技監としての考え方であると同時に、初めて内務省の意向が公に示された発言であった。

ところで、当事内務省において、砂防工事の考え方について次のような議論がなされていた状況を、1940（同

15）年から 3 年間、立山砂防工事事務所の所長を務め、後に東北大学教授となった鷲尾鰐龍が回顧している³⁸⁾。

昭和四年か五年かに蒲さんが、常願寺川―立山砂防が昭和元年から始まったんですがね、昭和四年か五年のときに蒲さんが現地を見て、立山をあんな奥にやらないで、いまの本宮堰堤の、こういう土質のところで、しかも仕事をやりやすいところがあるのに、奥にばかり力を入れているという視察の報告をされて、そうして当事の中川次官のところに真田さんが「蒲さんからこんな意見が出ているが、いま少し考えなおすべきもんじゃないか」と言っって、あの真田さんが持っていかれたら、中川さんが問題にして、そうして赤木さんと蒲さんの二人を前にして赤木砂防がいいか、蒲砂防がいいかというようなことで、だいぶん激論をされて、そして一だからその当事はだいぶ中川さんも蒲さんの意見に一応耳を傾けられたんだけど、しかしやはり砂防に対する赤木さんの熱意から、蒲さんの意見のほうが小さくなって、赤木さんの意見がそのまま通ったというかっこうになったと思う。その当事各府県は、赤木砂防と蒲砂防の間にはさまって、ずいぶん困ったんです。

蒲孚は東京帝国大学農科大学林学科と東京帝国大学工科大学土木工学科を卒業後、農商務省を経て、1918（大正 7）年に内務省へ着任した土木技師である。1941（昭和 16）年に公表した論考において、常願寺川の砂防事業に対する自身の考え方を次のように論じている³⁹⁾。

- ① 崩壊土砂が堆積する急流河川では上流から下流まで一貫した治水計画を設けた上で、喫緊の対策から実施する必要があるが、砂防工事と河川工事の間に連携は存在しない。
- ② 常願寺川を 1928（昭和 3）年 7 月に視察し、本宮と岩嶺寺での築堤に重点を置いて施行すべきと主張したが、理解は得られなかった。
- ③ 土石は多量に生産されて流下することが必然であるから、下流の好地点に大規模な貯砂を目的とした堰堤を築堤しなければ、治水の目的を達成することができない。
- ④ 常願寺川での治水工事の順番は、下流での貯砂の堰堤の設置、次に河川の改修と上流での砂防工事を実施すべきである。
- ⑤ 常願寺川では源流域での砂防工事が先行したものの、中流域で本宮堰堤が先に竣工し、妥当な結果となった。赤木正雄の源流域での大規模堰堤による土砂扞止を重視する考え方に対して、蒲孚は中流域での貯砂に重点を置いた考え方を有していたのであった。「その当事各府県は、赤木砂防と蒲砂防の間にはさまって、ずいぶん困ったんです」という鷲尾の発言があるが、富山県など砂防事業を必要とした地方庁だけでなく、内務省の砂防の技

術職員も大きな困惑の中に置かれていた状況を垣間見ることができる。

一方、この1934（同9）年に富山県は常願寺川と小矢部川の河川改修事業について国直轄での施行への働きかけという課題に直面していた。1910（明治43）年の政府の臨時治水調査会では河川改修事業を国営で実施するいわゆる第一期河川を選定し、富山県では庄川と神通川が選定された上で、それぞれ国直轄施行で事業が進められており、続いて、1921（大正10）年の臨時治水調査会で選定された常願寺川と小矢部川の第二期河川の早期の着工が求められていたのであった。そうした中、小矢部川では1933（昭和8）年7月に31箇所の堤防が決壊するという大きな被害が生じ、常願寺川では1934（同9）年7月に大きな水害が生じている。こうしたことから、富山県は両河川の国費による早期の河川改修事業を内務省に要望していたものの、大蔵省は予算化に厳しい姿勢であることを地元紙が報じている^{40）}。

鷲尾蟄龍はこの時期の経緯などについて、次のように回顧している^{41）}。

富山県で小矢部川と両方せり合いになって、そうしてけんかになって協定がつかないので、そのときに富山県で常願寺川はゆくゆく直轄になる見込みがあるが小矢部川は今度けられちゃったら、二度と復活する見込みがないと、そういうはめになって、富山県が、小矢部川に譲れといって小矢部川は手取川と一緒に昭和九年に始まり、そして二年おいて十一年に常願寺川が始まったのだけれども、そのときに富山県が常願寺川をつぶすかわりに九十万円をもって小矢部川に先んじた埋め合わせをするということで、本宮堰堤というのが、県の単独費用で始まったんだ。そういうところに県の力があるというのか、りこうさがあるというのかね。

このように、小矢部川の国直轄施行を優先させるための代償として、常願寺川の河川改修を県営事業として実施することとした富山県の判断が述べられている。

この1934（同9）年の常願寺川と小矢部川に関する河川改修事業の予算化に係る具体的な経過について、地元紙の記事から確認を行ってみる。まず、同年の11月3日の富山日報で、富山県が内務省に要望していた両河川の国直轄事業費は、大蔵省の予算査定で認められない状況が報道される^{42）}。このため富山県の主導で、同月5日に県会議事堂で齋藤樹知事を始めとした県幹部職員、県選出代議士、県会正副議長、関係市町村長などが一堂に会し、今後の取り組み方針の協議を行っている。会議では、「常願寺、小矢部両河川の改修実現に再び挙県一致の復活陳情を行ふことに決した」^{43）}と、ふたつの河川同時採択の方針が決定され、齋藤知事を始めとした関係者が上京して陳情活動を開始している。しかし、同月5日の同紙

の記事では、「結論から言えば両河川主義は到底駄目なのだ、這般齋藤知事が上京した際に逸早くもこの点に関して内務省に話しを聞かされてみたのだが、そこは県としての立場もあり、あれほどまでに挙県一致々々々と騒ぎたてた手前としてそうあつさりとこの説得に従ふわけには行かなかつたので大蔵省へも一応は『是非とも両河川の改修を実現さしてもらいたい』と要求しておいたのだ」^{44）}と、富山県内のふたつの河川の国直轄事業としての採択の実現が困難な実態が報じられている。そして、再び同月15日に県会議事堂で関係者による会議が開催され、「両河川沿岸全体会議に於て呆気なく齋藤知事の怪腕に牛耳られて世論の期待を裏切り小矢部川一本主義に決定」^{45）}することとなり、その経緯などについて、次のように解説がなされている。

既に東京において充分な打合せを了して来た松村謙三氏より『小矢部川一本主義で進めたい、その代りに常願寺は県工事で百万円程の緊急施設をされることにしては…』との提言をなさしめ齋藤知事は微笑をもつてこれは最も妥当的な意見であると直ちに賛意を示し、出席県会議員の砂土居、藤田正副議長、高廣、高島、飛見、卯尾田、吉田、尾山、平山、山川、舟山、野上、朝山の十三氏を別室に集めて『小矢部川を優先的に認めることにして常願寺川の緊急施設を県工事として明年度予算に百万円を計上することにしては如何』と切り出し遂に県会議員十三名でこの案に対し、『若し通常県会で反対があつても多数意見で百万円を通過せしめよう』と県会無用論の実践的行為を敢行してしまつたのである。

この後、齋藤知事は上京して内務省などとの協議を進め、大蔵省の復活予算査定で小矢部川の直轄事業費として15箇年継続の総事業費4,406,000円の予算案が認められている。そして、齋藤知事の意向どおり、同年12月13日の通常県会に次年度の追加予算案として、常願寺川の県営河川改修事業費550,000円が計上され、可決がなされている。

こうした地元紙の一連の報道からは、鷲尾が語ったとおり、富山県は小矢部川の国直轄施行を優先させるための代償として、常願寺川の河川改修を県営事業として実施したことを確認することができる。なお小矢部川では、1934（同9）年に幹川40km、支川5kmに及ぶ国直轄施行による大規模な小矢部川改修事業が着手されている。

また、富山県がこのような判断を行った大きな要因のひとつとして、内務省による常願寺川の測量調査などが複数回実施されていることから、常願寺川の国直轄施行は確定路線と理解されていた状況が考えられる。確かに、第二期河川に選定された後の内務省による常願寺川の事前調査として、1922（大正11）年5月の物部長穂技師と高木義照技師、同年6月から11月までの高木技師、同年

8月の神谷儀明技手、1923（同12）年8月の三輪周蔵技師と神谷技手、同年の時期は不明ながら高木技師といった内務省の技術職員による常願寺川の踏査や測量調査などを確認することができる。

小矢部川の国直轄河川改修事業は1934（昭和9）年に着手され、常願寺川中流域の県営事業としての本宮堰堤の築堤は1935（同10）年に着手され、そして、常願寺川改修事業の国直轄施行は1936（同11）年に着手されている。当事の富山県の治水に係る重要懸案はこうして解決が図られたのであった。

内務省での砂防堰堤の築堤に関する技術的な議論に加え、富山県での小矢部川改修事業を国直轄として優先させるとともに、同時に常願寺川下流での喫緊の洪水対策をも図るという判断のもとに、富山県が予算化した本宮堰堤の築堤事業は内務省に工事が委託され、1935（同10）年に着工、1936（同11）の12月年に竣工した。堰長107.4m、堤高22.0mで我が国最大の貯砂量を誇る大規模な重力式コンクリート造の本堰堤、堤長96.2m、堤高6.0mの重力式コンクリート造の第一副堤などからなる本宮堰堤は、昭和前期における砂防施設の技術的達成度を示すものとして重要であると評価され、2017（平成29）年に文化財保護法に基づく重要文化財に指定された。

6. まとめ

富山県が1906（明治39）年に着手した県営立山砂防事業では、着工直後から支浜での山腹工事が実施され、1914（大正3）年の水害後は、湯川本川で堰堤を設ける溪流工事が施行された。1919（同8）年に発生した土石流で基幹堰堤の湯川第一号堰堤が破壊された後はコンクリート堰堤として築堤されたが、1922（同11）年の豪雨で壊滅したことなどから、富山県は立山砂防事業の県営から国直轄施行へと方針の転換を企図した。

内務省では関東大震災を直接の契機として1924（同13）年に砂防法を改正し、相模川などでの砂防事業の国直轄施行を可能としたが、富山県選出の国会議員の活動などにより、常願寺川水源地での国直轄砂防事業も同法に基づき、国直轄の砂防事業として施行されることとなった。そして、1926（同15）年に立山砂防工事事務局が開設されている。初代所長に着任した赤木正雄は、それまでの県営立山砂防事業の取り組みと同様に、基幹堰堤を築堤した後に上流に堰堤群を配置するという計画を立案した。こうして、源流域での土砂攔止を目的としたコンクリート造の基幹堰堤である白岩堰堤が1939（昭和14）年に竣工した。

立山砂防事業は富山県から国に移管されたものの、1927（同2）年と1929（同4）年の豪雨で破壊された泥谷堰堤の復旧は県営事業として施行され、国に施行が委託されて、1938（同13）年に竣工した。この理由は、内務

省では本流での基幹堰堤の築堤を優先させるという方針であったこと、富山県では下流の常西合口用水と県営水力電気事業の施設を早急に復旧させる必要があったことの2点であった。

さらに、1934（同9）年の立山カルデラで大規模な土石流が発生し、青山士技監の現地踏査を踏まえた所見や、さらには、蒲孚による河川中流域での貯砂を重視する考え方に基づき、本宮地区での砂防堰堤の築堤が構想された。この本宮堰堤の建設事業は、県営事業として富山県で予算化がなされた上で、国への委託事業として実施され、2箇年の工期で巨大な貯砂量を誇るコンクリート造堰堤が1936（同11）年に竣工した。この富山県による判断の理由は、小矢部川河川改修事業の国直轄施行を優先させるために、いわばその代償として常願寺川での本宮堰堤事業を県営として予算化を図ったものであった。この背景には、近い将来、常願寺川の国直轄施行は既定の事実と見通されていた富山県の思惑があった。

こうして、常願寺川の源流域での砂防事業では、白岩堰堤での土砂攔止、泥谷堰堤での土砂生産の抑止、本宮堰堤での流出土砂の調製という三つの機能分担で昭和初期に3堰堤が構築されたものの、当初から砂防施設の調和と均衡が計画されていた訳ではなく、赤木正雄の基幹堰堤の考え方、富山県の技術職員による山腹保全の考え方、そして、青山士や蒲孚らによる中流域での貯砂の考え方といった各々の砂防の技術者の思惑と、富山県の下流の施設保全を図るという喫緊の課題への対処策が合致して、結果として昭和初期の常願寺川の源流域での事業で結集されることになったと解釈することができる。

謝辞：本論考の執筆にあたり、次の諸氏と機関からご指導、ご助言をいただきました。深く感謝の意を表します。上田長生、小林信介、是松慧美、島田修一、白井芳樹、成瀬龍也、能川泰治、吉永匡史、米原寛、金沢大学人文学類日本史学研究室、富山県土木部砂防課

REFERENCES

- 1) 池谷浩「立山砂防の出発—その歴史的位置づけ—」『けんせつ北陸』昭和51年6月号, pp. 3-13, 北陸建設弘済会, 1976.
- 2) 立山砂防工事々務所編『常願寺川直轄砂防への道』, 1981. など
- 3) 立山カルデラ砂防博物館編『常願寺川砂防100周年 山静川清』, 2006. など
- 4) 白井芳樹2019b「富山県営立山砂防20年～明治の着手から大正の終焉まで～」『土木史研究講演集』Vol. 1. 39, pp. 293-299, 土木学会土木史委員会, 2019. 同「富山県営立山砂防により湯川に築造された6堰堤」『土木史研究 講演集』Vol. 1. 39, pp. 301-308, 土木学会土木史委員会, 2019. 同「大正期富山県営白岩堰堤の構造 砂防工事臺帳による“復元”の試み」『土木史研究』Vol. 43, pp. 91-94, 土木学会土木史委員会, 2023.
- 5) 吉柳岳志他「国土強靱化から見た立山砂防の世界的価値」

- 『土木史研究講演集』Vol. 32, pp. 149-152, 土木学会土木史研究委員会, 2016.
- 6) 富山県編 1947『富山県政史第六巻(乙)』, 大井生「富山県の治水砂防」『富山県河川協会報』第1号, pp. 69-81, 富山県河川協会, 1937.
 - 7) 富山日報「砂防工事拡張」(大正3年8月26日1面) 1914.
 - 8) 白井芳樹「県知事李家隆介と砂防事業」『近代史研究』第42号, pp. 38-44, 富山近代史研究会, 2019. 同「富山県営立山砂防20年〜明治の着手から大正の終焉まで〜」『土木史研究講演集』Vol. 39, pp. 293-299, 土木学会土木史委員会, 2019.
 - 9) 白井芳樹「大正期富山県営白岩堰堤の構造 砂防工事臺帳による“復元”の試み」『土木史研究』Vol. 43, pp. 91-94, 土木学会土木史委員会, 2023.
 - 10) 富山日報「砂防国弁 常願寺川上流の施業に就て」(大正6年11月22日2面), 1917.
 - 11) 建設省北陸地方建設局編『常願寺川沿革史』, pp. 124-125, 1962.
 - 12) 富山日報「砂防法案を改正」(大正12年12月10日2面), 1923.
 - 13) 帝国議会議録「第49回帝国議会議院砂防法中改正法律案特別委員会第1号 大正3年7月11日」, 1924.
 - 14) 帝国議会議録「第49回帝国議会議院砂防法中改正法律案(政府提出)委員会第1号 大正3年7月7日」, 1924.
 - 15) 富山日報「市瀬内務技監一行が愈々立山一帯を視察」(大正14年7月29日2面) 1925. 同「内務技監の来県で立山砂防問題進捗」(大正14年7月29日2面) 1925.
 - 16) 富山日報「三百万円で六ヶ年継続の立山砂防国営工事実現内務省より赤木技師が来県」(大正15年5月4日2面) 1926. 同「立山砂防国営工事 道路新設応急策」(大正15年5月5日2面) 1926. 同「立山砂防事業計画方針」(大正15年5月6日2面) 1926.
 - 17) 赤木正雄「砂防工事」『水利と土木』第9巻第9号, pp. 31-39, 河川協会, 1936.
 - 18) 赤木正雄『明治大正日本砂防工事々績ニ徴スル工法論』(社団法人全国治水砂防協会の1974年復刻版) 1932.
 - 19) 白井芳樹「富山県営立山砂防20年〜明治の着手から大正の終焉まで〜」『土木史研究講演集』Vol. 39, pp. 293-299, 土木学会土木史委員会, 2019.
 - 20) 五十年誌編集委員会編『護天涯 立山砂防五十年記念』, p. 126, 立山砂防工事事務所, 1975.
 - 21) 建設省北陸地方建設局編『常願寺川沿革史』, p. 126, 1962.
 - 22) 富山日報「根底からやられた大鷲山の崩壊」(昭和2年7月27日2面) 1927.
 - 23) 富山日報「常西合口用水沈砂池埋没」(昭和4年7月30日富山日報2面) 1929.
 - 24) 富山日報「県営松ノ木上瀧両発電所埋まる」(昭和4年8月6日2面) 1929.
 - 25) 富山日報「泥谷視察隊出発」(昭和4年8月5日2面) 1929.
 - 26) 富山日報「砂防意見書」(昭和4年8月8日2面) 1929.
 - 27) 富山日報「崩壊復旧せぬと七千町歩干せ上る」(昭和4年8月8日2面) 1929.
 - 28) 富山日報「立山砂防対策打合せ顛末」(昭和4年8月9日2面) 1929.
 - 29) 柿徳市「常願寺川水源立山の崩壊と同砂防計画論(二)」『水利と土木』第13巻第5号, pp. 40-53, 河川協会, 1940.
 - 30) 富山日報「泥谷砂防工事国で委託引受け県から書類持つて状況」(昭和5年7月19日夕刊1面) 1930.
 - 31) 中塩啓治「富山県の砂防工事に就きて」『土木』第14号, pp. 78-89, 土木協会, 1933.
 - 32) 吉友嘉久子・白井芳樹 2020『常願寺川治水叢書 暴れ川と生きる[砂防編]』, p. 84, 北陸地域づくり協会, 2020.
 - 33) 五十年誌編集委員会編 1975『護天涯 立山砂防五十年記念』, p. 126, 立山砂防工事事務所, 1975.
 - 34) 富山日報「疑問の立山砂防工事」(大正11年9月8日2面) 1922.
 - 35) 富山日報「常願寺川基本調査」(大正11年11月7日2面) 1922.
 - 36) 富山日報「立山砂防工事三百万円に復活要求」(昭和9年8月21日2面) 1934.
 - 37) 富山日報「常願寺川異変の跡を探る」(昭和9年9月13日2面) 1934.
 - 38) 五十年誌編集委員会編『護天涯 立山砂防五十年記念』, pp. 138-139, 立山砂防工事事務所, 1975.
 - 39) 蒲孚「常願寺川の治水に就て」『水利と土木』第14巻第9号, pp. 6-10, 河川協会, 1941.
 - 40) 富山日報「小矢部, 常願寺両河川改修促進に大蔵省が難関」(昭和9年9月10日2面) 1934.
 - 41) 五十年誌編集委員会編 1975『護天涯 立山砂防五十年記念』, p. 155, 立山砂防工事事務所, 1975.
 - 42) 富山日報「常願寺, 小矢部改修」(昭和9年11月3日2面) 1934.
 - 43) 富山日報「常願寺小矢部改修の大評定」(昭和9年11月6日2面) 1934.
 - 44) 富山日報「常願寺小矢部の改修問題落ち着く所は…?」(昭和9年11月9日2面) 1934.
 - 45) 富山日報「両川改修問題」(昭和9年11月16日2面) 1934.

(Received April 7, 2025)

人吉盆地における農業用水遺構の分布と特性

寺村 淳¹

¹正会員 大正大学招聘教授（〒170-8470 東京都豊島区西巢鴨3-20-1）

E-mail: j_teramura@mail.tais.ac.jp

本論では、人吉盆地に江戸時代につくられ、現在も利用されている農業用水（百太郎溝・幸野溝・御溝・川邊溝）について、付帯施設の分布と状況を把握することで、歴史的な遺構や特徴的な構造などの残存状況を明らかにした。この結果、江戸時代の用水路開削当時の構造物が現在も使われている例はなく、すべて更新されていることが明らかになった。一方で、遺構の移設保存や使用されていない構造物は当時のものが残っていた。また、用水路の持つ様々な機能については維持されている傾向にあり、江戸時代から続く農業用水としての地域固有の価値は保たれていた。

Key Words: Kumagawa river, Civil Engineering Heritage, Irrigation channel, Heritage value

1. はじめに

2025年で戦後80年を迎え、明治維新以降150年以上のうち半分以上の年月が戦後となった。明治維新以降、近代化、戦後復興や高度経済成長、その後の社会変容によって、生活から風景まで様々なモノが大きく変容してきた。

一方で、土木分野では、江戸時代またはそれ以前の時代から続く構造物や社会インフラシステムが、現在もお利用・稼働している例が見られる。

これらは広く土木遺産ととらえられるが、江戸時代からそのままでの形を残し、機能を維持している例はそれほど多くはない。

筑後川や球磨川の様に災害やその後の復旧による損壊、施設の更新による消失などによって、古い構造物が失われる例は多くみられる。この他、需要や社会情勢・技術などの変化による更新や廃止などもみられ、歴史的な構造物やシステムは減少する一方である。

この様な背景の中、令和2年7月に大きな水害の発生した球磨川流域人吉地域を見ると、江戸時代につくられた複数の農業用水で、個々の用水でそれぞれ様相が異なる状況が確認できた。一方で、球磨川流域では、鉄道橋・石橋については先行研究や現存状況の集積は見られるが、用水の遺構の残存状況や土木遺産としての検討を行った研究は見られない^{1) 注1)}。

そこで、本研究では、人吉地域の古い用水における遺



図-1 人吉盆地と対象用水

構や古いシステムの現存状況を網羅的に調査し、その分布や背景から、個々の用水の特徴と遺構が残存するための要素を明らかにすることで、土木遺産の位置づけや保全に寄与することを目的とする。

2. 対象と方法

本論は、熊本県球磨川流域の中上流部に位置する人吉盆地内において、古い時代に整備された農業用水から、4つを対象とし、調査を行った。

(1) 対象農業用水

本論では人吉盆地に整備され、現存している用水のうち、百太郎溝・幸野溝・御溝・川邊溝の4用水を対象とする。

百太郎溝・幸野溝は人吉盆地の南側、球磨川の左岸を東から西に延びている。球磨川本川から取水し、球磨川左岸の広い丘陵地帯に通水することで、広大な水田開発を可能にしてきた。百太郎溝・幸野溝ともに対象範囲は、球磨川からの取水口から、現在の用水路末端までの幹線とする。

御溝は球磨川支川の万江川から左岸方向に取水し、万江川の扇状地に通水しつつ、人吉市街地に生活用水を供給する重要な役割を有していた。対象範囲は万江川の取水堰から人吉駅東側の鉄道踏切までとする。踏切より下流は市街化が進み、暗渠や水路の場所が不明瞭な範囲が続くため対象外とした。

川邊溝は、球磨川支川の川辺川から左岸方向に取水し、段丘上の谷底平野に通水している。対象範囲は、取水口から上園集落の下流端までとする。これより下流は、洪水の氾濫被害などで不明瞭な箇所があるため対象外とした。

(2) 方法

本研究は、各用水の遺構等の残存状況を把握することを目的に、対象用水の該当区間について、徒歩または自転車によって踏査を行い、遺構や構造物などの現状調査を行うものとする。また、踏査の結果を用い、農業用水遺構や土木遺産などの残存特性やその意味について検討するため、下記の手順で調査を実施する。

a) 資料調査

各農業用水の履歴を含めた歴史資料のとりまとめを行う。

b) 現地踏査

対象用水をすべて目視確認し状況を把握することを目的に踏査を行う。踏査においては、構造物(石積み・堰・水場・水門など)と特色ある状況の位置情報と写真記録を行う。

c) GISによる分類と分析

GISを用い、踏査結果について、分類と分析を行い、要素ごとの特性について検討する。GISはQGIS (Ver3.38.4)を用いることとする。

d) 考察

調査によって得られた結果から、古い構造物の残存状況、各用水の傾向等を考察する。

3. 用水の概略

人吉盆地は、相良藩の藩政が約700年続いたとされ、安定した領土運営がされてきた。一方で隣接する熊本藩、薩摩藩と比較すると小藩で、人口規模・財政規模も小さい藩であった。

人吉盆地を東西に流れる球磨川は、人吉盆地の最も低いところを流れ、本川のからの水利用は限定的である反面、本川の氾濫範囲は、河岸段丘の影響もあり、それほど広がらない。特に球磨川左岸は比較的緩やかな丘陵地帯が広がり、水利用が可能になると水田開発がしやすい地形となっている。このため、球磨川左岸では、江戸時代に百太郎溝と幸野溝の大規模農業用水が開削された。

球磨川右岸では、本川から取水した用水は、河岸段丘の下の氾濫原での利用に限定され、左岸に比べ流域・流量共に大きい支川からの取水が多くみられる。

人吉地域では、用水路のことを「溝」と呼んでおり、これは鹿児島・宮崎で類似の事例が見られる。一步で熊本県内でも、肥後藩では用水を「井手」と呼んでおり、違いが見られる。このことから、人吉地域(相良藩)の用水は、薩摩藩の影響があることが示唆される。ただし、人吉地方の史料では、井手の表記も確認されるため、明確な違いを示すことは難しい。

(1) 百太郎溝

百太郎溝が初めて開削された時期は明らかになっておらず江戸時代にはその原型がすでにあったとする説もある。江戸時代に改修・延長工事を繰り返したとされ、延宝8年(1680)頃から寛保2年(1742)頃まで60年余りにわたり実施された^{注2)}。

百太郎溝の改修・延長は、関連農村による自普請で行われたとされている(ただし青木家文書「覚」中などには「百太郎御普請」とあり、すべてが自普請で行われたとは限らない^{注3)}。この様な背景が一部の要因となり、当時の記録が十分に残されていない。そのため、現在各資料に記載されている百太郎溝の歴史は様々で、特に時系列を示す史的根拠資料となる資料が十分でない。

一方で、特徴的な構造についての記録は球磨郡誌などに見られる。

百太郎溝の取水口は現在の百太郎堰頭首工の取水口以前は巨石を用いた石造の取水口で、現在も堰に隣接する百太郎公園に保存されている。球磨郡誌^{注4)}には「幅は五間ばかりで、この開門には三尺角で六間もあらうと云う石材を横たへ、三尺に二尺角の四間もある石柱を立ててある」とあり、同時に現存しない旧堰について、「長さ百間、幅十間の堰が築かれてあるが、この構造は以前は丈夫な松材を組み合わせて、芝居の棧敷の様に造り其の一つ一つの間角の「ます」の四方に厚さ一寸の松板を張り、其の中に小ゴロを入れ、その上にフセ石を置いたもので、尚ほこの本籍の下に同構造の下ウケが造られてあった。」と記録されており、現在はこれらはコンクリートで埋められたとしている。つまり、現在の固定堰の下に古い堰体の構造物が残っている可能性が高い。

また、さらにそれ以前は、取水口が百間ほど下流にあ

ったとされ、取水口付近の水路跡も残っていると記録されている^{注5)}。

この他、球磨郡誌においては、百太郎溝の特徴として、「落し」「堰」「掛越し」について記載されている^{注6)}。百太郎溝・幸野溝は球磨川左岸の丘陵地を横断するように設けられているため、球磨川左支川や小さな水路と交差する機会が多々見られる。この用水路と河川等との交差部の処理方法が上記3種であり、現代的には立体交差と平面交差に分類できる。

「落し」「堰」は平面交差の処理の方法で、共に河川と溝が合流し、分流する河川の流出口の構造を示す。

「落し」は水門や樋門で通常時は締め切られ、交差する河川への流下はなく、洪水時のみ解放し、河川へ水を落とす。「堰」は同様に水門や樋門または固定堰で、通常時一部の水を河川側に流下させ、洪水時も堰を越えて河川側に洪水が一部流下する。構造・仕組み共に類似するが、通常時に合流する河川の水を全量取水する「落し」と維持流量の様に一部の水を川に戻す「堰」の違いがある。

「掛越し」は立体交差で、ここでは河川が上を流れ、溝が下を流れるもののことを指している。立体交差とする条件は、河川の土砂流入量が多い場合で、用水路への土砂の流入を防ぐことが目的とされている。

(2) 幸野溝

幸野溝は、元禄10年(1697)より工事が開始され、宝永2年(1705)に完成した。幸野溝の開削は相良藩家老万江長右衛門長矩の命により、谷口三郎兵衛、高橋七郎兵衛政重、高畑伝兵衛によって実施され、高橋政重を中心に水路開削、隧道や橋梁等が造られ、元禄14年(1701)に完成したが、同年5月10日(西暦1701年6月15日)の大雨によって堰が流失した。この復旧工事を経て宝永2年に取水堰から立野の下流で百太郎溝に落ちる水路末端までの竣工に至った^{注7)}。

また、その後明治以降も水路の延長がなされ、現在では高柱川まで延長されている。

幸野溝の取水堰は、現在では幸野ダムの湖底に沈み見ることはできない。高橋政重が完成させた堰は、百太郎溝の堰同様に木材でつくったマスを並べ、石材を充てんしたもので、右岸側は川を横断する形でつくられた横堰と、左岸側の取水口方向に川の流れに平行に堰体が造られた縦堰によって構成されていたとされている。さらに大正13-14年(1924-1925)ににかけて改修工事が行われコンクリート化した。さらに昭和35年(1960)に竣工した幸野ダムに水没し現在に至っている^{注8)}。

百太郎溝とほぼ同時期に築造された幸野溝であるが、大きな違いとして、隧道が設けられている点が挙げられる。いくつかの資料には3カ所の隧道とされているが、

現状としてはそれ以上の隧道があり、どの隧道が該当するかは明らかでない。これらのなかでも特に古城付近の隧道は延長距離が長いものであった。古城付近の隧道は二筋あり、舊貫(旧貫)と新貫と呼ばれ、共に江戸時代当時に掘削された。新貫は現在も主要な水路として利用されているが、旧貫は現存するが使われていない。新貫は大正6-10年(1917-1921)にかけて大幅に改修され、現在に至っている。旧貫は幸野溝の工事が始まった初期に掘られ、新貫は元禄14年(1701)の出水被害後の復旧工事で掘削された。また、この際、薩摩藩から隧道掘削の技術者を数名雇い入れたとされている^{注9)}。

この古城の新旧の貫に、現在所在が不明なもう一つの貫があり、これをもって3カ所の隧道としていたという説があるが、十分な根拠はない。

この他にも百太郎溝同様、河川との交差について、「落し」や「堰」、「掛越し」が設けられていたと記載されている。天明6年(1786)の「幸野溝筋落樋覚帳」によると「落」13ヶ所、「樋」103ヶ所の記録がある。

明治2年(1869)の「幸野溝筋覚附帳」には、「樋」76ヶ所、「繰樋」40ヶ所、「落」14ヶ所、「水留」9ヶ所、「抜」11ヶ所、「井出」2ヶ所、「掛越」2ヶ所、「底樋」2ヶ所、「竹筒」10ヶ所、「石橋」45ヶ所、「木橋」28ヶ所、「とい」28ヶ所、「重直り」4ヶ所、「土橋」1ヶ所、「竹とい」2ヶ所と付帯する施設の詳細が記録されている^{注10)}。これらの構造物名称がそれぞれ何を示すかの説明は確認できない。「樋」「繰樋」は水路からの取水施設、「落」は百太郎溝の「落し」であり平面交差、「抜」は「貫」で隧道、「掛越」は、百太郎溝同様の立体交差、「竹筒」「とい」「竹とい」は違いが明らかでないが、水路の上を交差する小さな水路や水管を指していると推察される。一方で「水留」「井手」「重直り」は何を示しているのかは判断できない。

(3) 御溝

御溝は、万江川から取水し、農地と人吉旧市街の生活用水に用いられてきた。御溝の歴史資料はほぼなく、開削時期も江戸時代ごろとされている以外ははっきりしない。

御溝は他の三用水と大きく異なる歴史的背景を有している。御溝は上流側は他の用水同様に農業用水として利用されているが、下流側は藩主の屋敷への引水をはじめとする市街地の生活用水としての利用がなされていた。このため、水質管理に配慮がなされ、牛馬の侵入や汚物等を流すことを禁じ、最下流の薩摩瀬から当番制の巡回制度があった^{注11)}。

(4) 川邊溝

川邊溝は川邊用水とも記され、川辺川の廻観の上流

の堰から左岸に取水し、川辺地区をほぼ直線的に幹線が走っている。これより下流では右岸柳瀬用水があるが、これとは異なる水路網となっている。

寛永3年（1626）に相良清兵衛によって開削されたとされている^{注12）}。

川邊溝は段丘上を幹線道路沿いに直線的に流下する。この水路と道路沿いにいくつかの集落が見られるが、特に上流部の上川上付近では、水路が段丘の小段の端に設けられている。この付近の微地形と土地利用は、川辺川左岸に隣接する段丘上の平地は水田があり、その南に段丘の小段が見られ、段差部の境界に川邊溝が見られる。小段の上には上川上の集落が見られ、山沿いまで宅地または農地が見られ、川邊溝を境界に明確な土地利用の違いが見られる。

4. 用水別付帯施設の現存状況

前述の4用水について、江戸時代から続く灌漑施設として、用水の付帯施設（水を流す水路としての構造物以外の構造や機能）についての現状について踏査によって確認を行った。但し、踏査の結果、私有地等で確認できない箇所、用水内で水没している施設が散見されたため、目視確認できた施設のみをカウントした。特に取水施設は、目視確認できない構造のものがあり、全量の確認を行っていない。

(1) 百太郎溝

百太郎溝は、球磨川左岸約19kmの対象区間の間にいて、用水路の付帯施設を244件確認した（図-2）。水路の大半は三面張りコンクリートで、水路から水を分配するための取水施設と、水路を直接的に利用できる水場の数が大半を占めており、いずれもそのほとんどがコンクリートや鋼製の構造物であった。古いものとみられる石積みもののり面の痕跡は僅かにみられるが、これらが造られた年代は明らかにできなかった。

一方で、百太郎溝の頭首工横に設けられている百太郎公園には、石造の旧取水口水門が移設保存されており、百太郎溝最大規模の遺構といえる。

また、前述の「落し」「堰」「掛越し」に相当する平面交差と立体交差は、平面交差が3件、立体交差が5件確認された。

(2) 幸野溝

幸野溝は、百太郎溝同様球磨川本川から球磨川左岸に取水し、対象区間約29kmの間に、付帯施設を294件確認した（図-2）。百太郎溝同様に全域の大半の水路がコンクリート三面張り、取水施設と水場で7割以上の施

表-1 各用水で確認できた付帯施設数

凡例	構造物	幸野溝	百太郎溝	御溝	川邊溝
●	水場	111	123	46	45
◆	取水	107	55	3	3
◆	堰	6	10	12	1
◆	平面交差	7	3		
●	立体交差	16	5	1	
●	サイフォン	5			
●	トンネル	7			
○	暗渠	2			
◆	掛樋	8	17		
●	石橋	1		6	4
●	石積み	1	1		
◆	床固工			5	
●	取水堰遺構		1		
○	碑	5	12		1
◆	陸閘	2			
◆	溜池	4			
▲	その他*	12	17	7	3
	合計	294	244	80	57

*その他：事務所・発電所・頭首工・寺院・水路末端・ゴミ回収施設・ダム・ホテル看板・歩道・ポンプ場・余水吐・フラップゲート・排水・合流点・分水・消防・家屋・砥石

設数を占めている。

「落し」「堰」「掛越し」に対して、平面交差、立体交差に加え、逆サイフォンによる河川との交差を含めると、平面交差7件、立体交差16件、サイフォン5件と百太郎溝より件数が大幅に多い。

石橋は、石造アーチ橋が1件のみ「昭和橋」が一部コンクリート被覆されつつも現存している。

また、トンネルや暗渠、陸閘、ため池という他の用水には見られない施設も確認された。

(3) 御溝

御溝は、約4.5kmの対象区間に80件の付帯施設を確認した（図-3）。水場が最も多く、6割弱を占めており、取水施設より堰の件数が多く、直接的に用水より取水するほかに、用水を堰によって分派させて配水する手法が多く取られている。また石橋の数が最も多く、石造アーチ橋は1件、城本橋が確認できる。

また、他の用水には見られなかった床固工が複数確認された。他の3用水路はほぼ全面三面張りであったことに対して、御溝は河床、側面共に多くの区間が素掘りや

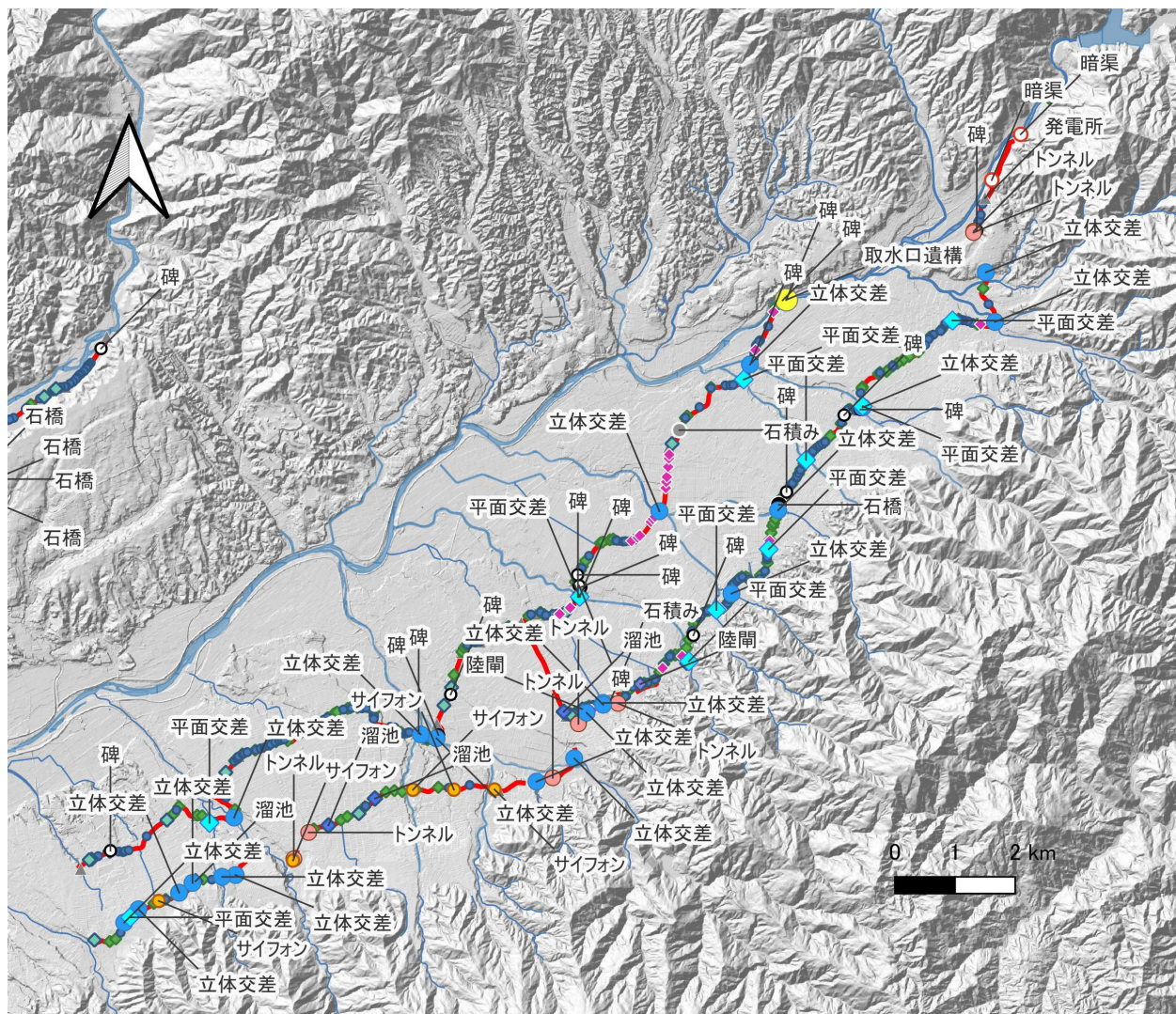


図-2 百太郎溝・幸野溝の付帯施設の分布

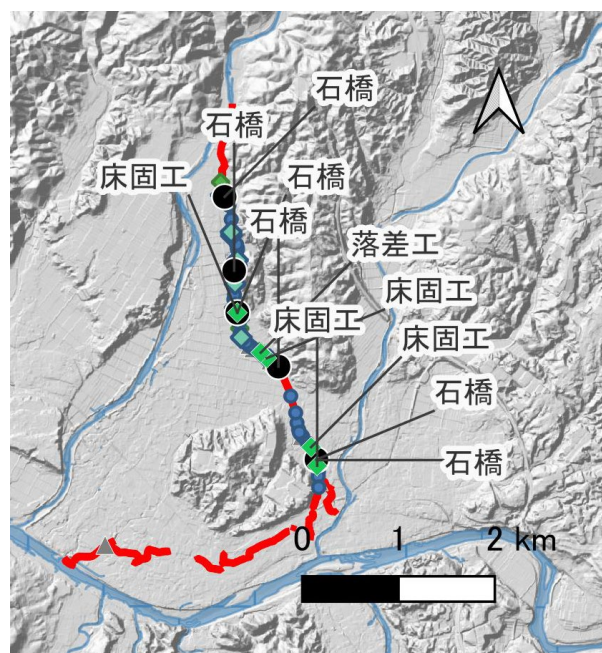


図-3 御溝の付帯施設の分布

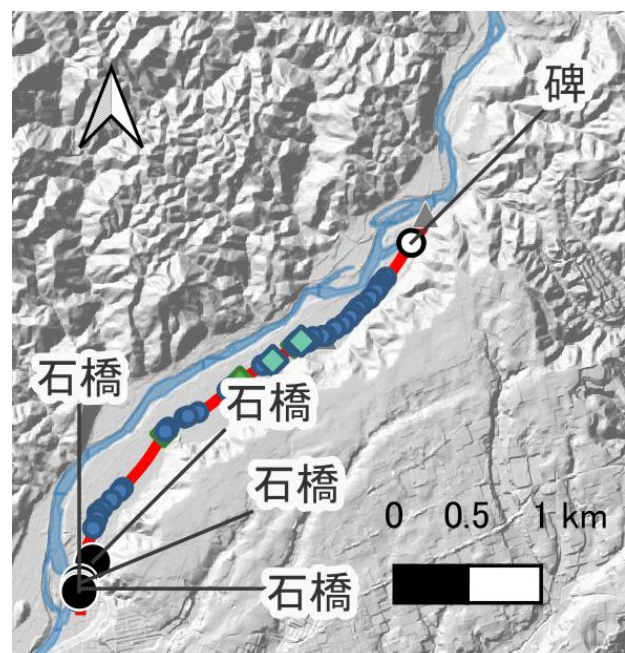


図-4 川邊溝の付帯施設の分布

石・木杭など自然素材が活用されており、一部が石張りの河床となっている。

(4) 川邊溝

川邊溝は川辺川から取水以降、約4kmの対象区間のほぼ全域でコンクリート三面張り区間が続く。付帯施設数は57件と最も少なく、8割弱が水場となっている（図-4）。灌漑面積が他より少ないこと、流量が少ないことも一因と考えられるが、用水を分配する施設が少ない。一方で集落に沿って流れる用水路であるため、小さな桁橋の石橋が複数確認できる。

5. 考察

4章で示したように、4つの用水はそれぞれ付帯する施設の種類や数に違いが見られた。

大規模農業用水である百太郎溝や幸野溝は、延長距離が長く、多くの付帯施設がある。特に用水から水を分配するための取水施設は数が多い。

4用水共通で最も数の多い付帯施設は水場で、どの用水においても、階段状またはスロープ状の水場が各所に設けられていた。水場の多くは水路が集落に接する周辺で見られ、隣接する家屋の私有地内に設けられている例が多い。一般的にはコンクリートによってつくられているが、一部は石積みや大ぶりの石を水路中に配置するなどの例もみられた。幸野溝の陸間には、この水場に設けられている。

用水と交差する河川や別途水路を立体的に交差させ、分離する立体交差は、用水路の上を小さな水路が通る「掛樋」、水路の下を河川や別の水路が通る「立体交差」、河川の下を逆サイフォンのしくみで水路が通る「サイフォン」に分類した。「立体交差」は幸野溝・百太郎溝・御溝で確認されたが、御溝唯一の立体交差は昨今の改修工事でその機能を失っている。「掛樋」は幸野溝と百太郎溝で確認され、地形的に下流側（低位置）に位置する百太郎溝の方が多く傾向にある。「サイフォン」は幸野溝のみで確認された。

同様に幸野溝のみで確認された付帯施設はトンネル・暗渠・陸間・溜池がある。特にトンネルは、3章にも挙げた古城地区に設けられた2つのトンネル水路が江戸時代に開削されたものとされおり、内部構造を確認できないが、解説看板では、新貫・旧貫では石柱を合掌式に配置し、天井の崩落を防ぐ措置が取られている。これは、大分県日田市の川原隧道や小ヶ瀬井路と同形状の構造となっており、希少価値が高い遺構と言える。この構造の施工時期は明確でないが、新貫・旧貫が開削された時期が元禄14年(1701)前後であり、日田の川原隧道（嘉永7

表-2 石造建造物の割合

	幸野溝	百太郎溝	御溝	川邊溝
全体	294	244	80	57
石造建造物	10	17	51	6
割合 (%)	3.4	7.0	63.8	10.5

年(1854)や小ヶ瀬井路（文政6～8年(1823～1825)）と比較すると100年以上も早い時期に開削されており、開削当時に合掌型の石積み構造を造った場合、より希少性が高い可能性がある^{注13)注14)}。

石造建造物のすべてが古い遺構であるわけではないが、コンクリートの普及以前の主要な素材であったことやコンクリートより利用に高い技術を要することなどを鑑みると、石造建造物の存在そのものに一定の土木遺産としての価値があると仮定できる。

今回の調査では、石造建造物は、主として石碑や石橋として残っているものが多かった。また、百太郎溝の取水口の水門や幸野溝の貫の中の合掌式の石積みなど大掛かりな建造物もみられた。

一方で御溝では、多数の石造建造物が見られた。付帯施設としては64%が石造建造物で、床固工や小さな堰など水路内の機能としての建造物が多い。また、他の用水にみられる石造建造物の多くが石碑であったことも考慮すると、御溝の石造建造物の多さは特異性がある。

(1) 史料上に記録のある建造物の残存性

今回対象とした4つの用水のうち、特に構造についての史料が確認できたのは、百太郎溝と幸野溝のみであった。

百太郎溝については、本川における時代ごとの3つ取水堰、石造の取水口、水路と河川等が交差する箇所の建造物である「落し」「堰」「掛越し」についての記録があった。このうち石造の取水口は移設保存されている。取水堰は、開削当初のものは確認できず、現在の堰の一つ前に使用されていた堰は、現堰の下に埋まっている可能性がある。「落し」「堰」「掛越し」については、同様の構造である平面交差・立体交差が複数残っているが、1件以外コンクリートや鋼製の水門などとなっており、当時の建造物自体は確認できなかった。残存する石造の水門も前面にコンクリート製の水門が設けられており、一部に石造の建造物が残っているだけであった。建造物の位置についても、新旧の位置を確認することができなかった。

幸野溝では、建造物についての記録が多く残っており、取水堰、トンネル、落、堰、掛越以外にも拔や竹といなどの記録があるが、百太郎溝同様に個別の設置個所がどこであったかは確認が取れない。

幸野溝では、江戸時代の史料では3ヶ所のみとなっているトンネル水路が、明治時代の史料では、抜11ヶ所、河川との交差についても、落・堰・掛越し以外にも底樋（逆サイフォン）が利用されるなど、構造物の種類が増えている。

明治2年の史料では、幸野溝には45ヶ所の石橋があったとされているが、現在では1ヶ所のみしかない。現存する昭和橋も架設は昭和2年となっており、明治の史料の45ヶ所には含まれない橋となる（日本の石橋）。幸野溝は全域がコンクリート三面張りとなっているが、この改修の過程においてすべての石橋が失われたと考えられる。

幸野溝の古い構造物の現存状況については、百太郎溝同様、構造としては残っているものの、開削当初または江戸時代の様に古い時代から残る構造物は、旧貫以外確認できなかった。ただし、新貫のトンネル内部の現状は未確認のため、古い構造物が残っている可能性はある。

この様に、百太郎溝・幸野溝共に、開削当初の構造物が現役としてそのまま機能している例はないことが明らかになった。一方で、構造物の機能自体は、更新されつつも同様の構造として維持されているといえる。

当時の遺構が残っているものとしては、移設保存されている百太郎溝の取水口と、水路としては使用されていない幸野溝の旧貫がある。また、各所で堰・水門・石積み護岸などが埋設保存されている可能性があるが、判別はほぼ不可能な状態にある。

つまり、今回人吉地域で調査対象とした4つの用水について、史料に基づく歴史的遺構で現役の機能を果たしているものは確認できなかった。歴史的遺構で現存するものは、移設保存等で使用されていないものと、石碑など用水の機能と直接関係ないもののみであった。一方で、「落し」や「掛越し」、橋などの機能自体は、構造物自体は更新等によって現存しないものの、機能を果たすための構造は現存していることが明らかになった。

(2) 御溝の石造構造物

御溝が他の用水と比較し、特異的に石造構造物が多い状況は、御溝の本来の位置づけとの関係性に一因があると考えられる。他の3つの事例が農業用水としての灌漑施設であることに對し、御溝は他の用水と大きく異なり、球磨川水系御溝川として、熊本県管理河川の指定がされている。また、御溝は上流部では他の用水と同様に農業用水として利用されているものの、下流部で市街地の生活利水に用いられている。特に藩主の屋敷で利用される水の水源となっていたなどの背景から、清潔な水の確保が前提とされてきた。

御溝で石造構造物が多い区間は、人吉市街地付近が最も多く、石橋、床固工や堰の跡などが見られるほか、広

域で石積み護岸となっている。周辺の古い町並み自体が石積みが多くみられ、水路にも石が多用されることで街並みと一体化している。

上流部では、集落内に多くの石造構造物があり、水場の階段などで多く見られる。最上流部の付近では、蛇行した古い土水路が見られ、石積み護岸や堰などに石が用いられており、農村地帯の小川・里川の景観が形成されている。

この様に御溝は、石造構造物を中心に、遺構や地域の象徴的な景観が多く残っている。この違いは、他の用水と利用目的・管理者が異なることが大きな要因であると推察できるが、加え、河川であること、古い市街地の一部であることも一因であると考えられる。一般的に農業用水は「利水施設」であり、農地に水を運搬することを目的とした「構造物」である。この本来の単機能性が明確化されることによって、用水全体が「構造物化」され、構造が機能によって単純化され、三面張り水路化すると考えられる。

御溝以外の3事例は、ほぼ全面通してコンクリート三面張り水路である。御溝は、河川であること、古い市街地の一部であることが、構造物化を妨げ、石造構造物の多く残る要因となったと考えられる。

(3) 水場の機能と用水の更新

今回の対象とした4つの用水に共通して、最も多く確認された構造物は「水場」であった。水場は個人宅の敷地内に設けられていることが多く、用水と人間生活の直接的な接点でもある。御溝以外、そのほとんどがコンクリート製で、一部石造の階段にコンクリートを被覆した例が見られた。

水場は百太郎溝や幸野溝の史料の中でも記載は確認できず、用水路の構造物としての管理認識は薄かったと推察される。一方で、設置個所のほとんどが集落内にあり、且つ個人敷地内であることから私的利用が主であるとみられる。

用水全体が更新されコンクリート三面張り化されたことで、水場もコンクリート化されたが、「水場」としての機能は維持されている。これは石橋の様に構造物自体が失われてしまっても、橋としての機能は維持されている例と同様であると考えられる。

6. まとめ

本論では、調査の結果、下記のことが明らかになった。

- ・人吉盆地で江戸時代に開削された、百太郎溝・幸野溝・御溝・川邊溝の4つの用水において、史料と当時の対象物が揃う現役の構造物はない可能性が高

い。

- ・使用されていない施設においては、百太郎溝の取水口の石造水門が移設保存され、幸野溝の旧貫が現存している。
- ・御溝は他の用水と比較し、石造構造物の現存量、優良な景観が残っている。
- ・百太郎溝・幸野溝の史料に残る構造物は、現存しているものは少ないと推察されるが、機能は維持されている。

これらの結果から、江戸時代に開削されつつ今もなお現役の用水などでは、構造物自体は時代と技術によって更新され、当初のものは失われていくが、機能自体は形や材料などが変わっても維持されやすいと言える。

人吉盆地には、今回以外にも江戸時代から利用されている用水路が複数あり、それらには十分な史料がない。また、また、今回の結果を踏まえ、当初の構造物自体も現存している例は少ないと推察される。

しかしながら、人吉盆地における江戸時代から続く用水は、盆地の開拓、発展に大きく寄与し、地域社会の基盤となってきたことに対する歴史的な価値は大きいと考えられる。

この様な、文化財には不足するが地域社会の中では十分に歴史や意味がある構造物や施設について、その価値をどの様に位置づけるかは、例えば「土木遺産」または「土木史研究」の今後の大きな課題と考えられる。

謝辞：本研究は、JST 共創の場形成支援プログラム

JPMJPF2109 の支援を受けたものである。

NOTES

- 注1) 日本の石橋を守る会、日本の「めがね橋」一覧 ― 都道府県別 ―, <https://www.ishibashi-mamorukai.jp/> (2025.4.14 閲覧)
- 注2) 人吉市：人吉市史第1巻, p.568, 1981.
- 注3) 高田素次：百太郎溝史, 百太郎溝土地改良区, p.60, 1993.
- 注4) 球磨郡教育支会：球磨郡誌 上巻, pp.317-318, 1973.
- 注5) 前掲注4), p.318.
- 注6) 前掲注4), p.318-319.
- 注7) 前掲注2), p.569.
- 注8) 熊本県 HP 幸野ダムの概要, <https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/120/5213.html> (2025.4.14 閲覧)
- 注9) 渋谷敦：幸野溝, 幸野溝土地改良区, p.16-23, 1958.
- 注10) 前掲注9), pp.39-40.
- 注11) 前掲注4), p.334.
- 注12) 相良村誌編纂委員会：相良村誌 人文編, p.269, 1996.
- 注13) 土木学会選奨土木遺産, 川原隧道と石畳, <https://committees.jsce.or.jp/heritage/node/636> (2025.4.14 閲覧)
- 注14) 大分県：農業水利偉人伝①広瀬久兵衛, <https://www.pref.oita.jp/uploaded/attachment/152999.pdf> (2025.4.14 閲覧)

REFERENCES

- 1) 山尾敏孝：熊本の代表的な近代土木遺産と地域特性について, 土木史研究, 18, pp. 235-244, 土木学会, 1998.

(Received April 7, 2025)

横瀬二連水路橋

池畑 義人¹

¹正会員 日本文理大学教授 工学部建築学科環境・地域創生コース

(〒870-0397 大分県大分市大字一木 1727)

E-mail: ikehata@nbu.ac.jp

横瀬二連水路橋は由布市狭間町から大分市皆春・三佐を結ぶ明治大分水路に含まれる二連アーチ水路橋で、同水路の代表的な構造物である。その歴史を調べると水路の完成年との不整合、左右のアーチの完成年の相違、二連アーチとして架橋することの意義など、いくつかの点で不合理な点が見つかった。ここでは、横瀬二連水路橋の歴史と現状について報告するとともに、横瀬二連水路橋の不合理な点についてまとめている。

Key Words: aqueduct, arch bridge, history, irrigation, mystery

1. はじめに

横瀬二連水路橋を擁する大分明治水路は由布市挾間町から大分市皆春・三佐を結ぶ 30km に及ぶ灌漑水路で、明治 33 年に幹線水路が完成した。図-1 に示す横瀬二連水路橋は、この明治大分水路の 20 区に分割されたなかの 3 区目に架橋された二連アーチ水路橋である。その位置は図-2 に示すように大分市中心部から南東方向に約 8km の由布市との境近くである。明治大分水路完成以前の大分市東部は、肥沃な土地にもかかわらず水路の整備が遅れ小規模なため池に頼る厳しい農業が営まれていたとされる。その解消のために水路建設の請願が大分県知事に明治 11 年になされ、完成間近の通水で破損があったものの明治大分水路として明治 32 年に完成した¹⁾。大分県内に数多く開削された農業用水路の中でも最後に計画されたものであることから、道路を渡るサイホンや長大水路トンネルなどの当時の最新技術が使用されていることが特徴である。明治大分水路は大分県内に数多く開削された井路の中でも最後に開削されたものであることから、道路を渡るサイホンや長大な水路トンネルなどの当時の最新技術が使用されている。大正 9 年に大分県から刊行された大分縣写真帖にも架橋当時の横瀬二連水路橋が取りあげられている。大分縣写真帖は当時の大分県内の主要な建築物や街並みなどを紹介するもので、横瀬二連水路橋の完成が当時の大分県では大きなトピックであったことがうかがえる。



図-1 横瀬二連水路橋



図-2 明治大分水路幹線の経路と横瀬二連水路橋の位置

横瀬二連水路橋は、その中でも最も規模の大きな施設であり明治大分水路の技術的なシンボルとなっている。日本の近代土木遺産（土木学会編）では第三区明治大分水路橋という名称で B ランクに位置づけられており、『橋上が階段状（6 段）になった特異な構造』というコメントが記されている。また、大分市は大ききい 100 選事業の一環として、同橋を明治大分水路橋という名称で平成 24 年度におおいた景観モデル賞に選定している。

この水路橋の重厚な意匠を地域資源として活用しようと全景を見渡せる広場が整備されたが、その後の整備がなされずに現在では藪に覆われている。水路の受益者も減少傾向にあり管理組合はメンテナンスに苦慮している様子があるが、それでも定期的な清掃と通水記念日の祭事が行われている。

2. 横瀬二連水路橋の名称と諸元

同橋の名称は第 3 区大分明治水路橋、明治大分水路橋第 3 区水路橋、明治大分水路橋など様々な表記が見られるが、著者が水路管理組合に問い合わせたところ、横瀬二連水路橋が正式名称であるとのことなので、本論文もそれに倣っている。

明治大分水路が谷状地形を超えるために架橋された二連アーチ水路橋である。橋長 32.2m、径間 7.5m（2 連）、橋幅 4.7m と明治大分水路の技術的なシンボルともいえる大規模な構造物である。

3. 横瀬二連水路橋における不合理な点

竣工当時から大規模な水路橋として注目されていた横瀬二連水路橋であるが、現地調査、文献調査、管理者へのヒアリングを行っても解消できない不合理な点がいくつか存在する。

(1) 大分明治水路と横瀬二連水路橋の完成時期

前述のように大分明治水路は明治 32 年に完成しているが、横瀬二連水路橋が竣工したのは明治 39 年と水路の完成から 6 年後である。この時系列だと水路橋ができあがる前に水路全体が完成したことになってしまう。おそらく水路橋が出来までは暫定開通のような状態であったと思われるが、どのような状態だったのかの記録が残っておらず不明である。

(2) 左右のアーチの完成年

横瀬二連水路橋は二連アーチ橋として紹介されるが、岡崎によると左岸側のアーチの竣工年が明治 37 年であるのに対し、右岸側アーチでは明治 39 年であり、両者で請負人が異なることが銘板の写真とスケッチを用いて

示されている。これは二連アーチが 2 つのアーチを同時に組み上げなければ力学的に成立しないという工学的な常識から外れている。横瀬二連水路橋で 2 つのアーチを別々に組み上げて構造的に成立した理由は、2 つのアーチの間にある橋台のような構造物がアーチの水平力を支持しているためと考えられる。すなわち横瀬二連水路橋は構造的には二連アーチ橋でなく、大きな橋台を境に単アーチ橋が別々に架橋された構造となっているのだと推測される。それならば 2 つのアーチをことなる時期に架橋することは可能であろう。

(3) 右岸側におけるアーチ構造の必然性

前節で 2 つのアーチを別々に架橋した可能性について論じたが、それならば河川が流れていない右岸側をわざわざアーチ構造で架橋する合理性は見当たらない。過去の地図で確認した限りでは、右岸側に河道があった痕跡は見当たらず、それならば盛土の上に水路を通すことも可能である。

4. おわりに

横瀬二連水路橋は数多くの石造水路橋が現存する大分県ではありふれたものに思える。しかし、資料を精査すると工学的な視点で合理的な説明ができない不思議な点がいくつか浮かび上がってきた。

現在のところ、横瀬二連水路橋を見学するためには、小川を渡って草をかきわけながらぬかるんだ土地を進まなければならない、万人に見学を勧められるとは言い難い。また橋自体も植物に覆われつつあり銘板の確認等も困難になりつつある。多くの人が重厚な横瀬二連水路橋の不思議さに触れることで先人の技術者の偉業を知るとともに、地域資源として大切にしたいと願っている。

REFERENCES

- 1) 明治大分水路土地改良区編：明治大分水路誌 治水百年，pp. 5-79，2000. [Meiji Oita Waterway Land Improvement District (Ed.): *The Meiji Oita Waterway Chronicle: A Century of Flood Control*, pp. 5-79., 2000.]
- 2) 土木学会編：日本の近代土木遺産-現存する重要な土木構造物 2800 選，p.268，丸善書店，2012. [Japan Society of Civil Engineers (Ed.): *Modern Civil Engineering Heritage of Japan - 2,800 Selected Existing Important Civil Engineering Structures*, p. 268, Maruzen Publishing, 2012.]
- 3) 岡崎文雄：大分の石橋探訪，オオイタデジタルブック，vol.28:大分市(1)，pp.1-15，NAN-NAN 事務局（大分合同新聞社），2007. [Fumio Okazaki: *Exploring the Stone Bridges of Oita*, Oita Digital Book, Vol. 28: Oita City

(1), pp. 1–15, NAN-NAN Office (Oita Godo Newspaper Company), 2007.]

(Received April 7, 2025)

THE YOKOSE DOUBLE AQUEDUCT BRIDGE

Yoshito IKEHATA

The Yokose Double Aqueduct Bridge is a twin-arch aqueduct structure forming part of the Meiji Oita Waterway, which extends from Hasama Town in Yufu City to the Kaizuru and Misa areas of Oita City. As one of the most prominent engineering features along the waterway, it holds considerable historical and structural significance. However, a detailed investigation into its history has revealed several anomalies, including inconsistencies with the officially recorded completion date of the waterway, discrepancies in the construction years of the left and right arches, and questions concerning the rationale behind adopting a twin-arch design. This paper presents an overview of the historical development and current condition of the Yokose Double Aqueduct Bridge, while also examining and discussing these structural and historical inconsistencies.

築石の接触状態の定量的評価のための 振動計測手法の提案

杉本 知史¹・針本 皓平²

¹ 正会員 長崎大学大学院 総合生産科学域（工学系）システム科学部門（〒852-8521 長崎市文教町 1-14）

E-mail: s-sugi @nagasaki-u.ac.jp

² 非会員 長崎大学大学院総合生産科学研究科 教育研究支援部（〒852-8521 長崎市文教町 1-14）

平成28年に発生した熊本地震により、熊本城の石垣の多くの箇所で崩壊・変状などの被害を受けた。現在も修復工事が進められており、修復の要否の検討が必要とされている。石垣の安定性を決める要因の一つとして、築石同士のかみ合わせの良さが挙げられる。接触状態を調べる手法は現状では確立されていない。そこで、土木構造物の診断等の際に用いられる振動計測手法を援用することで、築石の接触状態を定量的に評価することが期待される。本研究では、築石に打撃を加えた際に生じる振動を加速度センサーで計測し、加速度振幅の大小関係から接触状態の評価を行うことを目的としている。熊本城と玖島城（長崎県大村市）の石垣を対象に、検証のため計測を行った。

Key Words : stonewalls, vibration measurement, contact condition, power spectrum

1. はじめに

平成28年に発生した熊本地震により、熊本城の石垣の多くの箇所で崩壊・変状などの被害を受けた。現在も修復工事が進められているが、写真-1の通り変状箇所が多く残っているのが現状であり、将来的な修復の要否の検討が必要とされている。石垣の安定性を決める一つの要因として、築石同士のかみ合わせの良さが挙げられる。これは、築石間の力の伝達状況を推定することにもつながると考えられ、力学的安定性の間接的かつ定量的評価になりうることを期待される。

近年、熊本城や丸亀城など、大規模な石垣の崩壊事例が発生していることから、城郭石垣の力学的安定性に関する研究事例が増えつつある。一般に城郭石垣は、いわゆる空積みの築石で構成されていることから、特に地震時の被害に注目した研究が多く、例えば野間らの研究¹⁾や、橋本らの研究²⁾といった築石構造物の力学的安定性評価と補強効果に関する研究や、李らに研究³⁾といった石垣周辺の地質特性や振動特性に着目した研究がおこなわれている。また、山中ら⁴⁾は石垣面の一定区間長における加振伝播速度の計測結果に基づく、被災石垣の緩み域の検出手法の提案を行っている。しかしながら、石垣を構成する個々の築石の接触状態の現況評価を目的とした研究は先行事例がなく、これらを明らかにする手法は現状では確立されていない。

そこで本研究では、築石に打撃を加えた際に生じる振動を加速度センサーで計測し、加速度振幅の大

小関係から接触状態の評価を行うことを目的としている。地震や地盤沈下に伴う変状が確認されている、熊本城と玖島城（長崎県大村市）の石垣を対象に計測を行い、提案手法の妥当性と実用性を検証する。



写真-1 熊本城内の変状石垣の例



図-1 レーザー距離計（左）と設置状況

2. 石垣の表面形状計測による変状箇所の特定

草野⁵⁾や桑原⁶⁾の研究を参考にして、主に土地区画や建物の形状計測に用いられているレーザー距離計を用いて石垣表面を計測し、石垣の高さと奥行きを算出した。石垣隅角部を0mの基準点とし、そこから水平方向に1m間隔で測線を設け、図-1のように計測した。レーザー距離計を三脚に固定して石垣面に垂直になるように設置し、測線に沿って鉛直方向に各築石の斜距離と角度を計測した。計測箇所を図-2、図-3に示す、熊本城の茶櫓跡石垣西面（8側線）、東竹之丸東側石垣西面（14側線）、玖島城大手門口石垣に紙面（9側線）の3カ所の計測を行った。

次に、DeltaGragh 7Jを用いて、形状分布図を作成した。縦軸が高さで色分けが奥行きを表しており、色分けの縞模様が水平方向に平行であるほど、局所的な凹凸が無いと判断できる。一方で縞模様に乱れがある場合は変状が存在することを示している。

図-4～図-6に写真-2～4の各石垣に対応した計上分図を示す。例えば図-4においては、左下で孕み出しが発生していることが分かる。また、その他の石垣においても、隅角部では中央付近と比べて変状が小さいことが分かる。これは、隅角部が算木積みとされており、構造的に安定しているためであると考えられる。このように、形状分布図を作成することで、石垣全体の立体的な形状や厚みの変化、傾斜の有無が把握でき、石垣の構造的特徴や補修・改修の必要性を検討する上で必要な情報が簡便に得られる。

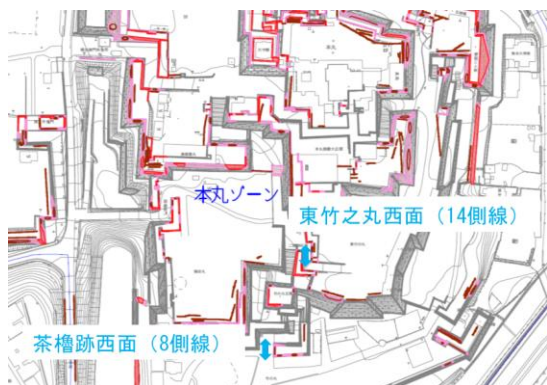


図-2 計測箇所（熊本城）

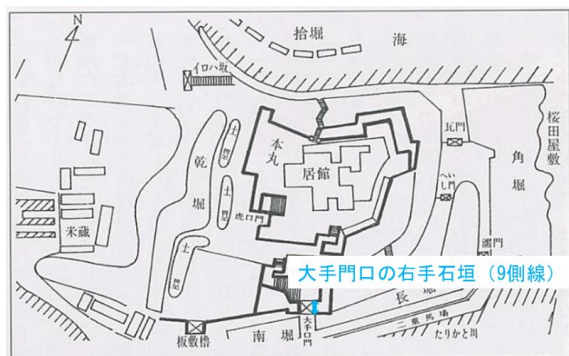


図-3 計測箇所（玖島城）



写真-2 熊本城茶櫓跡石垣西面

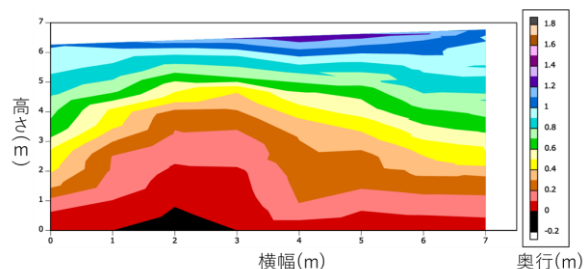


图-4 形状分布图(熊本城茶櫓跡石垣西面)



写真-3 熊本城東竹之丸東側石垣西面

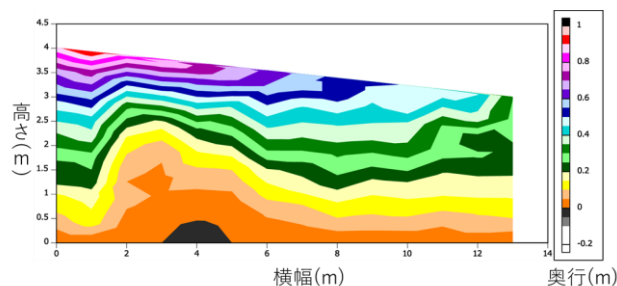


図-5 形状分布図（熊本城東竹之丸東側石垣西面）



写真-4 玖島城大手門口石垣

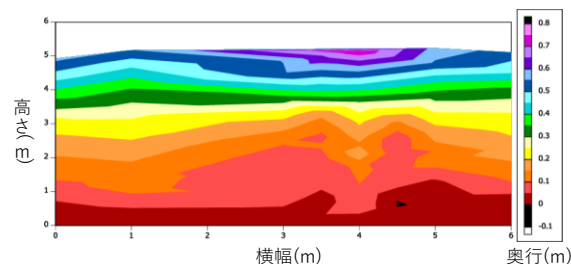


図-6 形状分布図（玖島城大手門口石垣）

3. 振動計測手法の検証

(1) 振動計測の概要

振動計測では図-7のように、築石に打撃を与えた際に生じる振動を加速度センサーで受信し、築石単体の振動特性を明らかにする。接触状態が悪い不安定な築石では、外部からの衝撃に対して大きく振動し、鈍い音が生じる一方で、接触状態がよく相対的に安定した築石では、あまり揺れず、高い音が生じる傾向にある（図-8）。このように、接触状態と振動特性には関連があることが想定される。本研究では、効率的な計測手法の検討を行い、振動特性から接触状態の評価を行った。

計測箇所は、前出の玖島城大手門口石垣と熊本城東竹之丸石垣の天端部等の計18個の築石を対象として、図-9に示す4つのパターンの手法で計測した。石垣表面と打撃を加える2種の器具にそれぞれ加速度センサーを固定し、サンプリング周波数を5000Hzとして2秒間隔で各10秒計測を行う。

有津ら⁷⁾は、石膏で受信側の加速度センサーを固定し、ランマーにより打撃を与える手法Cで計測を行った。この手法では、石膏が硬化までに5～10分程度の時間を要したため、複数個所の測定には不向きである。一方手法Bでは、手で加速度センサーを押さえ、ゴムハンマーを用いてフリーハンドで打撃を与えることで計測している。

そのため、最も効率的に計測できる手法Bで、従来の手法と遜色ない結果が得られるかどうかを以下検討し、手法Bが採用可能かを検証する。評価の手順を図-10に、計測時の様子を写真-5にそれぞれ示す。

(2) 計測器具

本計測で使用した器具は以下の通りである。

- ① ランマー
- ② ゴムハンマー（コーナン商事株式会社、lot No.22）
- ③ 石膏
- ④ 一軸加速度センサー（株式会社東京測器研究所、ARF-50）
- ⑤ 一軸加速度センサー（株式会社東京測器研究所、ARH-500）
- ⑥ メジャー
- ⑦ マルチレコーダー（株式会社東京測器研究所、TMR-211）

(3) 計測結果と考察

A～Dの4種の手法で計測を行った結果の一例を以下に示す。図-11～14に東竹之丸東側石垣西面の築石①において、入力側で得られた加速度振幅を示している。図-11と図-13は、打撃エネルギーをほぼ一定に保つことができるランマーを用いており、加速度振幅もほぼ一定で約1500m/s²程度であったことが分かる。一方、図-12と図-14では、ゴムハンマーを用いてフリーハンドで打撃を加えており、加速度振

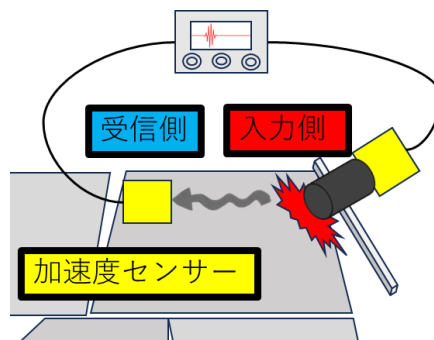


図-7 築石の振動計測方法

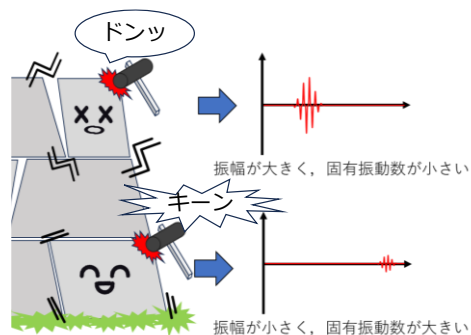


図-8 接触状態による築石の応答イメージ

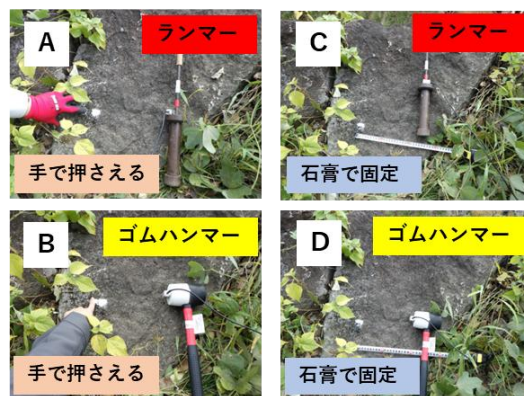


図-9 比較する計測手法の組み合わせ

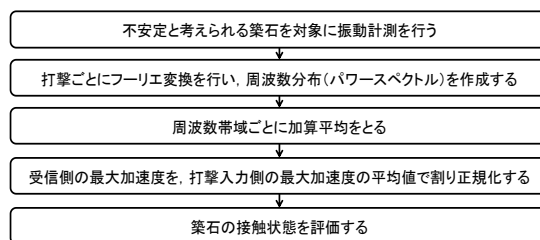


図-10 振動計測による評価の流れ



写真-5 振動計測の様子

幅の大きさにばらつきがあることが分かる。

受信側で得られた加速度振幅を図-15～18に示す。全ての手法で、入力側に対して1/1000程度の加速度を受信していることが分かる。また、ゴムハンマーを用いた場合、入力した加速度が大きいほど、受信する加速度振幅も大きくなることが分かる。

入力側の波形より打撃の直前から約0.5秒間のデータを抽出しフーリエ変換を行った結果が図-19～22であり、打撃毎のパワースペクトルを示している。どの打撃でも振動数のピーク値（固有振動数）が110Hz前後であったことが分かる。以上より、手法A～Dのいずれの手法によっても、同一の築石において同程度の固有振動数が得られることを明らかにした。

次に、フリーハンドの打撃エネルギーのばらつきを補正するために、以下の操作を行った。まず、入力側の最大加速度振幅の平均値を代表値とする。次に、受信側の波形を打撃毎にフーリエ変換して求めたパワースペクトルから、固有振動数を示すときの加速度振幅を求める。このときの加速度振幅を入力

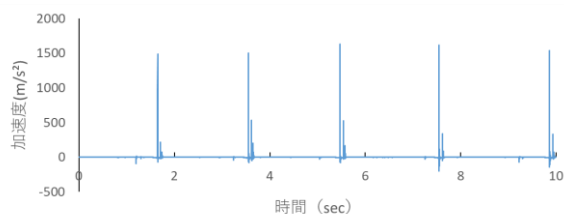


図-11 手法Aの入力側の波形（東竹之丸-①）

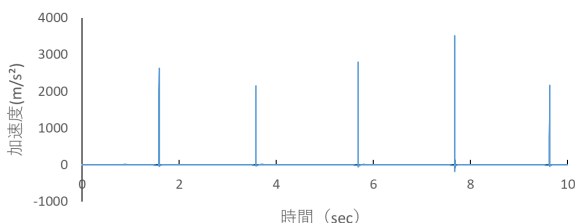


図-12 手法Bの入力側の波形（東竹之丸-①）

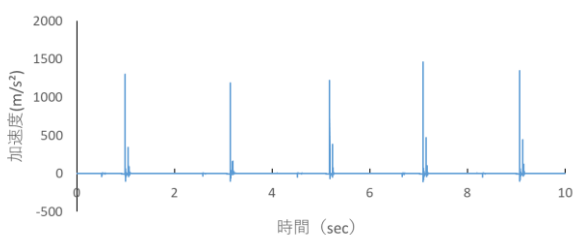


図-13 手法Cの入力側の波形（東竹之丸-①）

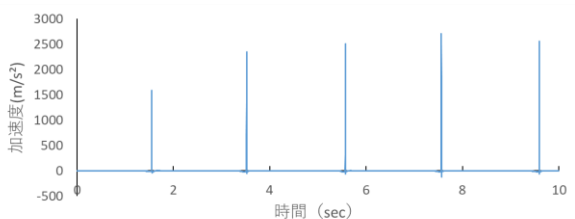


図-14 手法Dの入力側の波形（東竹之丸-①）

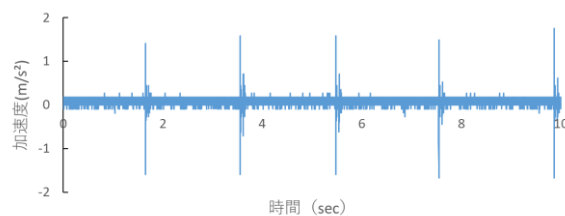


図-15 手法Aの受信側の波形（東竹之丸-①）

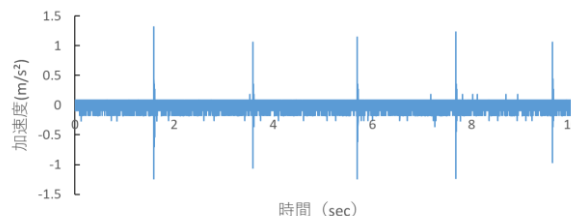


図-16 手法Bの受信側の波形（東竹之丸-①）

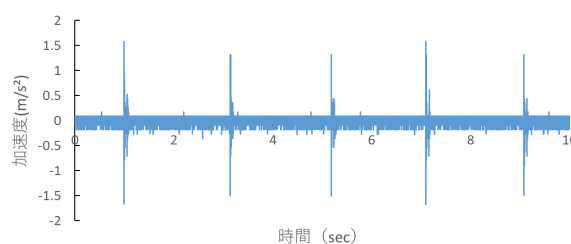


図-17 手法Cの受信側の波形（東竹之丸-①）

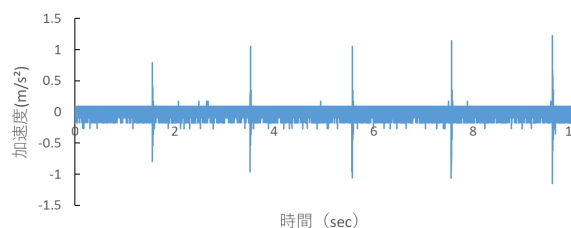


図-18 手法Dの受信側の波形（東竹之丸-①）

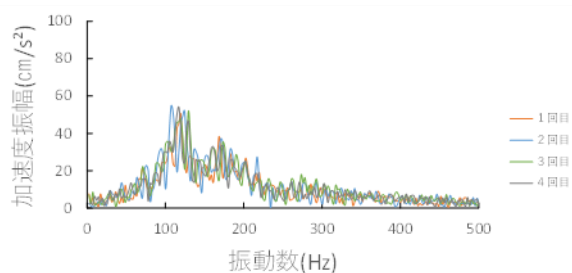


図-19 手法Aのパワースペクトル（東竹之丸-①）

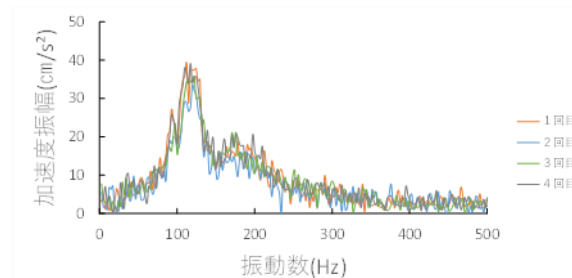


図-20 手法Bのパワースペクトル（東竹之丸-①）

側の加速度振幅の代表値で除すことで、正規化を行った。この値を入力加速度振幅比と定義する。

図-23に、手法A～Dにより得られた全ての計測結果について、上記の正規化を行った結果を示す。同図より、BとDのすべての打撃が、縦軸の入力出力加速度振幅比0.015～0.02の値の範囲内にあり、フリーハンドで加速度振幅の異なる打撃を加えても、ほぼ同程度の入力出力加速度振幅比が得られることが分かる。また、4つの方法すべての打撃で110Hz程度の固有振動数が得られていることから、4種類の手法による結果の違いは見られないと考えられる。

以上の結果から、Bの手法が採用可能であると判断できる。手法Bには以下のメリットがある。まず、石膏が固まるまでの約5分間の待ち時間が解消されるため、作業の時間短縮が図れる。また、垂直面や狭い箇所でも測定が可能となり、測定箇所の制限が軽減される。

図-24に加算平均後に正規化した結果を5地点分重ねた結果を示す。安定した築石は不安定なものより振動数が高く、加速度振幅が小さいと考えられる。そのため、同図で振動数が200Hz程度の築石は他より接触状態が良いと考えられる。

4. 接触状態の定量的評価に関する考察

先述の検証結果より手法Bを採用して、石垣面に水平な測線を複数とり、石垣の接触状態を定量的に評価した。計測箇所は先の図-2、図-3に示す。評価基準を表-1とし、結果を以下に示す。

玖島城大手門口の評価結果（図-25）から、石垣下部ほど接触状態の良い石垣が多い傾向が見られる。また、孕み出しが発生している右下部分は接触状態が良く、築石が外側に突っ張っている状況が推察される。茶櫓跡石垣西面（図-26）も同様の傾向だが、孕み出し箇所の一部では接触状態が悪く、荷重を支える築石が少ないため割れの危険性が存在するものと考えられる。東竹之丸東側石垣西面（図-27）では、孕み出し部分で接触状態が比較的悪いことが推定される。

以上の結果から、石垣が高くなるほど低い位置で接触状態が良くなるのは、上方の築石重量の増加とそれに伴う築石表面の摩擦力の増加によるものと考えられる。また、築石の寸法が小さいほど接触状態が悪い傾向にある一方、孕み出し部分でも必ずしも接触状態が悪いとは限らないことが分かった。荷重が均等に伝わらない場合、一部の築石に過度な負荷がかかり、割れや変状のリスクが高まる可能性が考えられる。今回示した評価基準のしきい値の設定は、限られたデータに基づくものであることから、理想的かつ健全な状態の石垣を基準とするよう、これらを更新する必要がある。今後は、室内試験による荷重と入力出力加速度振幅比との関係の解明や、実石垣におけるサンプル数を増やして妥当性を検証することが必要と考えている。

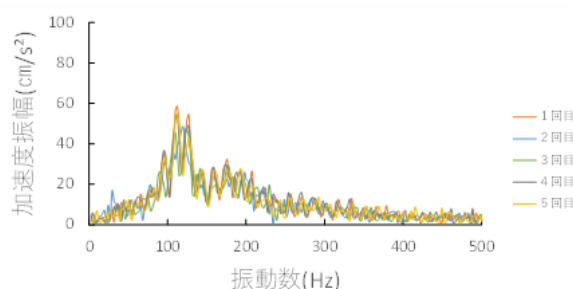


図-21 手法Cのパワースペクトル（東竹之丸-①）

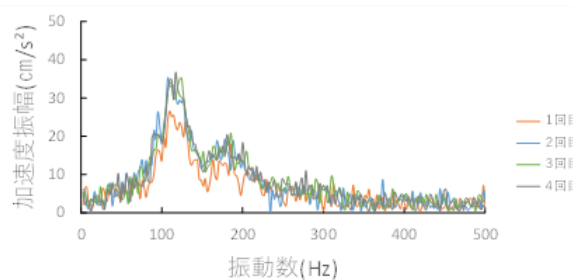


図-22 手法Dのパワースペクトル（東竹之丸-①）

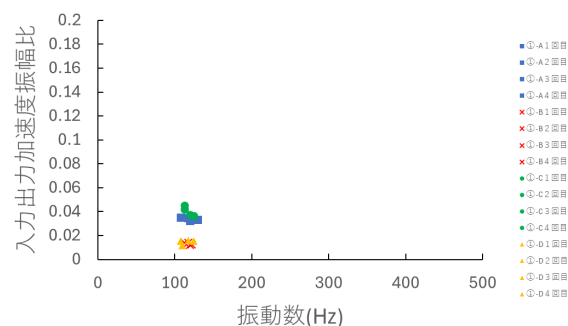


図-23 正規化した結果（東竹之丸-①）

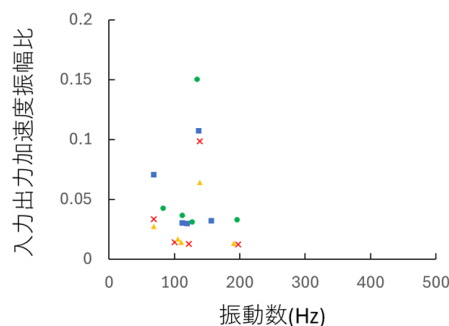


図-24 正規化した結果（東竹之丸-①～⑤）

表-1 接触状態の評価基準

入力出力加速度振幅比	色分け	接触状態
0～0.005	青	良い
0.005～0.01	黄	↑ ↓
0.01～0.015	橙	
0.015～	赤	

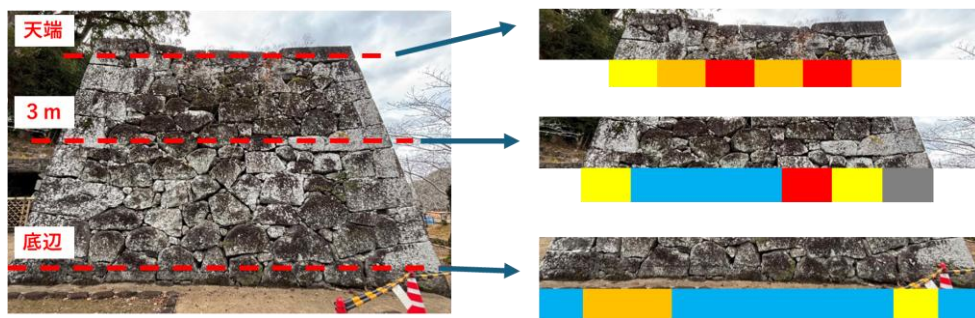


図-25 入力出力加速度振幅比による評価（玖島城大手門口）

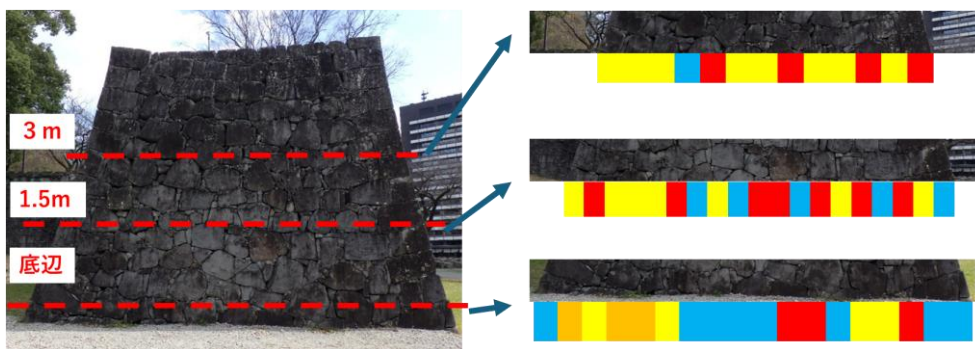


図-26 入力出力加速度振幅比による評価（熊本城茶櫓西面）

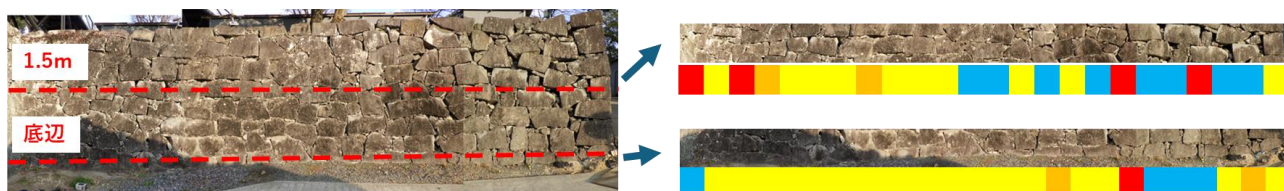


図-27 入力出力加速度振幅比による評価（熊本城東竹之丸西面）

5. まとめ

本研究では、振動計測手法の検証を行った。センサーの固定方法を変更しても従来の方法と同様の結果が得られ、狭い箇所や垂直な面での計測が可能となり、作業の効率化や計測可能箇所の拡大が期待される。また、築石の打撃から得られる入力出力加速度振幅比を指標とすることで、築石の接触状態や荷重の偏りを可視化し、荷重伝達の推定が可能であることを示した。ただし、この手法はまだ検証の段階にあり、評価精度や適用範囲には改善の余地がある。今後は、理想的な条件下での振動特性を把握し評価精度を高め、文化財石垣の保全や修復の判断材料としての活用につなげる。

謝辞：本研究は、土科学センター財団研究助成の支援の下実施したものです。また、熊本城調査研究センターならびに大村市都市整備部河川公園課のみなさまのご理解・ご協力の下、本研究のフィールドとして、熊本城ならびに玖島城の石垣において計測を実施させていただきました。本内容は、本学卒業生の上野蓮さんの協力のもと取り組んだ内容を取りまとめたものです。みなさまに対し謝意を表します。

REFERENCES

- 1) 野間 康隆, 山本 浩之, 西村 毅, 笠 博義, 西形 達明, 西田 一彦：城郭石垣の地震時変形予測と安定性評価に関する研究，土木学会論文集 C（地圏工学），69 巻 4 号，pp. 444-456, 2013.
- 2) 橋本 隆雄, 中澤 博志, 池本 敏和, 宮島 昌克：大型振動台実験による石垣補強技術の耐震性評価，土木学会論文集 A1（構造・地震工学），77 巻 3 号 pp. 405-417, 2021.
- 3) 李 想, 大村 早紀, 杉野 未奈, 林 康裕：彦根城天守および周辺地盤における微動計測に基づく振動特性の分析，20 巻 6 号，pp. 6_25-6_40, 2020.
- 4) 山中 稔：被災石垣における加振伝播速度からの緩み域検出の試み，熊本城調査研究センター年報，5 号 pp. 135-144, 2019.
- 5) 草野奈菜ら：熊本城の被災石垣の簡易的変状調査法の提案，平成 30 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集，pp.283-284, 2019.
- 6) 桑原文夫：熊本城の石垣勾配，日本工業大学研究報告，14 巻 2 号，pp.59-74, 1984.
- 7) 有津享佑ら：形状計測と動態観測による熊本城の被災石垣の変状評価に関する研究，令和 4 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集，pp.261-262, 2023.

(Received April 7, 2025)

津山城跡石垣の豪雨による崩壊後の背後地盤の変位モニタリング

山中 稔¹・小林 恵²・中澤博志³

¹ 正会員 香川大学教授 創造工学部 (〒761-0396 香川県高松市林町 2217-20)

E-mail: yamanaka.minoru@kagawa-u.ac.jp

² 応用地質(株) 防災・インフラ事業部 (〒331-8688 埼玉県さいたま市北区土呂町 2-61-5)

E-mail: kobayashi-megumi@oyonet.oyo.co.jp

³ 静岡理工科大学教授 理工学部 (〒437-855 静岡県袋井市豊沢 2200-2)

E-mail: nakazawa.hiroshi@sist.ac.jp

わが国の代表的な近世城郭である津山城跡の長柄櫓石垣が、2024年7月の豪雨により崩落した。この長柄櫓石垣は、近年になり変形が著しく進展したことから、ガラス棒やクラックゲージの石垣面への添付や、3次元測量の高頻度での実施等を実施していた。石垣崩壊後において、復旧工事の本格実施までの間の安全性確保の観点から、経時的な変形拡大を監視する必要性が生じた。

本研究は、津山城跡長柄櫓石垣崩落箇所における、崩落背面地盤および隣接石垣部への変形被害拡大をモニタリングすることを目的として、改良型表層傾斜計を設置し、計測・データ収集・変位解析等の結果を示し、石垣崩壊後の変形進展の状況について述べるものである。

Key Words: castle, stone wall, collapse, displacement, monitoring, sensor, embankment

1. はじめに

わが国の戦国時代から江戸時代初期に築造された近世城郭石垣は、築造から400年以上が経過し石垣の割れや大変形が生じている。さらには、2018年西日本豪雨による丸亀城石垣の崩落¹⁾や、2016年熊本地震での熊本城²⁾³⁾や2024年能登半島地震での金沢城⁴⁾や七尾城のように、自然災害により石垣が被災する事例が増加している。自然災害による石垣崩落箇所では、崩壊に至らなくとも大変形のままで、あたかもかろうじて維持している石垣が多く存在し、維持管理上や安定性の判断において、今後の変形の進展をモニタリングする必要があるが出てきている。

城郭石垣の変位計測の際には、城郭石垣は高い文化財価値を有する遺構であることから、石垣を傷つけないこと、取り外しが可能であることが重要視される。さらに、常時の石垣変位は断続的に年間数mm程度の極めて小さな値であることが多く、長期間にわたって計測の必要があることや、城郭石垣には多くの観光客の目が向けられることから、計測機器は小型であることが強く望まれる。

城郭石垣の経年的な変位モニタリングの方法⁵⁾としては、変位の大きな石垣石間に連結付着させたガラス棒(直径3mm程度、長さ30cm程度)の割れや、クラック

ゲージ(読取り精度0.1mm)の長さ変化から、もしくは石垣石面に貼付したピンの間隔を定期的にノギスで測定することで変位発生を確認する方法が、その簡便性や安価であることから文化財の維持管理において広く実施されている。

変形の進展が顕著な石垣の計測においては、定期的な3次元測量やレーザー測量⁶⁾⁷⁾による差分値から石垣変形量を求める方法があり、面的で高精度ではあるものの、高度な解析技術を必要とし、かつ一般的に高価であるために、適用事例が少ないのが現状である。

2024年7月15日の豪雨により津山城跡長柄櫓の石垣が崩落した。この長柄櫓石垣は、近年になり変形が著しく進展しており、ガラス棒の設置や3次元測量の高頻度の計測により重点的に観察を実施していた箇所である。石垣崩壊においては、復旧工事の本格実施までの間の安全性確保の観点から、経時的な変形拡大を監視する必要性が生じた。

本研究は、津山城跡長柄櫓石垣崩落箇所における、崩落背面地盤および隣接石垣部への変形被害拡大をモニタリングすることを目的として、著者らが提案する改良型表層傾斜計を設置し、計測・データ収集・変位解析等を行った事例を述べるものである。

2. 長柄櫓石垣の変形進展と崩落時の状況

(1) 3次元測量による変状進展の把握

津山城長柄櫓石垣は以前より変形が生じており、築石の目の開きやはらみ出しが大きく、算木積み目の隅角部では隅脇石との間の開きが顕著であった（写真-1 参照）。そこで、公園管理者の津山市は、変位の進展状況を把握するために、2022年8月25日に第1回目のトータルステーションによる3次元測量を実施した。その後、半年毎に3次元測量を行い、石垣崩壊までに計4回実施した。

図-1に、長柄櫓石垣の3次元測量における変位計測変動量図を示す。(a)図に示す立面では、隅角部で右上方向に半年で1～11mm、築石部では概ね鉛直方向に半年で1～8mmの大きな変位が生じていることが分かる。一

方、(b)図の平面では、隅角部で左方向（半年間の最大10mm）に、築石部で石垣天端面から地盤面への水平手前方向（同19mm）に大きくはらみ出していることが分かる。城郭石垣としては、極めて大きな変形量である。

(2) 石垣背面盛土へのクラックの発生

2024年6月30日～7月2日にまとまった降雨があった後（3日間の総降水量98mm）、7月4日の雨により、天端面で石垣南面に平行する形のクラックが生じた。クラックは、長さ6.2m、最大幅1cm、深さ15cmであった（写真-2 参照）。公園管理者である津山市は緊急対応として、クラック幅の変動が計測できるよう、クラックを挟む両側に杭で固定した板（抜き板）を設置した上で、雨水の浸透を防ぐために天端面全体をシート養生した。



(a) 南側より

(b) 西側より

写真-1 長柄櫓石垣の変状進展（2024年3月22日撮影）



(a) 北西側より

(b) 北東側より

写真-2 長柄櫓の盛土面に生じたクラック

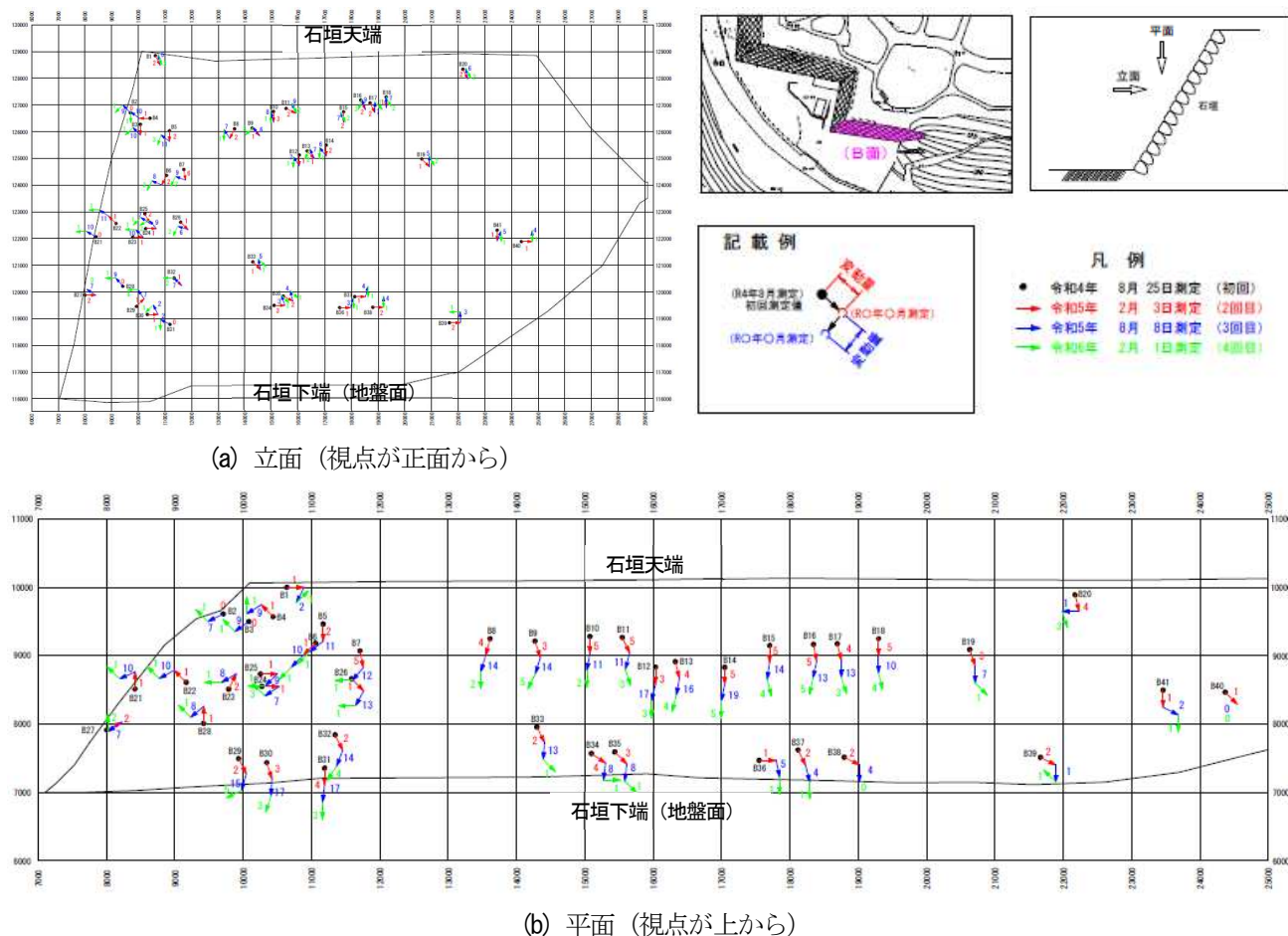


図-1 長柄櫓石垣の変位計測変動量図

(3) ガラス棒・ゲージ観察の経過

変形進行の日常点検が可能なガラス棒およびクラックゲージを、2023年10月より変形が予想される約30カ所に設置した。クラックゲージは、設置から崩落直前までいずれの箇所も有意な変化は見られなかったが、ガラス棒は2024年5月以降に割れや落下する本数が増加した。

(4) 石垣が崩落した当時の状況

2024年7月15日(月)16:10頃、城下の工事現場作業員から市観光協会に連絡があった。職員が現地を確認したところ、長柄櫓の石垣が延長約30m、高さ約13m、奥行約8mにわたり大規模に崩壊していることを確認した。園路が近接していたが、人的被害はなかった。

写真-3に、崩落直後の長柄櫓石垣の崩落状況を示す。石垣背後の土が滑落面として露出しており、石垣上面の盛土部をすべり面の起点として、築石が上部より円弧すべり状に崩落していることが分かる。

図-2に、石垣崩壊当日の降水量を示す。崩壊時の気象状況は大雨警報発令中であり、崩壊時である15:10を含む15:00~16:00の1時間降水量は41.0mmであった。崩壊時の先行雨量はほとんどなかった。

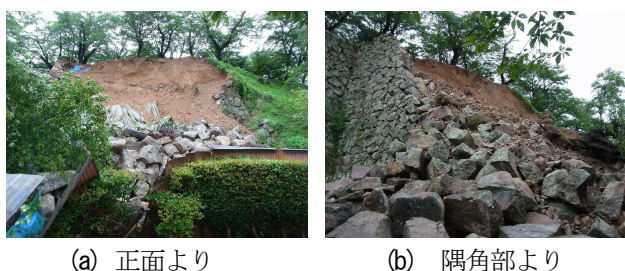


写真-3 長柄櫓石垣の崩落状況 (2024年7月15日撮影)

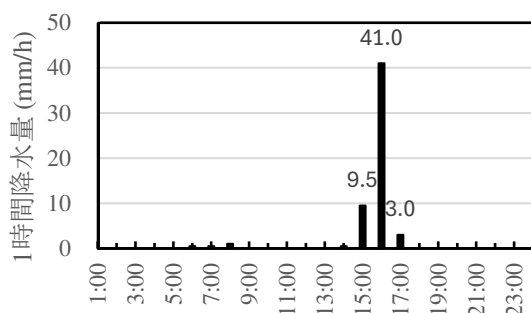


図-2 降雨状況 (2024年7月15日)



写真-4 改良型表層傾斜計

3. 崩壊した石垣背後地盤の変位モニタリング

(1) 改良型表層傾斜計の特徴と設置箇所

本研究で用いた変位計測システムは、既存の表層傾斜計(クリノポール)⁸⁾⁹⁾を城郭石垣での計測に適するように改良した、長さ50cm程度のセンサー部と、10cm×10cm×3cmのデータロガー部からなる。センサー部先端には、分解能0.001°の2軸角度(X軸, Y軸)と、温度の各センサーが内蔵されている。計測データは電話回線で収集解析を行う。システム稼働期間は内臓電池が消耗するまでの約2年間としている。

写真-4に、改良型表層傾斜計のセンサー部を示す。センサー部は石垣の設置箇所の状況に応じて、①棒状(直径25mm)のポール長さを約50cmに短くしたタイプ(パイプ型センサー)と、②硬質なポール部を軟質なチューブ状(長さ約300cm)に変えたタイプ(チューブ型センサー)を用いた。パイプ型センサーは地上部より削孔した孔に差し込み、チューブ型センサーは石垣側面より手を差し込んで設置する。

なお、本研究における津山城石垣崩壊背後地盤の計測においては、盛土天端に設置するためにパイプ型センサーを用いた。

図-3に、パイプ型センサーの設置箇所を示す。石垣崩壊背後地盤上のC-1地点と、隣接する石垣面との入隅部となる背後地盤上のC-2地点に設置した(写真-5参照)。計測は2024年8月10日より開始し、その時点を初期設定した。

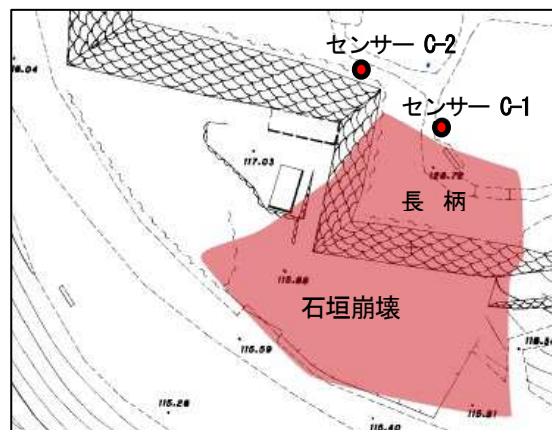


図-3 センサー設置箇所



写真-5 センサー設置状況

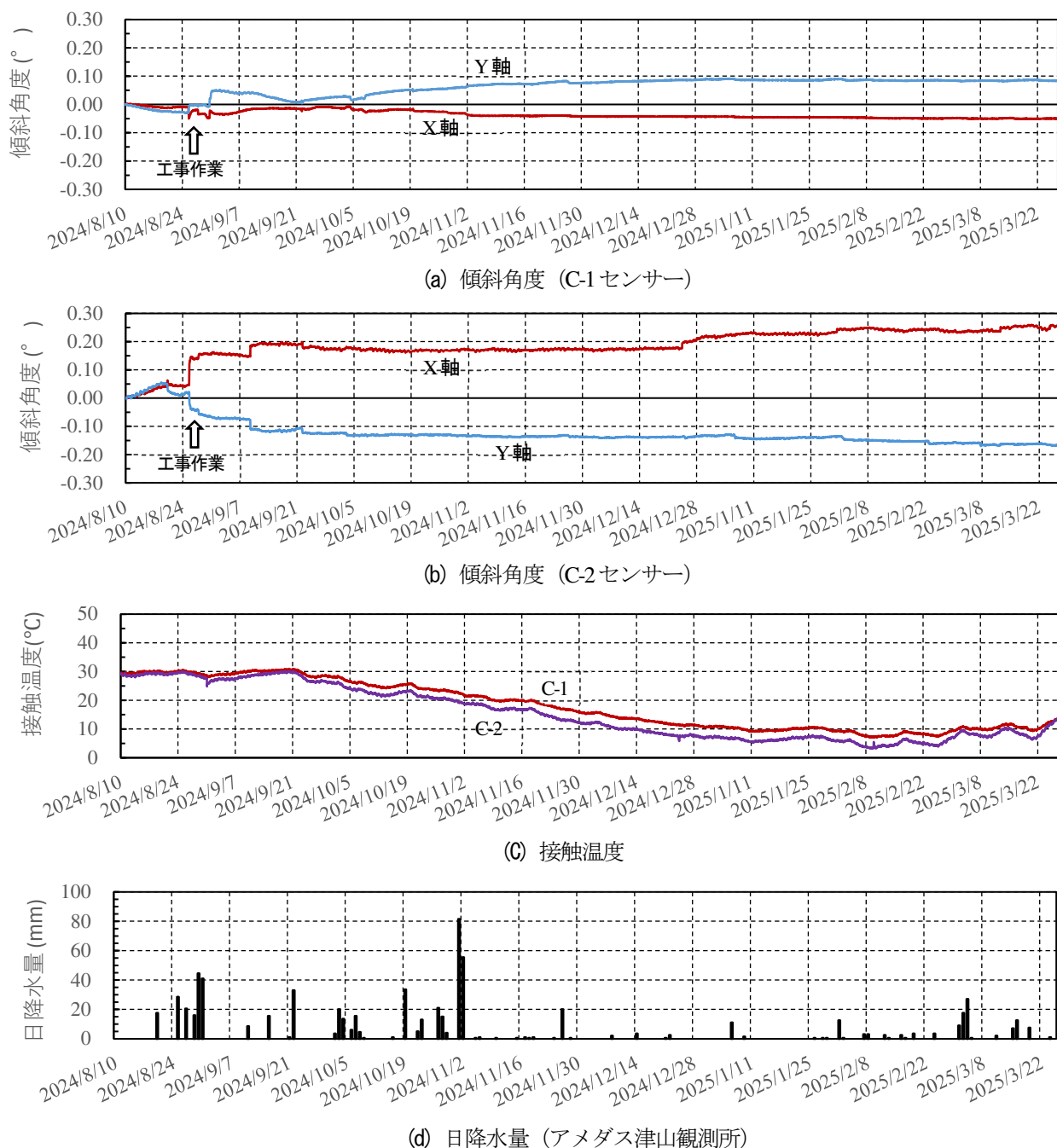


図-4 改良型表層傾斜計データと日降水量の関係。

(2) 計測結果

図-4 に、改良型表層傾斜計による計測データを示す。(a)図に示すC-1センサーの崩壊面に直交方向(X軸)の傾斜角度は、崩落した石垣の回収等の工事作業により急激に変動した後は、マイナス値(崩壊面と逆側)の微小な変動に留まっている。一方、C-1センサーの崩壊面に平行方向(Y軸)の傾斜角度は微小であることから、石垣崩壊後に懸念された背面盛土の変形の進行はほとんど生じていないことが確認できた。

(b)図に示すC-2センサーの計測結果からは、X軸およびY軸ともに計測初期に工事の影響と思われる急激な値の増加が見られたものの、その後の急激な変動は見られ

ない。X軸は2024年12月24日付近以降で、石垣側にクリープ状に徐々に増加しており、今後の進展に注意を要すると言える。

(c)図に示すセンサーを設置した地盤内の温度は、夏季には25～30℃を、冬季には5～10℃の値で推移している。前述のC-1およびC-2センサーでの傾斜角と温度との関係は見られないようである。

(d)図に示すアメダス津山観測所で観測された日降水量を示す。2024年11月1日の日降水量81.5mmにおいても、同日のC-1およびC-2センサーの傾斜角度に変化は見られていない。計測期間中において降雨による有意な変位増加は無かったことが確認できた。

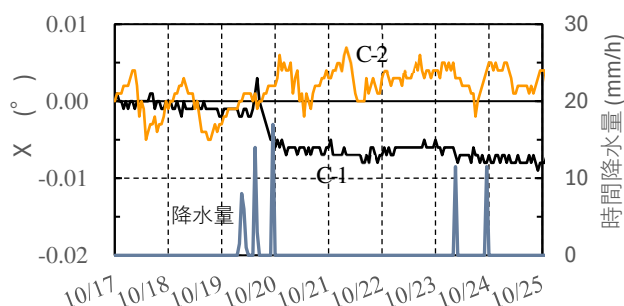


図-5 経時変化

図-5に、日降水量33.5mm、最大1時間降水量17.0mmの大きな降雨があった10月19日を挟む1週間の、センサー傾斜角度と時間降水量との関係を示す。変化量を見るために、10月17日1:00の計測値をゼロ設定している。C-1センサーは19日の降雨直後に約0.006°変化し、10月23日の降雨において微小値であるが階段状に低下している。C-2センサーは時間毎の変化幅が大きいものの、10月19日以降はX軸が石垣側へ若干傾いていることが読み取れる。

4. まとめ

本研究において、豪雨により崩壊した津山城跡長柄櫓の石垣を対象として、石垣崩壊に至る変形進展を述べるとともに、石垣崩壊後に設置した改良型表層傾斜計での計測結果を示した。

本研究の結果、石垣崩壊後の石垣背面地盤は、優位な変形進展が見られず概ね安定していることが判明した。また、改良型表層傾斜計は、降雨量との関連性も確認することができるほど高精度に地盤の傾斜を測定することが可能であることが明らかとなった。

謝辞：本研究の実施に際し、岡山県津山市観光文化部文化課からは、石垣変形測量結果等の貴重な情報をご提供頂くとともに、変位計測機器の設置に際し多大なご協力を頂いた。ここに感謝の意を表する次第である。なお、本研究は公益財団法人KDDI財団の2024年度調査研究助成を得たことを付記する。

REFERENCES

- 1) 山中 稔, 北條愛実, 大崎滉平, 東 信男, 坂 耕多: 丸亀城帯曲輪石垣の伸縮計変位と降水量との関係について, 地盤工学会四国支部平成29年度技術研究発表会講演概要集, pp.91-92, 2017.11.
- 2) 勝田侑弥, 杉本知史, 山中 稔: 平成28年熊本地震における熊本城石垣の変状調査に関する研究, 土木学会第73回年次学術講演会講演概要集, pp.699-700, 2018.
- 3) 杉本知史, 石塚洋一, 高江州竜馬, 山中 稔: 熊本城の被災石垣の変状計測とその定量的分析, 土木史研究講演集, 土木学会, Vol.39, pp.287-292, 2019.
- 4) 小山倫史, 原 幸平, 山中 稔, 北野博司, 西田郁乃, 富田和氣夫: 自己組織化マップを用いた令和6年能登半島地震に伴う金沢城文化財石垣の被害の分析, 第59回地盤工学研究発表会講演概要集, Paper No.DS-5-09, 2024.
- 5) 文化庁監修: 石垣整備の手引き, 2015.1.
- 6) 笠 博義: 城郭石垣の工学的な研究—石垣の調査技術—, 安藤ハザマ研究年報, Vol.8, pp.1-7, 2020.
- 7) 大津慎一, 佐田達典, 水本雅夫: 三次元レーザープロファイラを用いた城郭石垣計測システムの開発, 土木情報利用技術論文集, Vol.13, pp.165-172, 2004.
- 8) 今野信一, 八木 雅: 表層傾斜計の開発と現場での適用性, 全地連「技術フォーラム2021」, Paper No.27, 2021.
- 9) 今野信一, 小澤健志, 石川貴規: IOT モニタリング技術による防災システムの取り組み, JACIC 情報, No.123, 2021.

(Received April 7, 2025)

MONITORING FOR DISPLACEMENT OF GROUND BEHIND STONE WALLS OF TSUYAMA CASTLE AFTER COLLAPSE DUE TO HEAVY RAINFALL

Minoru YAMANAKA, Megumi KOBAYASHI and Hiroshi NAKAZAWA

The stone walls of Tsuyama Castle, one of Japan's most representative early modern castles, was damaged during heavy rains in July 2024. The collapsed stone walls had recently been significantly deformed, so glass rods and crack gauges had been attached to the stone walls and 3D surveying had been carried out frequently. After the collapse of the stone walls, it became necessary to monitor the progression of deformation over time in order to ensure safety until restoration work could be carried out.

In this study, an improved surface inclinometer was installed to monitor the spread of deformation damage to the ground behind the collapsed stone wall and the adjacent stone wall at the site of the stone wall collapse, and the results of measurements and displacement analysis are discussed to describe the progression of deformation after the stone wall collapse.

滋賀県犬上郡豊郷町に設置された 農業用集水池の立地と井戸構造

鈴木 瞳¹・林 倫子²・加藤 直子³

¹正会員 エヌ・ティ・ティ・インフラネット株式会社（〒103-0004 東京都中央区東日本橋 1-8-1）

E-mail: hitomi.suzuki.zr@nttinf.co.jp

²正会員 関西大学准教授 環境都市工学部都市システム工学科（〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35）

E-mail: mhayashi@kansai-u.ac.jp

³非会員 豊郷町教育委員会事務局社会教育課学芸員（〒529-1161 滋賀県犬上郡豊郷町四十九院 1252）

E-mail: syakaikyoiiku@town.toyosato.shiga.jp

滋賀県犬上郡豊郷町には日本最初期の農業用地下水揚水機場である「集水池」が建設され、その後も多数が建設された。本稿では、豊郷町内の集水池の揚水機場の立地と井戸構造について報告する。集水池は、いずれも明治・大正期に、深刻な用水不足に悩まされていた 10 の大字の既存の水利系統の最上流部に、計 14 か所設置されていた。断面図の作成できた集水池のうち、規模の小さな瓜生津池を除いたすべてで、最初期に建設された龍ヶ池・砂山池の設計が踏襲されており、方形で、土手・石垣・木枠を備えた構造となっていた。地下水位の高い下流部の方が井戸が浅い、旧日枝村の集水池は土手部分の高さが小さい、という構造上の傾向が見られた。現存施設や古写真から確認できる限り、すべての集水池のポンプ室は半地下構造であった。

Key Words: *pumping well, irrigation pump station, irrigation system, Toyosato, Shiga*

1. はじめに

(1) 背景と目的

近江盆地の多くの河川は扇状地地形を形成しており、中流域から下流域は河川由来の伝統的水利においては用水が不足するため、旱魃対策として自由地下水の動力揚水による地下水灌漑が盛んに実施された地域である¹⁾²⁾。農業用地下水揚水機場は、明治末頃に滋賀県犬上郡豊郷町に建設された龍ヶ池・砂山池揚水機場が日本最初期のものであり、同様の構造をもつ揚水機場が県内に普及していったこと、しかし後年に別の構造の揚水機場が普及していったことが指摘されている³⁾。しかし、地下水揚水機場の普及状況を、井戸構造も踏まえたうえで、経年的、悉皆的に調査した研究はなく、また、揚水機場が地域の水利系統をどのように変化させたのかを大字単位などミクロなスケールで考察したものもない。このため、各地に現役の揚水機場もしくは揚水機場跡が存在するものの、地域の水環境資源や歴史文化資源としての評価が定まりにくい状況となっている。

そこで筆者らは、日本最初期に地下水揚水機場が建設

され、その後も数多くが建設された豊郷町を対象に、町内の地下水揚水機場の悉皆調査を行った。その成果の中から本稿では、最初期に普及した「集水池」の揚水機場の立地と井戸構造について報告する。3 章では、集水池の設置年および改修・使用停止年について述べる。なお、ここでの「改修」とは井戸構造の変更を指し、井戸構造を変更しない範囲での修繕や機械の取り換えは除く。4 章では、伝統的農業水利体系からみた集水池の立地特性を明らかにする。5 章では、豊郷町に設置された集水池の構造的特徴について述べる。

(2) 対象地概要

1956（昭和 31）年に犬上郡豊郷村と愛知郡日枝村が合併して豊郷村が誕生し、1971（昭和 46）年に町制が施行されて豊郷町となった。現在 16 の大字で構成されているが、揚水機場の設置数が最も多い時期^{注 1)}であった 1965（昭和 40）年時点では 14 の大字で構成されていた。

豊郷町は、鈴鹿山脈から西流する犬上川によってできた沖積層の扇状地性平野の扇央部末端と湧水帯の上流部分に位置している^{注 2)}（図-1）。このため、国道 8 号線よ



図-1 豊郷町の位置
(「国土地理院淡色地図」上に筆者加筆)

り南東側は砂礫質であり地下水位が低く、表流水の利用は見込めない一方、国道 8 号線よりも北西側は粘土質であり地下水位が高く、湧水の利用が可能である。主要産業は古くから水田を主とする農業であったが、水利に恵まれない地域はしばしば旱魃による被害を受けていた^{注 3)}ため、農業経営は必ずしも十分ではなく、旧豊郷村では商業を営む者も比較的多かった^{注 4)}。

地下水揚水機場建設により水不足を克服した豊郷町は、農村地域として発展した。ただし、現在の豊郷町では新幹線の北西側（下流側）で開発が進み、田畑は全体の 53.3%まで減少している。

(3) 農業用揚水井戸の分類と集水池の特徴

1963（昭和 38）年発行『農家でできる農業土木』^{注 5)}、および 1958（昭和 33）年発行『畑地かんがいのやり方』（農民叢書(101)）^{注 6)}によると、農業用揚水井戸は、自由地下水を揚水する「浅井戸」および「集水池」、被圧地下水を揚水する「深井戸」、その他「集水暗渠」や「横井戸」に分類される。「自由地下水を揚水して利用する比較的浅い井戸を浅井戸といい、その深さに比べて面積の大きい浅井戸を特に集水池といっている」（『畑地かんがいのやり方』）というように、集水池を浅井戸の一種と定義するものもある。集水池の構造は「角型浅井戸を大きくしたもので、上部はから石積み、下部は矢板または木わくを数段に入れたものがふつうである」（『農家でできる農業土木』）と説明される。この井戸構造は、日本最初期の地下水揚水機場とされる、豊郷町四十九院の砂山池と石畑の龍ヶ池の揚水井戸の構造と同じであり、1930（昭和 5）年発行『宇治川』第 8 巻第 6 号収録「地下水利用の灌漑に就て」^{注 7)}では、この「松又は栗材を以て井戸枠を作っている井戸」を「石積造水源井」と定義している。

以上を踏まえて、揚水井戸の分類の変遷を整理すると、以下のように説明できるであろう。1913（大正 2）年の

砂山池・龍ヶ池の完成後、各所に同種の揚水井戸をもつ揚水機場が建設され広まっていった。その後、広い面積を必要としない別の構造の揚水井戸（「打抜水源井」「鉄筋コンクリート造水源井」「鉄矢板造水源井」）が普及し始めたため、1930（昭和 5）年頃にはこの構造が「石積造水源井」と定義されていた^{注 7)}。その後、被圧地下水の需要と鑿井技術の進歩により「深井戸」が登場し、それに対して自由地下水を水源とする従来の井戸全般を指す「浅井戸」という定義がうまれたため、昭和 30 年代以降はこの構造が「集水池」と呼ばれ、浅井戸の一種として位置づけられた。

本研究では、これ以降、砂山池・龍ヶ池を筆頭に普及した最初期の揚水井戸構造を「集水池」とし、集水池以降に普及した、集水池以外の自由地下水の揚水井戸を「浅井戸」と呼ぶこととする。

2. 研究の方法

(1) 文献調査

各地下水揚水機場の設置年代、井戸構造、灌漑範囲などの情報を収集する。ただし、揚水機場には、設置主体が耕地整理組合であるものから数軒の農家による共同管理のものなどさまざまあり、それらを体系的に取りまとめた主体や調査が存在しない。そこで、各種文献から得られる断片的な情報を整理する必要がある。

行政による調査としては、滋賀県内務部による 1919、20（大正 8、9）年の『農業水利及土地調査書』（1922（大正 11）年発行）^{注 8)}がある。悉皆調査に近いものと推察されるが、調査年以降に建設された揚水機場は網羅できない。その他には、農商務省農務局及び農林省農務局が 1914（大正 3）年、1922（大正 11）年、1938（昭和 13）年に発行した『第 2～4 次農業用揚水機調査』^{注 9) 注 10)}がある。これらに掲載された豊郷町内の揚水機場は、耕地整理組合によって設置された、灌漑範囲が 12 町～59 町と大規模な揚水機場である。1938（昭和 13）年発行の『第 3 次農業用揚水機調査』のみ、複数農家の共同管理で灌漑範囲が 5 町～38 町の揚水機場も 3 か所記載されているが、網羅的ではない可能性が高い。後述する他の文献の情報と照らし合わせると、同年時点で存在していたと考えられる揚水機場のうち、12 箇所が未記載であった。これら未記載の揚水機場の灌漑面積は 10 反（1 町）～128 反（12.8 町）と小規模であったことから、比較的規模の大きい揚水機場のみが記載されたものと考えられる。

その他、揚水機場に言及した文献として、1963（昭和 38）年発行『豊郷村史』^{注 12)}（豊郷村役場内村史編集委員会編纂）には、旧豊郷村に当時存在した揚水機場が記

載されており、他の文献では確認できない規模の小さな揚水機場も記載されている。ただし、他の文献の記述と照らし合わせると、ポンプ創設年や揚水機場名に明らかな誤りが確認され、信ぴょう性に疑問が残る。1966（昭和 41）年発行『犬上川ダムの出来るまで』^{注 13）}には、1932（昭和 7）年に行われたとされる滋賀県による地下水揚水機の調査結果が記載されており、経営主体、支配反別、動力種類、馬力、揚水量など確認できる。

次に、各揚水機場にまつわる一次資料として、先行研究でも取り上げた『地下水ヲ灌漑ニ利用セシ成績』^{注 14）}含む『石畑区有文書』に加え、区長日誌などの各区の所蔵資料（雨降野、安食西、吉田）、水利組合の所蔵資料（八町、安食南、四十九院、高野瀬）、揚水機場の沿革や由緒書（神龍井、瑞穂池）を参照した。その他、後年にとりまとめられた、各区（大字）の揚水機場に触れた文献もある。八町水利組合が 1978（昭和 53）年に発行した『八町水利の沿革』^{注 15）}には、大字八町に設置された揚水機場に関する記述がある。同文献の引用資料の所在は不明であるが、同水利組合所蔵の一次資料を元にまとめられた文献であり、内容の信頼性は高いと判断できる。大字雨降野発行の『雨降野史』^{注 16）}では、創設年や位置についての記載はないものの、大字雨降野の揚水機場の名称が確認できる。

ただし、これらの各資料上に登場する揚水機場の情報は、互いに矛盾する場合も多い。その場合、一次資料および後述するヒアリング調査で得られた情報を採用するが、ない場合には二次資料の情報を、資料の信頼性を考慮して採用する。ポンプの能力など機械にまつわる情報や、受益面積などは、各資料の発行年の差によって記載が異なっている可能性がある。本研究では、設置当初にどのような意図で揚水機場が設置されたのかを読み取るため、設置当初に最も近い情報を採用する。また、同一の揚水機場が異なる名称で記載されている可能性も考えられる。現地調査結果も踏まえて、名称が異なっているも、状態や構造より同一の揚水機場である可能性の高い場合は、同一のものとして扱う。同一の揚水機場である可能性があっても情報が少なく判断が難しい場合は、重複してしまう可能性はあるがそのまま記載する。

さらに補足的調査として、一部の大型の揚水機場に限られるが、「犬上郡豊郷村全図」^{注 17）}（作成年不詳、1963～1971（昭和 38～46）年に作成か）の記述や、各年の航空写真より、位置と存在の有無を把握する。

その結果、1965（昭和 40）年時点の町内全 14 大字のうち、12 の大字（雨降野、安食西、安食南、石畑、大町、上枝、下枝、四十九院、高野瀬、八町、三ツ池、吉田）に揚水機場が存在していたことが確認できた。

表-1 ヒアリング調査概要（追加確認調査は省略）

対象大字	調査日	対象者	所要時間
八町	2023/12/05	農家 3 名	約 120 分
雨降野	2024/05/23	農家 2 名	約 90 分
四十九院	2024/05/24	農家 4 名	約 105 分
安食西	2024/05/24	農家 3 名、地域の方 1 名	約 135 分
	2024/12/05	農家 1 名	約 180 分
高野瀬	2024/06/11	農家 1 名	約 165 分
	2024/12/05	農家 1 名	約 50 分
吉田	2024/06/11	区長 1 名	約 120 分
安食南	2024/07/11	農家 3 名	約 200 分
	2025/02/07	農家 1 名	約 180 分
上枝	2024/07/11	農家 2 名	約 90 分
石畑	2024/08/07	農家 3 名	約 45 分
三ツ池	2024/11/25	農家 1 名	約 120 分

(2) ヒアリング調査

文献調査より 12 の大字で揚水機場の存在したことを確認できたが、豊郷町内の、特に旧中山道より西側は農地の減少が著しく、すでに埋め立てられてしまった揚水機場も多い。このため、揚水機場に関する記録や、揚水機場について詳細を記憶している方が見つからない地区もあった。そこで本研究では、10 の大字（雨降野、安食西、安食南、石畑、上枝、四十九院、高野瀬、八町、三ツ池、吉田）の年配の農家や区長・区の役員など、地区内の揚水機場に詳しい人物を対象に、聞き取り調査を行う（表-1）。聞き取り内容は、各地区における現在までの揚水機場の設置個所、設置年代、構造、灌漑範囲、利用方法である。聞き取り調査以外にも、必要に応じて適宜、追加確認調査を行う。

聞き取り調査を実施していない大字下枝・大町については、他の大字でのヒアリング調査で得られた、きわめて限定的な情報しか得られなかった。また、今回の調査で得られた情報のうち、平成以降の話はご存命の方が直接関わっていたため情報の精度が高いが、それ以前の話は伝聞情報になるため、情報量も少ない。そのため、揚水機場の構造や水源の選択理由を全ては明らかにすることができなかったことを付記しておく。

3. 豊郷町に設置された集水池の来歴

文献調査・ヒアリング調査より、これまでに豊郷町に存在した揚水機場をリスト化した。従前の井戸構造の利用を停止し、同じ敷地内あるいは同じ小字内などの近隣に井戸を新設した場合にも、揚水機場の名称が継承されていれば同一の揚水機場として扱った。また、同じ大字内に同一名の揚水機場がある場合（同じ個所に 2 つの井戸が掘られた場合を含む）、区別のために、新しい方の揚水機場の名前の前に「（新）」をつけて表記した。

その結果、14 の大字中、八目と沢を除く 12 の大字に、計 62 か所の揚水機場が確認できた。揚水井戸の構造は、

構造が特定できなかったものも多数あるが、集水池、浅井戸、深井戸、従来よりあった野井戸にポンプを据え付けたもの、自然湧水の池にポンプを据え付けたもの、が確認された。集水池であったことが判明しているのは、10の大字の14か所である（表-2）。以下、揚水機場名のあとに所在大字名を括弧で付記する。

(1) 集水池の設置年

調査より確認できている豊郷町内の集水池14か所の設置年は、1910（明治43）年から1926（大正15）年の間である。先行研究³⁾でも述べられているように、1909（明治42）年の大旱魃が龍ヶ池・砂山池建設のきっかけとなったほか、1924（大正13）年の大旱魃も集水池設置が進むきっかけとなった。

昭和に入ってからでも揚水機場の新設は続くが、集水池ではなく、新たに発明された浅井戸が、集水池ではカバーできない箇所を設置された。さらに後年には、深井戸が新設されるようになった。判明している中で最も古い深井戸は1965（昭和40）年設置の新池（安食西）である。昭和以降に集水池が新設されなくなった理由として、面積を多く必要とすること、井戸を掘る労力と費用が莫大であること、集水池が各大字に普及し新たに大規模灌

漑の必要な場所がなくなったこと、などが考えられる。

(2) 集水池の改修・使用停止年

豊郷町に設置された集水池のうち、集水池の井戸構造を保ったまま現役で稼働しているのは、龍ヶ池（石畑）と瑞穂池（吉田）の2箇所である。ただし、龍ヶ池（石畑）は井戸枠や鉄管などの老朽化のため2020（令和2）年以降使用を停止しており、現在改修方法を検討中である。瑞穂池（吉田）は、おそらく井戸枠の老朽化が理由ではないかと想像されるが、木材の枠を撤去し、石垣の一部も含めてコンクリート枠に改修されている。

その他の集水池は、井戸下部の木枠部分やその上までをバラスで埋め、井戸の一部にスクリーンパイプを入れて浅井戸として使用しているもの（砂山池（四十九院）、北池（八町）、東池（八町）、助ノ井（吉田））、井戸自体は現存するが使用していないもの（神龍井（高野瀬）、西ノ宮池（安食南））、井戸を埋め立てたもの（瓜生津池（安食南）、東池（安食西）、常盤井（上枝）、横田池（三ツ池）、柳池（下枝）、菖蒲池（上枝））がある。集水池の改修・使用停止・埋立の直接的な理由はさまざまであるが、おおそ昭和40年代以降、平成までに随時行われてきている。ヒアリングより確認

表-2 豊郷町内の集水池一覧（特に出典のない情報はヒアリング調査による）

揚水機場名 (大字 ^{*1})	ポンプ設置年	管理主体 ^{*2}	灌漑 面積 ^{*2}	動力 ^{*2}	改修・埋立年	現在の集水池の揚水利用の有無（○ or △ or ×）と状態
龍ヶ池 (石畑)	1910（明治43） 年6月4日 ^{注14}	豊郷村耕地整理組合 ^{注8}	31.7町 ^{注14}	複動単汽筒開放式汽機 ^{注8}	—	○ 集水池として使用
砂山池 (四十九院)	1910（明治43） 年6月7日 ^{注14}	豊郷村耕地整理組合 ^{注8}	59町 ^{注14}	複動単汽筒開放式汽機 ^{注8}	2015（平成27）年 浅井戸に改修	△ バラスで下部を埋め、 一部を浅井戸として使用
神龍井 (高野瀬)	1912（明治45） 年8月 ^{注18}	高野瀬耕地整理組合 ^{注18}	40町 ^{注8}	三相交流誘導電動機 ^{注9}	1980（昭和55）年 深井戸に改修	× 現存するが使用せず
北池 (八町)	1912（大正元）年 11月 ^{注8}	豊郷村八町耕地整理組合 ^{注8}	39.6町 ^{注8}	三相交流誘導電動機 ^{注8}	2006～2015（平成8～27）年 浅井戸に改修	△ バラスで下部を埋め、 一部を浅井戸として使用
東池 (八町)	1913（大正2）年 12月 ^{注8}	関係者経営 ^{注8} ^{*3}	38町 ^{注8}	電動機 ^{注8}	2006～2015（平成8～27）年 浅井戸に改修	△ バラスで下部を埋め、 一部を浅井戸として使用
西ノ宮池 (安食南)	1914（大正3）年 ^{注8}	関係者経営 ^{注8} ^{*4}	19.7町 ^{注8}	吸引瓦斯発動機 ^{注8}	1982～1990（昭和57～平成2）年 深井戸に改修	× 現存するが使用せず
瓜生津池 (安食南)	1914（大正3）年 2月 ^{注8}	関係者経営 ^{注8} ^{*4}	5.8町 ^{注8}	吸引瓦斯発動機 ^{注8}	1986（昭和61）年 深井戸に改修	△ 大部分を埋め立てて、 一部に深井戸を設置
東池（上池） (安食西)	1914（大正3）年 7月 ^{注8}	豊郷村西耕地整理組合 ^{注8} ^{*5}	39町 ^{注8}	電動機 ^{注8}	1998（平成10）年 埋立	× 埋立跡地は中部用水の ポンプやマンションに
常盤井 (上枝)	1921（大正10） 年 ^{注11}	常磐井水利組合 ^{注11}	12町 ^{注11}	不明（昭和13年 時点で電気 ^{注11} ）	1982～1995（昭和57～平成7）年 埋立	× 埋立跡地は公民館に
横田池 (三ツ池)	1924（大正13） 年 ^{注3}	不明	12.8町 ^{注3}	不明	1967～1975（昭和42～50）年 浅井戸に改修 1990～2011（平成2～23）年 深井戸に改修	△ 大部分を埋め立てて 一部に深井戸を設置
助ノ井 (吉田)	1925（大正14） 年 ^{注11}	助ノ井池組合 ^{注11}	24.2町 ^{注11}	不明（昭和13年 時点で電気 ^{注11} ）	2006（平成18）年 浅井戸に改修	△ 大部分を埋め立てて 一部に浅井戸を設置 埋立跡地は公園に
瑞穂池 (吉田)	1926（大正15） 年 ^{注19}	不明	23町 ^{注19}	不明	—	○ 井戸枠をコンクリートに 改修し使用
菖蒲池 (上枝)	不明	不明	不明	不明	1967～1975（昭和42～50）年 埋立	× 埋立跡地は公園に
柳池 (下枝)	不明	不明	不明	不明	1982～2011（昭和57～平成23）年 埋立	× 埋立跡地は公園に

*1 1965（昭和40）年時点の大字を記す。

*2 設置当初の情報が不明の場合、把握できている中なるべく古い情報を記載する。

*3 東池（八町）は、設置当初は共同施工であったが、後に耕地整理組合が設置された。

*4 西ノ宮池（安食南）と瓜生津池（安食南）は、大地主を中心とした複数農家の共同経営である。

*5 東池（八町）は、工事開始当初は大地主が中心となり計画がすすめられたが、途中で耕地整理組合を設立し工事を引き継いだ。

できている理由には、①ダム・琵琶湖逆水かんがい・深井戸への水源の転換（神龍井（高野瀬）、西ノ宮池（安食南））、②農地の開発および転作による水需要の減少（瓜生津池（安食南）、常盤井（上枝）、柳池（下枝）、菖蒲池（上枝））、③井戸枠の老朽化（砂山池（四十九院））、④ポンプ運転操作の難解さ（神龍井（高野瀬）、東池（安食西））、⑤井戸への転落危険性に対する不安（助ノ井（吉田）、横田池（三ツ池））が挙げられる。なお、犬上川ダム竣工は1947（昭和22）年^{注20}、愛知川ダム竣工は1965（昭和40）年^{注21}、琵琶湖逆水かんがいの利用開始は大字八町で1997（平成9）年以前である^{注22}。

4. 伝統的農業水利体系からみた豊郷町の集水池の立地特性

(1) 豊郷町の伝統的農業水利体系

豊郷町の伝統的農業水利において、用水の水源には河川水、野井戸、溜池、湧水の4つが存在した。旧豊郷村の大字と旧日枝村の一部の大字（雨降野、安食西、安食南、石畑、四十九院、八町、高野瀬）は犬上川の一ノ井堰から取水する系統に、旧日枝村の大字（上枝、下枝、吉田）は宇曾川、岩倉川から取水する系統に、それぞれ属していた（図-2）。ただし、犬上川流域は用水不足で、その末端に位置する豊郷には十分な水が届かず^{注12}、また宇曾川の支流である岩倉川からの用水も十分ではなく、吉田の下流側では水の取り合いを行うような状態であった^{注23}。扇状地上の用水が不足している場所は、地質が砂礫層で溜池を築造することもできなかったため^{注14}、詳細な場所は把握できないが、非常時の野井戸が広く分布していたようである。旱害の折に野井戸から人力で揚水していたことが、『豊郷村史』^{注3}などに記述されている。ただし、豊郷町内で最も山

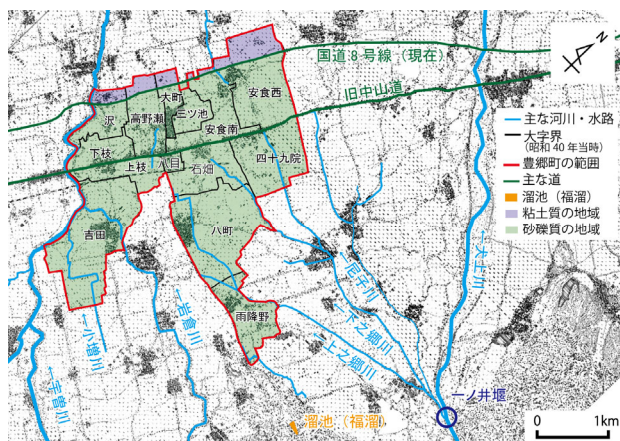


図-2 豊郷町の伝統的水利体系（「明治28年発行1/20,000地形図「高宮」「愛知川」」上に筆者加筆）

地に近い大字雨降野のみ、現甲良町の山裾に「福溜」という溜池を所有し、灌漑用水源としていた^{注3}。

一方、国道8号線周辺より下流（琵琶湖）側は湧水帯にあたり、大字安食西、安食南、上枝、三ツ池などに自然湧水の溜池があったため、豊郷町よりさらに下流の村々も含めて灌漑用水源としていた。田圃も湿田で、大字安食西では稲刈りも田舟の上から刈っていたとい^{注24}、昔から多少の旱魃には困らなかったという^{注7, 注12}。

以上をふまえると、本研究で対象とする豊郷町内の12の大字のうち、ヒアリングができておらず詳細が不明である大字を除く、11の大字の伝統的な水利条件は、以下のように分類される。

- ・湧水の利用が見込めず、犬上川の水も十分に利用できない地域：大字八町、石畑、四十九院
- ・湧水の利用が見込めず、宇曾川や岩倉川から取水した水を主に使用している地域：大字吉田、上枝、下枝、三ツ池
- ・犬上川の水は必ずしも十分とは言えないが利用でき、溜池から取水した水を利用できる地域：大字雨降野
- ・大字内でも上流側は犬上川のみが利用できるが十分ではなく、下流側は湧水の利用が見込める地域：大字安食西、安食南、高野瀬

(2) 各大字の集水池の立地特性

豊郷町の年代別の揚水機場設置状況を図-3に示す。本研究で対象とする豊郷町内の12の大字のうち、集水池の建設が確認できなかったのは、大字と雨降野のみである。雨降野には、集水池ではなく、既存の野井戸にポンプを据え付けたものと想像される、灌漑面積1町〜11.6町の小規模な揚水機場が多数設置されていた^{注12}。集水池の建設に至らなかったのは、町内で唯一溜池を所有していたこともあり、用水不足がそこまで深刻ではなかったためと推察される。大字には、浅井戸が一か所存在したことが確認できている。小さな大字で、用水不足の農地面積も小さかったため、集水池の必要性が薄かったのではないかと想像される。

その他の10の大字は、いずれも大字の全域あるいは上流側の地域で深刻な用水不足に悩まされていた地域であるが、それぞれ集水池の建設が確認された。設置主体は、耕地整理組合、大地主、複数農家による共同施工、があった。集水池は、各大字内の既存の水利系統の最上流部に設置されており、大規模な集水池で大字の全体または広範囲をカバーすべく、配水に有利な立地が決定されたものと考えられる。大字八町、安食南、上枝、吉田では、大字内に水利系統が2系統存在したため、それぞれの最上流部に集水池が2か所ずつ設置された。

ただし、砂山池（四十九院）、神龍井（高野瀬）の立地は、水利系統の最上流部よりやや下流側であった。神

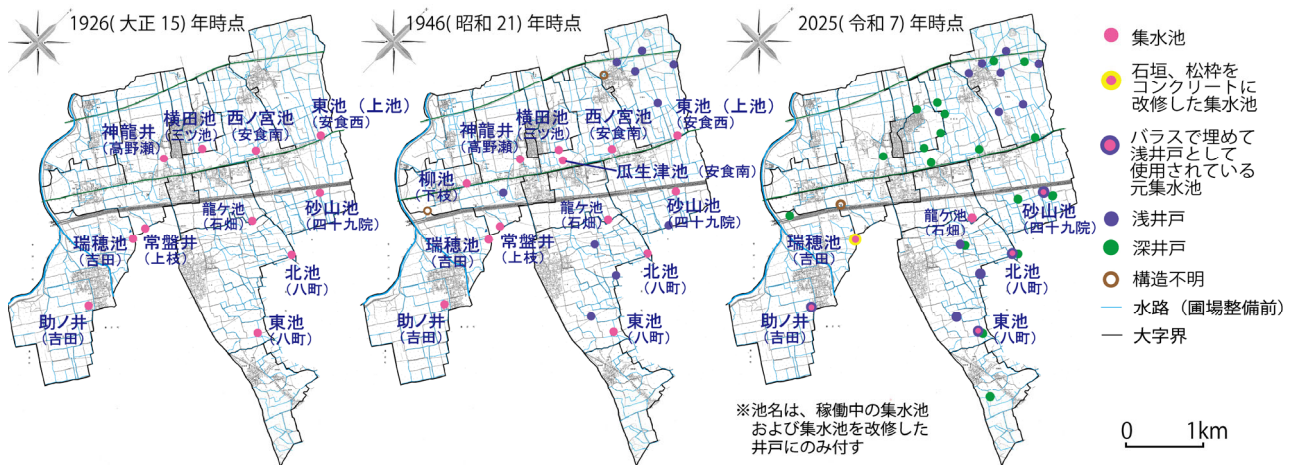


図-3 年代別の揚水機場設置状況
(文献または航空写真より存在が確認できている揚水機場のみ、「滋賀県犬上郡豊郷村全図」上に表記)

龍井（高野瀬）でこのような立地が選ばれた理由は、当初最上流部で建設を試みたものの十分な湧出量が確保できなかったためであるという²⁹⁾。集水池で汲み上げた水を大字全体に配水するため、高野瀬ではサイフォン方式の水路を、四十九院では土手上の水路を建設し、集水池から水利系統の最上流部まで送水したうえで配水していた。

5. 豊郷町に設置された集水池の構造的特徴

(1) 最初期に建設された集水池の設計プロセス

龍ヶ池（石畑）および砂山池（四十九院）は、科学的検討を経て設計された日本最初の揚水機場であり、これらを参考に各地の揚水機場が建設されたとされる³⁾。本項では、龍ヶ池と砂山池、さらに両池とほぼ同時期に建設された北池（八町）の設計プロセスを文献から読み取り、集水池の構造をどのように定めたのかを明らかにする。

a) 集水池の大きさ（深さ）の決定

『地下水ヲ灌漑セシ成績』^{注14)}に記載された龍ヶ池・砂山池の設計プロセスはほぼ同じのため、龍ヶ池のものを図4（上）に示す。龍ヶ池・砂山池の設計においては、まず、灌漑面積から算出された必要用水量と、各池で実施した湧水試験結果をもとに判明した井戸の湧水量から、揚水時の最大水位下降量を求める。それと、地域の早魃時の最低水位の実績値を足し合わせ、ポンプの実揚程や池の深さを決定する。ただし、湧水試験は池を掘ってからしか実施できない。つまり、必要な池の大きさを決定してそれを目標に掘り進めるのではなく、池を掘り進めてから必要な大きさを満たしているかどうかを確認していたというのが、設計作業の実態であったと推測される。龍ヶ池・砂山池建設工事の回顧談では、同工事が当初

「試掘」の名目で開始され「とりあえず掘る」という姿勢で掘られていったと記述されているが^{注20)}、工事当初には池の諸元を決定できなかったという事情もあって、このような表現がなされたのではないかと推測される。実際、龍ヶ池の井戸の深さは36尺に最終決定されたが、これは、地域の早魃時の最低水位25尺と揚水時の最大水位下降量3尺の和（ポンプの揚程28尺に相当）である28尺に対して8尺も深く、砂山池と比べてもかなり余裕のある設計となっている。しかし、それを当初から意図していたのではなく、灌漑面積が龍ヶ池の2倍あり必要水量が格段に多い砂山池と並行して掘り進めたため、結果的にかなり余裕のある深さになったのではないかと推察される。

次に、『八町水利の沿革』^{注15)}に記載された、北池（八町）の設計プロセスを図4（下）に示す。灌漑面積から算出された必要用水量から揚水時の最大水位下降量を求め、それと地域の早魃時の最低水位の実績値を足し合わせてポンプの実揚程や池の深さを決定するという点は龍ヶ池・砂山池と一致しており、当時の集水池で踏襲されていた設計プロセスであった可能性が高い。しかし相違点もある。まず、北池（八町）の場合、必要用水量をすべて地下水揚水で賄うのではなく、一ノ井堰からの補水分も考慮し差し引いている。八町は石畑より上流に位置するため、犬上川の灌漑利用もある程度見込めたのであろう。また、北池（八町）も最初に小さな井戸を試掘して地質を確かめてはいるが、独自の湧水試験は行っておらず、湧水量には龍ヶ池（石畑）の試験結果と既往三年間の実績値を用いている。このことから、北池（八町）の場合は、龍ヶ池・砂山池とは異なり、工事開始時に池の諸元が決定していた可能性も考えられる。

b) 集水池の井戸側面の仕上げの決定

『八町水利の沿革』^{注15)}には、北池（八町）の井戸側面の仕上げの設計プロセスが記されている。最も地表面

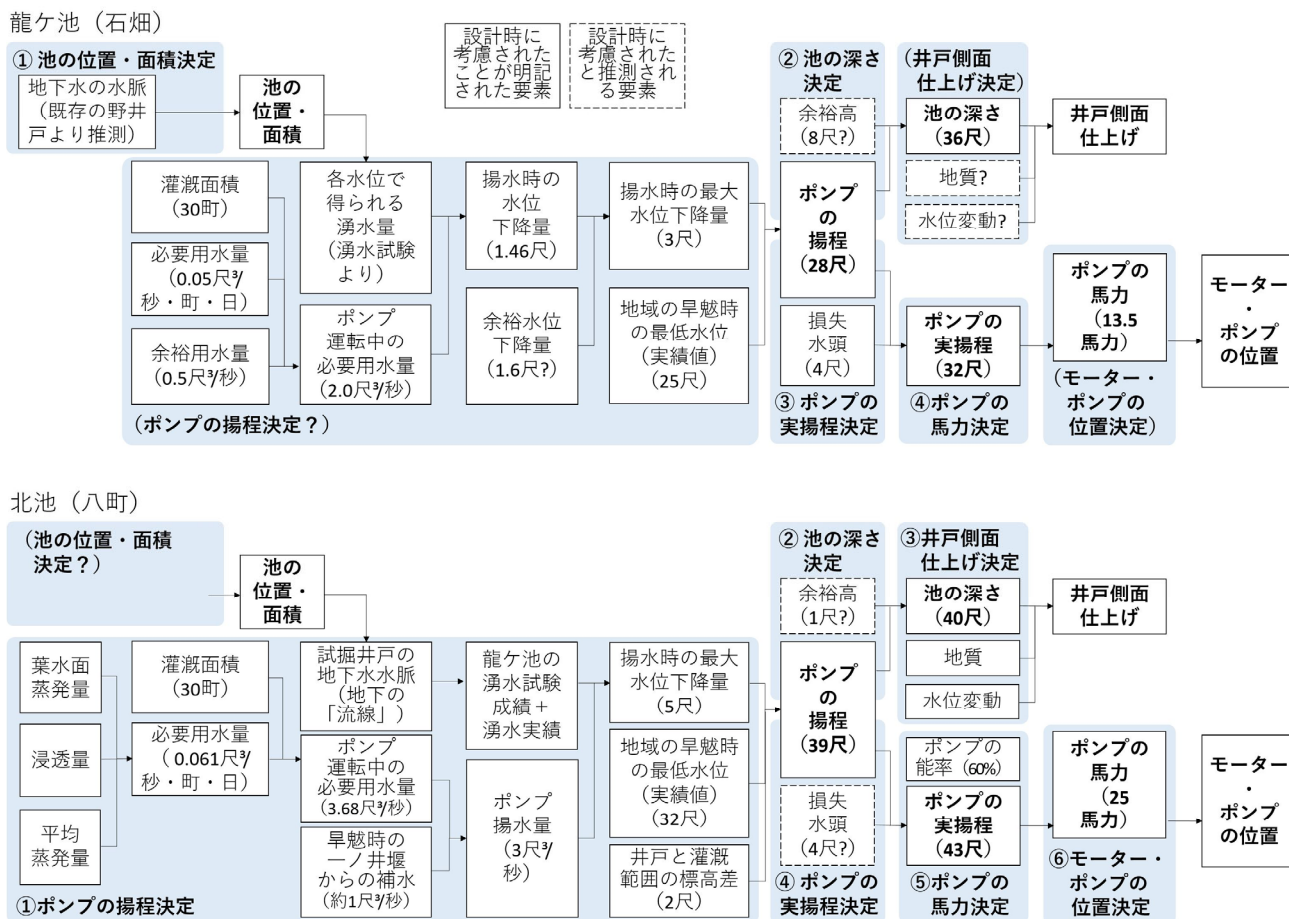


図4 龍ヶ池（石畑）の設計プロセス（上：『地下水ヲ灌溉ニ利用セシ成績』を元に作成）と北池（八町）の設計プロセス（下：『八町水利の沿革』を元に作成）

に近い粘土層かつ最高水位よりも上部の井戸側面は、護岸工事を行わず土手のままとし、水際に柳枝をさして土留めとする。その下の砂礫層は、石垣で土留めを行う。その下の地下水の増減によって水上にも水中にもなる部分は、裏に栗石を充填した栗丸太の枠を用いる。つまり、地質および想定される地下水の最高水位に合わせて、井戸側面の仕上げが決定されていたことがわかる。

龍ヶ池・砂山池と北池（八町）の井戸構造はほぼ同様であり、文献に記載はないものの、設計も同様に行われたものと見られる。建設年代の前後関係から考えて、龍ヶ池・砂山池で採用された設計が北池（八町）にも導入されたのではないかと推察される。

(2) 豊郷町に設置された集水池の構造的特徴

『農業水利及土地調査書』^{注8)}、『地下水ヲ灌溉ニ利用セシ成績』^{注14)}、『八町水利の沿革』^{注15)}、各区所有の資料^{注27)}、^{注28)}、^{注29)}、^{注30)}に記載された各集水池の井戸構造、および各大字での聞き取り調査結果をもとに、豊郷町に存在した各集水池の断面図を作成し、井戸構造を把握した（図-5）。ただし、資料上に井戸構造の記載のあったものに限られ、龍ヶ池（石畑）以外はポンプ小屋などのな

い井戸部分の概形である。また、文献に木枠の寸法のあったものについては、地中に打ち込まれた杭の長さが、打ち込まれた部分を含むか否かが不明であったため、本研究では、記載された寸法を地中部分を除いた長さで解釈して、断面図を作成した。

断面図の作成できた集水池のほとんどは、方形で、上部が土手、その下は石垣、最下部は木枠で土留めを行っており、最初期に建設された龍ヶ池（石畑）、砂山池（四十九院）、北池（八町）と同じであった。ただし1914（大正3）年建設の瓜生津池（安食南）のみ、井戸の上部は円形、木枠部分の形状が六角形と^{注31)}、形状が異なっていた。その理由は不明であるが、瓜生津池（安食南）の灌溉範囲は5.8町^{注31)}と集水池としては非常に小さかったので、井戸の容量も小さくてよいという事情から、方形以外の形状が採用された可能性も考えられる。

各集水池は、全体の深さや土手・石垣・木枠部の側面の高さがそれぞれ異なっていた。前項で述べたように、これらは集水池設置箇所の地質や地下水位を考慮して決定されたものと考えられるが、特に以下2つの特徴がみられた。まず、犬上川の用水系統上の大字に設置された集水池の全体の深さを比較すると、比較的上流部に位置

する北池（八町）・東池（八町）の井戸の深さは約 12m ～12.3 m, それよりやや下流にある龍ヶ池（石畑）は約 10.9 m, 砂山池（四十九院）は約 11.7 m, さらに下流の東池（安食西）は約 9.6 m と、地下水位の高い下流の方が井戸が浅いという傾向が見られた。ただし、同じ犬上川の系統上にある瓜生津池（安食南）は約 5.5 m と非常に浅かった。井戸の容量は必要水量によっても決まるので、瓜生津池（安食南）の必要水量が他の集水池より格段に少ないことが理由ではないかと考えられる。次に、旧日枝村の集水池のうち、構造の確認できている神龍井（高野瀬）と助ノ井（吉田）は、他の集水池より土手部分の高さが小さいという傾向が見られた。神龍井（高野瀬）の土手部分は約 1.2 m, 助ノ井（吉田）の土手部分は図面上では計測できないほど小さく、井戸の大部分が石垣と松枠で構成されている。正確な諸元は不明であるが、現存する瑞穂池（吉田）も同様の構造である。土手の高さが小さい理由として、下流になるほど地下水位が高くなるという立地との関係性も考えられるが、助ノ井（吉田）は比較的上流にあるため、それだけが理由とは考えづらい。地質など旧日枝村に共通する条件があった可能性もあるが、現時点では不明である。

最後に、断面図上には表現できていないが、現存施設や古写真から確認できる限り、すべての集水池のポンプ室は半地下構造である。これは、集水池で主に使用されていた渦巻きポンプの吸水位の限界が 6～7 m であったため、揚水井戸がそれより深い場合には、ポンプ位置を下げるためにポンプ室を半地下構造にする必要があったためである^{注9)}。半地下のポンプ室は揚水井戸の地下水位上昇によって浸水する危険がある^{注7)}ため、浸水対策として、ポンプ室の側壁はレンガやコンクリート製の「防壁基礎」で囲われている。例えば、砂山池（四十九院）のポンプ室の防壁基礎内へ降りる階段の入口には、堰板を差し込む箇所が設置されていて、これもポンプ室の浸水対策であろうと考えられる。

6. おわりに

本研究の成果は以下のとおりである。

- ・集水池は、10 の大字の 14 か所に確認された。設置年は 1910（明治 43）年から 1926（大正 15）年の間で、昭和以降の新設例はない。集水池の改修・使用停止・埋立は、おおそ昭和 40 年代以降、平成までに随時行われてきている。その直接的な理由はさまざまであるが、水源の変更や農地開発だけでなく、集水池自体の問題もあった。
- ・集水池は、深刻な用水不足に悩まされていた 10 の大字の既存の水利系統の最上流部に設置された。大規模

な集水池で大字の全体または広範囲をカバーすべく、配水に有利な立地が決定されたものと考えられる。

- ・最初期に建設された集水池の設計では、必要用水量から算出される揚水時の最大水位下降量と、旱魃時の最低水位を足し合わせて、ポンプの揚程や池の深さを決定していた。ただし、特に龍ヶ池（石畑）・砂山池（四十九院）の設計作業は後付け的であった可能性が高い。断面図の作成できた集水池のほとんどは、龍ヶ池（石畑）・砂山池（四十九院）の設計を踏襲し、方形で、上部が土手、その下は石垣、最下部は木枠であった。ただし、規模の小さな瓜生津池（安食南）のみ形状が異なっていた。集水池の構造には、地下水位の高い下流の方が井戸が浅い、旧日枝村の集水池は土手部分の高さが小さい、という傾向が部分的には見られた。現存施設や古写真から確認できる限り、すべての集水池のポンプ室は半地下構造であった。

謝辞：ヒアリング調査にあたっては、豊郷町の皆様にご協力をいただいた。また、本研究は JSPS 科研費 JP23K25148 の助成を受けたものである。

NOTES

- 注1) 愛知川水利史編集委員会編：愛知川水利史，pp.93-94，愛知川沿岸土地改良区，1992。
- 注2) 滋賀県市町村沿革史編さん委員会編著：滋賀県市町村沿革史 第3巻（各論），pp.1058-1059，弘文堂書店，1988。
- 注3) 藤川助三：豊郷村史，pp.236，滋賀県犬上郡豊郷村史編集委員会，1963。
- 注4) 前掲注2)：滋賀県市町村沿革史 第3巻（各論），pp.1052-1053
- 注5) 吉良芳夫：農家でできる農業土木，図解農業技術 第7，pp.56-57，家の光協会，1963。
- 注6) 農林省：畑地かんがいのやり方，農民叢書(101)，pp.28-33，農業技術協会，1958。
- 注7) 辻秀男：地下水利用の灌漑に就て，宇治川，第八巻第六号，pp.19-38，宇治川電気株式会社，1930。
- 注8) 滋賀県内務部：農業水利及土地調査書 第貳輯（犬上坂田郡ノ部），滋賀県内務部，1922。
- 注9) 農商務省農務局：農業用揚水機調査 第2次，農商務省農務局，1914。
- 注10) 農商務省食糧局：農業用揚水機調査 第3次，農商務省食糧局，1922。
- 注11) 農林省農務局：農業用揚水機調査 第4次，農林省農務局，1938。
- 注12) 前掲注3)：豊郷村史，pp.236-239
- 注13) 大橋源太郎：犬上川ダム の出来るまで，農林省京都農地事務局編，1966。
- 注14) 滋賀県犬上郡豊郷村耕地整理組合：地下水ヲ灌漑ニ利用セシ成績，1913。（石畑区有文書：資料番号 542）
- 注15) 八町水利組合：八町水利の沿革，1978。
- 注16) 雨降野史編纂委員会：雨降野史，1996。
- 注17) 星文社地学部：滋賀県犬上郡豊郷村全図，作成年不詳
- 注18) 神龍井沿革，高野瀬水利組合所蔵
- 注19) 瑞穂池由緒，吉田区所蔵

- 注20) 滋賀県史編さん室編：滋賀県百年年表，p.146，滋賀県，1971.
- 注21) 前掲注 20)：滋賀県百年年表，p.174
- 注22) 八町で行ったヒアリング調査より．ただしこれは資料上で確認できる範囲で最も早い利用年であり，さらに早くから利用されていた可能性もある．
- 注23) 吉田で行ったヒアリング調査より
- 注24) 安食西で行ったヒアリング調査より
- 注25) 高野瀬で行ったヒアリング調査より
- 注26) 安孫子誠治郎編：村岸峯吉翁実録，p.8，1958.
- 注27) 龍ヶ池不動産動産下調帳（作成年：1911 年，石畑区有文書：資料番号 466）
- 注28) 龍ヶ池横断面図（作成年：不明，石畑区有文書：資料番号 1028）
- 注29) 神龍井断面図，高野瀬水利組合所蔵
- 注30) 助ノ井工事図面，吉田区所蔵
- 注31) 前掲注 8)：農業水利及土地調査書 第貳輯（犬上坂田郡ノ部），p.150

REFERENCES

- 1) 野田公夫：滋賀県におけるポンプ灌漑の進展とその意義に関する一考察 ―大正期・昭和戦前期における―，農業経営研究，21(1)，pp.31-42，1983. [Noda, K.: A Study on the Progress and Significance of Pump Irrigation in Shiga Prefecture, *Japanese Journal of Farm Management*, Vol.21, Issue 1, pp.31-42, 1983.]
- 2) 野間晴雄：近江盆地における伝統的農業水利体系と村落結合―『農業ノ水利及土地調査書』の分析（2）―，歴史地理学紀要，31，pp.83-130，1989. [Noma, H.: Traditional Irrigation Systems and Village Relations in the Ohmi Basin, *Historical Geography Bulletin*, Vol.31, pp.83-130, 1989.]
- 3) 林倫子・尾崎茉央・加藤直子：龍ヶ池揚水機場と砂山池揚水機場の土木遺産としての技術的価値，土木学会論文集，Vo.80，No.9，23-00289，2024. [Hayashi, M., Ozaki, M. and Kato, N.: Renovation history and its value of the well structure of Tatsugaike irrigation pump station as civil engineering heritage, *Journal of Japan Society of Civil Engineers*, Vol. 80, No. 9, 23-00289, 2024.]

(Received April 7, 2025)

矢作川河川敷木杭列の年代推定と 矢作川架橋の歴史について

弓場 翔太¹・庄 建治朗²・宮川 洋一³・李 貞⁴・中塚 武⁵

¹学生会員 名古屋工業大学大学院 工学専攻環境都市プログラム (〒466-8555 愛知県名古屋市御器所町)

Email: s.yumiba.790@stn.nitech.ac.jp

²正会員 名古屋工業大学准教授 工学専攻環境都市プログラム (〒466-8555 愛知県名古屋市御器所町)

Email: show@nitech.ac.jp

³非会員 愛知県西三河建設事務所 (〒444-0860 愛知県岡崎市明大寺本町 1-4-4)

Email: youichi_miyagawa@pref.aichi.lg.jp

⁴非会員 名古屋大学研究員 大学院環境学研究科大気水圏科学系 (〒464-8601 名古屋市千種区不老町)

Email: li.zhen.r9@f.mail.nagoya-u.ac.jp

⁵非会員 名古屋大学教授 大学院環境学研究科地球環境科学専攻 (〒464-8601 名古屋市千種区不老町)

Email: nakatsuka.takeshi.m0@f.mail.nagoya-u.ac.jp

本研究は、愛知県岡崎市矢作町の矢作川右岸河川敷で発見された規則的配列を有するヒノキ木杭4本について、酸素同位体比年輪年代法により年代測定を行い、木杭の伐採年代の推定および関連する歴史的背景の解明を試みたものである。分析の結果、一部の木杭については年輪数が少なく年代決定に至らなかったが、木杭の伐採年代が平安時代末期から鎌倉時代であることが判明した。この時代には矢作橋は存在しなかったとされるが、『太平記』や『平家物語』などには当時の橋の存在を示唆する記述がある。特に、『平家物語』に記された1181年の源平矢作川原の合戦に登場する橋との関連が考えられ、これらの木杭が当時の矢作川橋脚の遺構である可能性が示唆された。

Key Words: Tree-ring dating, Oxygen isotopes, Cross-dating, Yahagi River, Wood piles

1. はじめに

愛知県岡崎市の矢作川に架かる矢作橋は、古くからの交通の要衝であり、現在は橋上を国道一号線が通っている。江戸時代における矢作橋は単なる交通の要衝であるのにとどまらず、江戸幕府によって架けられた『東海道一の長大橋』として特別な地位を占めていた。その壮大な姿は、歌川広重の『東海道五十三次』などの数多くの浮世絵に描かれ、当時の人々にとって象徴的な存在であった¹⁾。また、『岡崎市史²⁾』の『矢作御橋記録』によれば、幕府の直轄管理のもとで修繕が行われ、特に1634年の徳川家光上洛の際に架け替えられた矢作橋は江戸時代最初の板橋であった。『岡崎市史』によればこの矢作橋が初めて架けられたとされるのは1601年だが、それよりも前にも橋が存在したと読み取

れる文章が『太平記』や『平家物語』などに見られる。

2015年、著者の一人である宮川洋一による調査により現在の矢作橋付近で古い橋の橋脚らしき木杭列が確認された³⁾。宮川により撮影された2019年4月の木杭列の様子を図-1に示す。この木杭列は、歴代矢作橋の詳細な記録が残る『矢作御橋記録』や当時の絵図、古地図などの記録から推測される江戸時代以降の矢作橋の位置と一致せず、さらに過去の矢作橋の橋脚である可能性を示唆する。したがって、本研究では矢作橋付近で発見された木杭列の年代を酸素同位体比年輪年代法により推定する。また、推定年代前後の時期の矢作川渡河について記述した文献を調査することで、木杭列がどのような構造物を構成していたのかを検討する。



図-1 確認された木杭列 (2019 年 4 月撮影)

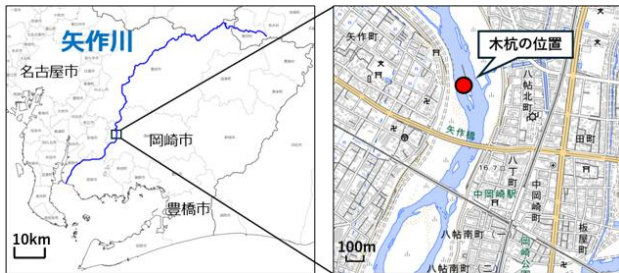


図-2 木杭列の位置 (地理院地図を加工して作成)

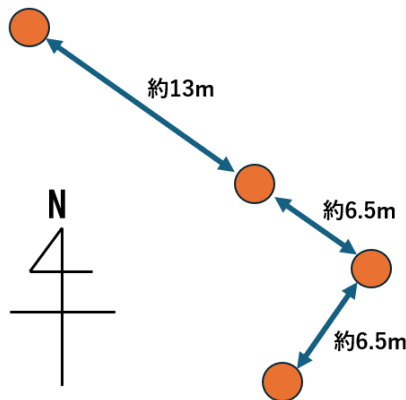


図-3 木杭列の配置状況

2. 試料の紹介

本研究で年代測定を行った 4 本の木杭は、愛知県岡崎市矢作町宝珠庵の矢作川右岸河床(当時、現在は河川敷、図-2)で発見された。木杭の配置状況の概念図を図-3 に示す。樹種はヒノキ(*Chamaecyparis obtusa*)である。これらの木杭は、現在は砂州に埋まっている。2024 年 6 月、約 15 名の人員で約 1m の深さに埋まっていた木杭を掘り出し、露出させた木杭の上部からチェーンソー・鋸を用いて木材ブロックを採取した。試料は採取した順番に YH01~YH04 とする。木杭の直径はいずれも約 50cm であり、YH01 以外の試料には 100 年以上の年輪が見られたことから、これらの試料については年代決定が十分可能であると考えられる⁴⁾。何れの木杭も長い間地下水水位以下にあったため保存されたと考えられるが、表面付近の腐食が進んでいる試料が複数あった。本研究では、4 本の木杭から採取された試料について、合計 325 年の年輪を分析した。

3. 研究方法

各試料は乾燥させてから木口面を十分に研磨し、年輪数を計数した後、まず年輪幅測定器(司技研製)により 1/100mm 単位で年輪幅を測定した。その後、鋸で分割し、ダイヤモンドホイールソーを用いて木口面に対して放射方向に長さ約 10cm、幅 1cm、厚さ約 2mm の薄板として切り出した。次にこれらの薄板に塩素漂白、アルカリ処理(脱ヘミセルロース・リグニン洗浄)を施しセルロースのみを抽出した。得られたセルロース薄板を、双眼実体顕微鏡下で眼科用ナイフとピンセットにより年輪境界で切り分けた。切り分けた試料は、必要量を秤量し銀箔で梱包した後、名古屋大学環境学研究科に設置されている熱分解元素分析計と同位体比質量分析計のオンラインシステムを用いて 1 年輪ごとに酸素同位体比を測定した。測定した酸素同位体比の経年変動を表した時系列データを作成し、これを Nakatsuka et al.⁵⁾により作成された中部日本を代表する年輪酸素同位体比の約 2600 年にわたる暦年標準曲線(マスタークロノロジー)と照合することにより、試料の年代決定を行った。試料の年代から導き出した推定伐採年代に近接した年代に関する文献資料や時代背景、また木杭列の配置状況といった情報から、木杭列がどのような構造物を構成していたのか考察を行った。

4. 試料の年代決定

(1) YH02, YH03, YH04 の年代

YH02, YH03, YH04 の酸素同位体比の経年変動とマスタークロノロジーについて、照合位置を順に 1 年ずつずらしながら相関係数を求めた結果をそれぞれ図-4、図-5、図-6 に示す。ここでは、試料とマスタークロノロジーの双方の時系列データについて、5 年移動平均からの残差をとり短周期成分のみ取り出した場合についても同様の分析を行った。

各試料において、それぞれ相関係数が突出して大きい照合位置があり、その照合位置での最外年輪年代が YH02 は 1135 年、YH03 は 1075 年、YH04 は 1084 年となった。短周期成分の相関に基づく 3 試料の最外年輪年代分析結果を表-1 に示す。表-1 から、t 値は 3 試料とも相関関係の基準である 5 を超えている⁶⁾ので、どちらも十分に有意な相関があり、年代決定が成功したといえる。図-7 に照合成立位置における YH02, YH03, YH04 とマスタークロノロジーの酸素同位体比変動を示す。この図から、マスタークロノロジーと試料の変動が短周期成分だけでなく数十年スケールの変動もよく一致していることがわかる。

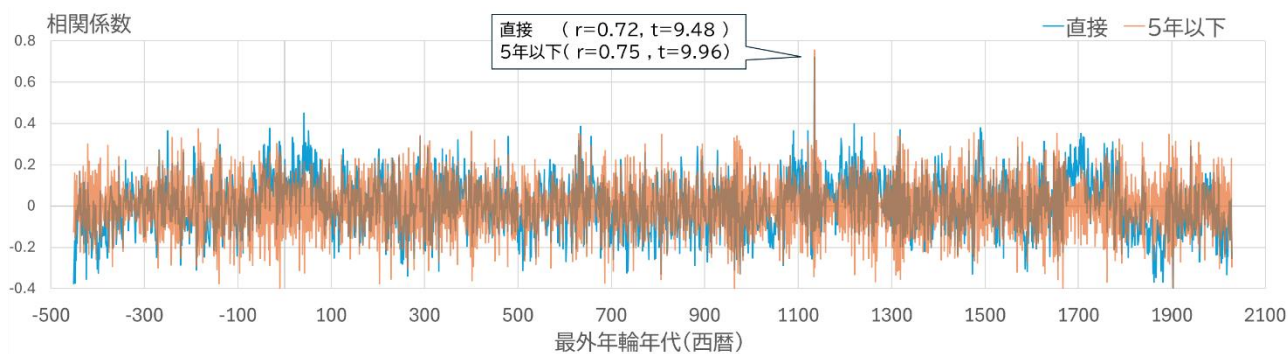


図-4 YH02 の酸素同位体比変動とマスタークロノロジーとの相関係数（最末年輪を 451BCE-2029CE として照合）

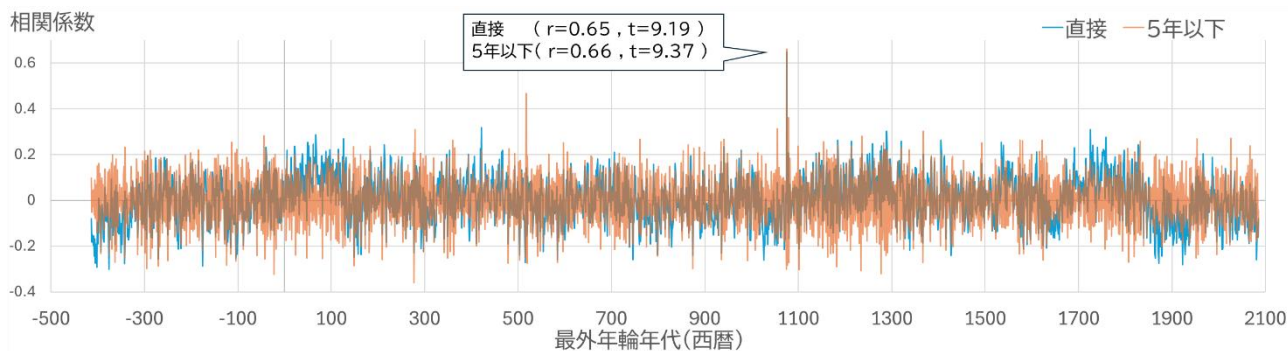


図-5 YH03 の酸素同位体比変動とマスタークロノロジーとの相関係数（最末年輪を 414BCE-2085CE として照合）

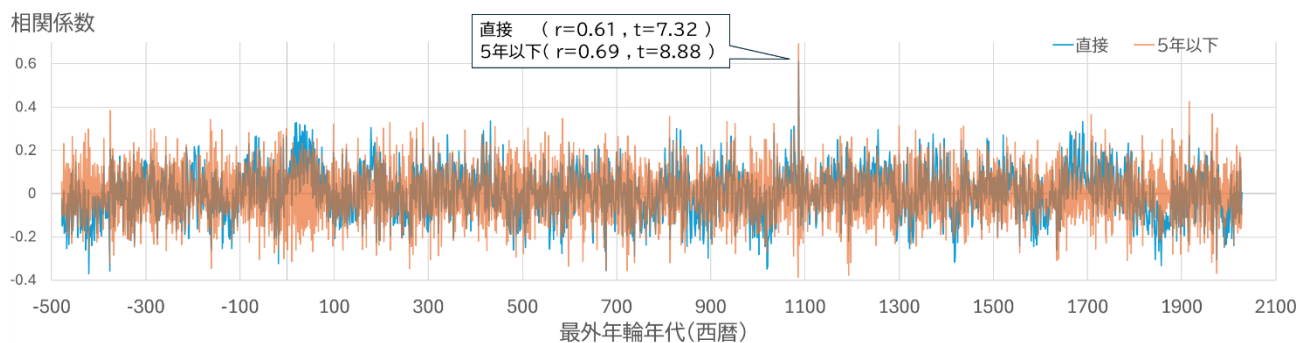


図-6 YH04 の酸素同位体比変動とマスタークロノロジーとの相関係数（最末年輪を 462BCE-2045CE として照合）

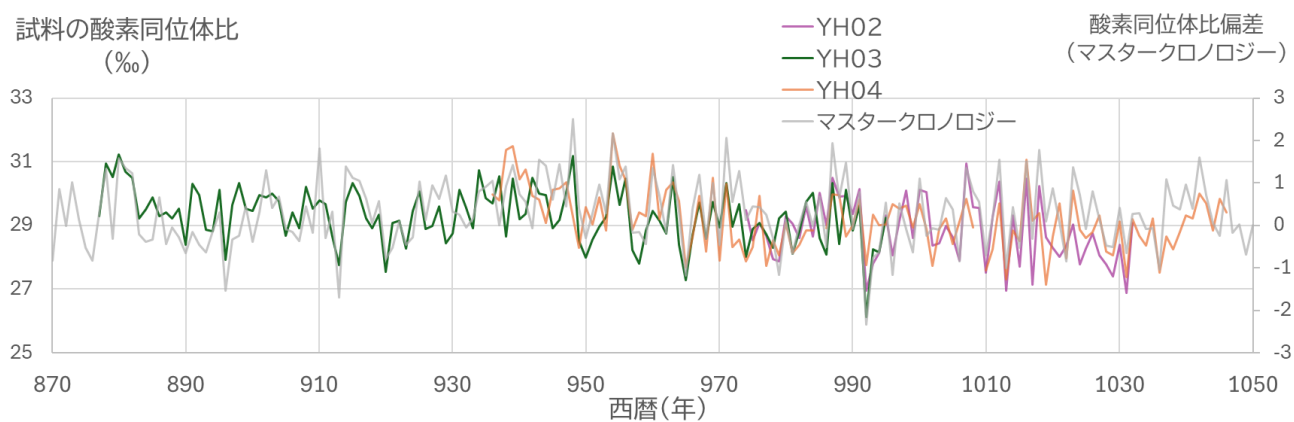


図-6 YH02, YH03, YH04 の照合成立位置における試料とマスタークロノロジーの酸素同位体比変動（870CE-1050CE）

表-1 最外年輪年代分析結果(短周期成分による照合)

試料名	年輪数	酸素同位体比 分析年輪数	照合成立位置の 相関係数(t値)	最外年輪 年代
YH02	162	85	0.75(9.96)	1135CE
YH03	237	109	0.66(9.37)	1075CE
YH04	153	119	0.69(8.88)	1084CE

(2) YH01 の年代

YH01 は他の試料と異なり、直接対比で最も相関係数が大きくなった照合位置が、短周期成分対比において最も相関係数が大きくなった照合位置と異なった上に、直接対比で t 値が 5 を超える照合位置が存在しなかった。したがって、YH01 については年代決定が成功したとはいえないが、最外年輪年代が 1025CE、1126CE とする照合位置は、短周期成分対比において t 値がそれぞれ 8.60、4.94 となり、t 値が最も大きい照合位置となった。この年代は他の試料の最外年輪年代とも近接しているため、どちらかの年代が YH01 の最外年輪年代である可能性が高い。YH01 は酸素同位体比分析年輪数が 39 年と少ないため、年代決定のためにはさらなる年輪の分析が必要である。

(3) 伐採年代の推定

YH01 の最外年輪年代を 1025CE としたとき、試料の照合成立位置における年輪年代の範囲は図-8 のようになった。これらの試料では樹皮と辺材の存在が確認できなかったため、伐採年代は最外年輪年代から数十年程度かそれ以上後になると推測される。したがって、試料の伐採年代は平安時代末期から鎌倉時代であると推定される。

(4) 旧相模川橋脚との比較

神奈川県茅ヶ崎市で保存されている旧相模川橋脚は、年輪幅パターンによる年輪年代法により年代測定が行われている⁷⁾。旧相模川橋脚では 10 本の橋脚が確認されている。橋脚の直径は 48~69cm、樹種はヒノキ⁸⁾であり、矢作川の木杭と類似している。年代測定が行われた 6 本の

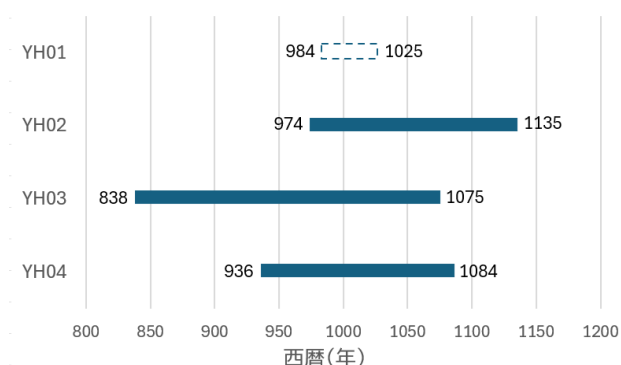


図-8 照合成立位置における試料の年輪年代の範囲

旧相模川橋脚の最外年輪年代は 1116 年から 1260 年の間に入っている。そのため、全体的には矢作川の木杭の方が年輪年代は古い⁹⁾が、近接した年代となっていることがわかる。

5. 古文書と木杭列の比較

試料の伐採年代は平安時代末期から鎌倉時代であると考えられるが、『矢作御橋記録』によると、矢作橋が初めて架けられたとされるのは 1601 年であり、それ以前は渡船によったとされる。本章では 12 世紀から 16 世紀までの矢作川渡河に関する史料を調査し、木杭列が橋脚の遺構である可能性について考察した。

(1) 橋の存在を示す古文書

1 章で示したように矢作橋が初めて架けられたとされる 1601 年より前にも橋の存在を示す記述が複数の史料に確認できる。そのうち試料の伐採年代と近接する年代のものを以下に示す。本章では便宜上古文書の文章を横書きで示す。

a) 『平家物語』

1181 年、『平家物語⁹⁾』の源平矢作川原の合戦(源行家軍と平家軍の戦い)において以下の文が見られる。

さる程に大將軍十郎藏人行家、三河国にうちこえて、矢作河の橋をひき、かいだてかいて待ちかけたり。

かいだてとは、敵の攻撃を防ぐために楯を垣のように立て並べたものである。この一文は、行家が平家からの攻撃を受けて三河国に退却し、矢作川の橋を取り外し、それを搔楯として平家を待ち構えたことを示している。試料の最外年輪年代はもっとも新しいもので 1135 年である。1181 年までは 46 年あるため、1181 年当時の橋の一部として木杭列が存在していた可能性がある。ただし、『平家物語』には脚色が加えられることがあり、事実が記されているとは限らない事に注意が必要である。

b) 『太平記』

1336 年、『太平記¹⁰⁾』の矢作川の戦い(矢矧鷲坂手超河原闘ひの事)において以下の文が見られる。

脇屋治部大輔義助六万余騎にて、矢矧河に推し寄せ、敵の陣を見渡せば、その勢二、三十万騎もあらんと覺しくて、河より東、橋の上下三十余町に打ち囲みて、雲霞の如くに充滿たり。

この文は、脇屋義助が敵陣を見渡した際に、橋の上下にわたって敵兵が辺り一面を埋め尽くしていた様子を示しており、

当時の矢作川に橋が架かっていたと読み取ることができる。

(2) 舟橋

『新編岡崎市史¹¹⁾』(総集編)によると、矢作川渡河は天正年間(1573～1592年)まで船によったことが1589年の矢作宿八町の舟越の者たちに徳川家康から給米が与えられた資料から知られており、それ以前に架けられた橋というのは、舟を並べた上に板を重ねた舟橋という臨時の橋であったと述べられている。この舟橋では舟を固定するための係留杭を設置することがある。日本各地における舟橋に関する記録が、試料の伐採年代に近い平安時代末期から鎌倉時代には既に確認されている。鎌倉時代に成立した歴史書である『吾妻鏡¹²⁾』には東海道では長良川・天竜川といった河川に舟橋が架けられていたことが記録されている。この『吾妻鏡』には次の文が見られる。括弧内は本文に追記したものである。

(建久6年(1195年)2月)八日、甲子、雑色足立新三郎清経為御使上洛、是近日依可有御上洛、海道駅家等雑事・渡船橋用意等。先為令相触之也、

この文は、1195年に源頼朝が足立新三郎清経に東海道の宿駅の用務や舟橋の用意を命じたことを示している。この年代は木杭列の伐採年代と概ね一致する。しかしながら、矢作川渡河を含むこの道程に架けられた具体的な舟橋の史料は残されていないため、当時の舟橋の様子について確認することができない。

当時の舟橋の代表例として、図-8に示す『一遍聖絵』の富士川の舟橋¹³⁾がある。当時の舟橋に用いられる木杭の数は図-8のように通常片岸に2本であり、確認された木杭列の配置状況を鑑みると、木杭列が舟橋の遺構とは考えにくい。

6. まとめ

本研究では愛知県岡崎市矢作町宝珠庵付近、矢作川右岸河川敷に埋没しているヒノキ木杭4本から合計325年分の年輪酸素同位体比を測定し、各試料の酸素同位体比変動をマスタークロノロジーと照合し年代を決定し、決定年代から伐採年代を推定し、推定した伐採年代の史料から木杭列と矢作橋について考察した。

4個体のうち3個体の年代決定が成功した。決定年代の最外年輪年代はそれぞれ1135年、1075年、1084年であり、各試料に樹皮と辺材が見られなかったために伐採年代

は最外年輪年代の数十年後以降である。そのため試料の



図-8 『一遍聖絵』富士川の舟橋

伐採年代は平安時代後期から鎌倉時代であると考えられる。

木杭列の伐採年代である平安時代後期から鎌倉時代には矢作橋は存在しないと考えられているが、この時代と比較的接近した年代に編纂された『太平記』と『平家物語』において橋の存在を示唆する記述が見られる。『平家物語』の1181年の出来事で矢作橋が登場しているため、木杭列がこのときの矢作橋の遺構である可能性がある。

REFERENCES

- 1) 堀江登志実: 近世の矢作橋, 愛知大学総合郷土研究所, 2020.
- 2) 岡崎市: 岡崎市史, 8巻, 1930.
- 3) 宮川洋一: 江戸時代随一の長大橋「矢作橋」大発見か!?! 矢作川河床の木杭列について, 岡崎地方史研究会 研究紀要, 51号, pp.53-70, 2023.
- 4) Masaki Sano et al.: Tree ring oxygen isotope dating of wood recovered from a canal in the ancient capital of Japan, Journal of Archaeological Science, 45, 103626, 2022.
- 5) Takeshi Nakatsuka et al.: A 2600-year summer climate reconstruction in central Japan by integrating tree-ring stable oxygen and hydrogen isotopes, Climate of the Past, 16, pp.2153-2172, 2020.
- 6) 中塚武: 酸素同位体比年輪年代法, 同成社, 2021.
- 7) 奈良文化財研究所埋蔵文化財センター: 年輪年代法と自然災害, 埋蔵文化財ニュース, 128, pp.2-4, 2007.
- 8) 茅ヶ崎市教育委員会: 史跡・天然記念物「旧相模川橋脚」, (https://www.city.chigasaki.kanagawa.jp/bunka_rekishi/shiteibunkazai/1006255.html, 閲覧日 2025-4-7)
- 9) 市古貞次: 新編日本古典文学全集 45, 小学館, 1994.
- 10) 長谷川端: 新編日本古典文学全集 55, 小学館, 1996.
- 11) 新編岡崎市史編集委員会, 新編岡崎市史, 20巻, 1993.
- 12) 高橋秀樹編: 新訂吾妻鏡四, 和泉書院, 2020.
- 13) 聖戒記ほか: 一遍聖絵, 6, 鈴木久治(写), 1913-1915. (国立国会図書館デジタルコレクション <https://dl.ndl.go.jp/pid/2591578>, 閲覧日 2025-01-31).

(Received April 7, 2025)

土木の失敗学(その2)

福島啓一

正会員 技術士 博士(工学) (〒270-1163 我孫子市久寺家1-23-8)

E-mail : keilfukuq @ outlook.jp

設計には安全を考え余裕をとる,使用状況に応じ安全率に差はつけないのが従来からの設計の常識である。しかし長く使うものか,短時間しか使わぬものか,重要構造物か,仮設か等で考えを変えるべきである。失敗はなるべく避けるべきであるが,若し失敗しても致命的に被害が大きくならないように安全策・安全弁を予め設けておく必要もある。失敗には大抵予兆があり,ひやりとさせられるがその前にちゃんと対策をしておけば避けられる。失敗学を予め学び,対策や安全弁を考えておくことも大切である。

key Word : safety valve, safaty fuse, safety catch, safety device, whistle blower

1. 始めに

従来安全で壊れない構造物を造るためには外力×安全率 だけの設計荷重に耐える設計をするのが原則であった。しかし外力の強度が正規分布するかは疑わしい時もあり,材料強度も変形速度などとの関係で変わることが多い。現実には荷重も部材強度も予測が難しく,また荷重超過以外の原因で壊れることもあり,その対策も必要になる。数 1000 年に 1 度起こるかも知れない地震や津浪対策をどうするか決め手はない。確率計算をすればそんなことは起こりっこないと言う答えが出るかも知れないが。構造物の設計の参考書を読んでいると柱や桁や壁,それを組み合わせた骨組みなどの設計については説明があるが,橋や建物,ダムやトンネル等の全体が健全に役立つためにはいろいろの部分品(出入り口,基礎など)が組み合わせられている必要がある。分業,専門化も必要だけど総合的な検討も必要である。ダ・ビンチのように絵もうまい,大砲も飛行機も作れる人はなかなかいない。パイオントダムの本体の設計は素晴らしいでよかったが,湛水により地山が軟弱になり崩壊することには考慮が及ばな

った。^{バンキオ}天山ダムの本体は大丈夫でもゲートが小さく(サウスフォークダムも)天端から越流して崩壊した。タコマ橋は静荷重に対しては大丈夫でも振動・共振で崩落した。Rafael Urdante 橋は暗夜,巨大タンカーが航路を外れて 210m の橋桁に衝突,落下し暗夜多数の自動車が落下した。大型船の通行を規制すべきだった。大東水害(1972)の判決文(1984)では「未改修の段階では過渡的安全でよい」とされたが反対論も強い。これらの事例を見ると構造物の強度を上げるだけでなく,力学的検討だけでなく,土木屋の専門外のこと,安全弁的なものを考えるべきことが分かる。

火薬の製造工場は人家に近いところを避けて土堰堤で周囲を囲む。原子力発電所なども同じ配慮をする。ボイラー等は過大な圧力が働く場合に備えて予め安全弁を設け過大圧力を避け破損を予防する。電気配線には途中にヒューズを入れ過電流による事故を防ぐ。機械には途中に破損しやすい部分を設け,過荷重を避ける。電車やバスは予備車両を用意して,若しもの場合の交通混乱を防ぐ。飛行機は墜落すれば命に係わるが,ゴジラー 1 に出てくる特攻機は突入したときパイロット

は爆発力で座席ごと飛び出し落下傘で命を守るが、それが軍国日本の特攻機との違いである。鎖骨は折れやすい骨であるが、折れることによって、より重要な身体他の部分を守る役もしているという。これらには予防や予期ができない事故での大規模な破損、損失を防ぐ役割がある。土木構造物にもそのような事態に備えた安全設備が必要と考えられる。

たいていの構造物はある荷重を想定してそれに安全率をかけてそれに耐えるように設計する。それ以上の荷重が働くこともありえるがそこまで考えていたら経済的に、実際的にも物が作れなくなってしまうと言うのが大方の意見のようである。地震の加速度は1000gal 以上の実測値もあるが 0.2g ~ 0.3g (196 ~ 294gal) で設計するのが普通である。設計荷重を限りなく大きくしても総ての事故を避けることができるとは限らない。その上経済的には多分成り立たないだろう。

ここで言いたいのは想定外とって大きな荷重を無視して危険にさらすのでなく、経済性を無視して強度を高めるのでもなく、利便性か何かを多少減らして、別の手段を考えて(多少使いにくくなくても)、構造物の特性、使用条件、おかれた立場を考えて、安全性は確保できる(経済性もまあまあなりたつ)ものを考えようと云う事である。力に対するに力以外の対策も考えようと云う譯である。

小さい浅い谷川にかかる橋なら壊れても被害は小さい。深い谷をわたる橋なら被害は大きくなるので安全対策もしっかりしなければならぬ。海岸に小さな船着き場をつくるのなら津浪まで考えることはないだろう。しっかりした住宅を造るのなら津浪の到達高さを考え「これより下に家を造るべからず」となる。原子力発電所をつくるのなら更に念入りにいろいろな危険防止を考えるべきである。何を造るかに関係なく一定の安全率をとるのは間違いである。

土堰堤、ロックフィルダム、河川堤防は予想

以上の大洪水で越流すれば下流法面が浸食され殆どの場合破堤し被害は膨大になる。その為には土堰堤部分では越流しない(ゲートを大きくする)、又は越流しても破堤しない(コンクリート張り)性能を持たせることが大切である。考えられる事故の影響の大きさに応じて対策を考えるべきである。近所に買い物に行くのなら空を見て傘が要るか考える。1 週間ぐらいの旅行なら、山登りなら、海外旅行なら、旅支度も変えるべきである。小舟の船着き場を造るのなら津浪まで考える必要はないが、原子力発電所を造るのなら数 1000 年に一度起こるかも知れない地震や津浪の対策を考えるべきである。

人間の身体に、一生の間にどんな力が働くか想定するのは困難である。頑丈にするにも限度がある。鎖骨は折れることで、肋骨その他のもっと大事な臓器が壊れるのを防ぎ、安全弁の役をしている。船は波による水荷重で壊れないように設計する。航路、港内の岩礁、冰山に衝突する荷重までは考えて設計しない。冰山に当たっても壊れない船は、出来るとしても頑丈で重く経済的でもない。そこで沈没を避けるために大きな船では船内を幾つかに仕切っておく。これで多少壊れても沈没しないように、沈没するまでに逃げる時間があるようにする。ダムや橋にも鎖骨の相当するものを設け、破壊的な事故を防ぐ工夫をできないだろうか？

タイタニック号は就航当時、不沈と言われたが、何故か簡単に沈没してしまった。船内は、たとえ浸水しても船全体に一気に海水が流れ込まないように、長手方向、幅方向に防水隔壁で細かく区分されていた。船の幅をカバーする 15 の隔壁で仕切られていた。隔壁は低いものでも水面の約 3.4m 上にある E デッキの底面まで届いており、船首に最も近い 2 つと船尾にもっとも近い 6 つの隔壁は、さらにもうひとつ上のデッキまで達していた。しかし冰山にぶつかって船首に約 90m の長い

亀裂が入り、そこから入った海水が次々と防水隔壁を乗り越えて船内に広がった。防水隔壁は、上部までびったり塞がれていなかったため、水が仕切りを越えて移動し多数の区画が次々と浸水し、ボイラー室等 5 つの区画が浸水した。最悪でも 4 区画まで浸水しても沈没しないようになっていたが、5 区画となると、浸水を防げなかった。そして、ついには船首部分の重みに耐えられなくなり折れてしまい、衝突から 45 分で、少なくとも 13,700t の水が船に入ってきた。垂直方向の仕切り壁はあっても水平方向の「フタ」がなかったという防水隔壁の構造も沈没の要因の一つとなった。この教訓が生かされ、今の大型船舶はきをんと水平方向にも隔壁が設けられている。またこの事故を契機に SOLAS(海の安全)条約が結ばれ IMO(国際機構)が設立され安全に努めている。21 世紀現在、新たに建造されるすべての大型船では、船体内部は船底から上甲板へ達する水密隔壁により多数の水密区画に分割されていて、浸水しても範囲を限定し浮力を大きく失わないようにしている。また、船底は「二重底」になっており、万が一、座礁などで浸水が始まっても沈没しない様に必要な浮力を温存し、たとえ多数の水密区画が浸水するような重大な事故においても出来るだけ長い避難時間を稼げるように考慮されている。

タイタニック号は 1912 年 4 月 10 日乗客乗員合わせて 2200 人以上を乗せて処女航海にイギリスを出発しアメリカに向かった。4 月 14 日 23 時 40 分冰山を発見したが、避けきれず衝突した。衝突から 2 時間 40 分後の深夜 2 時 20 分船体は 2 つに折れ、船尾は空中高く持ち上がり、翌 15 日未明に 3,000m 余の深海に沈没した。犠牲者は 1,513 人に達し当時世界最大の海難事故と言われた。この事故をきっかけに船舶・航海の安全性確保について国際的取り決めの動きが起こり安全のための条約が出来、無線通信の普及が進んだ。

タイタニック号もちゃんと隔壁が設けられておれば沈没を免れた、または沈没までの時間が長くなり、救命ボートで脱出でき、大勢の死者を出さなくてもすんだかも知れない。

災害は「意地悪爺さん」であって想いもせぬ間隙を縫って襲いかかってくる。それに対処するには安全率だけでなく安全弁、**backup system** が必要である。安全率だけを考えて最後まで、勝負がつくまでやるのではなく、損害が莫大になるのを避け試合を途中で止める役が安全弁(フェイルセーフ、リリース弁、勝負ありで試合中止)である。従来土木分野ではこの対策はあまり考えられていないし、議論もあまりされていない。綱渡りの時、下に網を張る。船に乗るとき浮き袋をつける。飛行機には緊急脱出装置を、パイロットはパラシュートをつけ脱出できるようにする。土堰堤、ロックフィルダムは大洪水で天端から越水すると堤体が浸食されてついには破壊、崩壊し、大量の貯水が流れ出し大災害になる。(サウスフォークダム、^{バンキョ}TetonDam、板橋ダムの破壊例を見よ)。河川の場合も堤防の一部に少し(20 ~ 50cm)で良いから低い部分をつくり(コンクリートなどで被覆し)越流させ(安全弁にして)、破堤するのを防ぐ必要がある。明治以前には「乗越堤(熊本、菊池川)や霞堤(武田信玄、他)」が造られた。明治になり土木技術が発展したが堤防は全長同じ設計水量にするようになった。土木構造物は荷重の予測が難しいから、必ず安全弁が必要である。

19 世紀 産業革命の進展に伴い、蒸気機関車や工場のボイラーに安全弁が広く採用されるようになった。安全弁は、圧力機器や圧力配管の内部圧力が異常に上昇した際に自動的に圧力を放出し、内部圧力を降下させる。日本への導入は 1863 年にボイラーが輸入された際に始まった。現在では、プラントやガス採掘所など多岐にわたり使用されている。

安全弁の種類も多様化しており、重錘式、ばね式、パイロット式などがある。爆破弁は、原

原子炉に用いられ、原子炉の圧力が上昇した際に最終手段として原子炉および建屋(の一部)を吹き飛ばして圧力を下げる。ロケットの配管にも同じ機能のものをを用いる。原子力事故が起こった際、最も重要なことは原子炉内の圧力を一定値以下に保つことである。原子炉内の圧力が急激に高まった際は、通常は手動弁によるベント(圧力開放)が行われる。しかし、何らかの不備でこの手動弁が動作せず、圧力が急上昇して大惨事となる可能性が高まったときの最終手段として爆破弁となる。爆破弁は、ふだん、外から電気などを加えたりする必要もなく閉止状態になっている。制御器から送られてくる爆破弁開信号と呼ばれる電気信号によって着火した火薬で爆破され、管は瞬時に開放状態になる。ピストルは身近に持ち運ぶ危険物で、自分自身も危険にするから暴発を防ぐ装置をつける。ヘリコプターはエンジンが止まってもオートローテーションで無事着陸できるようにする。

失敗学は畑村洋太郎氏により提唱され(続々・実際の設計(失敗に学ぶ),1996),海外では安全文化 Safety Culture が1986年のチェルノブイリ原発の事故後盛んに論じられるようになった。しかしリバティ船の脆性破壊(1942～1944)、コメット機の繰り返し荷重による墜落(1954)、タコマ橋の風との共振による落下(1940)後にも論じられたが、時間がたつと忘れられたようである。

具体的に設計し、物を造るには荷重を想定し、許容強度を決めて計算する必要がある。しかし想定した以上の荷重が働くことは多い。それでも致命的な事故にならないように二段構え三段構えの予防措置・対策をとっておくことが原子力発電など未知の要素があるものを造るとき、地震、津浪など予測しがたい現象を相手にするときには必要になるのではなかろうか。

失敗学は主に技術者の目線で論じられるが管理機構、組織形態にも深い関係がある。信

仰や風習、習慣は場所により、国により違う。日本には、緩い信仰が多く、自由度が大きい。他方時間をきちんと守る、など良い習慣もある。日本の汽車は時間通り運行で有名である。本音と建て前を使い分けるのは日本人の得意技の様である。敗戦を終戦といい替え、全滅に近い負け方でも転戦と言い、玉砕という。触らぬ神に祟り無しとばかり自分は関係無しと避けるか、長いものには巻かれろとして何ら疑問を持たないのは日本人の特性か。一旦決めたことは変えたがらない。明治憲法は敗戦まで変えなかった。昭和の憲法も改憲論はあるものの今だ1行も変わっていない。片やアメリカ憲法は修正条項がいくつかある。法律を守る、官僚が威張っている、建前と実情がかなり違っても変えない、自由度が少ないのも日本の特色か。土木の場合はこれに政治、官庁の風土・空気の影響が加わる。アーチダムは耐震性に劣るとある学者が言って日本では長く造られなかったが、アメリカに強制されて?上樺葉アーチダムを造った以後は沢山造られた。

良い安全文化は国全体、職場全体の安全教育、危険防止の具体的手順、作業現場での組織的教育で促進される。安全行動に対する経営者の影響も大きい。安全文化は「個人及び集団の価値、態度、認識、能力、行動類型」、「安全文化は、その重要性にふさわしい注意を最優先で払われなければならない。安全文化とは、そうした組織や個人の特性と姿勢の総体である」と定義されている。1. 行動心理 2. 安全文化の劣化過程 3. リーダーシップ 4. 「安全文化」の4つの要素よりなるとされる。又(1)報告する文化 エラーやミスを隠さずに報告し、その情報に基づいて事故の芽を摘み取る努力を常におこなうこと。つまり、懲罰の脅威にさらされることなく、悪いことも報告することが出来る必要がる。ヒヤリハットや軽傷の災害に対して、報告者や被害者が一方的に責められる組織であれば、「隠す

文化」という最悪な状態につながる。(2) 公正な文化 許容できる行動と許容できない行動の区別が明確になっていること。言語道断な行為には厳しい制裁も必要であり、この場合の賞罰は公正であるべきである。公正な賞罰が行われることは、管理者と現場第一線の間の信頼が生まれ、安全の情報が正確に報告される基盤となる。(3) 柔軟な文化 組織に対する要求に効率的に適応できること。トップマネジメントの価値観が現場にしっかりと浸透したうえで、現場が目の前のトラブルなどに対して柔軟に対応することができるかが問われる。トップの価値観を現場第一線までしっかりと共有化することが必要になる。(トップが間違っているときはどうする?)。(4) 学習する文化 正しい結論を導き出す意欲と能力、改革を実行する意識を持つこと。以上が「安全文化」の4つの要素と言われる。

失敗、不具合があっても大事故に繋がらないように予め対策を講じることが大切である(フェールセーフ)。また自分の欠点は自分ではなかなか分からないので、(他者の目が必要)近くにいる人からの通報をしやすくする事も大事である。(公益通報制度、通報者ホイットスブルローアー保護)。土木工事の現場では事故が多く、安全第一の看板が掲げられているが、なかなか実績が伴わなかった。ヒヤリハット(大きな事故にいたらぬも重大な災害や事故になる可能性のあるものについて、ハインリッヒの法則がある、1件の重大事故の背後には29件の軽微な事故、300件の異常(ヒヤリ・ハット)があり)、この事故の芽を摘みとることが大切とされた。これにより工事中の事故はすくなくなかった。失敗学も失敗の芽を摘むこと、それを報告することが大事である。

土木構造物は巨大であり、目に見えない部分も多い。関係者全員が多い(作る人だけでなく、使用する、保守作業をする人もいる)

安全なものを作るという目的を忘れず実行することが大切である。

触らぬ神に祟り無しと、見て見ぬふりをする人が多いか、積極的に自分の責任範囲でなくても、口に出さなくても、黙々とゴミ拾いをするか、ゴミをそこらに隠す、投げ散らす人が多いかは個々の現場により、国により違うが、結果は大きく変わる。企業文化や、政治の方向、公務員、関係者全員の心がけにも配慮する必要がある。

土木工事でもスポーツ並みに世界一が喧伝される。しかし世界一の長さの橋やトンネル、高いダムをむやみに褒めるのも、大失敗の原因になることがある。黙ってゴミを拾う文化も大事にしたいものである。

2. 板橋(バンキオ)ダムその他の崩壊

1975年8月台風3号ニーナ(日本では昭和50年、台風3号)の影響で淮河上流の板橋(バンキオ)ダム・石漫灘(シーマンタン)ダムの2基の大規模ダムと、竹溝(ジューゴウ)ダム・田崗(ティアンガン)ダムの2基の中型ダム、58基の小型ダムが数時間の間に次々と決壊して、多数の死者が出た。台風による大量降水(3日間で1,605mmの降水、世界最大の降水記録は1825mm/日)で数時間の間に、ダムが次々に破壊し、1700万畝(日本の畝の6.7倍)の田畑が水に浸かり26,000人の死者、1100万人が被害を受け116万人が家を失い、牛30万頭、豚72万頭、鉄道の損壊102km、その回復に18日を要し、運行停止は48日に及んだ。経済損失約100億円を伴う大災害になった。

これらのダムは大躍進時代の1957年代にソ連の援助で建設されたものである。大躍進は毛沢東の指導(命令)で先進国イギリスと、アメリカに「15年で追いつき、追い越せ」の号令のもと技術者の意見を無視してすすめられた。1958年に大躍進政策を発動。1957年5月から1961年1月まで農作物と鉄鋼製品の

増産命令(農村での人海戦術に頼る「土法高炉」と呼ばれる原始的な製造法による小規模、分散生産で量のみ重視し質を度外視し、使い物にならない鉄くずが大量に生産された)が発せられた。その他ダム建設なども進められた。1960年にはソ連と不仲になりソ連技術者は全員引き上げた。治水工事では黄河、揚子江よりも先に淮河が取り上げられた。淮河は全長 1100km、流域面積 24 万 km² の中国第三の大河で、下流部の勾配が特別にゆるいため一度氾濫すると洪水がなかなか引かない。淮河治水の目標は上流にダム群(16 個)を造り 120 億 m³ の水を溜め氾濫を抑え河道を整備し航行の便を図るなどである。下流の洪沢湖(中国 4 位の淡水湖)は洪水調節を担う(15,800m³/s を 8400m³/s に減らす)。源流から川口まで落差が 200m(上流 360km で 178m、中流 490km で落差 16m、下流 150km では落差 6m)しかないゆるい勾配の河川である。国民の財産を総て没収し共有化する共産主義政策、核武装や高度経済成長により先進国に 15 年で追いつき追い落とすと宣言し進められた。「全ての社会的富は労働が生む」という社会主義思想に基づいて、「産めよ増やせよ」政策を採り、共産主義へ近づく政策として学者達に絶賛された。「農業は大寨から学ぶ」が合い言葉だったが、失敗の報告はなかった。(失敗学・安全文化の無視)。1958 年 10 月からは鉄鋼の大増産を目指して原始的な溶鋳炉(土法炉)を用いた製鉄が全国の都市、農村で展開されたが、金属工学の専門家もいず、それに適した設備もなく、原材料も満足に確保できない中で、素人に良質な鋼鉄が作れるはずもなかった。土法炉を建設するための主な資材である耐火煉瓦の供給は皆無に等しく、一般住居用の煉瓦ですら供給不足の状態だった。このため、煉瓦製の塔・寺院・城壁など、多数の歴史的建造物が土法炉建設用の煉瓦採取の目的で解体・破壊された。電化が遅れていて、ほとんどの地方では木炭を燃料として

いたため、必然的に土法炉の還元剤にも木炭を使用した。そのために、全土で樹木の大規模な伐採が開始された。伐採の対象は事実上無差別・無分別であり、果樹園の果樹・園芸用の灌木も例外では無かった。石炭が入手可能な都市部でも、コークス炉を備えていない場合が多く、石炭を地上で直接燃やしてコークスを生産したので、結果的に大量の石炭を浪費した。その結果 1,117 万 t 生産された鉄の内、60 %が全く使い物にならない粗悪品(銑鉄)だった。それでも増産計画に従って生産を続けたため資源を大量に浪費した。さらにこれらの無理な増産計画によって作られた粗悪なものを含む鉄の用途や販売流通は全く考慮されていなかったために、工業生産から流通までに長期間にわたり悪影響を残した。また、この時の製鉄事業により大量の木材が伐採された為、2010 年代に至っても中華人民共和国では毎年洪水が発生した。1958 年 2 月から四害(伝染病を媒介するハエ・蚊・ネズミ・農作物を食い荒らすスズメ)の大量捕獲作戦が展開された。しかしスズメの駆除はかえってハエ・蚊・イナゴ(蝗害)・ウンカなどの害虫の大量発生を招き、農業生産は大打撃を被った。スズメは農作物を食べると同時に害虫となる昆虫類も食べ、特に繁殖期には雛の餌として大量の昆虫を食べる。指導層の無知なるが故に食物連鎖の生態バランスを完全に無視した結果は別に現れた。後に駆除対象はスズメから南京虫に変更され、ソ連から大量のスズメが送られたといわれている。

板橋ダム等の建設当時、土木工事は人海戦術で、専門家は育っていなかった。無理な目標を掲げても、農産物は不作になり、鉄は欠陥品だらけで殆ど使い物にならない粗悪品しか出来ず鍋釜、文化財の仏像などを解体破壊し、偽りの報告をするため、鉄製の農機具・炊事用具の供出などが行われ、それを壊して出来たように見せかけた。技術水準を無視した非科学的な増産方法などで混乱した。鍋釜や銅像

を壊し製鉄材料にした(土法炉)ので欠陥品ばかりできた。耐火煉瓦は無し。木材を燃料にし、果樹も伐採し、出来た 1,117t の鉄は 60 %が使い物にならなかった。鉄をつくる燃料のため大量の木材を伐採したので自然破壊が進んだ、蝗害も増えた、洪水が発生した。住宅は 30 %以上が破壊され、4500 万人の餓死者を出すなど大躍進は大失敗に終わった。2010 年まで毎年洪水が発生した。害虫を食べてくれる雀を駆除したので農業生産は大打撃を受けた。また、ルイセンコ学説と言う度を越した密植や種を 2m 以上の深い穴に埋める農業を奨励し、専門家の助けを借りず素人で灌漑機構を造ったりする等いう稚拙なものであった。当然のごとくこれらの手法は全く効果を上げず、凄まじいまでの凶作になった。伝統的な農法も科学的知識に基づく近代農法も全く無視した政策が実行に移された結果、農業などにさらに大きなダメージを与えた。まず第一に人民公社の設立などによって農村のコミュニケーションを強力に推し進めた。これは生産意欲の減退に繋がったが、1978 年 12 月に生産責任制が導入されるまで一応システムとしては存在した。1959 年毛沢東は失脚したが、1966 年文化大革命で、再起した。当時ソ連から「人民公社」で大量死の経験があり危険である、と言う警告を受けていたが、イギリスをも凌ぐ鉄鋼生産を上げるためとして共産主義化を急いだ。「右翼日和見主義」を怖がったが、健全な安全文化はなかった。建国直後から中央政治委員で毛沢東に反対意見を言う人が出なくなった。餓死者が 1000 万人を超えた時に(1961 年 7 月)、毛沢東に「見直し」を提案した人もいたが、「右翼日和見主義」として糾弾され誰もが毛沢東に盲従した。whistle blower がいなくなった。つまり社会的な安全装置がなくなった。

板橋ダム建設は 1949 年と 1950 年の大洪水対策として、ソ連のコンサルタントの援助で洪水調節と発電を目的に、1951 年 4 月に始

まり 1952 年 6 月に 15 ヶ月の工期で完成した。水理データがなかったので洪水吐きなどの設計数値は通常より小さかった。1954 年の大洪水によりこの数値は変更され、1955 年から 1956 年にかけてダムの補強がされた。板橋ダムは 3m 高くされた。ダム天端は 116.34m に防護堤?protectionwall の天端高さは 117.64m に、貯水池容量は 49,200 万 m^3 うち洪水用容積は 37,500 万 m^3 になった(8 億 m^3 とも)。ダムは粘土で作られ堤高 24.5m である。洪水吐の最大排水量は 1,000 年洪水量に対応する $1,742m^3/s$ である。陳星 ChenXing は 12 門の洪水吐き水門が必要と主張したが 5 門に減らされた。工事及び設計のミスによりダムと水門にひび割れが出来た。これはソ連の技術者の助言を得て修理された、新設計のダムは鉄のダム Iron Dam とあだ名され、壊れないと考えられた。12 門の水門が必要と主張した陳星 Chen Xing は左遷された。ダムも欠陥だらけのままだった。

1949 年～は、毛沢東が権力を握ってダム建設が進められていた。当時彼の唱える「治理の方策」で、ダムには水を多く蓄えることだけを考え、洪水を防ぐ、水害に備える事は無視された、排水機能は 2 の次、3 の次、ダムの品質も粗悪と言うのが実情であった。「ダム構成が重大な問題を持つ」事は誰も指摘しなかった。脱線した高速鉄道の車両を土に埋めるテレビ画像が私の記憶に残っているが、ダムでも同じ事が行われていたようである。当時唯一人陳星 Chen Xing がこのダム構成に問題があると指摘していたが他の専門家によって無視された。Chen は中国で有名な水理学者だった。Suya 湖貯水池を設計した。これは当時アジア最大の貯水池工事だった。彼は洪水抑制(河床の浚渫、堤防、洪水吐き、転流、仮貯水)を考えていないことを心配していた。詳しい図面もないので詳細は不明。板橋ダム周辺には沢山のダムが建設され、河川勾配は緩やかになり、水流は緩慢になり、大雨が降ると

河全体が溢れる構成になっていた。

1975 年 8 月 4 日から 8 日まで台風 Nina による 1631mm の大量降雨があった。1000 年降水量で設計されていたが、予測の 2 倍の降雨があったため、1 日でそれを超えた。雨はさらに 3 日降り続いた。暖かい水温で台風はさらに勢力を増した。300mm/日の降水量で設計されていたというから放水容量の不足が最大の原因か?。すべてアースダムか?。

豪雨が発生する数ヶ月前、この地方は干ばつだった。8 月 5 日板橋ダムは最高水位 117m に達した。これは危険水位を 0.3m 超えていた。管理室が水に浸かり、電話が使えなくなり危険信号が送れなくなった。民家の倒壊が始まった。雨はまだ降り続いていて事態は差し迫っているのに水門は貯水池から流れてきたシルトが貯まって水の流れを塞いでいた(水門の故障か?)。数ヶ月間干ばつだったため最初ダムのオペレーターは水門を閉めておくよう命令されていた。それは Fish の説明では下流の Henan 地区の洪水を避けるためだった。8 月 6 日の降雨で Henan 地区には更に大量の洪水が流入した(1000 年洪水の 2 倍)。ダムゲートを大砲で破壊し放水量を増加しようとしたが、大砲の弾がなく、うまくいかない。洪水吐きゲート部分の下流法面はコンクリートで覆い越流しても土堰堤も壊れないが、洪水吐き部分以外で越水すると土で出来たダム本体が壊れ、ダムに貯まった数億トンの水が流れ出し大災害になる。門扉を開けたくても動かず、大砲で壊して開けるにも大砲があっても玉がない。万事休す。

7 日の 16 時頃から暴雨が 11 時間連続した。数度の緊急会議が開かれたが「ダム決壊」を予測する人はいなかった。前述の陳星 ChenXing 氏がダム擁壁爆破を提案しているが、この意見をダムへ送る通信手段が切断していた。ついに板橋ダムが決壊し、ダムに貯まっていた 8 億立方 m^3 の水が洪水となって周辺と下流域全体を襲った。7 日 21 時頃から

下流にあった中型・小型の周辺ダム決壊が始まった。(8 月 8 日午前 1 時過ぎにダム頂に砂袋を置き水を止めようとし始めたが、水はこぼれた?)。ダムは壊れ始め高さ 10m、幅 11m の水の帯が 50km 続いた。下流の町 Daowencheng の 9,600 万人が死亡した。3000 万 m^3 の水が上流から流れてきたが、それを他のダムに連絡しようとしたが電話も通じず他のダムの予備放流も出来ず下流にあった土堰堤が次々に崩壊した。ダムに貯まっていた水は 5 時間かかってすべて放流された。見渡す限り黄色の濁流が流れた。26,000 人が洪水で死に、145,000 人が伝染病で死亡した。8 月 13 日にはまだ 200 万人以上が水中に残されていた。8 月 18 日でも 88 万人が水中に置かれていたと言う。8 月 21 日、板橋ダムが壊れてから 13 日後 400,000 人がまだ屋根の上又は小高いところにいた。(後日の報告では死者 171,000 人、家を失った人 1100 万人)

ダムが壊れた何日か後、高官連はヘリコプターで破壊状況を視察した。そこにはかつて中傷され、今は復権した水理学者 Chen Xing もいた。半月かかって水が退きだした。現れた地表には人間や家畜の死体が累々と続き、強烈な太陽を受けて腐乱していた。又地表に真夏の太陽が注いで何処も深い霧が立ちこめていた。10 数年後 62 の壊れたダムは再建された。板橋ダム(1993 完工)と石漫灘ダム(1996)も。

1959 年毛沢東は退任し、劉少奇が後任になった。1966 年には文化大革命が起こり、毛沢東が復活した。1974 年鄧小平はニューヨーク国連大会に出席し、アメリカの発展性を実感、驚嘆し、鉄鋼業の発展の重要性を実感した。1978 年に始まる鄧小平の改革開放政策では製鉄その他技術が進歩した。日本も技術改善に協力した(鄧小平は 1978 年 10 月訪日、君津製鉄所を訪れ東海道新幹線に乗り、松下電器や日産自動車ではロボットの活躍を見て感銘を受けた。鄧小平は新日鉄君津を視察し、上

海につくる宝山製鉄もこれと同じものをつくってくれと技術協力を要請した。中国に対する戦争中の贖罪意識もあった新日鉄稲山会長などは全面的に協力を約束した。鄧小平は中国の技術が遅れていることを実感した。途中曲折もあったが(毛沢東の巻き返しなど)3,000 億円の融資,中国の技術者,1000 名を受け入れるなど 7 年に及ぶ日中双方の協力で製鉄所は完成した)。欠陥製品だらけだった鉄の材質は良くなり,これに釣られて価格は安くなり,生産量は増え,釣られて世界中の鉄鋼価格は安くなり過ぎ世界中の鉄鋼会社は価格低下に苦しんだ。1996 年には中国の鉄鋼生産量は世界 1 になり,世界の生産量の半分以上を占めた。(2025 年始めではアメリカの不景気になった US スチールが新日鉄に買収されるかどうか問題になっている)。

1976 年に毛沢東は死去。1977 年には鄧小平が党副主席になり実権を握った。1990 年代後半には株式企業など拡大した。ダム技術も進歩した。現在中国はアメリカ(9,263)を抜き世界第 2 位のダム大国であり(23,841),最大の三峡ダム(1993 年着工 2009 年完成,発電力 2250 万 kW,高さ 185.8m,長さ 2309m,堤体積 1600 万 m³,貯水量 393 億 m³)はコンクリートダムであるが,しかし全ダムの 63 %は今もアースダムである。これは大丈夫なのだろうか。

2001 年 11 月中国は WTO に加盟。一人当たり所得 300 米ドルだった最貧国は 2006 年には,日本の 1/80 から 1/3 に,200 倍に拡大し,経済規模は 2006 年イギリスを抜き世界 4 位に,2010 年には日本を追い抜き世界 2 位の経済大国になった。現在は高速鉄道,電気自動車,太陽光発電,宇宙開発,軍事技術その他で世界 1 位,世界第 2 位の先進国である。カラーテレビ,冷蔵庫,洗濯機とエアコン等は 1990 年半,世界 1 のシェア,今では電気自動車,太陽光発電,風力発電などいくつかの部門では世界 1 の先進国ではないかと云われ,海外に盛んに輸出している。1997 年 2 月鄧小平は死去し,

政権が変わると政策も変わった。しかし古い土堰堤も多数そのまま残されている。事故を繰り返さないことを望むだけである。

黄河では三门峡ダム(コンクリートダム,高さ 106m,総貯水量 650 億 m³)を造ったが予想以上に沈泥が多く機能(貯水,発電等)を発揮できなくなった。2 年後には 120 万 kW の予定の発電所は 25 万 kW になった。ダムは単に構造物だけでなく巨大な貯水で自然に大きな負荷を掛けることを忘れてはいけない。

中国政府は板橋ダムの崩壊災害を自然災害としていたが,2005 年 5 月ダムの決壊は機密扱いから解除された。デスカバリーチャンネルによりチェルノブイリ原発事故以上の大災害と評価された。ダムは原子力発電所以上の危険施設である。心すべきことである。

3. 鬼怒川の堤防決壊

2015 年 9 月に関東・東北豪雨により鬼怒川流域に線状降水帯が発生し,上流域の日光市などでは 600 mm を越える豪雨となった。そのため,9 月 10 日には鬼怒川下流域で水位が大きく上昇し,流下能力を上まわった。計画高水位を超過し(9 月 10 日 11 時~16 時(5 時間)最大 8m),氾濫危険水位を超過し(19 時間,水海道地点),7 ヶ所で溢水し 12 時 50 分頃鬼怒川左岸 21km 地点の常総市三坂町地先で堤防が決壊した。(図は決壊時における斜め航空写真,決壊後 2 時間強経過後の写真)。決壊地点から堤内地側に大量の氾濫流が流れ込んだ。避難の遅れ等により,多くの住民が孤立し,約 4300 人が救助された。内,ヘリによる救助者数 1339 人,地上部隊による救助者数 2919 人。このように,堤防決壊により,甚大な被害が生じた。また,氾濫流は広域に広がり,常総市の 1/3 に相当する 40 km² も浸水した。15 人が死亡し(災害関連死を含む),住宅 5,000 棟超が全半壊という大水害となった。常総市役所も孤立した。堤防は決壊のため長さ 200m にわたり高さが

4m 以上低下した。浸水が引くのに約10 日間もかかったこと、かつ、自衛隊などに救助された人が4 300 人と非常に多いことがこの災害の特徴であった。ヘリコプターで逃げ遅れた人を救助したなどの報告は多いが、堤防がどの位壊れたか、壊れない対策はなかったのかは殆ど何の報告もない。先ず越流により川裏法尻の洗掘が進行→堤体が流出し広範囲に浸水した。宅地及び公共施設等の浸水が概ね解消するまで 10 日を要した。当日11:11 には既に越水が生じており、写真からは洪水が天端から裏のり面を流れ下る様子が伺える。それから約 50 分後の 12:00 の時点では、越水の範囲が縦断方向に広がると共に、表のり面側の植生の水没範囲も広がっており、水位が上昇していることが分かる。また、図中の黒矢印のように、二股に分かれた形で越水が生じていた。ほぼ同時刻の 12:04 では、越水が生じていたところの一部で、裏のり尻部で窪んでいる部分が見られ、そこに越流水が周囲から集まっている様子が伺える。これは、裏のり尻部付近において侵食が発生・進行したと考えられる。この部分は主に砂質土であり、粘性土よりも侵食されやすい堤体土質であったと推定される。そこから約 45 分後の 12:50 頃に堤防は決壊し、一方、水位は低下したことが分かる。また、写真手前側を見ると、表のり面側の堤体土や天端を舗装しているアスファルト部分は残っているものの、裏のり面側の堤体土が大きく侵食されている様子が伺える。その後堤防がどのくらい壊れ低くなり、その為堤防が壊れなかった場合に比べ水害がどの位大きくなったか、堤防が壊れないようにする対策はなかったのか等は何の報告もない。堤防が約 200m 間に亘り決壊し、決壊個所周辺では、氾濫流により多くの家屋が流出した。宅地及び公共施設等の浸水が概ね解消するまで 10 日を要した。氾濫域の最大総浸水面積は 40km² に達した。

予め越流部をつくっておけば、静かに越流



写真 越流状況



写真 破堤部分

し、堤体は大きく壊れず、住民はゆっくりと避難できるし、死者も出ず、家も壊れず床下浸水程度の被害で済んだらうに、災害を大きくしたのは破堤である。ある研究では、

河川堤防の破堤メカニズムと割合

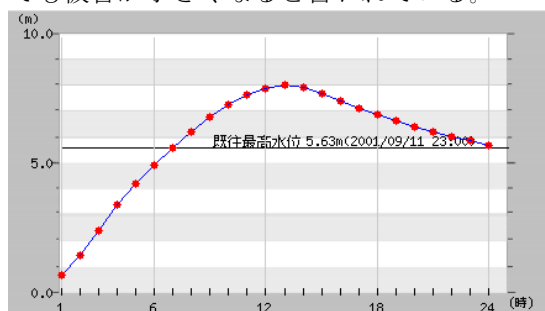
	破堤割合(日本, 欧米)	
法面滑り	—	—
越流	大多数	43 ~ 80 %
川表浸食	—	—
浸透・パイピング	数事例	13 ~ 32 %

(地盤工学会 2019.7.17 岡村発表資料)

別のある報告では堤防決壊の主要原因は越水が 86 %で、越水すれば 19 %が決壊するとなっている。いずれにしろ越流を防げば堤防破壊の被害はほぼ防げる。浸透その他による破堤は大部分設計・施工の不良で、防止できる。鬼怒川の越水は約 2 時間程度生じて、その後、決壊した。この時の越流水深は約 20 cm で

ある。また、堤防決壊部の拡幅状況は、破堤開始当初(12:50)は約 20m であったが、その後の 13:36 時点では約 80 m に広がり、最終的には 17 時半ごろに破堤幅は 200 m に達した(破堤高さは約 4m)。橋桁に倒木、土砂崩れによる立木などが引っかかると水位はさらに上がることがある。それらも考えて越水を防ぐべきではなかろうか。

最近では高規格堤防又はスーパー堤防が推奨されている。それは堤外側の法勾配を約 3 %にし、高さに対して堤体の幅が約 30 倍である。堤防沿いの建物などを移転させてから盛土を施し、整地後に堤の上に改めて建物を建築する。通常の堤防は越水が起これば、破堤につながり甚大な被害を招くが、万一の越水でも、裏法面を緩やかな勾配とするので、越水しても被害が小さくなると言われている。



鬼怒川水位変化グラフ

◎調整池例(利根川・鬼怒川合流点近傍)

調整池名	越流堤長	越流堤高さ	調節量 m ³ /s	湛水面積 × 10 ⁶ m ²
菅生	600m	11.70m	860	6.08
田中	700m	9.75m	890	11.33
戸井	200m	9.9m	250	4.06

越流堤工法は古くから行われ、水越堤または洗手等と呼ばれ現存するものも多い。鬼怒川と利根川の合流地点近くにもある。河川上流部では霞堤などが同じ目的で造られる。

越流量は次のように概算できる

Q = 越流堤の流量は $h_i \geq h$ の場合

$$Q = (2/3) f \ell \sqrt{(2g) h^3} \approx 1.77 \ell h^{3/2} \quad (1)$$

ここに h : 越流水深 h_i : 上下流の水位差 ℓ : 越流部長さ(m) f : 係数 ≈ 0.6 これより流量

が与えられれば必要堤長が求められる。

越流部を前もって設けた場合(水深 30cm or 20cm, 5 時間)と設けなくて破堤した場合(3.00m or 4.00m, 19 時間以上)の氾濫量は(1)式で計算すると

●越流部(20cm × 200m)を設けた場合

$$Q = 1.77 \times 200 \text{m} \times 0.2^{3/2} = 33.583272$$

$$\Sigma Q \approx 33.58 \times 3 \text{hr} \times 3600 = 362,000 \text{m}^3$$

平均水深 25cm とすると 水没面積 $A \approx 1,450,000 \text{m}^2 = 1.5$ 平方 km

●越流部(30cm × 200m)を設けた場合

$$Q = 1.77 \times 200 \text{m} \times 0.3^{3/2} = 58.168218$$

$$\Sigma Q = 58.168218 \times 5 \text{hr} \times 3600 = 1,047,027.924 \text{m}^3$$

平均水深 50cm とすると 水没面積 $A \approx 20,000,000 \text{m}^2 = 20$ 平方 km
河川の流量は時々刻々変わる(図参照)。この計算はそれを無視したごく概算で目検討をつけるため。

●破堤した場合 $Q = 1.77 \times 200 \text{m} \times 3.0^{3/2} = 1,839.4548 \text{m}^3/\text{s}$

$$\Sigma Q = 1,839.4548 \times (\approx 15 \text{hr}) \times 3600 \text{s} = 94,330,000 \text{m}^3 \approx 40,000,000 \text{m}^2 \times \text{平均 } 2.5 \text{m}$$

(浸水深さ 3m 以上 3.0km², 全浸水面積 40km²)

遊水池や貯水ダムはそれより下流の流量を減らし、それより下流の堤防の高さを低くするのが主目的であるが、ここで越流部をつくるのは安全弁と同じで、破堤を防ぎそのため越流する水量を少なくし、被害も減らす。

明治以前の河川工事では霞堤などが用いられた。大雨が降れば洪水は堤防を越えるが、被害は小範囲にとどまり大きな災害はもたらさない。予め補強した越水部を作っておけば、破堤を防げるし、住民は安全に避難することが出来、被害は大幅に減る。補強方法は現地状況により変わるが石張り、コンクリートで補強する、樹木を植え流水速度を下げるその他が考えられる。常総市の全壊 50 戸、大規模半壊 914 戸、半壊 2773 戸、死者 15 名は床下浸水、死者はゼロ程度に出来る。ヘリによる救助者 1339 人、地上部隊による救助者 2919 人も

ゼロに出来るだろう。10 日間も浸水することではなく、被害は 1/100 以下に留まるだろう。

河川の流量は刻々間も変化しているので、この計算はかなりの概略計算で、越水量はもっと減る。将来はもっと大量の降雨、流水があるかも知れない。越流部を何処にどのくらいつくるかは今後の検討を待つ。

利根川の田中遊水池等(既設)は数 10 年に 1 回満杯になるが越流堰が壊れたとは聞いていない。元は湿地帯、水田で、現在も田、畠、運動場などに利用され、建物は禁止されている。ここで提案する越流堤では 10 数年に 1 回 1m 程度湛水するので家は建てられないが、農地、ゴルフ場、運動場、太陽光発電所、幹線道路のバイパスなどに利用可能である。土木的対策の他政治的対策(土地利用制限、減税など)も必要だろう。タイタニック号事故後の場合に準じて堤防やフィルダムの規準を見直すべきではなかろうか。ここは失敗学や土木史、ホイッスルブローの出番であろう。

4. 福島第 1 原子力発電所の津波事故

津浪が直接原因であるが、敷地面を低く設定しすぎたこと、諸外国で広く採用されている冷却塔による(空冷)冷却方式をかたくなに否定し続けた事が原因で、土木の事故と言わざるを得ない(冷却塔方式なら海岸に造る必要はない、誰がこの方式を否定、拒否したかは筆者には推定しか出来ない。同じ事はコンクリートアーチダム、コンクリート表面遮水式ロックフィルダムなどにも言えるが、外国では普通に採用されているのに日本では何故かほぼ絶対に採用されないものがある)。東電の社内風土が安全第一になっていなかったことが、事故の大きな原因ではなかろうか。同じく太平洋に面した東北電力女川発電所では副社長の平井弥之助の「法律は尊重する。だが、技術者には法令に定める基準や指針を超えて、結果責任が問われる。」との方針で予測される

危険に対処した。「東北で津波を考えなかったら、何をやっているんだという雰囲気当社内にあった」。東北電力では 869 年の津浪を考慮し敷地高さを上げた。東京電力では土木学会に諮問して貞観地震を無視させ、津波対策を怠り事故を招いた。この社風の違いが事故の被害の差を生んだと言えないだろうか?事故は魔物である。規則を満足するから、役所の認可が下りたから、良いとはならない。全心、全力で対処すべし。

5. 終わりに

関門トンネルは世界で初めての海底トンネルだとの記述は良く見かけたが、水害でトンネルが水没しあわや多くの被害が出かねない状態になったことは今度調べて初めて知った。隠していたとは言わないが、もっと大きな声で言い、教訓とし、このような失敗が二度と起きないように類似工事に取り組むべきではなかろうか。(青函トンネルの計画ももっととちゃんとしたものに出来たかも)。土木工事は場合によっては原子力発電所並の重大事故を引き起こしかねない危険な構造物をつくっていることを心して工事に当たるべきである。土木工学は英語で Civil Engineering と言う。単に土や木、鉄やコンクリートでものを造れば良いのでは無く、造ったものが世のため、人のため役に立つことが大事なのである。

参考文献

- 1) Wikipedia 英文版他
- 2) 鬼怒川洪水報告書など
- 3) 小出博:日本の水害―天災か人災か―、東洋経済新報社、1954
- 4) 二瓶康雄;近年の河川堤防被害状況と堤防強化技術、安全工学、2018.1
- 5) 尾形努:女川電発を救った企業文化、他

(Received April 7, 2025)

歴史的橋梁から読み解く古の設計技術

中西 帆香¹・玉田 和也²

¹学生会員 舞鶴工業高等専門学校 専攻科 (〒625-8511 京都府舞鶴市宇白屋 234 番地)

E-mail: a0520@g.maizuru-ct.ac.jp

²正会員 舞鶴工業高等専門学校 建設システム工学科

E-mail: tamada@maizuru-ct.ac.jp

本研究では、歴史的橋梁を「年代の設定を産業革命後 1760 年から、コンピュータが導入された 1960 年代以前の 200 年間とし、価値の指標を橋梁形式の希少性・独自性、技術（設計・製作・架設）、意匠、設計思想、規模において特徴があるものとする。」と定義する。そして、現在は建設されることがなくなってしまう歴史的橋梁について、その設計手法や特徴を調査するとともに、なぜ採用されることがなくなっただのかを考察する。それにより、古の技術者が時代的制約の中で工夫した知恵やノウハウを抽出することを研究目的とする。加えてそれらの工夫を抽象化し新設橋梁の形式選定や提案に活かせる場面がないか模索する。

Key Words: Historical bridges , Gerber bridge , Gerber truss , Bowstring truss , Design technology

1. はじめに

産業革命以降、多くの橋梁形式や設計・材料・製造の技術が開発・実施されてきた。時代が進むにつれ、技術は進歩し、かつて採用されていた橋梁形式や技術が淘汰されるとともに、さらなる新形式や新技術の開発も進められてきた。

本研究では、橋梁形式や設計技術に着目することとする。現在はコンピュータ技術の進展により、解析技術が飛躍的に発達し、便利な社会となったが、コンピュータに頼りきりになり、次世代へ継承される設計技術が欠落してしまっているように思える。かつての不便な時代には、技術者たちが知恵と手間をかけ工夫をして獲得した技術がたくさんあるはずである。

歴史的橋梁について、「歴史的」には様々な意味があり、専門分野によって使われ方が異なる。本研究で考える「歴史的橋梁」を定義するために、辞書や関連する用語、「歴史的建造物」、「伝統建造物群」、「産業遺産」、「産業考古学」、「文化財」について調査した。そこには共通して、年代の設定と価値や特徴の内容による定義がなされていることが分かった。

そこで、本研究で言う歴史的橋梁とは、「年代の設定を産業革命後 1760 年から、コンピュータが導入された 1960 年代以前の 200 年間とし、価値の指標を橋梁形式の希少性・独自性、技術（設計・製作・架設）、意匠、設

計思想、規模において特徴があるものとする。」と定義した。

ここでは、数ある歴史的橋梁の中から、ゲルバー桁、ゲルバートラス、ボウストリングトラスについての研究結果を以下に示す。

2. 研究目的

歴史的橋梁のうち、現在は建設されることがなくなってしまうものについて、その設計手法や特徴を調査するとともに、なぜ採用されることがなくなったのかを考察する。それにより、古の技術者が時代的制約の中で工夫した知恵やノウハウを抽出することを研究目的とする。加えてそれらの工夫を抽象化して新設橋梁の形式選定や提案に活かせる場面がないか模索する。

3. ゲルバー桁

ゲルバー桁は 1866 年に提案され、1960 年頃まで採用されていた橋梁形式である。連続桁と異なりヒンジを用いて静定構造化することで、不静定構造の設計を回避できる。また、支点沈下の影響を受けない。さらに、単純桁に比べて曲げモーメントが小さく、支間長をのばすことができるなどの特徴を有している。ゲルバー桁には、中間支点部の桁高を変化させているものと、変化させず

に桁高を一定にしているものがある。

(1) 実績調査

道路橋大鑑¹⁾に記載している桁橋 52 橋のうち、ゲルバー桁の 16 橋に加え、相生橋（舞鶴市）、言問橋（東京都）の 2 橋を含めた計 18 橋のゲルバー桁（図-1）の実績調査を行った。参考文献 2) 3) に記述されている内容を参考に図-2 に示すとおり、支間長と突桁長の比率 α 、桁高変化の比率 β 、等分布荷重を載荷したときの正負の曲げモーメントの比率 γ の 3 つのパラメータを用いて分析した。

(2) パラメータ分析

図-3 は縦軸を γ 、横軸を α でプロットしたものであり、桁高に関係なく、 α と γ は比例の関係になっていることが分かる。また、桁高一定の γ は多くが 1.0~1.5 程度に分布している。図-4 は縦軸を β 、横軸を α でプロットしたものであり、調査した範囲では、 α が 0.19 程度、 γ が 1.6 程度を境に桁高を変化させていることが読み取れた。

桁高一定の場合、定着桁と同一の桁断面を有する突桁部が適用できる α の限界は計算上 0.1465 であるが³⁾、多くの実橋梁がその値を超えており、中間支点部ではフランジ断面を増大させることで桁高一定を保っていることがわかる。

(3) 分析結果

桁高一定の場合と桁高変化する場合の α と β の分布より、支間長に対し突桁長が大きくなると、支点上の負の曲げモーメントが大きくなるため、桁高を大きく変化させることで、部材の応力を均一化していることが分かった。ゲルバー桁が建造されていた時代背景として、桁の断面構成として、フランジは鋼板を重ねてリベットで一体化するため離散的な断面変化であった。加えて鋼板の積層数にも限界がある⁴⁾ため、桁高を連続的に変化させることは設計的に合理的、かつ外観的にも優れてたと言える。

それらを踏まえて、支間長を伸ばしたい場合、吊桁の合理的最大支間長は時代背景的に限界がある程度定まっている⁴⁾ため、突桁長を伸ばすことになる。その際、突桁長と支間長の比である α の値が 0.19 程度を境に桁高変化による断面構成に切り替えられていることがわかった。

これらより、ゲルバー桁の設計は力学的に絶妙なバランスの上に成立していると言える。実績調査の分析により、ゲルバー桁の平均的な構造諸元やその決定方法についての設計思想を推察することができた。

(4) 廃れた原因

1925 年～1967 年に発刊された書籍²⁾³⁾のゲルバー桁の記述を調査した結果、活荷重がかかると、断面急変部に



図-1 ゲルバー桁橋（京都市御幸橋）

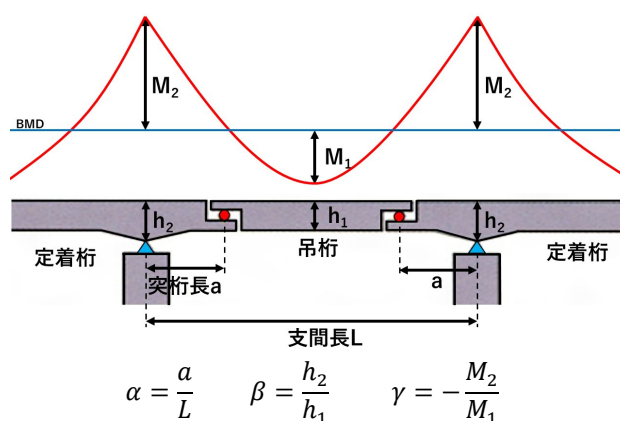


図-2 ゲルバー桁の 3 つのパラメータ

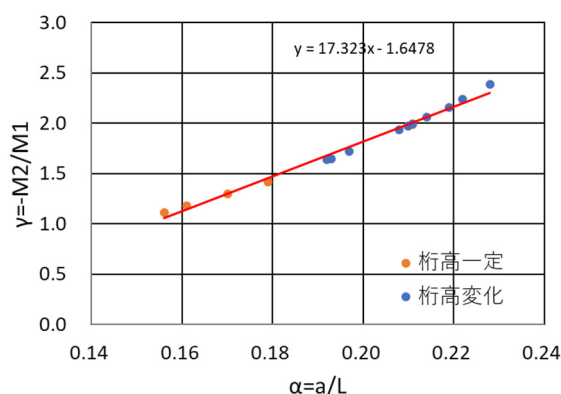


図-3 α と γ の関係

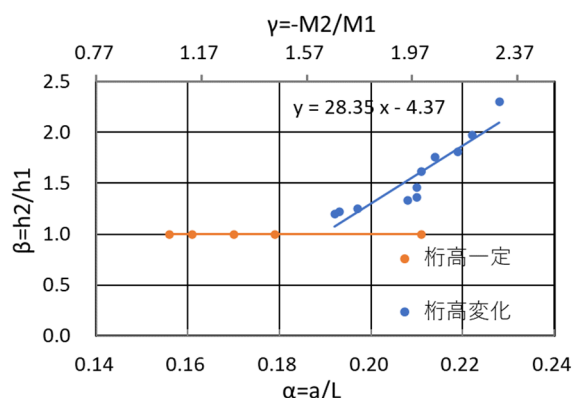


図-4 α と β と γ の関係

応力が集中し、損傷しやすく、ヒンジ部が弱点になるため、ゲルバー桁は採用されなくなったことがわかった。また、時代の進歩に伴い、鋼材の板厚バリエーションの増加と溶接技術の導入、コンピュータ普及による不静定構造物の設計技術の向上、さらに地盤調査や下部工基礎

の施工精度の向上により下部工の移動や支点の不等沈下の可能性が低下したことがゲルバー桁が採用されなくなり、連続桁の採用が進んだ理由であると考える。

(5) 未来に向けて

ゲルバー桁の特徴である下部工の移動や不等沈下の影響を受けないという利点は、地盤調査や下部工基礎の施工精度が十分でない発展途上国、また埋立地などの軟弱地盤において採用できる可能性はあると考える。

弱点であるヒンジは、活荷重による衝撃を受けることで損傷しやすいが、水管橋やガス管など衝撃の小さい場合にはゲルバー桁はその特徴を活かして復活できると考える。

4. ゲルバートラス

ゲルバートラス（図-5）は、ゲルバー桁と同じ考え方で支間長を延ばすために考えられた橋梁形式である。ゲルバートラスは、ヒンジを設けた静定構造物のため、不静定構造の設計を回避できる。また、支点沈下の影響を受けないことや温度変化による伸縮量を加減できることが特徴である。採用されていた時代において、ゲルバートラスは長支間の割に経済的な橋梁形式であるとされていた⁹⁾。

(1) 実績調査

土木学会の歴史的鋼橋検索サイトおよび道路橋大鑑¹⁾、本邦道路橋輯覧⁷⁾に記載されている46橋のゲルバートラスについて実績調査を行った。ゲルバートラスは1928年～1960年の間に多く架設されており、支間長は40.5m～108.0mであった。1960年以来1974年に支間長が510mの港大橋が架設され、その後1985年にも1橋架設されている。

今回調査した橋梁は、中央径間にヒンジを設けた橋が27橋、側径間にヒンジを設けた橋が9橋、確認できなかった橋が10橋であった。また、ゲルバートラスの形式には、平行弦タイプ、構造高変化タイプ、ハンガータイプの3種類があり、ヒンジの位置と形式の組合せにより、図-6に示す6種類に分類できた。さらにゲルバートラスは3径間で完結する場合と多径間にわたる場合がある。

(2) パラメータ分析

ゲルバートラスのパラメータを図-7に示すように定着部の支間長 L と張出長 a の比率 α と橋脚上の桁高 h_2 と支間中央部の桁高 h_1 の比率 β とした。図面調査ができた31橋をタイプ別に分類し、縦軸に構高変化の比率 β 、横軸に支間長と張出長の比率 α をとり、プロットしたものを図-8に示す。グラフから、平行弦タイプの α は0.15



多型間・構造高変化タイプ（新潟県長生橋）



3径間・ハンガータイプ（東京都三代目戸田橋）

図-5 ゲルバートラス橋

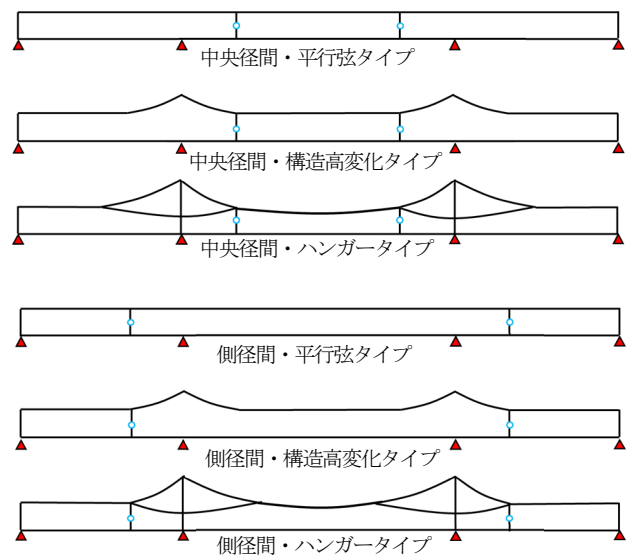


図-6 ゲルバートラス橋の分類

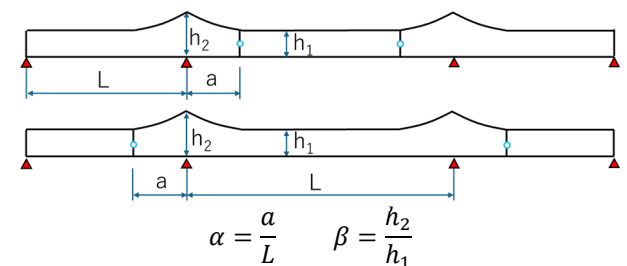


図-7 ゲルバートラスの2つのパラメータ

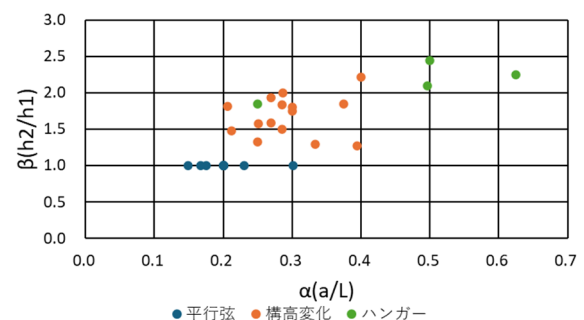


図-8 α と β の関係

～0.30, 構造高変化タイプの α は0.20～0.40, β は1.25～2.00, ハンガータイプの α は0.50以上, β は2.0以上である。ハンガータイプのゲルバートラスは、当時の長大橋的な取扱いで中央径間をとばすために α も β も他のタイプに比べ大きな値となっていることが分かる。

(3) 分析結果

建設年代と径間数に注目し、戦前と戦後、3径間と多径間に分けて分析する。

戦前に建設された3径間ゲルバートラス(図-9)では、平行弦タイプは、 α が0.20前後で設計され、構造高変化タイプは、 α が0.20～0.40, β は多くが1.25～1.50で設計され、ハンガータイプは、 α が0.50以上, β は2.25前後で設計されていた。図-9よりゲルバートラスのタイプ別に α , β のパラメータの分布が明確に分かれていることがわかる。なお、3径間のハンガータイプは戦前にしか建設されておらず、多径間の平行弦タイプとハンガータイプは戦前に建設されていない。

さらに、パラメータ分析の結果を3径間と多径間にわけて比較していく。図-10と図-11の比較から平行弦タイプ、構造高変化のタイプともに多径間のゲルバートラスは α と β の分布の範囲が狭く、ある程度合理的な比率があると考えられる。一方、3径間のゲルバートラスは主径間(中央径間)の支間長を大きくとることが採用目的である傾向があるため、 α と β の分布の範囲が比較的に広がっていると考えられる。また、戦後、ハンガータイプは多径間で1橋のみ施工されていたが、 α と β の値から構造高変化タイプでも代替できたと考えられる。

(4) 廃れた原因

ゲルバートラスの中でも初期の段階で採用されなくなったハンガータイプについて、このタイプは図-8に示す α の値からわかるように定着部の支間長 L に対して張出長 a がその半分程ある。これは中央径間を大きくする必要があったためだと考えられる。今回調査した戦前のゲルバートラスの中では約73mから104mと比較的長支間の橋にハンガータイプが用いられていた。

ハンガータイプは、吊り橋ほどの長径間ではないが、当時の長大橋として取り扱われていたのではないかと推察できる。この L と a の比率では死荷重状態ではバランスが良いが、活荷重を考えた際、バランスが崩れ、端支点でアップリフトが発生し、浮き上がり気味になり、構造的には好ましくない状況になる。そのため、支間長に対する張出長さを小さくして構造高変化タイプに移行していったと考えられる。

戦前の長支間の橋はゲルバートラスだったが、ゲルバー桁と同様の理由で廃れていったと考える。ヒンジ部の摩耗や応力集中の問題に加えて形鋼の使用を前提とした

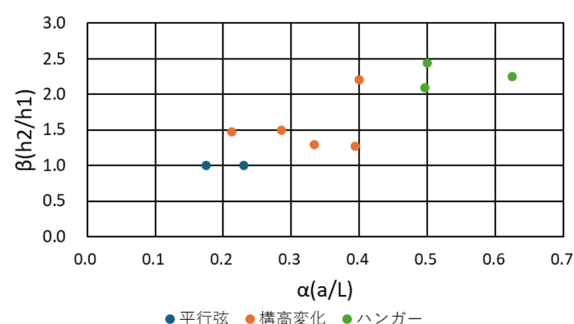


図-9 戦前建設・3径間 α と β の関係

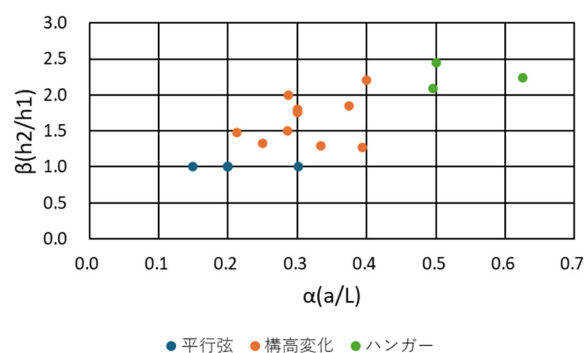


図-10 3径間 α と β の関係

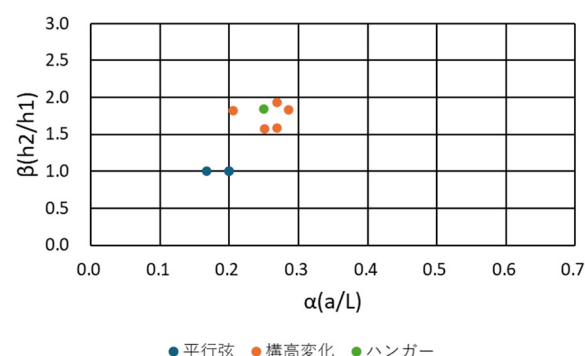


図-11 多径間 α と β の関係

時代において開発されてきたが、時代が進み、鋼板の供給や溶接構造化により、その合理性が損なわれたため、構造高変化タイプが廃れていき、平行弦タイプに移行していったと考える。さらに、解析技術の進歩、長寿命化や維持管理の容易さ、コスト等の面においてゲルバートラスに代わり、連続トラスの採用が進み、平行弦タイプも廃れていったと考える。

(5) 未来に向けて

ヒンジを有するゲルバートラス橋はゲルバー桁と同様、地盤調査や下部工基礎の施工精度が十分でない発展途上国、埋め立て地等の軟弱地盤、また、水管橋やガスパ管等、衝撃をあまり受けない場合においては採用するメリットはあると考える。

また、鋼板の供給や溶接の技術が低い発展途上国や、十分な資材や溶接が施工できない応急復旧現場等の橋で活かすことができると考える。

さらに、橋梁ではなく、ホールやスタジアム等の建築物の大スパン構造にゲルバートラス構造を適用することが考えられる。1992年に建設された酒田市営国体記念体育館の屋根構造にはゲルバートラスを応用した構造が用いられている。このように、建築での応用が広がる可能性はあると考える。

最後に、阪神高速の港大橋（1974年）は世界第3位の中央支間長を有するゲルバートラス橋であるし、2012年に架けられた東京ゲートブリッジはヒンジがないものの、構造としてはゲルバー構造を応用したものである。このように廃れてしまった橋梁形式も今後、その技術が応用され、現代でも採用される可能性はあると考える。

5. ボウストリングトラス

ボウストリングトラスは、図-12のように上弦材が放物線形状のトラス橋であり、曲げモーメントに合わせて上下弦材の距離が変化するため、等分布荷重の場合、弦材の軸力はすべて同一となる。これにより、弦材は同一断面で統一できるという特徴がある。

(1) 実績調査

歴史的鋼橋検索サイトおよび本邦道路橋輯覧⁷⁾に記載されている29橋について調査した。これらの橋は1873年～1932年の間に竣工されており、支間長は14.500m～63.370mであった。29橋中、ポニー形式が10橋、上横構付きが13橋、残り6橋は確認できなかった。

設計図面を調査できた20橋の支間長とライズ比の関係を図-13に示す。ライズ比の平均は0.147であり、図中の三角形はポニー形式を示す。破線はライズ高6mのラインを示し、建築限界や床組み等の高さから6mを上横構設置の条件であると仮定した。この破線を境界として左側がポニー形式、右側が上横構付きであると推測できる。

(2) 論文調査

参考文献⁸⁹⁾より、明治20年代に大量の橋桁をドイツから輸入していることがわかった。九州に鉄道を敷設するためである。明治初期に架けられた九州鉄道や豊洲鉄道のボウストリングトラスはハーコート社製の輸入品が使われており、輸入品をそのまま使用した橋（図-14(a,b)）と、両端のパネルを撤去して使用した橋（図-14(c)）に分けることができる。明治中期以降に架けられたボウストリングトラスは、図-14(c)に近い形状のものがほとんどであり、上横構や橋門構の取り付け等を考慮した結果だと考えられる。

図-14を見てわかる通り、ハーコート社製のものは上弦材が綺麗な放物線だったが、端部のパネルを撤去して



図-12 ボウストリングトラス（京都府綾部大橋）

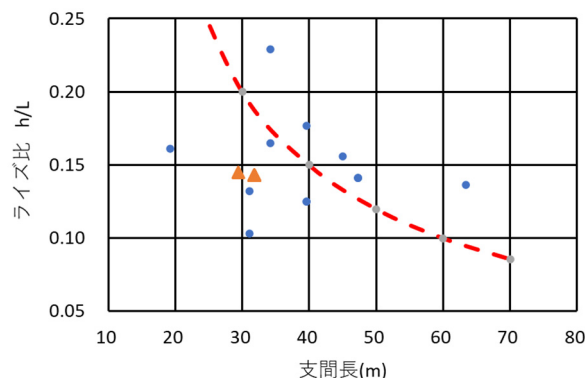


図-13 支間長とライズ比

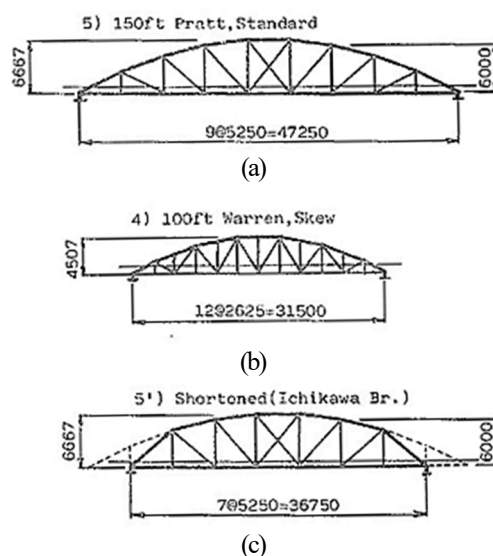


図-14 ハーコート社製のボウストリングトラス⁹⁾

いる橋や明治中期以降の多くの橋は、端部の放物線形状を崩している。

また、ラティス形状にはプラット（図-14(a,c)）とワーレン（図-14(b)）の2種類がある。

(3) 手計算による軸力計算

等分布荷重が作用するトラスの上下弦材の間隔が放物線形状になっている場合、理論的には上下弦材の軸力は一定になるはずである。ボウストリングトラスの場合は、放物線アーチではなく折れ線になり、さらに端部の形状

を崩している場合もあるため、手計算によって発生軸力を計算し考察することとする。計算は上弦材を放物線形状に配置した図-14(a)、図-14(b)、および放物線形状を崩した図-14(c)と同様の図-15に示す綾部大橋（1929年建造）の3橋を対象とした。

図-14(a)、図-14(b)の上弦材の軸力は折れ線によるばらつきが約7%あるものの、ほぼ同じ大きさの圧縮軸力であると言え、下弦材は全く同じ引張軸力が発生した。プラットトラスの図-14(a)の斜材には軸力は発生せず、鉛直材は床組みを吊るための引張軸力が発生する。プラットトラスの斜材には活荷重によってのみ引張軸力が発生する。ワーレントラスの図-14(b)の斜材には方向によって圧縮軸力と引張軸力が交互に発生する。

放物線形状を端部で崩している綾部大橋の場合、上弦材には約15%、下弦材には約22%の軸力のばらつきが生じた。また、図-15のワーレンタイプの綾部大橋の鉛直材（図中オレンジに着色）には鉛直荷重による軸力は発生せず、ポニー形式の上弦材の座屈防止のための部材であることが明確になった。

軸力計算によって、理想的な放物線形状を有するボウストリングトラスの優美さ、上弦材の座屈防止の観点から橋門構・上横構の設置を考慮したとされる端部を崩したボウストリングトラスの部材断面が統一できるギリギリの軸力バランス、ラティス形状の組み方による部材の役割分担の明確化など、設計者が丁寧に考えながら構造設計を進めていたことが伺えた。

(4) 概略設計プログラムによる最適ライズ比の検討

実績調査より、ライズ比の平均は0.147であった。比率が変わることで鋼重や経済面にどのような影響があるのかを実際に架設され、断面構成等の設計資料が残っている乙津橋（図-16）を対象として検討を行った。乙津橋は大分県にある道路橋で1951年竣工、支間長40m、トラス高5m、ライズ比0.125のプラットタイプのボウストリングトラスである。

比較検討は、JIPテクノサイエンス株式会社の「JSP-13w 鋼トラス橋の概略自動設計」を使用し、構造寸法や荷重条件は実橋のデータを用いて再現設計を行った。その上でライズ比を0.100～0.200まで変化させた場合の概略自動設計による鋼重とコストの算出を行った。その結果を図-17に示す。

図-17から、この橋梁では0.125～0.150のライズ比にすると経済性が良いことが言える。乙津橋の実設計の妥当性が検証できた。ライズ比が低くなると上下弦材の間隔が狭くなるため、軸力が増大し、構造を維持するために多くの鋼材が必要になる。一方で、ライズ比を高くすると、発生する軸力は減少するものの、上弦材の有効座屈長が大きくなり座屈耐荷性能を保持するための補

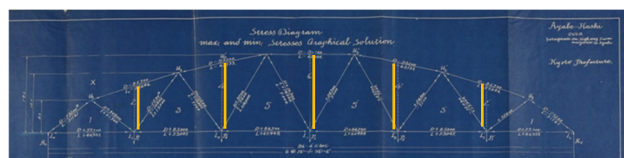


図-15 綾部大橋の骨組図（1929建造）

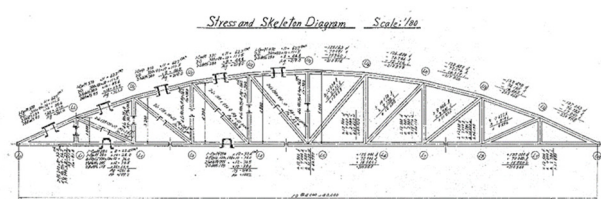


図-16 乙津橋の断面構成図（1929建造）

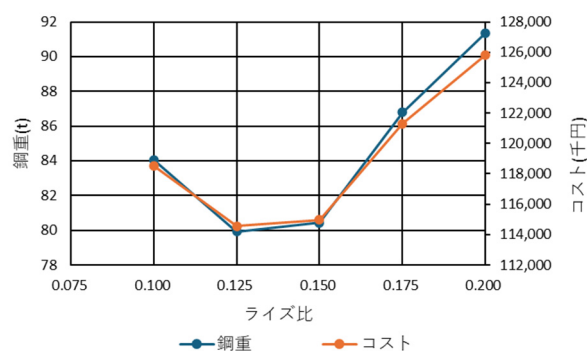


図-17 ライズ比と鋼重・コストの関係

強が必要になり、その分鋼重が大きくなりコストが上昇する。

(5) まとめ

平鋼と山形鋼をリベット接合により組み立てる部材構成の時代に多く建造されたボウストリングトラスは、部材断面のバリエーションを増やすことなくいろんな支間長の橋が設計できる合理的な構造形式であったと考えられる。日本に導入されて間もなく端部の形状を崩したタイプが派生したが、これは、上弦材の座屈対策のための橋門構・上横構設置に起因すると考えられる。

ボウストリングトラスのライズ比は0.125～0.150の範囲が経済的に最適であることが実績および検討結果からも明らかになった。

上下弦材間のラティス構造についても明確な意図に基づいてバリエーションが考えられていることがわかった。そこには、ポニー形式の上弦材の面内・面外座屈への対処のための方策も含まれている。

(6) 廃れた原因

ボウストリングトラスの導入は当初ピン結合による組立式橋梁であったが、列車の衝撃等によるピン結合の不具合などからガセットタイプのボウストリングトラスに移行したものと思われる。その上で、ボウストリングトラスの廃れた原因は、橋門構や上横構の取り付けが煩雑であること、適用支間長が長くなると横方向の剛性が

低いポニー形状が敬遠されるようになってきたことなどが考えられる。

また、支間長の短い橋梁で使われていたポニー形式のボウストリングトラスは溶接技術や材料の進歩に伴い、桁橋に取って代わられた。

また、曲弦トラス自体が使われなくなった原因として、部材長及び格点構造が異なるため、設計や製作、組立などが複雑になること、時代の進歩に伴い、鋼材の種類が増え、形鋼使用の前提が消滅し、また強度のある鋼材が開発されたこと、コンピュータの普及に伴い、解析的制約が解消されたため、景観や連続性に優れる平行弦トラスが一般的になったことなどが考えられる。

(7) 未来に向けて

ボウストリングトラスは、曲げモーメントの変化に合わせてトラス高を変えることで、部材断面は一定のまま曲げモーメントに抵抗できるという利点を持つ（その意味ではレンティキュラートラスも同様）。そのため、材料の品質や供給能力が低く、十分な加工能力を保持していない発展途上国では、まだボウストリングトラスを採用するメリットは残っていると考える。

また、舞鶴高専で詳細設計を実施した養父市の天滝遊歩道の橋梁設計¹⁰⁾では、「群集・雪荷重による設計（衝撃力無し）」、「地域内での部材加工」、「人力輸送」、「無電力下での架設」という制約条件の下で実施され、ピン結合のボウストリングトラス（図-18）とレンティキュラートラス（図-19）の採用が成立した。このように、ボウストリングトラスの特徴を活かせる特殊な条件下での採用は十分あり得ることである。

6. おわりに

調査した歴史的橋梁の橋梁形式の特徴は、設計技術、使用材料、製作技術などが、現代と比べて不十分であるという時代背景における制約の中で考え抜かれた工夫であり特徴であると言える。それが、時代が進むにしたがって制約条件が解除され、新技術が発現するなどして、その橋梁形式である必要がなくなり、新規採用されなくなった。

歴史的橋梁と言われるどの橋梁形式も開発された時代背景があり特徴・長所・短所があり、廃れた経緯も含めて古の技術者が橋に託した思念や技術的課題を整頓（活用できるように整理した状況に置くこと）しておく必要があると筆者らは考える。

ゲルバー桁は川幅の広い河川に橋を渡す際に、ゲルバー氏により考案された形式であり、鋼やRCのゲルバー桁で渡河が可能となり喜ばれたはずである。

ゲルバートラスは、当時としては長支間を一跨ぎでき



図-18 ボウストリングトラス (2018 年)



図-19 レンティキュラートラス (2022 年)

る長大橋のイメージだったのではないかと推察できる。

ボウストリングトラスも組立式橋梁として非常に優れた構造形式である。

将来の新形式の開発に活かせるように、現代に残っている歴史的橋梁を大切にすることに加えて、技術的遺産もきちんと整頓しておく必要がある。なぜなら、歴史的橋梁のように古典的構造力学に即した構造は美しく、理にかなっているからである。

謝辞：日本橋梁株式会社の小西日出幸様に乙津橋の橋梁情報を提供いただきました深謝いたします。

REFERENCES

- 1) 建設省道路局：道路橋大鑑，土木会通信社，1961.
- 2) 三浦七郎：鋼橋，常盤書房，1931.
- 3) 三浦七郎：橋梁工学，常盤書房，1931.
- 4) 成瀬勝武：建設の科学(上)最新科学図鑑 10,ARS,1932.
- 5) 福田武雄，安宅勝，友永和夫：大学課程 橋梁工学，株式会社オーム社，1967.
- 6) 小池啓吉：小池橋梁工学 3 巻，森北出版，1951.
- 7) 内務省土木試験所編：本邦道路橋輯覧，内務省土木試験所，1925，1928，1935，1939.
- 8) 小西純一，西野保行，淵上龍雄：わが国におけるドイツ製 鉄道橋梁-歴史と現状-，土木史研究，12 巻，13/24 (1992) .
- 9) 小西純一，西野保行，淵上龍雄：明治時代に製作された鉄 道トラス橋の歴史と現状（第 3 報），日本土木史研究発表会論文集，7 巻，199/206 (1987)
- 10) 玉田和也，安藤 翔，田村 結衣子：人力輸送・無電源条件下における歴史的橋梁形式の復活～天滝遊歩道橋梁群～，土木学会全国大会第 79 回年次学術講演会，2024.9.

(Received April 7, 2025)

古河橋の歴史に関する研究 —鋼とハーコートシステムの展開を中心に—

青木 達也¹

¹正会員 宇都宮大学主任研究員 地域デザイン科学部（〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7-1-2）

E-mail: t-aoki@cc.utsunomiya-u.ac.jp

本研究は、足尾銅山に関連する古河橋の文化的および技術的価値について、技術史的視点から文献調査をもとに多角的に検証したものである。近代冶金技術の進展、鉄橋導入をめぐる制度の構築過程、さらに構造的合理性を追求し、施工条件に制約のある地域でも展開可能としたドイツ・ハーコート社の橋梁供給システム「ハーコートシステム」の特性を分析した結果、古河橋が民間による道路橋であったため、国家主導の鉄道橋とは異なる制度のもとで現存に至ったことを明らかにした。そして、ドイツが誇るピン結合の鉄橋の構造的特徴と技術的来歴を備え、国際的な技術移転と地域社会への応用が交錯する土木遺産であることを示した。

Key Words : Civil Engineering Heritage, Ashio Copper Mine, Steel, Harkort System, Pin Bridge

1. はじめに

足尾銅山は1973（昭和48）年に閉山した。その前年にあたる1972（昭和47）年、古河鉱業（現古河機械金属、以下、古河と略す）による閉山の通告を受け、足尾町は町の存亡をかけて閉山後の問題に対する話し合いに着手した。その後、この話し合いは栃木県・足尾町・古河の三者協議へと発展し、道路整備などの「基盤整備」、雇用確保のための「企業誘致」、足尾町の地域振興を目指す「観光開発」を柱とする振興策が進められた¹⁾。1994（平成6）年ごろからは「足尾銅山の歴史と自然を活かしたまちづくり」をテーマとして掲げ、地域資源の掘り起こしをはじめ、文化財や土木遺産、産業遺産など銅山に関連する遺産の価値の再検証および利活用の検討が行われてきた。2006（平成18）年の市町村合併以降は、文化財指定を含む保存活用の取り組みが進められ、世界遺産や日本遺産への登録・認定を見据えた地域づくりも展開されてきた。

しかし、近年、世界遺産暫定一覧表記載や日本遺産への認定に関して厳格化が進んでおり、世界遺産については、世界遺産委員会（WHC）および国際記念物遺跡会議（ICOMOS）から「世界的な視点での顕著な普遍的価値の証明」を強く求められるようになり²⁾、日本遺産については、日本遺産フォローアップ委員会より、「地域の歴史的魅力や特色を通じて我が国の文化・伝統を語

るストーリーである」こと、「それを構成する有形・無形の文化財がテーマに沿って有機的に関連している」こと、「地域が主体となって総合的に整備・活用し、国内外に戦略的に発信する」ことなどの点が厳しく審査されるようになった³⁾。これらの厳格化は登録数や認定件数の増加を背景としている側面もあるが、遺産の価値やストーリーに対し、その後のまちづくりや地域振興を意識し、歴史的な視点からそれらの魅力の掘り下げを行い、価値を証明していくことを求めるものである。このような状況のもとで、足尾銅山における取り組みは、歴史的価値の再検証とその証明が求められており、まさにこの点が重要な課題となっている。

2. 研究の対象と目的と研究の流れ

(1) 研究の対象

本研究の対象は写真-1に示した「古河橋」である。この遺産は土木学会の選奨土木遺産、経済産業省の近代化産業遺産群の「12.足尾銅山関連遺産」の構成資産、国指定重要文化財（建造物）、世界遺産暫定一覧表への提案書にそれぞれ記載されている足尾銅山の輸送を支えたドイツのハーコート社製のボーストリングワーレントラス橋である。

土木遺産としての評価は総合評価Bで原位置に現存し

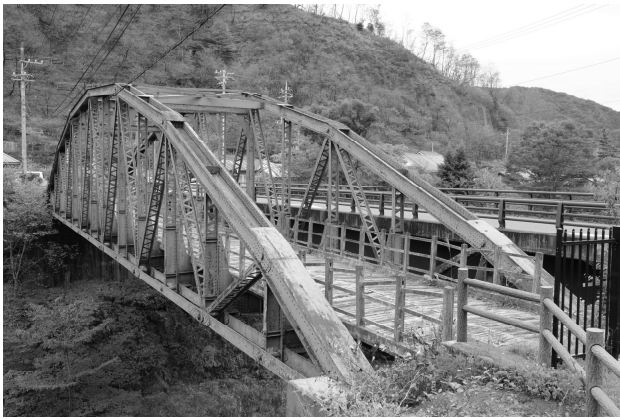


写真-1 古河橋（2024年、著者撮影）

ているものとして希少とされ、近代化産業遺産としては地域活性化の有益な「種」となりうるもの、文化財としては西洋の異なる国々から技術を導入して短期間で近代化を成し遂げた我が国の橋梁分野の技術的展開を示す遺構として評価されている^{注3)}。さらに、日光市が栃木県と共同で行った世界遺産暫定一覧表への追加記載への提案の際にも重要な構成資産として挙げられている^{注4)}。

(2) 研究の目的

本研究の目的は「古河橋」の歴史文化的価値を明確にし、その意義を検証することである。同橋は1966（昭和42）年に足尾町道として町に移管され、1982（昭和56）年には足尾町指定有形文化財に指定、さらに、2014（平成26）年に国重要文化財（建造物）に指定された。その後は市の管理下に置かれ、歩道橋として保存されているものの、現在では塗装の劣化や腐食の進行が見られる^{注5)}。

言い換えれば、古河橋は土木学会や国によって近代化を物語る遺産として評価されてきたものの、老朽化や維持管理コストの問題に直面しており、日光市としてもその保存・活用の判断が迫られている状況にある。本研究では、古河橋の歴史的価値を再検証し、その文化財としての意義を明らかにすることで、今後の保存・活用の方針決定に資する知見を提供することを目的とする^{注6)}。

(3) 既往研究からの知見と本研究の位置づけ

本研究にかかわる既往研究として、久保田、西村、小西ら、五十畑、佐々木、木下らの研究がある。

久保田と西村の研究からは、わが国の鋼鉄製橋梁の更新は、橋の耐用年数や鉄道における示方の変更によって、設計荷重の見直し、格点部のピン結合からリベット結合への変更、アイバーの廃止などが進められたことが明らかにされている。あわせて、設計者の交代、トラスの改良と標準設計の展開、さらには技術の手本がイギリスからアメリカへと移り変わっていく過程も読み取ることができる^{注7)}。小西らの研究からは、全国的な傾向として、

鋳鉄製・鍛鉄製の橋梁が鋼鉄製へと更新される中で、強度の低い橋は撤去されるか、他の路線や地域に転用される事例が多く存在していたことが明らかになっている。

五十畑の研究では、近代化の姿が詳細に論じられており、橋梁材料としての鋳鉄、鍛鉄、鋼の変遷、機関車重量の推移、塗料や橋梁形式の変化、荷重に対する構造の合理性・経済性の追求、建設技術などを包括的に知ることができる^{注8)}。これらの知見は、機関車の発達や輸送量の増加と相まって、遺産が背負った歴史的な宿命をより際立たせるものとなる^{注9)}。

保存と活用の視点に関しては、佐々木の研究における価値の議論が参考となる。同研究では、長野県上野市のりんどう橋を例に、百年前のボーストリングトラスの技術や、それが意味する技術史的時間、地域の産業の履歴や意味を見つめる大切さが論じられている²³⁾。また、木下の研究では、撤去、保管、再生といった過程の中で文化的価値への問いが重要であるとされている²⁴⁾。

これらの既往研究を踏まえると、鉄橋梁は鉄道敷設の根幹をなす構造物として、荷重や強度の設計に大きな影響を与えてきたことが分かる。また、橋梁技術の黎明期はイギリス主導で始まり、やがてアメリカとドイツが加わり、最終的にアメリカが主導的地位を確立していった過程も明らかである。

一方で、鋼鉄は冶金技術の向上とともに、世界的な生産競争が展開され、構造用材料としての優位性が顕在化していく。このような状況の中で、ドイツの国家的な戦略や、ハーコート社が展開した、独自のピン結合の橋梁を製造から施工まで進めるシステム「The Harkort system of pin bridges」（以下、「ハーコートシステム」と記す）も重要な要素である。それらの姿を明らかにすることは、古河橋の文化的価値を問い直す上で不可欠である。

(4) 研究の方法

本研究では文献調査を実施し得られた知見を取りまとめる。前述の研究やそこで用いられた史料のほか、近代の製鉄の歴史に関する史料、社史や郷土史での記載内容、これに古河の史料から得られた知見を取りまとめる。最後に得られた知見から保存・活用の視点を論じる。

3. 近代冶金技術における鋼と銅の展開

(1) 化学理論の深化と製鋼技術の近代化

本節では、近代冶金技術の基盤となった化学理論の進展と製鋼法の近代化について概観する。

人類は近代に至るまで、地球上に存在する酸化鉄を含む鉱石から鉄を得るために、経験的な冶金技術に依存してきた。そして化学的な説においては、この錬金術が終

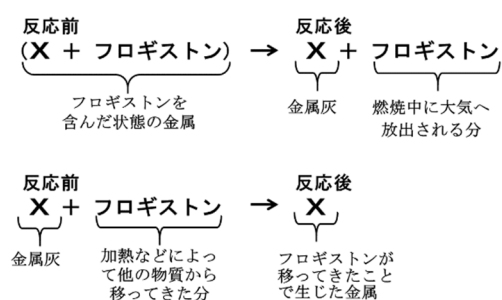


図-1 シュタールが示したフロギストン説

焉を迎える直前まで「空気、そしてその中にある酸素が金属の燃焼に関係している」といった理論に到達しておらず、「酸素の存在」すらわかっていない状態であった。そして、「金属に限らず燃えるのであれば、その燃える物質の中に含まれるある物質（後にフロギストンと呼ばれる物質）が関係している」とする説、いわゆる「フロギストン説」で説明されていた。このベッヒャーの鉱物理論（*Physica Subterranea*, 1669年）の影響を受たシュタールによって、1718年までにこの説が体系化され、鉱物の燃焼の現象は、図-1のような反応によるものであるとされた。

しかし、このフロギストン説は、ラヴォアジエによる酸素理論によって覆されることとなり^{注10}、空気中にある酸素が金属の燃焼に関わっていることが示されていった。この転換は、のちに化学理論に裏付けられた冶金学の成立へとつながる重要な基盤の一つとなった。燃料の観点では、この理論的転換は炭化と燃焼の化学的理解へと結びつき^{注11}、製鉄・製鋼の観点では、酸化還元を通じた含有元素（とくに炭素）の制御により、化学的基盤が確立されていった。

もう一つの基盤は、炉の改良の歴史である。これもまた経験的な冶金技術に依拠しつつ、燃料と送風の工夫によって炉内の熱量を制御し、大量生産を実現しようとする試行錯誤の中で、さまざまな形状・形式の炉が開発されてきた。この改良の流れは、大きく以下の3つの技術的段階に分けることができる。

第一に、ダービー親子によって1709年にコークス高炉が開発された。高炉法では高温を持続させることが可能となり、鉄は沸き立つような状態で溶融し、近代製鉄技術における高炭素の銑鉄（pig iron）が得られるようになった^{注12}。この技術は、近代以降のコークス製造法の発展とも連動するものであった。

第二に、上記の化学的理解とも関連し、1783年にはイギリスのヘンリー・コートによってパドル法（puddling process）が考案された。この技術は、炉内で高炭素の銑鉄を攪拌しながら空気に曝すことで、炭素を酸化反応によって除去し、低炭素で延性に富む鉄、すなわち錬鉄（wrought iron）を製造する方法であった。

第三に、その後、錬鉄の衰退に影響を及ぼし、鋼生産の近代的技術の基盤となる複数の製鋼法が登場した。まず1855年には、イギリスのヘンリー・ベッセマーによってベッセマー法（Bessemer process, 別名 converter, 日本では「転炉」とも呼ばれる）が開発され、続いて1856年のドイツのウィルヘルム・シーメンスおよび1864年のフランスのピエール・マルティンによる技術が統合されて、平炉法（Siemens-Martin process, 別名 Open Hearth process）が確立された。さらに1899年には、フランスのポール・エルーによって電気炉法（Electric Arc Furnace process）が導入され、その後の展開へとつながった^{注13}。

これらの製鋼法はすべて、炭素を酸化反応によって除去し、低炭素で延性に富む鉄を得ることを目的としていた点で共通しており、上記のパドル炉による手作業と比較して、パドルリングのような労力を要せず、大量生産に適した技術であった。さらに、これらの技術は、やがて脱炭だけではなく、スラグの形成を通じてリンや硫黄などの不純物を除去する機能も備えるようになり、鋼材の品質向上に大きく寄与した。

このような鋼生産技術の急速な進展のなかで、イギリス、ドイツ、アメリカなど西欧諸国のあいだでは、技術力、生産力、鉄道を中心としたインフラ整備をめぐる競争が激化し、それに伴い、近代における構造物材料としての鑄鉄・錬鉄・鋼の位置づけと用途の分化・発展が進行していった^{注14}。

(2) 鋼と銅の用途展開と社会的要請

本節では、近代化を背景に鉄（鋼）と銅の用途展開がどのように進み、社会的要請と連動してきたのかを検証する。

上述の通り、この近代化の時代において鉄は純鉄としてではなく、鋼として求められた。鉄鉱石は他の金属に比べて広く世界に分布しながらも、鉱床としては集中的に賦存しており、また、安価で大量に得られる石炭やコークスを燃料として使用できる点が特筆される。これらの強みを活かしつつ、銑鉄から鋼を一貫して製造できる製鉄所において、製錬・圧延・加工が可能となれば、社会的生産活動における需要の追い風に乗ることができた^{注15}。

西洋諸国では、こうした理想的な展開が、「鉄道・建築・造船・軍事・機械工業」などからの鋼材に対する強い需要に応えるかたちで進行し、やがて連鎖的に広がりを見せていった。

一方で、日本では江戸時代末期に始まる反射炉の建造を契機として、その後は、明治政府の主導のもと、官民の枠組みを通じて西洋諸国の冶金技術の導入が推進された。この導入は、単なる模倣や技術の移植にとどまるものではなく、西洋の冶金技術の理論的枠組みの理解と、

それが機能する仕組みづくり、ならびに材料・燃料・労働力といった国内条件との整合を図りながら、次第に実用的かつ持続可能な生産体制として構築されていった。すなわち、近代日本における冶金技術は、西洋技術の摂取とともに、その運用・維持・改良を可能にする知識体系と社会的基盤の形成を伴って進展した。

ここで、銅よりも先んじて進展していったのが金と銀と銅などの非鉄金属であり、生野、佐渡、阿仁などにおける官営鉱山による先導的展開ののち、民間に引き継がれ目覚ましい技術的展開が見られた。特に銅については輸出産業の主力にもなり、足尾銅山を抱える古河、別子銅山の住友、小坂鉱山の藤田、日立鉱山の久原などの展開が目覚ましかった。この時代における銅の需要は、鉄のような構造物材料としての利用ではなく、電灯・電力事業、造船、建築、および弾薬の薬莖といった分野で求められる高純度の素材としての側面が強かった。

さらに、製造プロセスの観点から両者を比較すると、銅の製造は、酸化鉄から銑鉄 (pig iron) を得て、それをコンバートして鋼 (steel) を作り、圧延・加工を経て仕上げるまでを国内で一貫して行う体制が求められていた。なお、この銑鉄は、鋳鉄 (cast iron) の原料としても用いられるが、「化学的理解をベースとした製造プロセス」が確立していくこの時代以降では、「銑鉄 (pig iron) は正に鋼 (steel) 製造のためのもの」であった。

一方で、銅の製造は、黄銅鉱からスラグ (鋅と呼ばれる廃棄される酸化物) とマット (鋅と呼ばれる硫化銅や硫化鉄の化合物) を得て、「製銅用に転用・改良されたコンバーター」を用いて純度の高い粗銅を作って輸出するか、それをさらに「電気精銅法: Electric refining」や「反射炉精銅法: Rev.f.refining」で純度を高めたり、圧延などによる加工 (伸銅) を施して、国内外で急速に発展しつつある電気事業に対応した製品などにして出荷するかというものであった。

ただ、コンバートの技術だけで見れば、鉄は銑鉄 (pig iron) を鋼 (steel) に転換し、銅はマット (matte) を粗銅 (blister copper) に転換するのであるが、銅の場合はコンバーター内でスラグ、マット、粗銅を扱う上、多量の亜硫酸ガスが発生し、炉内の温度が激変するため、技術的には銅の方が鉄と比べてこの工程の制御が困難であった。

つまり、日本における銅と鋼の技術的展開に差が生じたのは、燃料や材料の調達戦略をいかにして早期に確立し、酸化還元を中心とする化学的技術を駆使して、社会的要請に適う素材として製品化する生産体制を整備できたかどうかにかかっていた。結果として、鉄については、このような一貫製造体制の構築が構造的に極めて困難であり、歴史的な展開を見ても、また後知恵として振り返っても、その実現には多くの障壁が存在していたことが

明らかである^{注16)}。

足尾銅山の本山製錬所で国産の銅の生産が進む 1890 年において、古河橋がこの製錬所のたもとに架けられた光景は、まさにその時代の社会的かつ技術的展開を象徴する一コマであると言えよう。

4. 日本における鉄橋技術の導入と地域展開

(1) 鉄道橋の標準化と鋼構造技術の普及

わが国の鉄道敷設の黎明期には、予算・技術の多くを外国に依存せざるを得ず、幹線網の整備方針も定まらないうなかで議論が進められた。途中、私設の「日本鐵道」による建設もあったが、政府は軌間 (狭軌) の統一、各種規格の標準化を進め、官設・私設を問わず鉄道敷設を政府の管理下に置く方針を確立していった。これは、1887 (明治 20) 年の「私設鐵道条例」、1890 (明治 23) 年の「軌道条例」、1892 (明治 25) 年の「鐵道敷設法」、そして 1906 (明治 39) 年の「鐵道国有法」に反映されている。こうした制度整備のもと、政府は全国的な鉄道網の拡充を進め、投機的・局地的な路線を抑制しつつ、経済性を重視した路線整備を推進した^{注17)}。

鉄道の橋梁に関しても、「私設鐵道法施行規則」や「鐵道建設規定」により、材料・構造・施工方法に関する詳細な規定が設けられた。桁やアーチには鍛鉄または鋼材が用いられ、木造桁は原則禁止とされるなど、安全性と標準化が重視された。加えて、定規桁や統一設計が導入され、技術の画一化が図られていった^{注18)}。

橋梁材料の変遷 (鋳鉄・錬鉄・鋼)、機関車重量の増大、構造合理性・経済性の追求、塗装技術の発展など、鉄道用橋梁に関わる技術的变化の経緯は、上掲の久保田、西村、小西、五十畑らの研究によって明らかにされている。そこで示されているとおり、初期の鉄橋は撤去または他路線や道路への転用が進められていった。

(2) 道路橋と軌道の制度的枠組み

上記のように、我が国の鉄道に関する政策および制度が整備されていく一方で、都市部の交通や地方産業の発展に資するための陸上輸送においては、後に「鐵道」とは別の制度で分類される「軌道」が重要な役割を果たしていた。たとえば、1882 (明治 15) 年の「東京馬車鐵道」、1887 (明治 20) 年の「碓氷馬車鐵道」、1888 (明治 21) 年の「生野飾磨馬車鐵道」などが挙げられる^{注19)}。

1890 (明治 23) 年に軌道条例が發布されて以降、馬車鐵道およびこれに準ずる軌道は内務大臣の特許を受けて公共道路上に敷設することが制度的に規定された。この枠組みでは、畜力・蒸気・電力の別を問わず、まず軌道法上の軌道に準ずるものは道路上の施設として扱われ、あわせて、軌道用地およびそこに設置された工作物・器

具・機械等も、軌道条例の適用を受けるものとされた。さらに、当時「電気鉄道」と呼ばれた牽引力を有する私設軌道については、「主トシテ軌道ヲ道路上ニ布設シ車輛モ原動力車一個又ハ原動力車一個及客車若ハ貨車一個ニ止マリ又速度モ緩ニシテ他ノ交通車ニ対シテ危険ノ虞ナキモノハ軌道條例ニ依リ御取扱相成」とされた。

他方で、「軌道ヲ布設スルニ重モ道路ニ依ラスシテ別ニ軌道敷ヲ設ケ其運輸方モ數多ノ車両ヲ以テ列車ヲ組織スルカ如キモノハ私設鐵道條例ニ依リ御取扱相成可然ト存候」とされ、この運用上の境界をもって「鉄道」と「軌道」の制度的分離が図られていった。

こうした制度的整理のもと、軌道条例に準ずる車両が通行する橋梁は、道路橋として扱われることとなった。また、「軌道」に設けられる橋梁については、軌道条例取扱方心得（内務省訓令）において「橋梁ノ幅員及耐力ハ地方長官ノ指定スル所ニ依ヘシ」と定められた^{注20}。

(3) 足尾銅山における近代橋梁導入期と古河橋

古河は足尾銅山の経営を 1877（明治 10）年から開始し、図-2 で示した本山において 1881（明治 14）年には鷹

の巣坑から、さらに 1883（明治 16）年に本口坑から富鉦脈を掘り当てていった。これらの鉦石を処理すべく本山の選鉦と製錬施設を増築することとなり、その年から直利橋製錬所（後の本山製錬所）が急造された。あわせて、選鉦および製錬の機械類、燃料、鉦夫たちの生活物資、さらには生産された銅の運搬を行うため、図-2 で示した赤倉方面との接続と輸送力の強化が急がれた。こうして、図-3 と図-4 で示した木造の「直利橋」が 1883（明治 16）年 6 月に竣工した。

しかしその後、この直利橋は 1887（明治 20）年 4 月に起こった大火により、製錬所や周辺の各木橋とともに焼けてしまった。その結果、木橋では万一の際に用を為さないとの判断から、鉄橋を架設することになり、焼失から一ヶ月を経ないうちに高田商会を通じてイギリスにその材料を注文している。古河市兵衛の書状によれば、「鐵橋の儀も諸方相訪ね候へ共御差向け可申様のもの無之、不取敢イギリス國へ長百六十尺幅十五尺橋にて千噸持ちこたへ大丈夫分高田氏へ注文致候。五ヶ月間也にて九月一杯には到着可仕筈の引合に候、價も高く凡そ八千圓位と御見込被下度候」とある。なお、この架設工事の監督は足尾銅山の技師（佐木熊四郎）が当たった。イギリスに発注したにもかかわらず、最終的にはドイツ製のものが採用されることになった経緯について、不明な点



図-2 足尾銅山と古河橋の位置



図-3 直利橋（木造、刎橋）



図-4 直利橋（中央の柱には「直利橋」との文字がある）

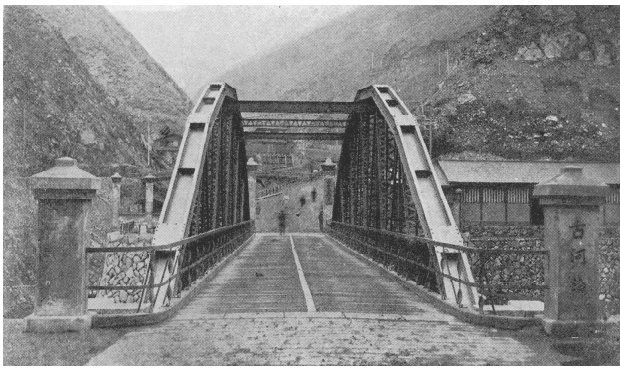


図-5 古河橋（道路橋として軌道敷設前のもの）

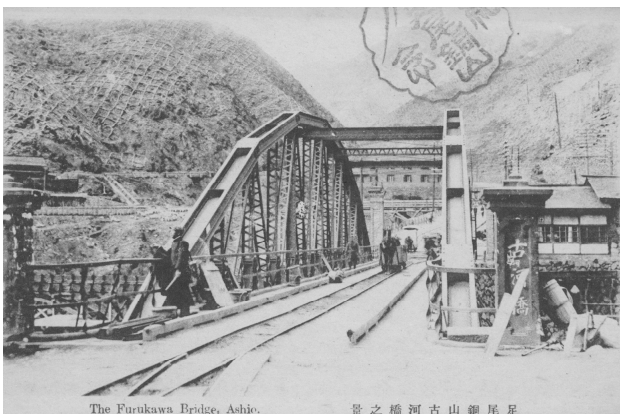


図-6 古河橋（馬車鉄が走っている様子，年代不明）

も残るが、現存する古河橋は「ハーコートシステム」に基づくドイツ製であり、1890（明治23）年11月に建造に至っている。図-5は建設当初のものであり、道路橋として使用され始めていたことがわかる^{注21）}。

1888（明治21）年11月に桐生まで至る私設の「両毛鐵道」、1890（明治23）年8月に日光まで至る「日本鐵道」などを「新設または改修した道路」で結び、さらに峠を「索道」で越える計画があったが、これでも輸送力は十分ではなく、「牛馬や荷車による運搬」に頼らざるを得なかった。この課題に対応すべく、1892（明治25）年には「馬車鐵道」が導入され、図-6で示すように、その軌道が「古河橋」の上を通ることとなった^{注22）}。

5. 西洋における鋼橋技術の展開とドイツの戦略

(1) 西洋における鋼の革新と鉄橋建設への進展

冶金技術の進展が構造材料に及ぼした影響は、橋梁技術の変遷にも顕著に見られる。橋梁において顕著な成功を収めていた鑄鉄（cast iron）は、曲げに対する抵抗力が不十分であることから、19世紀の第2四半期には、パドル法と圧延技術によりつくられた（puddled iron または wrought iron と呼ばれる）鉄が用いられるようになった。これは、すでに存在していた道路や軌道に加え、機関車鐵道における貨物および旅客輸送量が増加していたことも一因であった。イギリスで開発されたこの技術は、ベ

ルギーやフランスを経由してドイツにも波及した。そして、19世紀の中頃には構造材料としての錬鉄（wrought iron）の優位性が事実上確立する。

その後、1855年にベッセマーによる鋼（Bessemer steel）が登場し、その鋼を橋梁建設に利用しようとする試みが始まった。その最初の実例は1862年にオランダのブンデ（Bunde、現在はドイツの地域）、エルスロー（Elsloo）、ベルヘン・オブ・ゾーム（Bergen op Zoom）の地方の委員会によって建設された3つの道路橋だった。1880年代までは、ベッセマーによる鋼（steel）とマルティンによる鋼（Martin steel）が橋梁建設に使用された事例は極めて少なかった。マルティン鋼（Martin steel）が初めて橋梁に使用されたのが1880年にケーニヒスベルク（Königsberg）の技師（現在のドレスデンの教授である）フリーリングであった。その後1883年から1890年にかけて、イギリスにおいてフォース橋がマルティン鋼（Martin steel）を用いて建設された。しかし、良い成果や評判が得られなかったことから、これらの鋼（Bessemer steel と Martin steel）は橋梁にはあまり使用されていなかった。

その後の1878年、イギリスのシドニー・トーマスはベッセマー転炉を基に、炉の内張りに塩基性物質を応用した新しい製鋼法を開発し、新たな特性を持つ鋼（トーマス鋼、Thomas steel）を生み出した。この鋼は、すでに存在していた二種類の鋼（ベッセマー鋼とマルティン鋼）と、韌性に優れた軟らかい錬鉄（tenacious wrought iron）との中間的な韌性を有し、高純度かつ均質性に優れた塩基性の軟鋼（basic steel）であり、これが現代の鋼の基礎となる「軟鋼（mild steel）」の誕生へとつながった。

この時代における錬鉄（wrought iron）と鋼（steel）の立場の入れ替わりの様子は図-7に示したイギリスにおける生産量にも表れている。

当初、この新たな種類の鋼（トーマス鋼）は各国の冶金学者によってさまざまな呼称で呼ばれた。例えば、ドイツでは「Flusseisen」、フランスでは「acier doux」、イギリスやアメリカでは「soft steel」または「mild steel」と呼ばれ、後に「basic steel」という呼称が一般化した。その後、歴史的には塩基性材料の使用により炉の改良が進んだことで生産された鋼全般が「basic steel」と総称されるようになった。

この新しい鋼（トーマス鋼または塩基性鋼）は、その優れた性質から多くの国で橋梁建設に使われるようになった。世界初のトーマス鋼を用いた橋梁は1885年にスマトラ島でオランダ領デリ鐵道（Deli Railway Company）のために架設されたピン結合の鐵道橋であった。これに続き、1886年から翌年にかけてオーストラリアおよびフランスでも同様の橋が建設された。また、1889年から1893年にかけて建設されたヴィスワ川に架かるマリエン

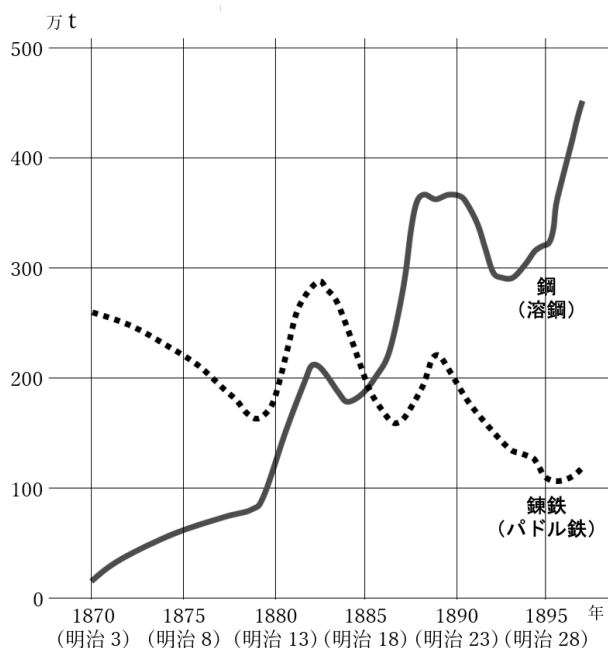


図-7 イギリスにおける鋼と鍛鉄の生産量の推移

ブルク（Marienburg, 現マルボルク）とフォードン（Fordon）を結ぶ鉄道橋（The great Vistula bridges）でも、この新しい鋼が試験的に採用された。

こうして、1890年の段階で、それまで50年以上にわたり続いていた鍛鉄（wrought iron）による市場の支配が終わり、塩基性の軟鋼（basic steel）の時代となり、様々な鉄構造物に適用されていった。そして19世紀最後の年において、「basic steel」は世界で1,050万トンが生産され、そのうちドイツが540万トン、アメリカが180万トン、フランスが90万トン、オーストリアとハンガリー合わせて85万トン、イギリスが80万トン、その他の国々合わせて75万トンであり、ドイツがアメリカの3倍の生産量をたたき出す結果となった。そして、ドイツは世界における鋼橋技術の誇示を1900年に開催されたパリ万国博覧会で展開する^{注23)}。

(2) 19世紀末のドイツの橋梁技術と到達点

20世紀初頭のドイツにおいて、橋梁建設は単なる土木工事ではなく、皇帝に期待され、国家的総力を挙げた産業技術の象徴であった。そして、この着実かつ体系的な歩みは、1900年のパリ万国博覧会の期間中に配布された書籍²⁴⁾において明確に記述されていた。

ドイツは、「19世紀における偉大な発明と絶え間ない発展と組織的な努力によって、工学のあらゆる分野において普遍的進歩を遂げていることが証明され、さらに、外国に対しても名誉ある地位を保ち続けるであろう」と述べ、自国の橋梁技術水準が、実践と理論が融合した理想的な到達点にあることを対外的に誇った。そして、「ドイツのスタンダード」を「他国の模範」にしようとする意図も示した。さらに、商業活動について触れ、

「時代の兆しを正しく読み取り、世界の動きに適応させることが今後必要である」と述べた。

橋梁の構造計算理論においては、ゲルバー（Heinrich Gerber）、リッター（August Ritter）、シュヴェドラー（Wilhelm Schwedler）などの構造力学の理論家たちが先導的な役割を果たした。そして1890年代に入ると、構造物材料に関しても、評価方法および標準化の枠組みが整い、構造力学と材料力学とが実務レベルで融合される技術的体系がドイツ国内で確立しつつあった。1895年には材料試験および設計基準の確立に貢献した専門家たちの主導により、ドイツ材料研究・試験協会ともいえる「Deutscher Verband für die Material-Prüfungen der Technik」（原文ママ）が設立され、力学的特性に基づく材料分類の制度化が進められた。これらの制度的整備を背景に、当時のドイツの橋梁技術者は、構造力学、材料力学、弾性理論、さらには鉄材の加工技術に関する高度な知識を備えた総合的技術者としての成熟段階に達していた。

さらに、施工の現場においても、他のヨーロッパ諸国と同様に、熟練した作業員が十分に確保され、リベット結合も難なくこなせる技術水準にあった。このため、設計においてもノードにおける結合形式をピン結合に限定される必要はなく、構造形式の選定において高い柔軟性を有していた^{注24)}。一方、発展途上国ではこうした現場技術の成熟が進んでおらず、柔軟な構造形式の採用が困難であった。このような状況に対応するかたちで、ハーコート社は、リベットや溶接を伴わずに組み立て可能な橋梁システムを開発し、材料調達や技術者に制約を抱える国への技術展開を図っていくことになる。

(3) ハーコートシステム

ドイツでは19世紀末までに、橋梁建設の主要な分野がそれぞれ専門的な事業領域として発展していた。大手橋梁建設会社も、各社の得意分野を基盤として成長を遂げており、1900年のパリ万国博覧会では、6社が合同で出展を行い、ハーコート社もその一翼を担っていた。

ハーコート社は19世紀末の段階で、橋梁構造物の製作において、鋼材加工から部材の組立、塗装仕上げに至るまでを一貫して担うことのできる自社工場を、ライン川沿いに構えていた。この製造拠点は、工業的集積地に位置するという地理的優位性に加え、欧州内陸部と北海・地中海諸港を結ぶ水運網の結節点に位置し、完成品を迅速に積出港へ搬送する輸送体制を整えていた。このような製造と輸送の連携体制こそが、ハーコート社の海外展開を可能にした基盤であった。

当時、鋼製トラス橋梁の接合方式は、おおむねリベット結合とピン結合に大別されており、ハーコート社は23ヶ国で事業を展開し、25年ほどかけて徐々に開発してきた「ハーコートシステム」を、台湾、タイ、スマト

ラ、ブラジル、エクアドル、そして日本へと輸出していた²⁵⁾。

「ハーコートシステム」は、技術的な完成度の高さと現場適応性の両立を追求したものであり、その実用性と普遍性は以下に示す 12 の技術的特徴に集約されている²⁶⁾。

- ①できる限り少ない部材で構成してあり、橋の部材とピン、荷重伝達用のボルトと荷重を受けないボルト、そして、くさびである。架設時の現場作業において、リベットの挿入作業は一切行わない。
- ②鋳鉄 (cast iron) の使用はできるだけ避け、使っても、支承部の最も重いパーツのみに使用し、その他の部分は圧延または鍛造し軟鋼 (mild steel) 製の部材を使用する。
- ③各部品は仮組立を経て架設可能な状態で出荷される。その際、陸上または海上輸送においてコストを最小限に抑えるため、部材のサイズおよび重量は予め調整されている。
- ④現場の作業員の技術に依存することが無いよう、橋のアイバーは一体として鍛造されており、現場での溶接は許可しない。
- ⑤現場の作業員の特別な訓練は不要とし、現場で横桁を主桁に接続する際には数本の高強度のピンを挿入するだけで済ませ、部品同士を繋ぐ際の誤差や施工ミスがほぼ発生しない設計となっている。
- ⑥横桁を主桁に接続する構造は極めて簡単であり、必要な部材はボルト 4 本と楔 1 つだけである。しかもこの接続は、一般的なピン結合の橋に見られるものよりも明らかに信頼性が高く、いかなるリベット結合の橋にも劣らない強度を有している。
- ⑦縦桁は特殊形状のプレート上に配置され、そのプレートはリベットで横桁に固定され、さらにボルトで締結される。
- ⑧耐風用のブレース (筋交) は主桁の下フランジと横桁の下部フランジなどとともに全て一つの平面上に配置され、理論的に正確でかつ効率的である。
- ⑨ハーコート社における製作技術の水準は、最高水準にあり、これは、すべての部材がハーコート社の工場内における最も好ましい条件下で仕上げられていることによるところが大きい。また、このシステムにより、架設時における誤差の発生が実質的に排除されている。
- ⑩各橋梁、または同一スパンの場合はサイズごとに一つずつ、工場で完全に施工され、その後、部品に番号が付けられ、写真撮影される。部品番号が示された写真および図面は、架設現場での確認および架設時の参照用として注文した会社に引き渡される。同一設計の橋梁の対応する部品は交換する

ことができる。

- ⑪橋の架設に必要とされる工具や器具は比較的少なくて済み、加えて、架設に要する時間も非常に短い。そして、使用される足場も軽量で簡易な構造で十分である。

- ⑫このピン結合の橋を完成させるために必要な総費用は、リベット結合の橋よりも安価である。橋の規模が小さく、設置数が少ない場合には、ピン結合の橋の製作費はリベット結合の橋よりやや高くなるものの、架設費の削減によって全体として十分に相殺される。さらに、スパンが大きく、同一設計の橋梁を多数製作する場合には、製作費もリベット結合の橋より高くなることはない。

このように、「ハーコートシステム」は、構造的合理性と施工性の両立を目指した総合的な橋梁技術として、きわめて体系的かつ独創的に構築されていた。その背景には、ドイツが 19 世紀末から 20 世紀初頭にかけて展開した、国家的戦略と技術的蓄積の融合があり、それは単なる輸出製品としての技術ではなく、対象国の技術条件に適應する柔軟性を備えた「実践知」として結実していたと言える。

6. まとめ

本研究は、足尾銅山の輸送インフラとして導入された古河橋の文化的・技術的価値を多面的に捉え直し、その保存と活用に資する歴史的背景を明らかにすることを目的とした。近代冶金技術の展開や、鉄橋導入の制度的枠組み、ドイツにおける技術的達成の到達点、さらにはハーコート社が確立した橋梁供給システムの特質に至るまで、複数の視点から分析を行った結果、以下の点が明らかとなった。

まず、第 3 章では、近代冶金学の形成において、酸化還元理論や燃焼の化学的理解が製鋼技術の飛躍的進展をもたらした。鉄と銅という異なる金属に対して個別の冶金体系が構築された過程を明らかにした。とりわけ、銅においては製錬過程で発生する副生成物や温度変動の大きさゆえに、高度な技術制御が求められたことが確認された。また、このような冶金技術の発展は、構造用材の大量生産と用途分化を可能にし、鉄道・建築・電力などの分野における社会的要請と密接に連動していた。

第 4 章では、明治期の日本における鉄橋技術の導入と地域的展開を検証し、制度的に鉄道橋と道路橋の住み分けが進む中で、民間主導による導入事例として古河橋の特異性を位置づけた。本橋は、道路上を通過する馬車鉄道の軌道橋としても機能し、鉄道規格による統一的枠組みとは異なる制度的文脈のもとで建設されたことが確認された。この制度的背景こそが、古河橋が解体・撤去を

免れ、現存に至った一因であった。

第5章では、鋼橋技術の国際的展開に焦点を当て、とりわけドイツにおいて製鋼法の発展が進むなかで、構造理論が高度に展開し、それが材料試験および設計基準の枠組みと結びついていくことで、技術的体系が確立されていった過程を示した。そのうえで、ハーコート社が展開したピン結合トラス橋梁の供給体制「ハーコートシステム」が、現場技術や輸送条件に制約のある国々でも適用可能な、普遍性と実践性を備えていたことを明らかにした。そして、古河橋はまさにその一端を担う実例であった。

以上の考察を通じて、古河橋は単なる輸入構造物ではなく、当時の冶金技術の進展、制度の形成、国際的な技術移転の流れが交錯した結節点に位置する文化遺産であることが浮き彫りとなった。本橋梁は、地域の産業発展に寄与しつつ、ピン結合トラスという技術的特徴を通じて、近代の鋼橋技術がいかに地理的・制度的条件のもとで応用され得たかを示す具体例である。

今後は、材料や形式だけではなく、背景にある社会的・技術的文脈から再評価し、地域社会や土木技術の発展に活かすことが重要である。本研究がそのような「遺産の語り直し」に資する基礎的検討となれば幸いである。

謝辞：本研究においては古河機械金属株式会社、日光市教育委員会事務局文化財課、日光市足尾銅山の世界遺産登録推進検討委員会の力添えを頂いた。ここに記して感謝の意を表したい。

NOTES

- 注1) 2008（平成20）年からは「顕著な普遍的価値の証明」年9月26日に発表された「我が国の世界遺産暫定一覧表への文化資産の追加記載に係る調査・審議の結果について」で示されている。
- 注2) 2017（平成29）年の「平成29年度日本遺産フォローアップ委員会審議結果について」および、2020年（令和2）年の「令和2年度日本遺産フォローアップ委員会審議結果について（中間とりまとめ）」から厳格化が進んでいることがわかる。
- 注3) 古河橋については、土木遺産や歴史的鋼橋としての評価、産業の近代化の過程を物語る遺産としての評価、文化財としての評価がなされている。それぞれ、文献2)のpp.8-10とp.74、文献3)のpp.50-51、文献4)の318-320、文献5)のpp.25-27、文献6)のpp.52-56、文献7)のp.1とpp.45-47を参考とした。
- 注4) 文化庁に対し、文献提案に係る文書を二度提出しており、それらは文献8)と文献9)である。これらの中で、足尾銅山は日本の近代化をけん引した銅山と評しつつ、それに関連する文献10)では、採鉱、選鉱、製錬（精錬）、維持管理、経営、輸送・通信、エネルギー、工業用水、砂防・治山、鉱煙処理システム、坑廃水処理システム、鉱さい処理システム、社宅、生活・教育・文化施設、そしてこれらによって作り出される鉱山集落の形態や景観に

係る遺産の重要性を示しており、古河橋はこの提案を支えている「輸送」に関する遺産である。

- 注5) 文献11)を参考とした。
- 注6) 文献12)では、社会的寿命や物理的寿命を迎えた構造物の価値を検証することの重要性が示唆されている。また、単なる残置が社会的に負の影響を及ぼす可能性があることも指摘されている。
- 注7) 久保田の研究は文献13)、西村の研究は文献14)、小西らの研究は文献15)と関連し、第1報から第6報のものや文献16)があり、五十畑の研究は文献17)などがある。
- 注8) 文献17)で包括的に捉え、その後の文献18)のp.98で錬鉄と鋼の生産量の変化を示し、ベッセマーの炉とマルティンの炉に触れている。そして、マセソンの著書より当時の錬鉄に対する鋼鉄の優位性を示している。
- 注9) 五十畑の文献17)のp.95のほか、文献19)のpp.231-242、文献20)のpp.308-396、文献21)のpp.vi-vii、文献22)のpp.6-17を参考とした。
- 注10) 近代以前については文献25)を参考とし、フロギストン説とそれを覆すラヴォアジエについては文献26)、文献27)、文献28)、文献29)、文献30)、文献31)を参考とした。図-1は文献27)のpp.66-67のものに加筆。
- 注11) ラヴォアジエの反フロギストン説が冶金に影響していることは文献32)のpp.28-30とp.62で示されており、ドイツの冶金学者であるカルステンらが実用化に貢献したことが同文献のpp.23-25、pp.50-56、p.252で示されている。
- 注12) コークス製造技術の改良は文献33)のpp.37-45。その他の技術の改良と高炉の改良については文献32)のpp.108-109と文献33)のpp.45-135を参考にした。
- 注13) パドル法の展開と後のベッセマー法によって駆逐されていく展開は、文献36)のpp.32-77に詳しく書かれている。そして、パドル法の登場は文献38)のp.20で記されている。また、ベッセマーのコンバーターの技術がこれまでの化学の知識と結びつき結果として鋼へのコンバートに繋がる瞬間は文献47)のp.143「Hence arose the all-important question: can sufficient internal heat be produced by the introduction of atmospheric air to retain the fluidity of the metal until it is wholly decarburised in a vessel not externally heated? This I determined to try without delay」からp.144の「Such were the conditions under which the first charge of pig iron was converted in a vessel neither internally nor externally heated by fire。」の間に描かれている。平炉法やルツボ法については文献34)のpp.183-193と文献35)のpp.3-21を参考とした。なお、トーマス法についてはベッセマー法におけるライニングの改良技術として本研究では扱う。
- 注14) 技術の時代区分については文献26)のpp.4-5、文献38)のpp.16-31、文献39)のp.5、文献40)のpp.1-57を参考とした。一言でいえば、経験と偶然性に寄らざるを得ない「直接製造法」から化学的理解を応用し鋼を制御する「間接製造法」の時代を迎えたと言える。
- 注15) 文献38)のpp.6-12と文献41)のpp.23-36を参考とした。
- 注16) 文献6)と文献48)のpp.59-93とpp.194-195を参考とした。また、当時の銅製錬の技術については文献49)を参考とした。
- 注17) 鉄道の黎明期から私設鉄道が法律上認められていくま

での流れは、文献 50)の pp.17-93 を参考とした。また、各鉄道会社による勃興については、民間の鉄道については文献 50)の pp.76-85 と pp.93-112、軌道については文献 51)の pp.1-270 を参考とした。

注18) 「私設鉄道法施行規則」については文献 52)の pp.29-30 を参考とした。橋梁について第 16 條の 7 で定めている。また、「鉄道建設規定」については文献 53)の pp.137-157 を参考とした。橋梁については同文献の p.141 の第 1 章の第 12 條で定めている。

注19) 都市部や地方における陸上輸送については文献 51)の pp.1-270 を参考とした。後に登場する軽便鉄道は 1910 (明治 43) 年に公布された軽便鉄道法において道路上に敷設するのではなく専用の敷地を設け、その上に敷設することが定められている。

注20) 軌道法上の工作物が道路のものとして扱われる部分は文献 56)の pp.83-113 と文献 53)の pp.290-306 に示されている。1901 (明治 34) 年からの内務省訓令による「軌道條例取扱方心得」で示された「軌道」における「橋梁」の扱いについては文献 56)の p.87 の第 5 条の 8 と文献 53)の pp.294-295 で明示されている。

注21) 直利橋および古河橋についての記載は、文献 57) の pp.128-129、文献 58)の pp.70-71、文献 59)の pp.223-225、文献 60)の pp.133-135、文献 61)の pp.500-502 にある。これに加えて、「市兵衛翁の手束」とし高田商会とイギリスとの関連性や「価格が凡そ八千円位」とする記載が文献 58)の pp.92-93 にあり、古河橋の材料と構造に関する記載が文献 59)の pp.278-280 にある。なお、古河橋をドイツの橋としている記載は文献 3)の p.50 と文献 60)の p.135 にある。図-2 は文献 55)で使用した「1929 (昭和 4) 年の足尾銅山」の図をベースに加筆した。各施設の稼働状況はこの当時の状況である。図-3 は文献 57)の pp.128-129、図-4 は文献 58)の pp.70-71、図-5 は文献 59)の pp.224-225 よりそれぞれ引用。

注22) 図-6 は著者所蔵の絵葉書。

注23) 文献 36)の pp.78-108 と文献 62)の pp.1-7 から引用した。ここで述べている生産量についてはトーマス法による鋼 (mild steel) であり、塩基性の鋼 (basic steel) に限ったことなので、それ以外の鋼 (steel) も含めての生産量となると数字が異なることに気をつけたい。そして、ここにおける鋼 (mild steel) の生産量を誇っていたことから、この材料が革新的なものであり、ドイツが今後世界に展開しようとする期待度を感じることができる。図-7 は文献 43)の p.8 と文献 44)の p.140 より。

注24) ドイツの主張は、文献 62)の Preface から pp.1-2 と p.50 を参考とした。文献 62)の p.50 では「There is occasion to hope that the inducement offered by the proceedings of the societies referred to will tend to keep the German "Standard Conditions" on a level to continue to serve as a model to other countries.」と記されている。また、技術については文献 62)の pp.8-50 を参考とした。そして、施工現場の作業員のレベルは文献 62)の p.16 を参考とした。なお、「German Union for Testing Constructive Materials」は文献 62)では p.5 にあり、ドイツ語では文献 63)の p.49 で「Deutscher Verband für die Material-Prüfungen der Technik」と記されている。本研究では組織名なのでドイツ語のものを用了。現在のドイツの DVM (Deutscher Verband für Materialforschung und -prüfung) と設立年が同じことや、設立関係者らの名前を鑑みると、この組織の元となっている可能性が示唆される。これらドイツの技術力は、文献 37)の

pp.99-199 から裏付けられる。鋼材の試験機関については文献 37)の p.139、橋梁については文献 37)の p.139 にもある。

注25) 文献 62)の Preface と pp.99-103 を参考とした。

注26) 文献 64)の pp.5-9 を参考にして意識したもの。

REFERENCES

- 1) 栃木県：足尾町振興対策関係資料集，栃木県，1974.
- 2) 土木学会：日本の近代土木遺産-現存する重要な土木構造物 2800-，改訂版，2005.
- 3) 土木学会関東支部栃木会：とちぎの土木遺産，2003.
- 4) 土木学会：歴史的鋼橋集覧，第一集，上巻，鉄道橋，1997.
- 5) 文化庁：月刊 文化財，12 月号，2013.
- 6) 文化庁文化財部記念物課：近代遺跡調査報告書一鉦山一，2014.
- 7) 経済産業省：近代化産業遺産群 33，2007.
- 8) 栃木県，日光市：足尾銅山ー日本の近代化・産業化と公害対策の起点ー，2007.
- 9) 日光市教育委員会：足尾銅山の鉱害防除遺産群ー世界文化遺産登録をめざしてー，2019.
- 10) 日光市教育委員会：足尾銅山跡総合調査報告書，上巻，日光市文化財調査報告書第 6 集，2013.
- 11) 日光市教育委員会事務局文化財課：足尾銅山の世界遺産登録推進事業の概要，日光市足尾銅山の世界遺産登録推進委員会文書，資料 1，2024.
- 12) 竹林征三，島谷幸宏，天野邦彦：歴史的土木文化遺産の評価と保存の考え方，土木史研究，15 巻，pp. 289-298，1995.
- 13) 久保田敬一：本邦鐵道橋梁ノ沿革ニ就テ，業務研究資料，鐵道官房研究所，第 22 巻，第 2 号，1934.
- 14) 西村俊夫：国鉄トラス橋総覧，第 14 巻，第 12 号，鐵道技術研究資料，鐵道技術研究所，1957.
- 15) 小西純一，西野保行，淵上 龍雄：明治時代に製作された鐵道トラス橋の歴史と現状 (第 3 報)，日本土木史研究発表会論文集，7 巻，pp.199-206，1987.
- 16) 小西純一，西野保行，淵上 龍雄：わが国におけるドイツ製鐵道橋梁ー歴史と現状ー，土木史研究，12 巻，pp. 13-24，1992.
- 17) 五十畑弘：わが国における近代鉄・鋼橋建設技術の発展過程に関する研究，博士論文，1991.
- 18) 五十畑弘，鈴木 淳司，上野 淳人，尾栢 茂：鍊鉄・鋼移行期における橋梁材料に関する考察ー旧江ヶ崎跨線橋 200ft トラスの事例よりー，土木学会論文集，D2，68 巻，1 号，1991.
- 19) 日本工業会：明治工業史，鐵道編，學術文献普及会，1971.
- 20) 鐵道大臣官房文書課：日本鐵道史，下巻，鐵道省，1922.

- 21) 臼井茂信：日本蒸気機関車形式図集成 1，誠文堂新光社，1968.
- 22) 機関車知識普及会：写真解説機関車進歩の跡，交友社，1940.
- 23) 佐々木 葉：土木デザインの時代性と価値，土木学会論文集，D3，67 巻，5 号，pp. I_1-I_14，2011.
- 24) 木下潔：ボーストリングトラスの復元事例の紹介ー大石橋からりんどう橋へー，土木史研究講演集，Vol.28，pp.143-153，2008.
- 25) アグリコラ（原著年 1550，三枝博音訳）・デレ・メタリカー全訳とその研究ー近世技術の集大成，岩崎学術出版，1968.
- 26) ルードウィヒ・ベック（原著年 1891，富久泰明訳）：鉄の歴史，第 1 巻，第 1 分冊，たたら書房，1974.
- 27) W.H.ブロック（原著年 1992，大野誠，梅田淳，菊池好行訳）：化学の歴史，I，朝倉書店，2003.
- 28) トーマス・クーン（原著年 1962，中山茂訳）：科学革命の構造，みすず書房，1971.
- 29) 脇岡義人：J.J.ベッヒャーの *Physica Subterranea*(1669) とその化学史的意義，科学史研究年，42 巻，226 号 pp. 88-100，2003.
- 30) 吉本秀之：ベッヒャーとシュタール原質説とフロギストン，化学と教育，65 巻，8 号，p.372-375，2017.
- 31) 吉田晃：ラヴォワジエ：燃焼現象の解明と酸素の本質，化学と教育，65 巻，8 号，pp.384-387，2017.
- 32) ルードウィヒ・ベック（原著年 1891，富久泰明訳）：鉄の歴史，第 4 巻，第 1 分冊，たたら書房，1974.
- 33) ルードウィヒ・ベック（原著年 1891，富久泰明訳）：鉄の歴史，第 4 巻，第 3 分冊，たたら書房，1974.
- 34) ルードウィヒ・ベック（原著年 1891，富久泰明訳）：鉄の歴史，第 5 巻，第 1 分冊，たたら書房，1974.
- 35) ルードウィヒ・ベック（原著年 1891，富久泰明訳）：鉄の歴史，第 5 巻，第 2 分冊，たたら書房，1974.
- 36) ルードウィヒ・ベック（原著年 1891，富久泰明訳）：鉄の歴史，第 5 巻，第 3 分冊，たたら書房，1974.
- 37) ルードウィヒ・ベック（原著年 1891，富久泰明訳）：鉄の歴史，第 5 巻，第 4 分冊，たたら書房，1974.
- 38) 飯田賢一：日本鉄鋼技術史，東洋経済新報社，1979.
- 39) 荒木党，他：鉄鋼製錬技術 I，朝倉書店，1972.
- 40) 田部三郎：日本鉄鋼原料史，上巻，鉄鉱石編，産業新聞社，1982.
- 41) 長島修：戦前日本鉄鋼業の構造分析，ミネルヴァ書房，1987.
- 42) 三枝博音，飯田賢一：近代製鉄技術発達史，東洋経済新報社，1957.
- 43) 飯田賢一，大橋周治，黒岩俊郎：現代日本産業発達史，IV，鉄鋼，交詢社出版局，1969.
- 44) 中沢護人：鋼の時代，岩波出版社，1964.
- 45) 八幡製鉄所株式会社：近代熔鋼法の誕生ーヘンリー・ベッセマーの苦闘ー，八幡製鉄所株式会社，1954.
- 46) 中沢護人，田辺哲哉：ベッセマー自叙伝，八幡製鉄所株式会社，1954.
- 47) Henry Bessemer .: Henry Bessemer: Sir Henry Bessemer, F.R.S. An Autobiography. London: Offices of Engineering, 1905.
- 48) 武田晴人：日本産銅業史，東京大学出版会，1987.
- 49) 池田謙三：銅製錬，下巻，宝文館，1935.
- 50) 運輸日報社：明治運輸史，上巻，原書房，1991.
- 51) 運輸日報社：明治運輸史，中巻，原書房，1991.
- 52) 鉄道院総裁官房文書課：鉄道法規類抄総則 1912.
- 53) 鉄道時報局：新鉄道法令集，上巻，三十六版，1918.
- 54) 中井佑：近代日本の橋梁デザイン思想: 三人のエンジニアの生涯と仕事，東京大学出版会，2005.
- 55) 青木達也：足尾銅山の馬車鉄道に関する研究ー歴史的背景から敷設に至るまでー，土木史研究講演集，40 巻，pp.141-152，2020.
- 56) 内務省土木局：土木法規，第三類，道路ニ関スル事項，内務省土木局，1908.
- 57) 五日会：古河市兵衛翁伝，富士印刷株式会社，1926.
- 58) 茂野吉之助：木村長兵衛翁伝，富士印刷株式会社，1937.
- 59) 茂野吉之助：木村長七自伝，富士印刷株式会社，1938.
- 60) 日本経営史研究所：創業 100 年史，古河鉱業株式会社，1976.
- 61) 栃木県史編さん委員会：栃木県史，通史編 8，近現代三，ぎょうせい，1984.
- 62) Mehrtens, Georg Christoph .: A Hundred Years of German Bridge Building, Julius Springer, 1900. [Mehrtens, G.: Der deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert, facsimile reprint of the 1900 edition, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1984.]
- 63) Mehrtens, G.: Der deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert, Julius Springer, 1900.
- 64) The Harkort Company .: The Harkort System of Pin Bridges, ca. 1900.

(Received April 7, 2025)

肥薩線球磨川第一桥梁の現状及び構造的特徴

崔 静妍¹・矢野 和之²

¹正会員 株式会社文化財保存計画協会（〒101-0052 神田小川町 3-26-8）

E-mail: choi@b-hozon.co.jp

²正会員 株式会社文化財保存計画協会（〒101-0052 神田小川町 3-26-8）

E-mail: arrow@b-hozon.co.jp

令和2年球磨川流域で発生した豪雨により、JR 肥薩線の鉄道施設は膨大な被害を受けた。中でも肥薩線を代表する桥梁としてトランケートトラスと呼ばれる特殊な構造形式を持つ球磨川第一桥梁・第二球磨川桥梁が流失してしまい、現在は第一桥梁の1連だけが現地に残っており、同形式としては国内唯一のものである。ここでは、第一桥梁について現地踏査及び関連資料調査を行い、構造的特徴についてまとめる。調査の結果、当時のトラス橋標準設計を踏襲しつつ単柱を垂直にすることによる下弦材断面の変化など標準設計とは異なる特徴が明らかになった。

Key Words: Hisatsu line, Pratt truss bridge, truncate truss, truncated truss, Kuma river first bridge

1. 令和2年球磨川流域豪雨と肥薩線

令和2年7月に発生した球磨川流域豪雨により、歴史的鉄道施設が現役で数多く活躍していた JR 肥薩線も駅舎や線路など鉄道施設の多くが被災し、現在も運行休止の状況が続いている。中でも桥梁の流失が多く、肥薩線を代表するトラス橋として球磨川第一桥梁・第二球磨川桥梁の4連のうち、3連が流失した。



図-1 被災前後の球磨川第一桥梁

2. 肥薩線の歴史的価値

被災する前の肥薩線では、建設当時の明治時代の鉄道施設の多くが現役で活用されており、鉄道の近代化を代表する遺産として価値が高いとされる。平成24年から人吉市が中心となり肥薩線を世界遺産に推進するため学術調査が行われ、肥薩線の歴史や各施設の概要をまとめると共に、国内類似鉄道との比較研究を実施した。その結果、明治時代鉄道技術の集大成を良く表す鉄道施設として改造が少なく残存状況が非常に良いこと、山越え・川沿いの勾配及び縦断面図の比較より急勾配及び急流を克服しながらも比較的トンネル率を低くすることが出来ており、技術的レベルが極めて高いことが明らかになった。¹⁾²⁾平成29年12月には日本イコモス国内委員会より「日本の20世紀遺産20選」の一つとして選定された。

3. 球磨川第一桥梁の概要及びトランケートトラス (1) 桥梁の概要

本橋は、球磨川を斜めに横断しており、下部工の橋台・橋脚は川の流れに並行しているため、上部工は斜橋となっている。全長62.7m（径間200ft）の単線下路曲弦プラットトラス2連と上路プレートガーダー3連で構成される。トラスは、一方の端柱を垂直に、片方を斜めにしたトランケートトラス形式である。明治時代、イギリス人鉄道技師ポーナルに続き、国鉄トラス橋を手掛けたアメリカ人桥梁技師のクーパー及びシュナイダーにより設計された、いわゆるクーパー型トラスの一つである。部材連結をピン構造とし、引っ張りを受ける斜材及び下

弦材にアイバーを用いている。アメリカンブリッジ会社エッジムーア工場製である。³⁾⁴⁾

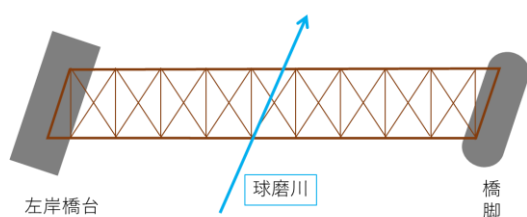


図-2 トランケートトラス平面配置模式図

(2) トランケートトラスが生まれた地形的条件

既往研究²⁾によると、肥薩線の球磨川沿いの区間ではほとんどトンネルを通過せず川沿い進み、車窓から綺麗な川景色を眺めることが出来る。第一橋梁付近で球磨川は兩岸に標高 400m 及び 250m の山の間にて蛇行しており、兩岸に平地が少なく、一部区間にトンネルを施工するとともに斜角付の橋梁を架ける区間となっている。トンネルを抜けると清流が広がり非常に良いビューポイントとなっている。

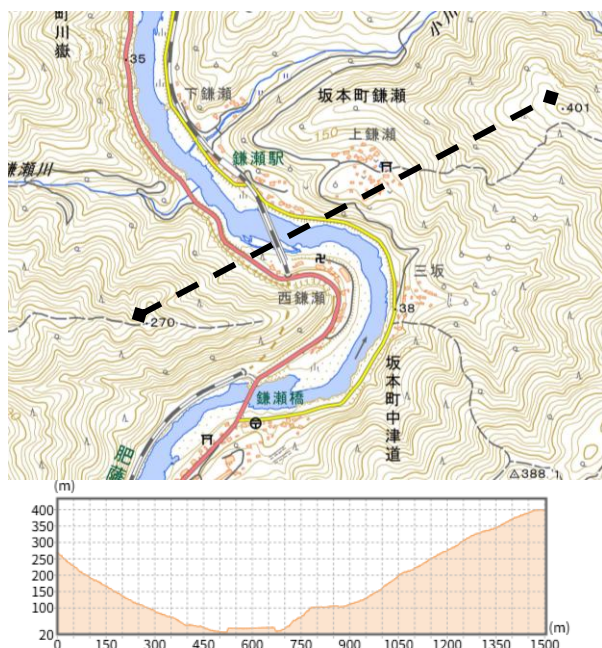


図-3 位置及び高低差（国土地理院地形図より）

(3) 斜角付の鉄道トラス橋について

国鉄トラス橋総覧より、当時の斜角付トラス橋について調べた(表-1)。斜角付トラスは下路橋においてしばしば作られており、上路橋では第 4 大和川橋梁（馬脚及び桁受溝）や第三五ヶ瀬川橋梁（水面上部にて橋脚形状に変化）など下部工に工夫をした例が見られる。

国鉄における斜角付トラスは計 56 連製作されており、そのうち 48 連は、ワーレンやプラットトラスにおいて端部格間の片側の長さを短くすることで斜角をつけてい

る。片方端柱を垂直にするトランケートトラスの製作数は 8 連のみである。

(4) トランケートトラスの現状

国鉄のトランケートトラスは、プラットトラスを基本とするものとワーレントラスを基本とするものがあり、前者は肥薩線を含めて計 7 連製作された曲弦プラットトラス形式、後者が曲弦ワーレントラス形式である(表-2)。現在、それぞれ 1 連ずつ現存することが確認されており、肥薩線に球磨川第一橋梁及び関西本線上大和川橋梁である。

表-1 斜角付トラス形式（参考文献 5）より整理）

形式	番号(※)	径間(支間)	年代	製作数
ポニー型ワーレン(ランガー式補強)	PP-8	(98ft-8in)	明治 30(大正 14 補強)	2
ポニー型ボーストリングワーレン	P-5	100ft	明治 23, 24	2
下路プラットトラス	P-16	200ft	明治 39~43	7
下路プラットトラス	R-10	100ft	明治 43	1
ポニー型ワーレン	RF-5	100ft	大正 5	1
ポニー型ワーレン	RF-4	100ft	大正 10, 昭和 2	2
下路プラット	RF-8	100ft	大正 10	1
下路ワーレン	RF-9	120ft	大正 12	3
下路ワーレン	RF-13	150ft	大正 13	7
下路ワーレン	RF-15	200ft	大正 12, 13	5
複線下路ワーレン	RF-17	(213ft)	昭和 9	1
ポニー型ワーレン	RF-21	(98ft-2 1/2in)	大正 5	1
複々線ポニー型ワーレン	RF-22	(84ft-3in)(85ft)	昭和 4	2
複線下路プラット	RF-25	(98)	昭和 2	1
下路ワーレン	RF-34	200ft	大正 15	1
複線下路ダブルワーレン	RF-37	300ft	昭和 3	2
複線ポニー型ワーレン	RF-38	(116ft-6 3/4in)	大正 2	10
ポニー型ワーレン	RF-40	(97ft-9 1/4in)	大正 6	4
複線 3 主構式下路バルチモア型	RF-45	(190)	大正 3	1
複線下路ワーレン	RM-1	(32.31m)	昭和 3	1
複線下路ワーレントランケート	RM-14	(62.4m)	昭和 7	1

※PP:ポニー型トラス、P:その他トラス(米クーパー型、ドイツ系トラス等)、R:明治時代リベット接合トラス

表-2 トランケートトラス橋の現状

橋梁	建設年代	製作数	形式(番号)	支間	現状
中央本線 第一天竜川橋梁	1906	1	下路曲弦プラット(P-16)	205ft-8 5/8in	撤去
肥薩線 球磨川第一橋梁	1908	2			1 連のみ 現存
肥薩線 第二球磨川橋梁	1908	2			撤去
山陰本線 第一大堰川橋梁	1910	1			撤去
山陰本線 第二和知川橋梁	1910	1	複線下路曲弦 ワーレン(RM-14)	62.4m	撤去
関西本線 上大和川橋梁(第 3 大和川橋梁)	1932	1			現存

ちなみにトランケートという言葉は、片側の端柱が垂直となっていることから名付けられたとされており³⁾⁷⁾、

海外検索エンジン等で検索した限りでは同形式トラスは見当たらない。おそらく地形的制約が日本ほど厳しくない海外においてはこのような特殊な構造は用いることは無かった可能性がある。標準設計を用いて大量製作したトラスを海外から輸入し、短期間で広域の鉄道建設を行った明治時代にトランケートトラスは日本独特の地理的条件をクリアするため工夫の末生まれた形式と言える。

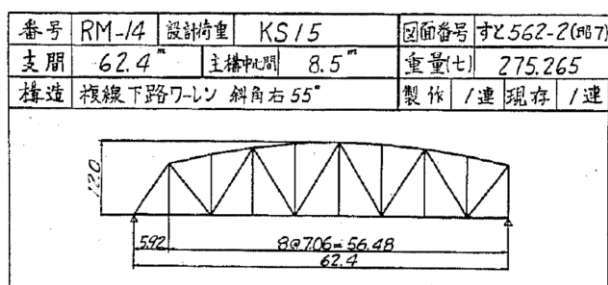
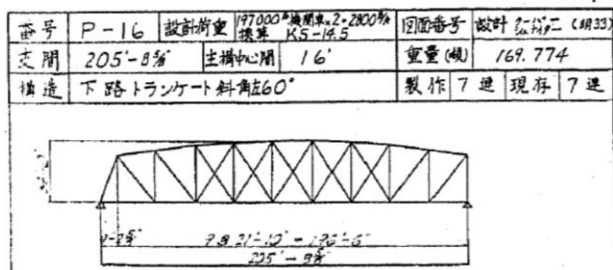


図4 トランケートトラス形式⁵⁾

4. 球磨川第一桥梁の構造的特徴

(1) 200ft 下路トラスの標準設計と球磨川第一桥梁

① クーパー型トラス標準設計

クーパーとシュナイダーが設計したトラスは、すべてプラットトラスで斜材を引っ張り材とするため、径間中央部に斜材を X 字に配置した。径間 150ft 以上は引っ張り材にアイバーを用いたピントラスとなっている。下路式で径間 200ft 以上の場合は、トラスの曲げ応力に応じ中央部を高くした曲弦トラスを用いることとしており、200ft トラスの標準設計は引っ張り材である下弦材及び斜材がアイバーの曲弦プラットトラスでシュエドラートラス (Schwedler truss) と呼ばれた。肥薩線第三球磨川桥梁を含めて明治時代に数多く製作された。^{3) 5)}

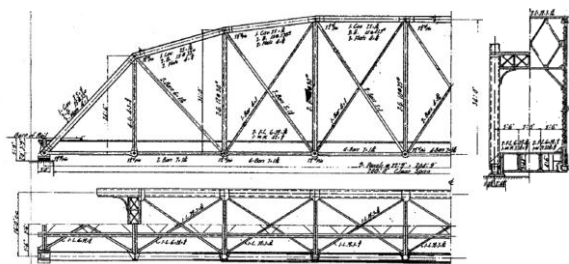


図5 クーパー型下路 200ft 標準設計⁶⁾

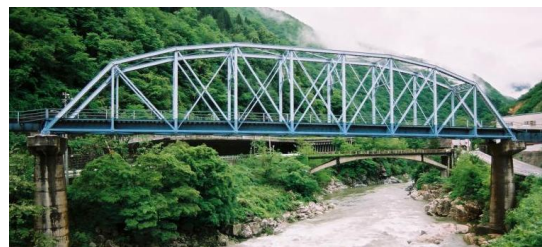


図6 シュエドラートラス一例：陸羽西線第二最上川桥梁、現 JR 大糸線第一姫川桥梁 (出典：土木学会 HP)

② 標準設計を踏襲した要素

球磨川第一桥梁のトラスは、斜材を引っ張り材としたプラットトラスであり、クーパーの標準設計と同様に下弦材 (端部以外) 及び斜材はアイバーになっている。

平面構造においてもクーパー標準設計と同様に横構部材は水平荷重に対し引っ張り材として配置している。

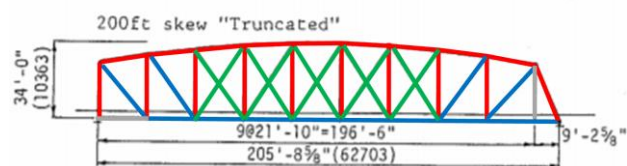


図7 部材応力 (引っ張り：青、圧縮：赤、場合によって圧縮も引っ張りも：緑、応力 0：グレー)



図8 (左)下弦材及び横構、(右)斜材及び垂直材

③ 標準設計と異なる要素

本橋の最も大きな特徴として橋門端柱の一方が垂直に、片方が斜めになっている点あげられる。標準設計のシュエドラートラスの下弦材はすべてアイバーであることにに対しプラットトラス端柱が垂直である場合、端部下弦材は応力 0 のため、他下弦材がアイバーを用いても端部は異なる断面である。

橋門構は一方が垂直端柱で片方が斜方向端柱のため、断面形状が異なり複雑である。斜方向端柱に繋がる垂直材は応力 0 のため、垂直端柱より細い断面となっている。

以上、トランケートトラスの特徴を最も表す垂直端柱は、国鉄トラス橋では製作されておらず、同時代道路橋でしばしば見られる形式であり、これらの特徴は道路橋の同形式において確認される。

斜角付トラスとしてクーパー及びシュナイダーはなぜトランケートトラスにしたのかは不明である。車両の建築限界や径間長及び格間長の限界から片側の端中を垂直にするしかなかったと推測するが定かではない。



図-9 端柱及び端部下弦材



図-10 南高橋（旧両国橋）（建設時用途：路面電車及び馬車）



図-11 森村橋（建設時用途：トロッキ列車及び歩道）

(2) 第3大和川橋梁との比較

昭和7年開通の第3大和川橋梁は、ワーレン構造を基本としたリベット接合トラスである。この時代はクーパー型ピントラスの欠点が明らかになり、アイバーを用いることは無く下弦材や斜材とも型鋼を用いている。



図-12 第3大和川橋梁（出典：参考文献7）

5. まとめ

本研究の成果を以下にまとめる。

・トランケートトラス橋は、国内に2タイプ、計8連が製作されており、製造連数も少ない。現存するものは各タイプに1基のみであり、本橋がその一つであり、最古のものである。

・トランケートトラスは本橋の立地からも明らかであるように両岸に平地が不十分な地形的制約の中、工夫された構造である。海外では存在しない可能性もあり、日本特有の地形を表すユニークな構造と考えられる。

・本橋の構造的特徴は、下路式曲弦プラットトラスとして当時の標準設計を踏襲しながら、垂直端柱を用いる点など、国鉄標準設計では見られない道路橋又は民間鉄道橋としての特徴も表している。

以上より、球磨川第一橋梁は、独特の構造的特徴、現存するものが極めて少ない希少性、同形式の最古のものである点等から技術的・歴史的価値が非常に高い。

今後、クーパー及びシュナイダー氏による設計経緯について海外資料も含めて調べてみることでトランケートトラスの設計経緯についても解明されることを期待する。

おわりに

被災以降、熊本県と国、JR九州並びに沿線自治体で協議を重ねた結果、この4月に肥薩線の八代―人吉駅間に対し鉄道で復旧する方針に最終合意した。復旧後の運用については、線路などを自治体で保有・管理する「上下分離方式」にして維持費を県と市町村で分担し運行を担うJR九州の負担を大幅に軽減する方針が示されている。球磨川第一橋梁を含め既存の各施設の取り扱いについてもこれから協議が行われると予想される。

その中、日本独自の地形条件から個性豊かな構造形式として生まれたこの橋についても鉄道橋としての再生も含めて将来の活用について活発な議論が行われることを期待する。

謝辞：本稿のとりまとめに当たり、トラス橋の構造的特徴について大日本ダイヤコンサルタント(株)の中崎俊三氏に貴重な指導・助言を頂きました。鉄道総合技術研究所小野田滋先生に貴重な資料を頂きました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 肥薩線世界遺産推進室：肥薩線の概要、2014
- 2) 株式会社文化財保存計画協会：肥薩線比較研究業務報告書、2018
- 3) 小西 純一等：明治時代に製作された鉄道トラス橋の歴史と現状 第1報～第6報、土木史研究講演集、1985～1991
- 4) 土木学会鋼構造委員会：鉄の橋百選、1994
- 5) 西村俊夫：国鉄トラス橋総覧、鉄道技術研究資料 Vol.14、1957
- 6) 久保田敬一：本邦鉄道橋ノ沿革ニ就テ、1934
- 7) 小野田滋：鉄道構造物探見、2003
- 8) 小野田滋：鉄道施設探訪記 亀の瀬地すべりと関西本線（下）、交通と統計、2022

(Received April 7, 2025)

3つの遺産に寄り添う兄弟橋のデザイン ー有明筑後川大橋と有明早津江川大橋ー

大波 修二¹

¹正会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ (〒151-0071 東京都渋谷区本町 3-12-1)

E-mail: ohnami@oriconsul.com

有明海沿岸道路の有明筑後川大橋・有明早津江川大橋の2橋は、共に歴史遺産を跨ぐ橋であり、国指定重要文化財の筑後川昇開橋と見る・見られる関係になる。これら3つの遺産との関係を重視してデザイン・設計し、土木学会デザイン賞2024優秀賞を受賞した。土木構造物としての大きな特徴は、有明筑後川大橋が「遺産に橋脚を設置」したこと、有明早津江川大橋が「遺産を跨ぐように橋を長支間化」したこととあり、それが2橋の姿の違いとして現れている。特に有明筑後川大橋の橋脚を導流堤に設置したことは、歴史遺産の改変をできるだけ避けることを基本としていたこれまでの考え方と異なる取組みであった。

Key Words: 若津港導流堤, 三重津海軍所跡, 筑後川昇開橋, デ・レイケ, 佐野常民

1. はじめに

有明海沿岸道路は、福岡県大牟田市を起点に佐賀県鹿島市に至る有明海沿岸の都市群を連絡する地域高規格道路であり、筑後川に架かる有明筑後川大橋が2021年3月に開通、福岡県～佐賀県の県境区間に架かる有明早津江川大橋が2022年11月に開通した。この開通により世界遺産「明治日本の産業革命遺産」の三池炭鉱と三重津海軍所跡が自動車専用道路でつながった。

有明筑後川大橋(以降、筑後川橋)は、選奨土木遺産ランクAの若津港導流堤(以降、デ・レイケ導流堤)を跨ぐ国内初の2連の鋼単弦中路アーチ橋、有明早津江川大橋(以降、早津江川橋)は、設計当時に世界遺産暫定リストであった三重津海軍所跡を跨ぐ長大支間の桁橋と、曲線・斜角を有する渡河部の鋼単弦中路式アーチ橋の連続橋であり、2橋は、国指定重要文化財の筑後川昇開橋と見る・見られる関係となる。設計中は、三重津海軍所跡が国史跡に指定前で、かつ世界遺産候補地であるが正式登録前というタイミングで、場合によっては登録抹消の可能性もあるというプレッシャーのかかるプロジェクトであった。

2. 2橋の概要

(1) 有明筑後川大橋

渡河部橋梁形式：鋼4径間連続(2連)単弦中路アーチ橋

※ 2連の鋼単弦中路アーチ橋は国内初の形式

橋長：渡河部 450m、アプローチ部含み全長 1,008m

渡河部支間割：64.0m+170.0m+153.0m+63.0m

有効幅員：17m(片側2車線計4車線)

事業者：国土交通省九州地方整備局

福岡国道事務所・有明海沿岸国道事務所

予備設計：(株)長大

詳細設計：(株)オリエンタルコンサルタンツ

(2) 有明早津江川大橋

渡河部橋梁形式：鋼4径間連続(1連)単弦中路アーチ橋

橋長：渡河部 448m、アプローチ部含み全長 854m

渡河部支間割：82.0m+150.0m+139.0m+77.0m

有効幅員：17m(片側2車線計4車線)

事業者：国土交通省九州地方整備局

福岡国道事務所・有明海沿岸国道事務所

予備設計：(株)オリエンタルコンサルタンツ

詳細設計：(株)長大

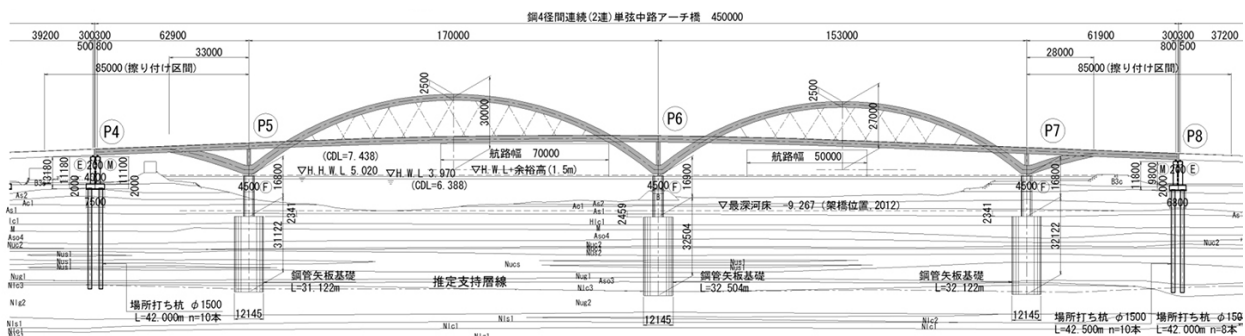


図-1 有明筑後川大橋一般図



写真-1,2 デ・レイク導流堤と有明筑後川大橋(左)、夕暮れ時の有明筑後川大橋(右)



図-2 有明早津江川大橋一般図



写真-3,4 三重津海軍所跡から見る有明早津江川大橋(左)、太陽を背景とする有明早津江川大橋(右)

3. デザインの検討体制

(1) 基本設計段階

2 橋の基本設計段階において、当該地域が景観及び歴史資源に対する配慮の重要な区域であることを考慮し、2009(平成 21)年 7 月に有識者 4 名(荒牧 軍治佐賀大学名誉教授、小林 一郎熊本大学大学院工学研究院 教授、島谷 幸宏九州大学大学院工学研究院 教授、辰巳 浩福岡大学工学部 教授。役職名は当時、以下同)を含めた筑後川・早津江川橋に関する「基本設計に関する打合せ」が設立され、2011(平成 23)年 7 月まで計 4 回の打合せを開催し、現地の周辺環境・景観等に十分考慮した上で、

橋梁設計に向けての基本的な考え方をとりまとめたデザインコンセプトを策定した。

(2) 予備設計・詳細設計段階での検討委員会

「基本設計に関する打合せ」の継承と技術的な検討を総合的に審議していくため、2011(平成 23)年 9 月に「有明海沿岸道路 筑後川・早津江川橋梁設計検討委員会」(以降、検討委員会。委員長 日野伸一九州大学大学院工学研究院教授)を設立、同時に専門的な分野での検討を実施するため、「景観分科会(分科会長 荒牧 軍治佐賀大学名誉教授)」及び「地盤・構造分科会(分科会長 山口栄輝(九州工業大学大学院 教授))」が設立された。なお、景観分科会委員の 4 名は、「基本設

計に関する打合せ」の有識者である。

(3) 予備設計・詳細設計でのデザイン検討体制

熊本大学景観デザイン研究室の星野裕司准教授を座長に、デザインワーク及び設計を行う前述の橋梁設計の建設コンサルタント2社と、熊本大学景観デザイン研究室増山晃太研究員による「景観ワーキング」を立ち上げた。役割分担は、建設コンサルタント2社が橋梁のデザイン検討と構造検討を行い、熊本大学側が道路を含む周辺との景観の関係性から望ましい景観への誘導やデザインレビュー等のデザインマネジメントを行った。景観ワーキングは、月1回、現地付近か熊本大学にて、建設コンサルタント2社が検討資料と模型を持ち寄り、福岡国道事務所も参加し、デザインだけでなく、構造検討内容や検討会資料まで幅広く議論した。2011(平成23)～2013(平成25)年度の3年間で、分科会含めると30回以上、熊本大学や現地、福岡国道事務所一同が顔を合わせたこととなる。

予備設計と詳細設計共にプロポーザル発注であるが、設計会社2社で予備設計と詳細設計で対象橋梁がそれぞれ逆の橋を設計することとなった。予備設計と詳細設計をたすき掛けとなったことで、相互に自由に意見を出し合い、2橋セットで課題を解決し、また、橋梁のデザインは構造と意匠が表裏一体であることからデザインの有識者の意向がトップダウン的になることもなく、有識者と建設コンサルタント、デザイナーと構造技術者が対等な関係のワンチームで実施したことにより、橋梁デザインの相互理解が進んだ。

(4) 導流堤に特化した検討会

デ・レイケ導流堤の一部を解体し、橋脚の施工にあたり、その調査計画や解体方法、復元方法等について専門家から助言を頂くことを目的に「デ・レイケ導流堤に関する検討会」が2013(平成25)年3月に設置された。本橋の景観分科会長の荒巻名誉教授の他、石垣技術研究機構の高瀬哲郎代表、土木学会西部支部選奨土木遺産選考委員会、大川市教育委員会、NPO 大川未来塾等も入り、地元団体からの意見反映と解体部分の活用としても意見交換した。

4. 3つの歴史遺産

(1) デ・レイケ導流堤

デ・レイケ導流堤（若津港導流堤または筑後川デ・レーケ堤ともいう）は、明治時代の重要な輸送手段であった船舶の航路確保を目的として、1890(明治23)年に内務省技術顧問のオランダ人のヨハネス・デ・レイケや石黒五十二らが関わり、筑後川河口と若津港の間に築かれた延長約6kmの導流堤である。

若津港は、筑後川河口から約10kmにある川港で、1751(宝暦元)年に久留米藩により築かれたといわれ、九

州の大穀倉地の米や木材積み出しを中心とした一大物流拠点であった。西洋型蒸気船の出現により、ますます重要度を増し、1873(明治6)年には福岡県で4番目となる郵便取扱所、1880(明治13)年には、大蔵省常平局若津蔵所が設置された。1884(明治17)年には大阪商船(現：商船三井)、1885(明治18)年には日本郵船が設立され、同年、政府命令航路として、大阪商船が定期航路「大阪～若津」の運航を始めた。西洋蒸気船による国内の物流と人の移動が増える中で、有明海の干満差で生じる土砂の堆積を防ぎ、蒸気船の航行増加による航路の水深確保、港湾機能の充実に図ることは明治政府の国策として重要事業だったといえる。

導流堤完成後の明治30年代は、若津港から多くの貨客船が神戸・大阪、東京、鹿児島に就航し、まさに有明海経済圏の重要港で、当時は博多港と若松港を足した取引高があった。導流堤により、若津港の経済効果は向上し、千吨の汽船が安全に出入りできるようになったとされている。2008(平成20)年度、土木学会選奨土木遺産Aランクに選定された。



写真5-6 デ・レイケ導流堤(左:干潮時、右:満潮時夜)

(2) 三重津海軍所跡

三重津海軍所は、1858(安政5)年、佐賀藩によって設置された御船手稽古所（海軍学校の前身）に始まり、1859(安政6)年に幕府の長崎海軍伝習所が閉鎖されたのちに施設の範囲と機能を増設され、日本初の実用的蒸気船「凌風丸」建造や艦船の修繕、船舶実習や海軍教育が行われた場所である。佐賀藩は、当時唯一の海外との窓口であった長崎港の警護を担っていたこともあり、日本で最初に西洋式反射炉を建設し、鉄の大砲製造を初めて成功させるなど、近代化をいち早く図っていた。そして、三重津海軍所では長崎海軍伝習所で教育を受けた佐賀藩士が教師となって、航海術・運用術・造船・砲術・船具学・測量術などの授業を行っていた。その後、明治時代になり、軍艦や付属の器物などを新政府に献納し日本海軍の設立に寄与したのち、早津江船舶合資会社、佐賀郡立海員養成学校、佐賀商船学校等に変わっていった。

地元佐賀藩川副町早津江に生まれた佐野常民は、佐賀藩精錬方主任時代に佐賀藩に海軍創設建白書提出し、その後、兵部省にて海軍創設に尽力、日本赤十字社初代会長等、佐賀藩そして日本の近代化の一躍を担った。現在この地は、佐野常民記念館及び公園として整備されている。早津江川橋の詳細設計中の2013(平成25)年3月に国の史跡に指定、設計完了後の2015(平成27)年、「明治日本の産業革命遺産」の構成資産として、世界遺産に登録された。

(3) 昇開橋

昇開橋（旧筑後川橋梁）は、鹿児島本線の矢部川駅（現瀬高駅）と長崎本線の佐賀駅を接続させる、総延長 24.1km の佐賀線建設工事の一部として計画されたもので、当時は尼ヶ崎汽船会社が所有していた約 830 t の汽船が航行することを想定した可動橋として設計された。単線仕様の鉄道橋として建設された橋梁の起工は 1932(昭和 7)年 4 月で、竣工は 1935(昭和 10)年 5 月である。建設後、50 年以上が経過した 1987(昭和 62)年 3 月 27 日、主要交通路として機能していた国鉄佐賀線は廃線となり、昇開橋は鉄道橋としての役割を終え、一時は解体も検討された。しかし、同年 4 月に地元住民などが中心となり「筑後川昇開橋保存会」が設立され、1993(平成 4)年 9 月に国鉄清算事業団から地元自治体へ昇開橋が譲渡され、同年 11 月に福岡県大川市と佐賀県佐賀市（当時の諸富町）の共有財産となった。1996(平成 8)年 4 月には、現在の保存管理団体である「財団法人筑後川昇開橋観光財団」が両市の出資で設立され、整備された昇開橋は遊歩道として生まれ変わった。

1996(平成 8)年に国登録文化財、2003(平成 15)年には国指定重要文化財に指定され、2007(平成 19)年には社団法人日本機械学会から機械遺産に認定された。



写真7 筑後川昇開橋

5. デザインコンセプト策定

今回のコンセプトは、デザインの方向性を言語化したこと以上に、事業者・設計者・施工者が完成まで橋と歴史資源に取り組む姿勢、方向性を誘導していく拠り所として、事業整備方針としてもうまく機能したと考えている。筑後川橋では、土砂の堆積を増やさないように河川内には橋脚を設置せずかつ導流堤の形状を阻害しない橋脚形状、2つの流水部を印象付ける2連アーチのデザイン、舟運で発展してきた大川組子をイメージさせるトラス状のケーブル配置等、橋とは一見関係ない「筑後の水文化」と結び付けることで、橋種選定やディテールを合意するときに有効に使えた。早津江川橋では、「緩やかなライン」は平面線形をイメージして設定したがアーチ橋採用や、ものづくり技術や造船文化から、ほぼ同一支間でのアーチ橋と桁橋の組合せや特徴的なアーチリブ断面等に展開できた。最終的に出来上がった姿を見ても概ねコンセプトとの不整合はないものと考えている。

(1) 2橋共通のデザインコンセプトと風景の関係性

【決定したコンセプト】

昇開橋、デ・レイケ導流堤、三重津海軍所跡をはじめとする既存施設に寄り添い、景観資源との調和を図りながらも洗練された質の高い橋

基本設計でデザインコンセプト策定後、予備設計時に2橋を同時に橋種選定するにあたり、多様な意見から意図しない方向に行かないように2橋と風景の関係や橋の位置づけ、「調和」と「シンボル」の定義について、特にシンボルは人によって捉え方が異なるためコンセプトを補足するようにした。

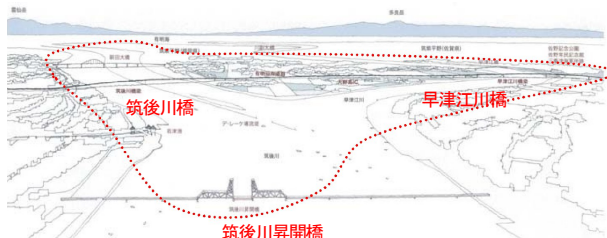


図3 コンセプトの補足鳥観図(熊本大学増山晃太氏作成)
昇開橋(中央手前)、筑後川橋(左)、早津江川橋(右)

【補足文】

筑後川橋は、地域のシンボルとなっている昇開橋、新田大橋との調和を図ることで、地域シンボルの一員として加わり、筑後川橋を含めた橋梁群としての景観性の向上を目指す。

そのためには、筑後川橋が周辺景観に埋もれない景観資源となり、シンボリック要素の強い昇開橋や新田大橋と調和したシンボル性を持たせる必要がある。これを「調和とシンボルの両立」と捉える。

（高い主塔や奇抜なデザインなど、橋単体として強調し、シンボル性を主張しあう意味ではない）

早津江川橋は、近接する三重津海軍所跡やその周辺風景となじむことにより洗練された美しい橋になることを目指している。

その結果、2橋を含めた周辺地域として、歴史遺産と共存した地域のシンボルとなることを目指す。

そして、筑後川が川幅の広い本流であり支間長 170m 程度の2径間となることから筑後川橋が兄、渡河部の支間長が 150m 程度となる早津江川橋が弟の位置づけとする兄弟橋として検討を進めた。

(2) 橋毎のデザインコンセプト策定

a) 筑後川橋のデザインコンセプト

【決定したコンセプト】

デ・レイケ導流堤や昇開橋と共に、
筑後の水文化を継承する橋

【補足文】

筑後川の水と土砂の流れを整え、船の航行を 120 年間確保し続けている近代土木遺産のデ・レイケ導流堤。これからもその機能を阻害することがないように、保全し、筑後の治水文化を継承していくことが我々に求められている。

そして、地域のシンボルである上流側のトラス構造の昇開橋と下流側のアーチ構造の新田大橋に間に

かかる橋として、また有明海沿岸道路の九州第一の大河に架かる最大橋梁として、橋梁群の中で新しいシンボルのひとつとなることも求められる。

舟運と共存するため大型船の船舶の航行に配慮した昇開橋、土砂の堆積防止と船の航行確保のためのデ・レイケ導流堤。そして、舟運を生かして発展してきた有明海岸地域のこれからの発展のために建設される筑後川橋。「筑後の治水・舟運文化を現代に継承したシンボル」となる橋を目指す。

b) 早津江川橋のデザインコンセプト

【決定したコンセプト】

三重津海軍所跡に馴染む、
緩やかなラインが美しく見える橋

【補足文】

国産初の蒸気船の製造を行い、鉄の鍛冶や銅の鋳物製造が行われた幕末の先進地である三重津海軍所。その外縁部に架橋され、歴史遺産と一体的に見られる橋となる。

日本の在来技術と西洋の最新技術が融合し、新しい日本の文化を力強く切り開いてきた、近代的なもののづくり発祥の地にかかる橋として、もののづくり技術の進歩した姿を、橋梁の構造美で感じさせつつ、必要以上に主張しないように三重津海軍所に寄り添うことが望まれる。

そして、筑後平野の水平基調の景観と調和し、「緩やかなラインが美しく見える橋」を目指す。

し、航路確保の機能を果たしている。現在も建設当時の姿で残り、有益に働いている機能をこれからも守りつづけることが重要である。導流堤の歴史的価値を保全するためには、導流堤自体だけを守るだけではなく、その機能から維持されている河道・航路を確保することを併せて考えることが重要である。生きている土木構造物として守り続けることが、デ・レイケの河道設計理論を後世に伝承し、貴重な土木遺産であるデ・レイケ導流堤とその機能に対して、尊敬の念をもって関わるということにつながる。つまり、導流堤による効果を阻害しないことが最も重要として、導流堤の上に橋脚設置することにより、デ・レイケの設計思想を後世に伝え、最大限に尊重する姿＝シンボルといえると判断した。

筑後川橋は、導流堤に橋脚を設置する場合、導流堤を最大限尊重することが求められるため、導流堤幅5.7m内に橋脚が収まることを必須条件とした。その結果、PC橋は対象外となり、鋼床版桁系(アーチ橋、斜張橋含む)に絞られた。

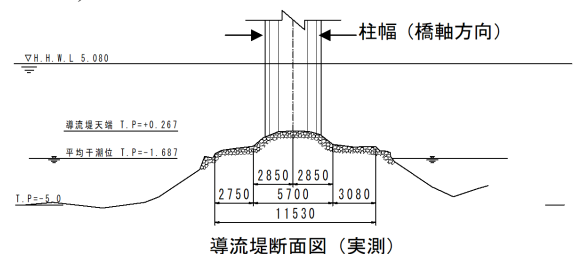


図-5 導流堤断面図

6 橋梁形式と基本構造

(1) デ・レイケ導流堤に対する橋脚設置

流水部に橋脚を立てると川の流れに影響を与えガタ土が堆積しやすくなり、導流堤が持っている機能を阻害する。また、導流堤を避けた橋脚位置の方が、土木遺産の改修も避けることもでき、わかりやすく、かつ支間バランスの改善しコスト縮減にもつながる。

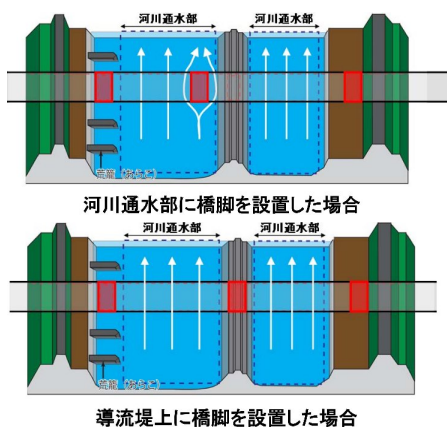


図-4 橋脚位置による水の流れ概念図

導流堤は、竣工後100年以上経った現在においても自然の川の流れだけでガタ土の堆積を防ぎ、河道を維持

(2) 風景及び歴史遺産に対する規模感

橋梁形式としては、遺産や河川の水利条件を阻害しないように、河川を1径間で跨ぐ2主塔斜張橋案も今の橋梁技術であれば可能である。しかし、主塔が高く、ここの広がりのある風景や昇開橋等の周辺環境との調和が図れず、デザインコンセプトとの整合がとれないことに加え、6割程度コスト増となり、選定から除外した。

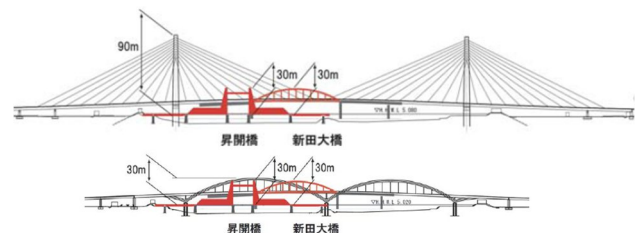


図-6 筑後川橋と昇開橋・新田大橋と規模比較
(上：河川を一跨ぎする斜張橋、下：2径間連続中路アーチ橋)

(3) 軽やかに河川と遺産を跨ぐ

アーチ橋と斜張橋と桁橋が二次選定で候補案となり、①横への広がりのある周辺風景との調和、②歴史遺産への配慮として特に近景からの圧迫感軽減、③2橋を含む全体の一体感・統一感の3点を評価項目として、比較検討した。

最終的に2橋共に中路アーチ橋で決定した。中路アー

チ橋は水辺から見ても導流堤を軽やかに渡っているイメージとなり、下路アーチよりもアーチリブのライズが低くリズム感があり、橋脚がコンパクトで歴史遺跡に対する圧迫感が小さい。導流堤の改変が少ない。斜張橋は、水平基調の景観の中で鉛直の主塔が目立ち、塔と橋脚のデザインが不連続で、また遺跡に対する串刺し感もある。

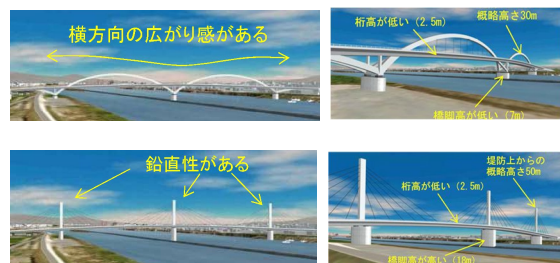


図-7 筑後川橋 アーチ橋(上)と斜張橋(下)の比較



図-8 筑後川橋 下路アーチ案(上)と中路アーチ案(下)

(4) 早津江川橋の陸上部の桁橋採用

早津江川橋は、河川部が漁場への影響、陸上部が史跡として橋脚設置不可であり、橋梁計画段階では共に支間長約 150m であった。構造力学上は陸上部にもアーチのある2連アーチが合理的であるが、景観上は陸上部にアーチがあると河川橋梁の形態として違和感があり、また遺跡上の橋として注視点となる上部構造がない方がよい。そこで、陸上部は、遺跡を跨ぐ長大支間のシンプルな桁橋形式とした。

その結果、支間長の長い筑後川橋が2連のアーチ、支間長の短い早津江川橋が1連のアーチとなることより、2 橋間の秩序や走行時のアクセント（目印）を分かりやすく表現できる。



図-9 早津江川橋 2連アーチ橋(上)と1連アーチ橋(下)の比較

(5) 地元に対する橋種案の公開とアンケート

3 つの歴史・観光資源の集積地の橋梁事業のため、地元の注目も高く、期待に応え不安を払拭する必要があることから、大川市と佐賀市において、オープンハウス形式で意見聴取を実施した。橋種に関しては斜張橋

とアーチ橋の回答が概ね同程度であった。歴史遺産に対する回答では、導流堤への橋脚設置はやむを得ないとの回答が83%で、橋脚設置に反対の回答の10%を大きく上回り概ね賛同を得た。

7 ディテールデザイン

(1) 見上げた時に軽やかに見える桁形状

ブラケットの張り出し長を 5.1m と大きくし、ブラケットの陰影により桁が薄く見えることで河川を軽やかに跨ぐ軽快感が出ること、近隣集落や三重津海軍所跡への圧迫感を低減すること、ソリッド面のフェイスラインとアーチリブをすっきりと見せた。桁幅を縮小することで桁重量が 25%軽減し構造的にも合理的となった。

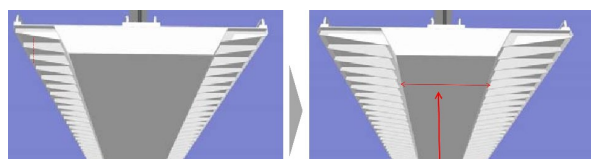


図-10 ブラケット張り出し長の拡大



写真-8 すっきり見える上部工の外景観(筑後川橋)

(2) アーチリブと吊材

a) 筑後川橋

下流の新田大橋からは導流堤を前景としてセットで見られること、筑後川の両岸からは遮るものがなく橋梁全景が見られることから、2 連のアーチが軽やかに河川を跨ぐ伸びやかな曲線に見せること、アーチクラウンとスプリングングが連続して見せるデザインにした。

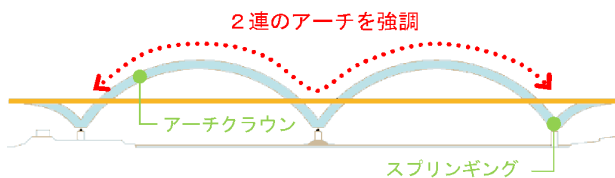


図-11 筑後川橋のコンセプト図

そこでアーチリブは、台形型とし、日差しに反射して明るく見えるようにすること、アーチリブ高さはクラウン部で 2.5m、スプリングング部で 3.5m とリブ高を変化させて伸びやかに見える形態とした。2 連アーチでありリブ高を変化させることは、構造的にも合理的な方向である。

吊材はクロス配置した。上流の筑後川昇開橋のトラ

ス構造との調和と、家具のまち大川として「大川組子細工」の地域性を表現した。2連アーチとしての耐震性向上にも寄与することも確認した。

b) 早津江川橋

外部景観としては曲線桁の水平ラインを活かすことと、内部景観としては曲線道路として変化する走行景観でアーチリブを印象的に見せるデザインとした。吊材は主張しないようにシンプルで透過性の高い鉛直配置とした。

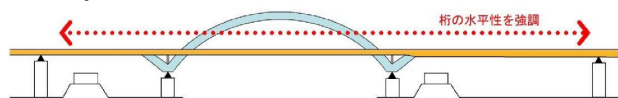


図-12 早津江川橋のコンセプト図

(3) 筑後川橋の導流堤部の橋脚デザイン

a) 基本方針

土木遺産の導流堤に橋脚を設置することにあたり、橋脚はあくまで導流堤の価値を守るため、技術的な価値として「機能」、景観・意匠的な価値として「形」、土木遺産として人々が尊敬する歴史的な価値として「系譜」に区分した3つの観点でそれぞれ整理した。

- ・機能の尊重：ガタ土の堆積を防ぎ、航路を確保する導流堤の機能を維持し続けるため、水制機能を阻害させないように、導流堤の立上り部を残した橋脚4.5m以下とする。
- ・形に対する尊重：干満差で一斉に姿を現す約6kmの壮大な土木構造物である導流堤に対する視覚的な圧迫感の軽減と、導流堤の連続性への配慮すること。
- ・系譜の尊重：外国の先進工学と日本の石工技術の融合により、軟弱地盤で100年以上沈下しない高度な技術の結晶であり、時代や風景の変化で揺るがない大きさと存在感を時代毎に手を加え続けて引き継いできた等、歴史的な価値を尊重すること。

b) 形と系譜のデザイン

導流堤に対する「突き刺し感」を無くすように、橋脚高を抑えた台形とし、導流堤の連続性に配慮したデザインとした。そして、沓隠しを緩やかな曲線で設置してスプリングと一体的な形態として、橋脚の形が主張しないデザインとした。スプリング幅を広げることで支承の反力減少、橋脚高を低くした台形断面にすることで、橋脚に作用する地震時断面力を減少した。

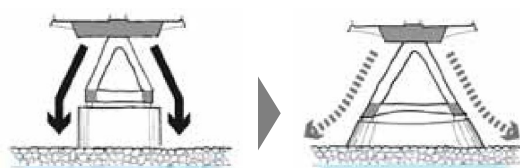


図-13 橋脚とスプリング部のコンセプト図

系譜に対して尊重した姿としては、橋脚が幅20m高

さ5m厚さ4.5mと一般的な橋脚に比べて大きいことから、導流堤に対して圧迫感を与えないようなテクスチャーの必要性和、導流堤の素材との関係性に着目した。

テクスチャーで凹凸をつけることに対しては、主要視点場である堤防上から橋脚まで180mあり、テクスチャーを視認する距離ではないことから不要とした。

次に張石等の装飾で素材として導流堤に馴染ませることが考えられたが、橋脚は鉄筋コンクリート造で機能が成立していることから、張石自体がフェイクであり、機能上必要のない張石は、結果として石貼り構造の導流堤の威厳や存在感を損なう恐れがあると判断し、コンクリート仕上げのままとし何もしないこととした。



図-14 導流堤部橋脚 張石案(左)と無対策案(右)



写真-9,10 導流堤部橋脚完成写真

(4) 導流堤の解体調査による構造の明確化と記録保存

橋脚施工に伴い導流堤の石積み撤去・調査が行われた。橋脚設置に伴う解体調査の実施により内部構造がわかり、往時の構造の考え方や、問題なく機能する構造であることが確認され、今後の災害復旧時等の維持管理時の基礎資料となり重要であったと考える。

(5) 導流堤の陸上保存によるまちづくりへの展開

撤去された導流堤の一部が大川市の陸上部に2か所に分けて2017(平成29)年に復元された。一般の方が見て学ぶことができるようになり、明治時代の技術や土木への興味、醸成に繋がる。現地から離れた2箇所に設置により、点から面に広がり、観光の回遊性、まちづくりへの寄与するものと考えられる。



写真-11 導流堤の陸上復元(筑後川昇開橋展望公園)

8. さいごに

歴史遺産との関わり方で終始一貫していたのは、「世界遺産エリアをやむを得ず通らせて頂く」や「導流堤にやむを得ず橋脚を設置させて頂く」等、謙虚な姿勢が発注者から事業関係者に浸透されたことにあると思う。また、遺構への尊敬をコンセプトからデザイン・設計・施工まで一貫し、検討会資料は毎回 HP 公開、複数回のオープンハウス実施により、事業関係者の姿勢が地域住民に伝わり、難しい事業であったが、地元とも良好な関係が構築されたと感じている。

早津江川橋は、オーソドックスな手法である「遺跡を跨ぐ長大支間の桁橋」で、歴史遺産を保全した。一方の筑後川橋は、「導流堤上に橋脚を設置」したことで、土木遺産の一部を原位置から撤去して陸上移設した。デ・レイケの設計思想を継承してガタ土の堆積を抑えて将来にわたり航路機能確保したとともに、一般の方にも伝わりやすい橋のデザインとして形に表したこと、誰もが見ることのできる陸上展示等は、機能維持と共に後世にいい方向でバトンタッチと考えている。

参考文献

- 1) 大川市：郷土大野島村史-大川市大字大野島-, 1976
- 2) 有明海沿岸道路 筑後川・早津江川橋梁設計検討委員会：「推奨橋種の選定」, 「中間報告」, 2012.1, 2012.6
- 3) 有明海沿岸道路 筑後川・早津江川橋梁設計検討委員会：「筑後川・早津江川橋梁 設計検討委員会報告」, 2014.10
- 4) 大森貴行・塩尻恭士・大波修二・岡部成利・伊藤浩和・日野伸一：有明海沿岸道路 筑後川橋と早津江川橋の橋梁デザイン, 橋梁と基礎 2016.7
- 5) 荒牧軍治：デ・レイケ導流堤の歴史的役割と移設展示までの道のり, (公財) 佐賀県建設技術支援機構, 2017.11
- 6) 国土交通省九州地方整備局福岡国道事務所：デ・レイケ導流堤（若津港導流堤）解体・移設工事記録, 2017.10
- 7) 伊納浩：筑後川 デ・レーケ導流堤の解体移設について, 土木史研究論文集 Vol.69, 2024

(Received April 7, 2025)

笹流ダムと小野基樹

～先輩技術者のスピリッツに学ぶ～

畑山 義人¹

¹正会員 株式会社東亜エンジニアリング（〒003-0022 札幌市白石区南郷通7丁目南4番1号）

E-mail: hatayama@toaenj.co.jp

小野基樹は、小河内ダムをはじめとする東京市の水道事業に多大な貢献をした技術者として広く知られている。その彼が32歳からの4年余りの間函館に赴いて設計したのが、本邦初の鉄筋コンクリート扶壁式ダムとなる笹流ダムである。筆者は以前、この美しいダムの創設から改修に至る経緯と小野の貢献について研究し、複数の土木学会関係誌に報告した。後年、それが契機となって小野のご子息に面会することが叶い、新たな史料を得ることができた。本稿は、その史料と、改めて実施した調査に基づき、特に小野の個人史を強化して、彼の技術思想について新たな論考を加えたものである。

キーワード：函館水道、笹流ダム、扶壁式ダム、小野基樹、小野兼基、エンジニア・スピリッツ

1. 研究の経緯と本稿の目的

（1）光り輝く教材

公共土木施設の景観デザインと構造設計を専門としてきた筆者にとって、土木史研究は「自分の技を磨くために」続けてきた大切な活動であった。その建造物が何十年という年月を経ても使われ続け、市民に愛され、美しく見えるのはなぜか。どんな人物が何を考えてそのようにしたのか。史実を細かく掘り起こすことよりは、先輩技術者の立ち位置や技術思想を知って「自らの技術感覚を磨きたい」というのが筆者の主目的であった。

函館市水道局の笹流ダム（写真1）も先輩技術者が現代の技術者に遺した「光り輝く教材」のひとつであった。筆者は1996年から調査を始め、この美しいバットレスダムの創設から改修に至る経緯と、設計者である小野基樹が送り続けたメッセージから多くのことを学び、エンジニアの目標像の一端を明らかにして土木学会資料（2000年5月）¹⁾と土木学会誌（2002年3月）²⁾に報告した。

（2）今回の研究

本稿はそれ以降に得られた新しい史料に基づき、特に設計者・小野基樹の個人史を強化し、彼の技術思想を論考したものである。幸運なことに、小野基樹の孫にあたる方が上記の土木学会誌²⁾を読んだことが契機となり、基樹の末のご子息がご健在であることがわかった。そして、2006年にお二人と面会が叶い、基樹に関するお話を伺って貴重な資料³⁾⁴⁾⁵⁾と写真を提供いただいたので

ある。とりわけ資料⁵⁾は、最晩年の小野基樹自身が眷属に向けて語った自分史と訓示の録音テープであり、彼の身に起きたことと心の内をダイレクトに知ることのできる得難い記録である。

振り返ってみると、既往の報告¹⁾²⁾では、小野基樹の「強固な技術的信念」や「技術的挑戦志向の強さ」、「熟慮断行型の性格」などを指摘することはできなかったものの、その源泉について十分な考察を加えることはできなかった。しかし、今回は自叙伝が得られたわけである。そこで、本稿では、まず笹流ダムの創設時について解説し（第2章）、続いて小野基樹の生涯について新たに得られた情報を交えて整理する（第3章）。そのうえで笹流ダムの劣化調査・改修をめぐる経緯と小野基樹の関りをまとめ（第4章）、最後に小野基樹の技術思想について

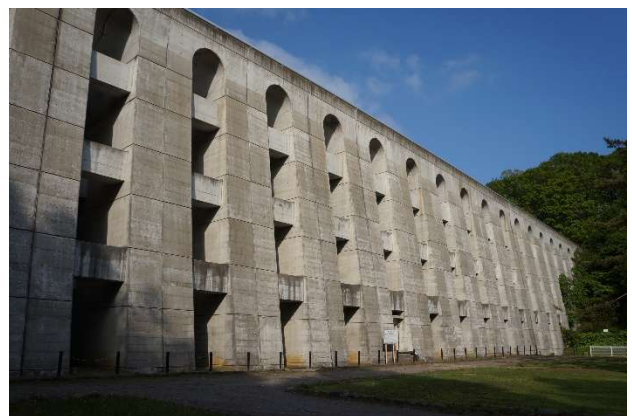


写真1 現在の笹流ダム。遠景でも近景でも豊かな表情を与えている。23基の扶壁と3段の繋ぎ梁の連続が美しく、打継ぎ目地も効いている

て考察する（第5章）．内容的には既往の報告^{1) 2)}と重複する部分も多いが、全体像を把握しやすくするためにこの構成を選択した次第である．

2. 笹流ダムの創設

（1）函館市上水道のこと^{6) 7)}

函館区上水道の創設は 1889：明治 22 年、横浜に次いでわが国で二番目の近代水道として誕生した．函館は 1859：安政 6 年の開港以来、急速な発展を遂げたのだが、水利が極めて不便な土地で、疫病や大火に見舞われることも多く、早くから上水道整備の必要に迫られていた．1987：明治 20 年、北海道長官は神奈川県雇土木技師のパーマーに調査を依頼したが、パーマーの計画書を骨子として実施設計を担当したのは鉄道事業に多大な功績を残した北海道庁技師・平井晴二郎博士であった．そしてこれは日本人の手によるわが国最初の近代水道となったのである．

平井はアメリカで土木工学を学び、同国の陸軍省に雇われてミシシッピ川治水工事などに従事して経験を積み、1880：明治 13 年から開拓使に勤務した技術者である．衛生工学の技術者がまだ少ない時代、土木技術者は様々な専門分野にわたって活躍した．平井は後年鉄道省総裁になったほどの人物だが、北海道庁旧庁舎（通称赤レンガ庁舎）などの建築も手掛けた多才な技術者であった⁸⁾．

さて、この創設水道は給水人口が 6 万人、1 日給水量が 4,090m³という規模で、水源の亀田川から函館山の麓の元町配水池まで英国製铸铁管 9,400m を敷設するものであった．この時造られた配水地（写真 2）は、その後小野基樹が隔壁を設けて覆蓋したが（1923：大正 12 年）、創設から 136 年を経過した現在でも立派に機能し、美しい公園となって市民に公開されている．

その後人口の増加が著しく、函館区は 1894：明治 27 年から 29 年までに第一次拡張工事を実施し、給水人口を



写真2 函館創設水道の元町に建設された低区配水池及び三号結合井．現在は覆蓋され公園になっている（土木学会土木図書館蔵）

15 万人、1 日給水量を 10,900m³とした．しかし、商工業の発達と衛生思想の向上によって水の需要が急増し、まだ人口 15 万人には遠く及ばない 1911：明治 44 年には再び給水量の不足を生じ、断水時間が次第に長くなっていった．1917：大正 6 年、水道顧問井上秀二、主任技師新井栄吉が第二次拡張工事を計画する．それは給水人口を 15 万人、1 日給水量を 18,750m³とし、従来の沈殿池のみによる浄水処理法から緩速ろ過方式に変更するというものだった．しかし、それも社会情勢（第一次世界大戦など）と水利の対応策の遅れから本格的に工事を進めることができずにいた．

新井栄吉の退職に伴い、1919：大正 8 年 8 月、工学士小野基樹（おのもとき）が技師長に就任した．小野は京都大学を卒業後、東京市の水道事業に従事していたが、内務省の推薦で函館に赴いたのである．満 32 歳⁽¹⁾であった．既に函館区の人口は 15 万人に達しようとしていたことから、小野は第二次拡張計画を全面的に改め、計画給水人口を 20 万人、1 日給水量を 25,000m³とした．最大の変更点は、夏季の渇水期の水量不足を補うため新たに貯水池を建設することであった．これが笹流ダムである．なお、貯水池と配水本管は将来の拡張が容易でないことから、計画給水人口を 25 万人とした．

（2）笹流ダムの建設^{6) 7) 8) 9)}

水源は水道創設以来の亀田川だが、立地条件から支流の笹流川に貯水池を建設することになった．そのため、亀田川取水堰と山を隔てた笹流川の谷を 418m の導水トンネルで結び、ダムは亀田川と笹流川の両方の水を貯水する（図 1）．構造型式はわが国初の扶壁式鉄筋コンクリートダムで、堤高 83.5 尺（25.30m）、堤頂長 658 尺（199.39m）、堤体積 13,070m³、有効貯水量 576,000m³である．中央部の 432 尺（130.90m）が扶壁（バットレス）式、両端が重力式コンクリートダムで、中央部は温度変化に対応するためにさらに 3 ブロックに分割されている．扶壁は中心線間隔 18 尺（5.45m）で 23 基あり、

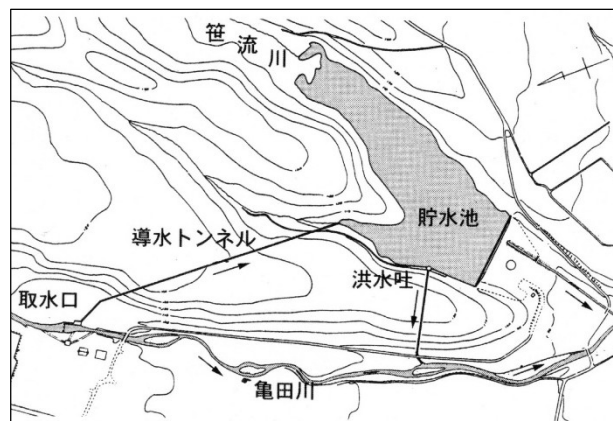


図1 全体平面図．貯水池は笹流川のほか亀田川からも取水し、導水トンネルで結ばれている（文献⁷⁾に加筆）



写真3 概成したダム下流側全景。大変スレンダーな部材構成である。厚くなっている扶壁2基はジョイント部（函館市中央図書館蔵）

その厚さは0.30～1.21m、床版の厚さは上部0.30～下部1.17mである（写真3）。

当時、同種の形式が世界に15か所あった。その最大のものがイタリアのサビアナ地方の堤高87.0mのダムだったという。小野はこの構造型式を入念に調査して技術的に絶対の自信を持ち、短工期で工事を完成させるという条件と市の財政事情を考えればこれしかないと確信していたようだ。竣工後の報告⁹⁾には、この型式の特徴は経済性と迅速施工の二大要素の外に、ダムにかかる合力の作用点がほぼ扶壁の中央に位置するため転倒に対して有利であること、浮力に対して有利であること、結氷に起因する応力に対して有利であること、ダムに万一欠陥が生じる様なことがあっても局部的範囲におさまる復旧が用意であることという構造上の利点を挙げ、「筆者はこの中空式堰堤の推奨者の一人にして、従来迄未だ其現物を実見せし事無しと雖その設計理論の基く所的確にして、而も経済且つ迅速工法なるの点は公益上より考ふるも本邦に採りて以て博く普及せしむることを切望し居りたるなり」と述べている。そして、函館では3年かかったが、熊が出没し半年は積雪に埋もれ労力蒐集の困難な地であるからであって、内地での開発ならば1年程に匹敵するだろうという推定と、試算の結果、アースダムあるいは重力式コンクリートダムで建設した場合には工事費において5割から6割増、工期において2倍以上の期間を要するとし、結語では「必ずや将来博く此中空式堰堤の実施せらるるに至り一新方面を開拓するに至るや想像するに難からざる所なりとす」と高らかに宣言しているのである。

工事はセメント工場の操業停止や関東大震災による資材調達遅れの遅れなどを克服し、1923：大正12年11月に湛水を終えた。工事資材運搬のため市内から12.55kmの簡易軌道を敷設していたが、軽油機関車や馬トロによって大勢の来賓を現場まで運び、貯水池には船を浮かべ、花火を打ち上げて盛大に通水式を挙行了たという。何しろ10年以上の間水不足に悩まされていたのである。市民の

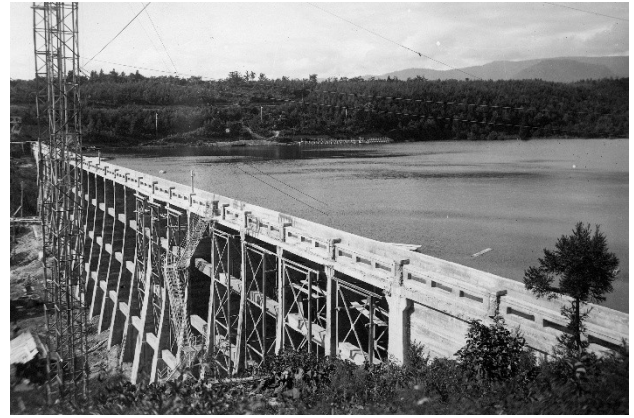


写真4 1923年秋、竣工間近の試験湛水の状況。右岸側に見えるのは洪水吐で、トンネルで亀田川に戻される（函館市中央図書館蔵）

喜びは大変なものだった。地元の赤川村史には「熊がよく出没する所だったが、花火が打ち上げられてからはめっきり出なくなった」という逸話と共に祝い事が語られている（写真4）。

この第二次拡張事業により慢性的な水不足が解消され、以来20年間の需要増に対し安定供給が図れた。防火の面でも際立った効果があり、さらに緩速ろ過法の採用で水質が格段に向上するなど、まさに今日の函館水道の礎となったのである。

3. 小野基樹の生涯

（1）父・小野兼基について^{9) 10) 11)}

基樹の父・兼基（かねもと）は、札幌農学校でクラークの薫陶を受けた第一期卒業生である。東京の開拓使仮学校時代からの官費奨学生だった関係で、1880：明治13年に20歳で卒業した後は開拓使御用掛となり、七重勸業試験場（函館の北に隣接する七飯町）の湯地定基場長の下で御礼奉公することとなった。湯地は元薩摩藩士で米国への密留学経験のある実力者だが、優秀な兼基を大層気に入った。以来兼基は湯地に見込まれて出世していく。1882：明治15年には湯地の媒酌で後の伊藤博文内閣の外務大臣西得二郎の妹サワと結婚した。

七重勸業試験場では動植物の改良事業に従事していたが、1886：明治19年の北海道庁の開設を機にそこへ迎えられた。まもなく欧米の先進的な農業や拓殖制度を学ぶために湯地の随員としてドイツとアメリカに二年間留学、1889：明治22年に帰国後は29歳という若さで農商課長と殖民課長を兼務し、北海道の移住政策の中心人物として大いに活躍した。

そして、多忙を極めていた1892：明治25年、33歳の時に、エリート官僚の生活に終止符を打つ大事件が起こる。兼基は一家離散の非運に遭った幼い甥を引き取って育てていたが、妻サワがその甥を事故死させてしまった

のである。兼基は監督責任を問われて事件に連座し、禁固6か月の刑に服することになった。明治19年に函館で生まれ、5歳になっていた長男の基樹は、江田島兵学校に勤めていた兼基の兄・小野邦久に預けられた。

(2) いばらの道

ここからは、文献⁵⁾に基づき、小野基樹が晩年に語った自身の半生記を要約して記述する。なお、括弧内は文献³⁾ 12) に拠り筆者が注記したものである。

「僕は小さい頃は必ずしも幸せではなかった。5歳のとき、自分の家庭に不祥事があって、北海道から広島の高村まで連れて行かれ、親を離れて伯父の家に預けられた。兄弟11人の家庭であった。貧乏で毎日腹を減らしていた。海水浴で死にかけたこともあった。早くこの生活から抜け出したかった」

「田舎の小学校では成績が良かった。13歳の時、既に父は上海に渡っていたので、一番になったら中学に行かせてくださいと嘆願書を書いた(兼基は服役後大陸に渡り、上海で昆布販売会社、次いで日清戦争後は紡績会社を経営した。サワも服役後家庭に戻った)。父もまだ貧乏だったので返事ははっきりしなかったが、一番になって1900:明治33年3月に東京に出ることができた。中学の2年に編入したいと府立第一中学(後の日比谷高校)に希望を出し、何とか合格できた。これは田舎の学校にも前例がなく、破天荒の出来事だった」

「東京では、最初は農商務省の長浜参事官の家に書生として預けられた。ここは先輩の書生が遊び人でなかなか勉強ができない。そこで別のところに移して欲しいと父に頼んだところ、二番目には志賀重昂(札幌農学校5期生、地理学者、評論家)という有名人の玄関番になった。交際の広い人で、名刺の取り次ぎや帰りの挨拶などで遅くまで忙しかった。玄関番の仕事はお茶出し、風呂焚き、ホヤ掃除、庭掃除など。物干し台に上がって勉強

していた」

「その後、中学が分離して府立第三中学に分かれたときには綿糸問屋に預けられた。番頭と丁稚が11人おり、その溜まりに机を置いて勉強することになったが、ここのうさくてなかなか勉強できなかった。とにかく中学は何度も家を代えて勉強した」

「高等学校は第一高校を第一志望にしたが、第二志望の五高になった。悔しかったが、学校出て就職するまで両親は上海にいたので、浪人する余裕はなく、熊本に行くこととした(1904:明治37年)。高校は愉快だった」

「僕は小さい時から人に踏みつけられ、曲がりくねって成長したので、根性がひねくれていた。これは何とかして直さなければならぬと自覚し、絶えず努力していた。僕の信条として、明治天皇がお歌いになった『あさみどり澄み渡りたる大空の廣きを己が心ともがな』これを毎年日記の第一ページに必ず書いた。何かくしゃくしゃしたことがあると、これを思い出すことにしていた。大空のような広い心で世の中を渡っていこうという信念があった。それが非常に助けとなった」

(3) 水道を志す

「どうせ家がどこにもないのだから、大学は京都がよからうと考えた。外で大きな仕事をしたい、中でもきれいな仕事といえば水道だろうと考えた。それで土木を選んだ。やった仕事が半永久的に残るということに魅力を感じた。村山貯水池など5万分の1の地図の何もなかったところを書き変えるのだから、大したものだ」

「土木の先生は田辺朔朗先生で、僕は写真が得意だったのだが、先生は外出するとき僕を連れて行くことが多く、その縁で、卒業後に宮内庁に入った。先生は宮内庁の御用係で、京都の御所に水道を引くということになって、先生の下で勉強しながら測量と設計を行った。宮内大臣渡辺千秋に説明し、大臣が京都御所の防火設備を大変ご心配になられた明治天皇陛下にお見せした。きれいな図面を描いていたが、陛下はご覧になって、これは貰っておくと言われてお文庫にご自分でお仕舞いになったと伺った。この感激は一入だった」

「先生に東京の水道をやりたいとお願いし、1912:明治45年に技手として東京市に入った。その年に芳子と結婚した。長男と長女が生まれた。35年働いたが、その間に函館から水道拡張のために来て欲しいという話があった(1919:大正8年)。内務省からの指名であり、東京市長からも『お前、見事に仕上げてきたら、東京市でまた必ず採るから行って来い』と言われ、断ることができない。父に相談しても『それは行ったほうがよい』と言われた(兼基は財をなして23年間の大陸生活を打ち切り、1916:大正5年に帰国して豊島区雑司ヶ谷に落



写真5 北海道庁農商課長兼殖民課長時代の小野兼基と基樹³⁾



写真6 基樹は東京市に入る前に1年間近衛工兵大隊少尉を経験⁵⁾

ち着いていた)」

「函館の元町に官舎がある。かつて父が札幌農学校を出てその官舎にいたことがある（兼基の七重勲業試験場時代。兼基は1886：明治19年に北海道庁に異動したが、家族は彼が留学を終えて帰国する1889：明治22年までここに住み、基樹は明治19年10月にここで生まれた）。親子二代でそこに入ったわけだ。函館で4年4ヶ月水道の仕事をやった。次男と三男が生まれ、子供は4人になった。仕事は非常に感謝されて、議会で決議して功労金として2万円という大金と金側懐中時計を貰った（現在の貨幣価値で2,000～4,000万円か）。1923：大正12年のことだ。このまま東京市に戻っても、4年の留守の間に海外に行かせてもらう順番がずれてしまっているし、東京市で採用してくれるのが確実なのだから、この際貰った金を全部吐き出してもいいから、ヨーロッパに一年行って来ようと決心した」

「主にロンドンにいて、ここで次女が生まれた。特許局の非常に立派な図書館に入り浸って、勉強をしていたんだ。ここには昔の本が揃っていて、日本にない本を読んでは半年間ノートを取っていた。もちろんその間にスコットランド、アイルランドへの旅行はしたけれども。1924：大正13年1月に日本を發って、9月までイギリスにしながらヨーロッパ各国を巡り、その後アメリカに3ヶ月いた（1年間で17か国の名所と水道施設を見てまわったという）」

「帰国したら、関東大震災の後で技術者が足りず、横浜の栈橋で復興局から偉い人が来ていて復興局へ入れという。僕は東京市に入ることになっていると断ったら、その人は父のところに行って談判を始めた。そのくらい技術者が不足していたんだ」

（帰国後の基樹は東京市水道局に復帰し、1928：昭和3年拡張課長、1936：昭和11年小河内貯水池建設事務所長、1942：昭和17年からは水道局長も兼務し、東京市の水道拡張事業に力を注いだ。父母の住居に隣接して住み、三女、四男が生まれた。彼の生涯で最も大きな功績は何と言っても小河内貯水池の建設事業である。巨大な小河内ダム建設をめぐる用水・用地問題は石川達三の小説『日陰の村』にもなり、基樹はそこで大野基寿なる東京市の敏腕課長として悪玉にされている）

「東京市では村山貯水池、山口貯水池、小河内貯水池の仕事を大した失敗もなく務め上げ、昭和18年の6月30日に東京市が都になるときに、局長以上は全員引退することになって、引退したのである。人口の大きい都市の水道をやりたいと希望して叶えられ、営々努力し、その最高の職に就いた。自分の専門としてはこれ以上のポストはないので、いまから考えてもこれは愉快的思い出である」

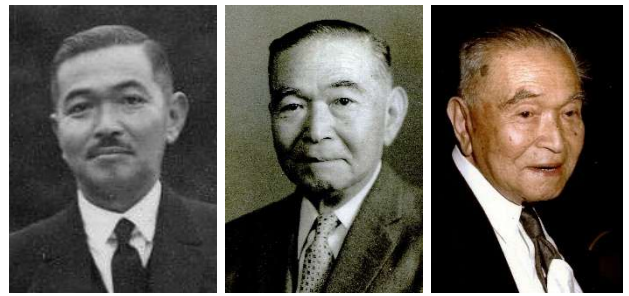


写真7 小野基樹の肖像。左：函館勤務終盤（1923年、37歳）中：金婚式（1961年5月、74歳）右：卒寿祝賀会（1976年10月、90歳）⁶⁾

「戦後、米軍に協力を求められ、連れて行かれたのは何と江田島だった。島は水の事情が悪く、広島から水舟で運んでいた。オーストラリア軍、イギリス軍が駐屯した後にアメリカ軍が入っていったが、江田島、千歳、岩国、相模原、東富士のノースキャンプなどの水道施設を設計した。その後は主に東北地方の水道に力を注いだ。新庄、秋田、大曲、能代、大館、十和田、熱海、横浜など15箇所くらいの設計指導を行った」

「それ以降は悠々自適、余生を楽しく暮らしている。いつも胸に浮かぶのは『離れ小島の風来坊が、花のお江戸で芝居した』と。僕が作った水を1000万人の都民が使わない日がないのだ。自分の生涯は意義があったのだと。もう僕の寿命は殆ど限度にきていることは自覚しているから、この機会に自分の生い立ちをお話して、永く記憶に留めて貰いたいと考えた。今日は集まってくれてありがとう」

（4）熟慮断行型の技術者

父母の不幸な事件に端を発して、小野基樹が味わった辛酸と、彼が懸命に努力を重ねて這い上がってきた姿をみてきた。親の愛情を受ける機会を喪失したまま人格形成の重要な時期を過ごしたが、道を踏み外すことなく、生来の向学心と不撓不屈の精神で厳しく自分を律して、逆境を乗り越えたのである。

父・小野兼基は札幌農学校の同窓や道庁時代の知人、あるいは取引仲間に基樹を託し、精一杯のバックアップをした。彼自身、明治維新以降没落に向かっていた小野家から、学問を身に着けることで職と社会的地位を得たわけで、遠く離れて身動きが取れなくても、長男の教育には何とか力を尽くしたい一心だったに違いない。上海に渡って僅か2年後には衆望を博して日本商工会の会長となり、日清戦争を乗り切った。その後政財界の信用を得て事業も次第に隆盛に赴き、基樹の熊本時代には財を成した。上海の綿糸紡績業の基礎を築いた後、57歳の1916：大正5年に帰国、以来1939：昭和14年に満79歳で没するまで、基樹の精神的支柱であり続けた。

京大教授の田邊朔朗もまた基樹の恩人であろう。彼が東大教授を退任して北海道庁鉄道部長に就任したのは、

小野事件の4年後だが、これは芝居になって長期間上演されており、小野兼基の業績と事件のことは耳にしたのではないかと思う。特に同年代の道庁技師に農学校二期生の廣井勇がおり、その後廣井は東大教授に、田邊は京大教授に転身して親交が続いたので、京大に入学した基樹が兼基の息子という認識があったと思うのである。

こうして多くの支援者に助けられたにせよ、基樹本人の弛まぬ努力は見事であったし、水道分野の独創的成果は素晴らしいものであった。基樹が手掛けた函館の笹流ダム、村山貯水池、山口貯水池、境浄水場、小河内貯水池などはどれも大規模で、しかもその当時の技術水準としては大胆な施設が多かった。緻密な研究と周到な準備が技術的挑戦となって現れたのである。基樹は著書¹²⁾のなかで「オー、ミステイクの記」と題した随筆（初出：水道新聞、昭和44年6月）を載せているが、ここで自分の唯一の始末書事件の顛末を披露し、若い技術者へ「技術的信念の無い仕事は、たとえ上司の命令なりとも断固はねつけるべきだ」と呼びかけている。そして、笹流ダムに関する若き頃の自信に満ちた報告⁹⁾や、当時アメリカのフーバーダムに次いで世界第二の超大型ダムであった小河内ダムの建設計画に対する各方面の批判に対し真摯に、そして誠意を尽くして説得に当たった姿からは、技術的信念をバックボーンにした時の彼本来の強さを知ることができるのである。

「熟慮断行型」⁸⁾と評される技術者はこのように誕生した。そして、彼の人生は、苦勞の多い仕事を率先して行い「水に携わって生涯を刻苦寡黙に捧げた人生」¹²⁾であった。

4. 笹流ダムの改修

（1）昭和23～24年の風化防止工事⁷⁾

さて、物語は第二幕を迎える。1936：昭和11年9月、ワシントンで第2回大堰堤会議が開催された⁴⁾。その会議に出席していた小野はノルウェーのダムの凍害に関する報告に衝撃を受け、函館市に資料と助言を送った。市はそれをもとに1940：昭和15年最初の風化調査を実施し、扶壁に風化の進行を確認したが、大戦のため改修工事に着手することは不可能だった。

戦後、市は統制品であるセメントを求めて関係省庁を奔走するが認められず、最終的にはGHQからセメント950トンの配給を受け、昭和23～24年にかけてやっと堤体風化防止工事を実現した。扶壁の風化部分を削り取り、モルタル吹付けにより原形復旧するというもので、竣工25年を経て最初の改修工事を実施したわけである。このとき中央官庁やGHQと掛合ったのは水道部長の吉谷一次

（1897～1990年）である。彼は1918：大正7年に北海道帝国大学付属土木専門部を卒業、大正9年より函館市技師となり、笹流ダム建設の際には小野の下で働いていた。後に水道局長を経て函館市長になった人物である。セメント交渉のために東京に出向いた折、東京市の水道局長を退任して熱海にいた小野に会いに行っているから、小野と函館市水道局は固い絆で結ばれ、笹流ダムに関する情報交換をも密に行っていたのだろう¹²⁾。

戦後、英語に堪能な小野は、米軍からの依頼で米軍施設内の水道設計に協力していたので、小野が笹流ダムのセメントの調達に何らかの力添えをしたのではないと思われる。

（2）小野の進言

小野と笹流ダムとの繋がりはまだ続く。小野は晩年『函館の貯水池物語』と題する小文を水道関係誌に寄せている¹²⁾（初出：『みずのわ』、1973：昭和48年8月、86歳）。ここで彼はダムの特徴を述べ、自分が若輩の身をもってなぜこのような大胆に見える選択をしたかを説明している。そして約50年経過しても極寒地においてよく風雪に耐え、多発する地震によく耐えたと述べている（この随筆を書く5年前に十勝沖地震があり、函館市内では鉄筋コンクリート構造5階建ての建築物が倒壊しているが、ダムには何ら被害がなかった）。

しかし、この随筆は単なる思い出話ではなかった。彼が最も主張したかったこと——それはコンクリートの劣化現象に対する警告であった。小野は37年前の国際会議でこの問題に触れた時の驚きを紹介し、この際思いきって扶壁・床版とも二重の厚さにしてはどうか、函館市の責任技術者を北欧に派遣して調査させてはどうか、と述べている。最晩年に、かわいい子の行く末を案ずるかのような語り口で、「現当局に対しては甚だ差し出がましき進言であるが、当初の責任者として心配の余り敢てこの際慎重なる注意を喚起して止まないものである」と結んでいるのである。



写真8 1976（昭和51年）堤体のモルタル吹付け（写真：加藤静雄）

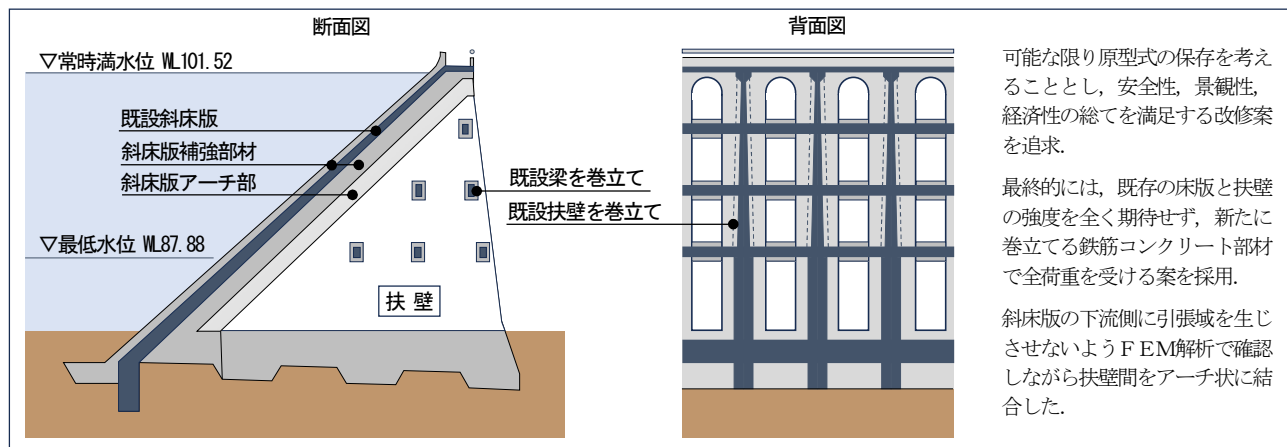


図2 改修概要図

小野は心配だったのだ。現地では、昭和 40 年代に入ってから、大戦直後の補修工事の際未施工だった斜床版下流側（引張領域）で凍結融解現象によるかぶりコンクリートの剥離現象が発生し、その都度部分的な補修を行っていたというから、そのことが小野の耳にも入っていたのだろう。米寿を迎えようとしていた小野は、これだけはどうしても言っておきたいと考えたに違いない。

大先輩の忠告を受けてか、同年同月、函館市水道局はダムの劣化調査を開始している⁷⁾。

（3）昭和 58～60 年の大改修⁷⁾

1973：昭和 48 年 8 月の函館高等専門学校による調査、1976：昭和 51 年 3 月の水道局独自の床版コンクリートの圧縮強度調査では、いずれも「部分的には劣化が認められるが総体的にはコンクリートは良好な状態を保っている」という結果だった（写真 8）。しかし、3 年ごとに調査している建設省土木研究所からは、1977：昭和 52 年、「今後もこのダムを使っていくのであれば抜本的な改修工事が必要」との指導があった。

これを受けて水道局は、歴史的に貴重な価値があるこのダムをこのまま存続させたいとの方針の下で 1978～1979：昭和 53～54 年にコンサルタントに調査を委託し、強度に不安はないとの結論を得て、亀田川上流の新中野

ダムの工事が終わった頃に何らかの補強策を講じ、原型式のまま将来に残していくことを決定した。

改修方法については、既存の景観を重視して劣化部を撤去・復旧するとともに梁とフーチングを増強する第一案、扶壁間の半分程度をコンクリートで間詰めして半重力式ダムにする第二案、扶壁間の全部をコンクリートで間詰めして完全な重力式ダムにする第三案を用意し検討を重ねたが、いずれも安全性、景観性、経済性の総てを満足するものではなかったため、最終的には建設省土木研究所の助言を入れて、既存の床版と扶壁の強度を全く期待せず、新たに巻立てる鉄筋コンクリートで全荷重を受ける第四案を作成し、これを採用した。景観的には大幅な変更になったが、今後も長く使うための選択であった（図 2）。

さて、この結果はどうであつたろうか。筆者は高校時代を函館で過ごし、昭和 46、7 年頃にはここを何度か訪れているのだが、現在のような技術者の目で見ておらず、本体よりも桜の名所としての印象の方が強い。したがって、当時の写真や図面を眺めるしかないのだが、改めてそれらを見ると、極めて華奢でとても心細く感じる。技術の粋を尽くした結果とわかっていても、20 数 m もの水圧に耐えている過酷な条件を考えると非常に不安を覚える。一方、今の姿はさすがに部材構成がゴツい印象を受



写真9 威風堂々の風情。もっと大きなダムと違って、程好いスケールと深い彫りの表情が人間の感覚に合っているのではないと思う



写真10 下流側には遊歩道が整備されており、ダムと公園を様々な角度で眺めながら散策を楽しむことができる



写真11 483haの広大な水源涵養林によって水質と自然が守られている。
写真左手に洪水吐が見える



写真12 堤頂より下流側の広場と遠方の函館山を望む。ここは赤川水源池公園と呼ばれ、桜と紅葉の名所として市民に親しまれている

けるが、華奢なイメージが大幅に改善され、むしろ本来の土木的なスケールが持つ威風堂々の風情が感じられて好感が持てるのである（写真1・写真9・写真10）。

なお、このような近代土木遺産を文化財と捉え、初期の姿かたちちに忠実でありたいとする研究者もいる。この笹流ダムに対しても「バットレス上端部に半円アーチ列が挿入されたのは恣意的な発想であり、土木遺産の補修法としては適切さを欠いている」との指摘である¹³⁾。しかし、現役施設の安全性を高めるためにコンクリートを巻立て、以前のものとイメージが一新されることが確定しているのだから、むしろその新たなプロポーションに合わせてデザインすることが改修時の担当者の当然の責務であろう。改修設計に携わった渡辺一男（北海道開発コンサルタント、現ドーコン）は「上部の半円形状は斜床版の被覆コンクリート内の引張応力を抑えるために必要だった。ハンチのついたカギ型形状よりも優れていることをFEM解析で確認して決めた。こうすることで改修前と印象が変わることは認識していたが、これでバットレスタイプという現形式の保存にはなると判断した。安定感のある荘重な印象を与えるダムに蘇ったことに、設計者として満足している」と述べている。

筆者は、半円アーチはこのプロポーションに新しい魅力を付与した優れた解決策であったと評価している。と同時に、技術が無視した前述の指摘こそ不適切ではないかと思う。公共土木施設は装飾品と違い、改修して使命を果たし続けることにこそ価値がある。

5. 先輩エンジニアの技術思想に学ぶ

小野基樹は1976：昭和51年12月23日に90歳で他界した。大改修を実施するという知らせは生前にはとうとう届かなかった。しかし、結果的には彼が望んだ改修方法が選択されたことはとても興味深い。『この際、思い

切って扶壁、床版ともにそれぞれ二重の厚さに補強するぐらいの決断をなし以てダム崩壊の災害を未然に防止するべきだと思う』。このダムの事情に最も精通していた彼は、きっと幾つもの対応策を思い描いただろうが、この対策ひとつだけを言い遺していた¹²⁾。

彼には、自分の30代の作品に対して「少々寸法的に大胆に過ぎたか」という思いがあったのではないだろうか。鉄筋コンクリート構造の黎明期の作品には、耐久性や維持管理性能に対する知見はまだなかった。彼はダムという長い寿命を必要とする構造物が具備すべき要件を自らの経験から体得して、バットレスダムのあるべき姿を最後に見出したのではないかと思う。つまり、小野基樹という事業・設計・施工を一人で語る完成された土木技術者が最終的に結論付けたバットレスダムの理想的な姿は、創建時ではなく、現在の姿だったと思うのである¹³⁾。

登り路はいばら茂りてなやみしも
老いては二人静かなる道行く

これは1961：昭和36年5月に親族が集まって開催された金婚式の際、記念写真の裏に書かれた歌である。小野は74歳、晩年の心境はこうであった。そうしたなかでも技術屋の魂はいつまでも熱く、自分の作品に生涯責任を持ち続けて、86歳になっても『函館の貯水池物語』のメッセージを書かせたのである。

本稿の最初に記したように、筆者は先輩技術者の立ち位置や技術思想を知って自らの技術感覚を磨きたいと常々考えてきた。小野基樹からは技術者魂（エンジニア・スピリッツ）を学んだ。これは、エンジニアの抱えるべき本分、矜持であり、哲学的支柱ともいえる。これが自らの社会的使命感を揺るぎないものとし、技術的信念を強固にし、新しい挑戦の原動力となる。後輩に渡したいバトンはこれなのだ。

表1 笹流ダムと小野基樹 関係年表

西暦	和暦	北海道・函館市水道局・笹流ダム関係	小野兼基・小野基樹関係（満年齢で記載）
1859	安政6年	箱館開港	小野兼基誕生（9月28日、幼名順吉）
1869	明治2年	北海道開拓使を設置（国の機関）	
1872	明治5年		兼基12歳、3月開拓使仮学校に官費生として入学
1880	明治13年		兼基20歳、7月札幌農学校を卒業、開拓使御用掛
1882	明治15年	開拓使を廃止、札幌県・函館県・根室県を設置	兼基22歳、2月西サワ子と結婚
1886	明治19年	三県制度を廃止、北海道庁を設置（国の機関）	兼基27歳、北海道庁に異動、翌年米・独に留学 基樹誕生（10月13日）
1889	明治22年	函館区上水道創設、わが国二番目の近代水道、 給水人口6万人、1日給水量4,090m ³	兼基29歳、帰国後3月農商課長兼殖民課長就任
1892	明治25年		兼基33歳、4月退官、服役し12月に上海に渡る 基樹5歳、江田島の叔父宅に預けられる
1896	明治29年	第一次拡張工事を実施、 給水人口15万人、1日給水量10,900m ³	
1900	明治33年		基樹13歳、上京し府立第一中学校へ編入
1904	明治37年		基樹17歳、第五高等学校（熊本）へ入学
1907	明治40年		基樹20歳、京都帝国大学へ入学
1910	明治43年		基樹23歳、卒業と同時に宮内庁嘱託となる
1911	明治44年	この頃から給水量が不足し断水時間が増加した	基樹24歳、近衛工兵大隊少尉
1912	明治45年		基樹25歳、4月東京市就職、5月25日芳子と結婚
1916	大正5年		兼基57歳、12月上海での事業を打切り帰国
1917	大正6年	第二次拡張工事を計画、給水人口15万人、 1日給水量18,750m ³ 、緩速ろ過方式、未着工	
1919	大正8年	8月内務省の推薦により小野基樹が技師長に就任	基樹32歳、8月北海道函館区に着任
1920	大正9年	第二次拡張工事を全面変更、給水人口20万人、 1日給水量25,000m ³ 、笹流貯水池を計画	
1921	大正10年	1月事業認可、工事開始（ダム着工は4月）	
1922	大正11年	函館区が市政施行により函館市になる	
1923	大正12年	11月ダム竣工、小野基樹退任（在任4年4ヶ月）	基樹、函館市より功労金2万円
1924	大正13年		基樹37歳、家族同伴で1年間欧米視察旅行 東京市に復帰
1928	昭和3年		基樹41歳、水道局拡張課長
1936	昭和11年	9月ワシントンで第二回大堰堤会議開催、 小野はダムの凍害に衝撃を受け函館市に助言	基樹49歳、小河内貯水池建設事務所長 欧米に長期出張、第二回大堰堤会議に出席
1939	昭和14年		兼基満79歳で死去（4月22日）
1940	昭和15年	風化調査を実施、扶壁に劣化を発見、工事未着手	
1942	昭和17年		基樹55歳、水道局長兼務
1943	昭和18年		基樹56歳、東京都発足に伴い退職、技術顧問となる
1947	昭和22年	北海道が地方自治法に基づく普通地方公共団体に	
1948	昭和23年	G H Qからセメントの配給を受け、堤体風化防止	基樹は戦後米軍の水道施設整備に協力、
1949	～24年	工事を実施（モルタル吹付により原形復旧）	その後は東北地方を中心に全国の水道整備に協力
1950	昭和25年	総理府の下に北海道開発庁を設置（国の機関）	
1951	昭和26年	道開発庁の下に現業機関の北海道開発局を設置	
1957	昭和32年		基樹73歳、小河内ダム完成
1965	昭和40年	40年代には凍結融解によるコンクリートの剥離が 見られ、都度補修	基樹78歳、9月保健文化賞 基樹満79歳の11月に叙勲（勲三等瑞宝章）
1973	昭和48年	8月函館高等専門学校に調査を依頼	基樹86歳、『函館の貯水池物語』水道関係誌に寄稿 笹流ダムの改修を提言、10月『水到渠成』発刊
1976	昭和51年	3月水道局が斜床版コンクリートの強度を調査	基樹満90歳で死去（12月23日）
1977	昭和52年	建設省土木研究所から抜本的な改修をとの指導	
1978	昭和53年	コンサルタントに調査を委託、強度に不安なしと	
1979	～54年	の結論を得て補強後原型式のまま残すことに	
1981	昭和56年	地質調査、詳細設計を実施、最終的には土木研究	
1983	～58年	所の助言を入れて現在の形状に決定	
1983	昭和58年	7月堤体改修工事着工	
1985	昭和60年	4月取水再開、竣工式挙行	

謝 辞

本研究を進めるにあたり、函館市水道局におられた齋藤章生氏には資料をお借りするとともに得難いご助言を頂戴した。また、小野基樹の四男である小野芳史樹氏（1928 年生まれ）、孫の伊藤毅氏（基樹の長女伊藤静江氏の長男）には、貴重な写真と声の記録をご提供いただくとともに、数々のエピソードをお教えたいただいた。ここに記して深く感謝申し上げる次第である。

なお、筆者は小野基樹の魅力と深い人間性の源泉を伝えるために、基樹の父母の不幸な事件に触れざるを得なかった。どうかお許しいただきたい。

補 注

- (1) 本稿では年齢をすべて満年齢で記している。
- (2) 吉谷一次は1927：昭和2年から函館市水道課長、1942：昭和17年から函館市助役、1946：昭和21年から函館市水道局長を務めたので、笹流ダムの劣化調査と堤体風化防止工事が実施されたときは直接の担当部局に在籍していた。その後函館市長を務めたのは1955：昭和30年から1967：昭和42年までの12年間で、建設省土木研究所から将来の利用に関する意見を受けた1977：昭和52年当時は79歳になっていた。筆者はこの時に函館市が「原型式を維持して大規模改修する」という英断を下したのには彼の存在と指導力が大きかったのではないかと考えていたが、その文献的実証は得られなかった。しかし、彼は改修工事中に視察に訪れたことがあり、ダムの改修後の姿を目に焼き付けて1990：平成2年に93歳で没している。厚生大臣賞、勲四等瑞宝章を受章、日本水道協会名誉会員。
- (3) バットレスダムの未来について若干の考察を加えたい。笹流ダムの竣工後の14年間に、わが国では5基の発電用ダムがバットレス方式で建設された。これらはすべて現役施設だが、1937：昭和12年の三滝ダム（鳥取）以降は建設されていない。その大きな理由は、材料の低価格化と機械化施工によって重力式コンクリートダムとの価格競争に勝てなくなってきたからである。また、コンクリートの劣化問題が顕在化したこと、1928：昭和3年に起きた事故（監督官庁の認可を得ないで建設したバットレス形式の調整池ダムの決壊）¹⁴⁾も、発展にブレーキをかけたものと思われる。

しかし、バットレスダムには重力式コンクリートダムにない魅力がある。躯体が適度に分節され、表情が豊かでデザイン的に優れているし、地球環境保全に照らして、セメント使用量の抑制という点で遥かに有利である。現代はデザインと環境負荷低減という観点で再評価できる対象なのである。バットレスダムに過去の形式という烙印を押しはけない。私達はコスト、メンテナンス、地球環境などを総合的に勘案し、この構造形式を現代技術で甦らせる可能性を常に意識しておかなければならないと思うのである。

参考文献

- 1) 土木学会コンクリート委員会景観設計小委員会編：コンクリート構造物のデザイン、コンクリート技術シリーズ35、2000年5月
- 2) 畑山義人：笹流ダムと小野基樹～エンジニアが送り続けたメッセージ～、土木学会誌第87巻3号、2002年3月
- 3) 小野兼基：小野兼基自叙傳、1939(昭和14)年8月。兼基が亡くなる前年にまとめていた自叙伝（昭和13年5月付）に基樹

が看病日誌と年譜等を付した私家本

- 4) 小野基樹：アメリカのダム会議と視察旅行、1937年4月、私家本
- 5) 小野芳史樹：小野基樹の写真と声の記録。小野基樹が70歳以降にたびたび出演し水道について解説していたラジオ番組と、喜寿(昭和38年)、叙勲(昭和41年)、80歳誕生日(昭和41年)、米寿(昭和48年)、90歳誕生日(昭和51年)の小野家の祝賀会において基樹が出席者に語った自身の半生記や訓示を録音した声の記録と写真。小野家の歴史を語り、自分の幼年時代の苦労と信条を孫らに聞かせ、大学時代、函館時代や世界旅行のエピソードを語ったりと、時に畏まり、時にリラックスした肉声が記録されている
- 6) 中島博士記念事業会編：日本水道史、工政会出版部、1927
- 7) 函館市水道局：函館市水道百年史、第一法規出版、1989. 9
- 8) 近代水道百人選考委員会編：近代水道百人、日本水道新聞社、1988. 10
- 9) 小野基樹：函館市水道貯水池に築造せる中空式鉄筋混凝土堰堤、土木学会誌第10巻4号、1924. 8
- 10) 中島九郎：佐藤昌介、川崎書店新社、1956. 9、第28章「同期生の群像」に小野兼基に関する記述がある
- 11) 神埜努著：柳本通義の生涯、共同文化社、1995. 10、柳本は札幌農学校の1期生。小野事件について詳述している唯一の著作である
- 12) 小野基樹：水到渠成、新公論社、1973. 10（昭和48年）、これは著者が米寿を迎えたのを期に、専門雑誌等に発表した60年間の著作を著者の二男・小野秀樹氏が編集したものである。小野基樹は出版の2年後、90歳で没した
- 13) 文化庁歴史的建造物調査研究会編：近代土木遺産の保存と活用、ぎょうせい、1998. 7
- 14) 内村三郎：わかりやすいダムの話、(社)日本セメント技術協会パンフレット第45号、1956。長野県千曲川筋の東信電気小諸第一調整池ダムは監督官庁の認可を得ないで建設したバットレスダムで、竣工後1年で基礎の破壊により堤体が崩壊し、約127,000m³の貯水が約16分間で流出、死者7名を出した（昭和3年8月29日）。これは凝灰岩に対する処置が不完全だったために起きたとされている。

(Received April 7, 2025)

明治後期民間土木技術者 村上享一の広報活動： 「土木広報」の先駆者としての評価

阿部 成久¹

¹ 正会員 NPO 法人愛媛県建設技術支援センター（〒790-0001 松山市一番町四丁目1番地2）

E-mail:s-abe@ace-support.org

明治後期の民間土木技術者 村上享一(1866-1906)は、日本の鉄道草創期の代表的技術者 南清(1856-1904)とともに 1896 (明治 29) 年に建設コンサルタントの草分けとなる鉄道工務所を設立した。1904 (明治 37) 年 1 月に南が亡くなった後、村上は主として月刊工業雑誌『工業之大日本』と鉄道茶話会での「調査考究」討議を通じて積極的に広報活動を展開した。本研究では、一次史料である村上の論考について内容・対象・発表方法の変化を考察し、「土木広報」の先駆者として村上を評価することを目的とする。

Key Words: MURAKAMI Kyoichi, a private consulting engineer, biography, communications and public relations of civil engineering on the late Meiji Era

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

本研究では、明治後期の民間土木技術者 村上享一(1866-1906) (写真-1¹⁾) の論考について内容・対象・発表方法の変化を考察し、村上を「土木広報」の先駆者として評価することを目的とする。

村上享一^(注1) は、1888 (明治 21) 年に帝国大学工科大学土木工学科を卒業後、同年 7 月に山陽鉄道へ入社、1892 (明治 25) 年 2 月に筑豊興業鉄道 (1894 (明治 27) 年 8 月 15 日 筑豊鉄道へ改称) へ移り鉄道建設と石炭輸送を担った (以下、西暦後の「明治」は省略)。その後、師と仰ぐ日本の鉄道草創期の代表的技術者 南清(1856-1904)とともに 1896 (29) 年 10 月に建設コンサルタントの草分けとなる「鉄道工務所」 (図-1²⁾) を

大阪に設立し、全国各地の民営鉄道計画や各種土木設計および工事監理を手掛けた。帝国大学工科大学を卒業した学生が官庁および鉱工業会社に職を得ることが一般的であった当時、村上は生涯を通じ民間部門に籍を置いた。

南が 1904 (37) 年 1 月に急逝したのち、同年 2 月に始まった日露戦争が翌 1905 (38) 年 9 月に終わると、日本の鉄道事情は大きな転換期を迎えた。一点目は、1905 (38) 年 4 月 12 日の阪神電気鉄道開業に始まる都市間高速電気鉄道の成功が全国に電気鉄道敷設の気運を高めたことである。二点目は、1906 (39) 年 3 月 31 日に成立した鉄道国有法による翌 1907 (40) 年 10 月 1 日を期限とする民営鉄道会社の国有化である。三点目は、日露戦争の戦果として日本が東清鉄道南支線の長春以南 (のちの南満洲鉄道) を獲得し、鉄道が中国大陆に進出する手段となったことである。村上はこれらに関わりを持ちながら、その経緯を見届けることなく 1906 (39) 年 8 月に 40 歳で病没した。

(2) 研究の位置づけ

土木史では、村上は鉄道技術者として位置づけられている³⁾。老川⁴⁾ は村上が関係した『鉄道時報』発刊経緯を紹介するとともに、南と村上の鉄道構想を「商工立国主義の立場から大阪を中心とする四大縦貫幹線鉄道の組成を構想し、わけても北陸縦貫線の速成に重点をおいていた」⁵⁾ と説明した。鉄道工務所の役割については中村⁶⁾、前田⁷⁾、北河⁸⁾ らが言及している。また、筆



写真-1 村上享一



図-1 鉄道工務所広告

表-1 村上享一論考の期間別分類

区分	期 間		件数	主な対象	主な発表先	村上享一の立場
第1期	1888 (21) 年1月 ～1896 (29) 年10月	8年間 10ヶ月	7	筑豊鉄道社内、 石炭関係者	筑豊鉄道旬報、工学会誌、 工業雑誌	筑豊鉄道課長など
第2期	1896 (29) 年11月 ～1904 (37) 年1月	7年間 3ヶ月	11	鉄道関係者	主に鉄道時報	鉄道工務所支配人
第3期	1904 (37) 年2月 ～1906 (39) 年8月	2年 6ヶ月	21	鉄道関係者、 工業技術者、市民	工業之大日本、鉄道時報、 鉄道茶話会、新聞	鉄道工務所所長

注) 没後に発表されたものも含む

者⁹⁾は鉄道以外の鉄道工務所業務事例を紹介した。

しかし、村上が残した伝記により南の功績が後世に伝えられたのに対し、村上個人としての実質的な活動期間はわずか2年であったこともあり、管見の限り村上に関する研究はほとんど見当たらない状況となっている。このため、本研究では特に南没後の村上の活動に着目する。

(3) 研究方法と構成

「土木広報」とは「発信側がプライドを持ち、様々な手段や方法を用いて、利用者である市民に土木の必要性や魅力を双方向のコミュニケーションにより伝えるもの」¹⁰⁾とされている。

本研究で用いた主な一次史料は村上の論考（発言も含む）であり、文末に【番号】で示し参考文献と区別した。あわせて、同史料の文中引用も同様に示す。また、引用史料の旧字体を新字体に適宜改めるとともに、読みやすさのために必要に応じて句読点を付した。なお、引用文中の下線は引用者による。

本稿の構成として、2章では村上の論考を1888(21)年の大学卒業から1896(29)年10月の筑豊鉄道退職までの第1期、鉄道工務所を南と共同経営した1904(37)年1月までの第2期、村上自身が1906(39)年8月に亡くなるまでの第3期にそれぞれ区分し、その内容・対象・発表方法の変化を考察する。3章では、村上の「土木広報」に相当する一事例として東清鉄道南支線の経営に関する村上・西野恵之助・田辺朔郎の対比意見を示す。

2. 村上享一論考の期間別考察（表-1）

(1) 第1期（筑豊鉄道退職までの期間）

第1期には7編の論考を見出せる。その主な内容は筑豊炭の運搬報告であり、伝える対象も限定された。

村上の大学時代の研究報告は、同郷の同級生 野口（伊藤）糸馬との共著であった¹¹⁾。野口糸馬は大学卒業後日本土木会社へ入社し、大倉喜八郎の養子となり大倉に改姓し大倉組の土木部門（現在の大成建設）の店主に就いた。二人は親友であり相互に協力する間柄でもあ

った。その一例として二人は間猛馬（現在の安藤・間の創業者）を支援し、間組が経営および技術面で発展する基礎を築いた。大倉は早世した村上の家族も扶助した。

1895(28)年6月11日発行の筑豊鉄道社内報である『旬報』¹³⁾の「内外雑録」（1895(28)年9月11日発行の第10号より「雑録」に改称）には、若松出港石炭報告・国内鉄道会社の情勢・海外文献の翻訳など様々な記事が掲載された。村上が退職した1896(29)年10月16日¹¹⁾以降、「雑録」に海外文献翻訳は掲載されなくなったことから、同記事は村上によるものであったと考えられる。

1896(29)年5月に、筑豊鉄道が幹事会社となり第6回全国私設鉄道懇話会が若松港で開催された¹²⁾。同会で「帝国鉄道協会規則」案が諮られ、会の目的は「本協会ハ日本帝国鉄道事業ノ便益ヲ謀リ進歩ヲ資クル為メ鉄道ニ関スル諸事ヲ調査攻究スルヲ以テ目的トス」¹³⁾とされる予定であった。しかし、会則を含む帝国鉄道協会創設の議案は先送りされた¹⁴⁾。

(2) 第2期（南清との鉄道工務所共同経営期間）

村上第2期に11編の論考を発表した。その内容は鉄道に関するものであり、対象も鉄道関係者であった。

大阪に拠点を移した村上は、1897(30)年秋、南らと関西方面の鉄道関係者をまとめ大阪鉄道協会を設立し幹事に就いた。既往研究として、中村¹⁵⁾は帝国鉄道協会の前身となる大阪鉄道協会の組織と役割を明らかにした。

大阪鉄道協会の目的は「鉄道事業ノ改良進歩ヲ資クル為メ鉄道ニ関スル諸般ノ事項ヲ調査攻究シ会員ノ斯業ニ於ケル面目ヲ保持スル」ことであった。会員間の情報共有のために『鉄道時報』が1899(32)年1月に発行された。村上は『鉄道時報』に対し記名無しの記事も含めて積極的に投稿した。同年7月に帝国鉄道協会が大阪鉄道協会を吸収合併し成立したが、同協会の目的は「本会ハ鉄道事業ノ改良進歩ヲ資ケ兼テ会員ノ親睦ヲ図ルヲ目的トス」とされ「調査攻究」は除かれた。

その後、村上は1900(33)年5月から翌年4月までの約1年間欧米に渡航し、その視察報告を『鉄道時報』中心に投稿した^{18～11, 13, 14)}。また、南と連名で鉄道構

想を発表した^[12, 16, 17]。

(3) 第3期（鉄道工務所所長期間）

村上は第3期の約2年間に21編の論考を発表した。その主な発表先は月刊誌『工業之大日本』と鉄道茶話会であり、後者の討議内容は新聞などにも掲載され、伝える対象は市民に広げられた。

論考の内容は鉄道構想^[21, 30, 31]、電気鉄道^[32]、大阪市電^[19]、海外事例紹介^[24]、鉄道国有化^[33]、韓国関係^[23, 27, 28]、満洲関係^[34~37]、南の伝記^[20, 39]、工業教育^[22]など多岐に渡り、村上は自分の意見も積極的に取り入れた。村上は南の伝記^[20]に「医師または弁護士等の「プロフエッション」に徴し、民間自営の業として優に社会に敬重せられ有為の専門家は却て民間に其業を営むもの多きを見て、工学者のみ敢て之が後へに瞠若たるの故なきを知に足るべし」¹⁶⁾と書き、南の言葉を借りて工業技術者の社会的地位向上の必要性を訴えた。

土木工学士の親睦団体として「工師会」が1890(23)年頃に大阪で結成されており村上も参加した。その後「工師会」には他分野の工学士も参加した¹⁷⁾。また、1896

(29)年に大阪工業学校(1901(34)年5月大阪高等工業学校に改称)、翌1897(30)年に京都帝国大学理工科大学が創立され、大阪では紡績を中心とした軽工業から他の工業も勃興しつつあった。『工業之大日本』は村上が発起人の一人となり1904(37)年7月に大阪^(注2)で創刊された。その発刊目的は、工業立国主義のもと「自ら実地に関する産業上の智識思想を普及し、教養する」¹⁸⁾ものであった。村上と紡績技術者の瀧村竹男が顧問を、建築家の片岡安と大阪高等工業学校教授の平野豪が編集主任を、それぞれ務めた。『工業之大日本』創刊前の一般工業雑誌には東京発刊の機関誌である『工学会誌』・『工談雑誌』・『工業雑誌』があった。それらに対し『工業之大日本』は、多数の広告を掲載する大阪発刊の「政策主張の裏打ちをもたない啓蒙的なあるいは時流に投じた営利誌」¹⁹⁾であり、様々な立場の執筆陣による土木を含む他の工業分野についての「読みもの風にこなれた」雑誌とされている。

一方、大阪、神戸および京都に在住する帝国鉄道協会会員が中心となり、1904(37)年7月に鉄道茶話会が結成された²⁰⁾。その目的は「鉄道其他之二関スル各種ノ問題ヲ調査考究シ兼テ会員ノ親睦ヲ図ル」²¹⁾とされ、帝国鉄道協会の設立目的から除かれた「調査考究」を含み、「鉄道」の名称は冠するものの鉄道以外の問題もその対象とされた。会合は二ヶ月毎に開催し、会員以外に2名までの同伴も可能な参加自由度の高い組織であった。村上は幹事に推され会を主宰した。鉄道茶話会には技術者だけではなく、経営者、事務担当者のほか京都帝国大

学理工科大学教授であった田辺朔郎も参加した。出席した記者らは『鉄道時報』・『工業之大日本』・新聞などに討議記事を掲載した。村上は望んでいた「調査考究」を鉄道茶話会でようやく実現できた。『鉄道時報』に掲載された鉄道茶話会の主要な討議は、鉄道時報局が創立10周年を記念し出版した『拾年紀年日本の鉄道論』²²⁾にも収められた。

3. 鉄道茶話会会員による東清鉄道南支線の経営に関する意見発表

村上による「土木広報」の一事例として、東清鉄道南支線の経営に関し、村上の発表を鉄道茶話会での西野恵之助・田辺朔郎の意見と対比して示す(表-2)。3人はそれぞれ異なる時期に現地を視察し、帰国後、大阪で報告会を開催した。その主要な論点は同鉄道の採算性・軌間問題・大連港の規模であった。既往研究として井上²³⁾は東清鉄道を含む東アジアの鉄道計画に軌間連続性の視点を取り入れ、日英同盟が変化する過程を明らかにした。

日露戦争中、日本軍は物資輸送のため、占領した鉄道の軌間を現況の広軌(5フィート)のままとするか、標準軌(4フィート8インチ半)または狭軌(3フィート6インチ)のいずれに改修するか大本営内で協議した。その結果、国内の汽車と貨車を転用するため「将来の軌間問題は別」²⁴⁾として、狭軌に改造することを決定した。そして、1904(37)年7月中旬から野戦鉄道提理部が改修工事を開始し、戦争中に最前線の昌図まで完了した。

講和条約交渉に至り、日本政府内では同鉄道を獲得した場合の取り扱いがまとまっていなかった。1905(38)年8月、山県有朋参謀総長は、同線は競合する遼河の水運もあり経済上維持することは難しいことから軍用鉄道とせざるを得ず、その維持に多大な経費が必要であり、加えて大連港は良港であるが整備に多くの予算と時間を要するため、大連から満洲へ連絡するのではなく、軍事上の必要性から韓国内の鉄道を経由して安東から鳳凰城を経て奉天に至る鉄道敷設が有利であると意見した²⁵⁾。このような政府内における戦後の日本の国力および同鉄道経営に対する悲観的認識は、1905(38)年10月12日の桂・ハリマン間満洲鉄道に関する予備協定覚書につながった。ハリマンは、シベリア鉄道との連続性を保つために占領区間を広軌に戻すことを予定していた²⁶⁾。

鉄道茶話会から最初に現地に赴いたのは西野恵之助山陽鉄道運輸課長であった。西野は戦争中の1905(38)年6月から2週間訪問し、旅客収入には期待できないが軍用鉄道以外に撫順炭や大豆豆粕の貨物鉄道として十分見込みがあると報告した²⁷⁾。軌間は標準軌とし

てシベリア鉄道に対抗し中国国内を経てヒマラヤ山脈の南側を通りヨーロッパに達する鉄道建設計画を提案した。

田辺朔郎は、講和条約後となる 1905 (38) 年 10 月 8 日に宇品港を出発した。この調査は出発の 5 日前に「(引用者注 1905 (38) 年) 10 月 3 日、御用有之清国へ被差遣」²⁸⁾であった。田辺は 1900 (33) 年のシベリア鉄道調査結果を山県有朋および桂太郎らの陸軍要人や参謀本部に報告した経緯があり²⁹⁾、今回帰国後も「満州鉄道軌間問題を山県総理大臣に話す」とあることから今回調査も陸軍関係の命令であったと推測される。

田辺は、標準軌への軌間変更作業は容易であるが、軌間は車両調達の問題であるとして狭軌から標準軌に改築した場合、新たに 150 両の機関車および 3000 両の貨車の準備に 1500 万円の費用を要するため、狭軌で問題ないとした³⁰⁾。田辺の軌間についての意見は露国からの反撃の可能性を踏まえた現実的なものであった^(註3)。

村上は翌 1906 (39) 年 2 月 10 日頃に現地へ出発³¹⁾、約 2 ケ月間滞在後、3 月末に帰国した。その渡航目的は、自ら発起人の一人となった大連電気鉄道調査と「大阪商業会議所調査委員として農商務省の嘱託を受け奉天に開かるべき博覧会の建築物調査」³²⁾であった。現地では 1905 (38) 年 10 月 30 日から上下それぞれ 1 便のみの運行として一般人に鉄道を開放しており、村上は 1905 (38) 年 11 月から翌年 3 月までの 151 日間の収入を調査することができた。村上は、帰国直後の 3 月 26 日、大連電気鉄道の調査結果を鉄道茶話会で報告し³³⁾、あわせて「東清鉄道の収入は漸次増加し一日一哩平均四十円を下らず、而かも現今多く軍用に使用し商業用としては僅に

其一部を割きて使用するに過ぎざるも、斯く好成績を挙げ居れば、軍事輸送終了後は更に一層其収入を増加すべき見込みなり」³⁴⁾と速報を寄せた。

1906 (39) 年 6 月、『工業之大日本』^[36]において、田辺・「同鉄道に重要な地位を有せる」匿名の「無名子」^(註4)・村上の 3 名による対比意見が掲載された。村上は現地運行記録に基づく分析結果から「我内地の運搬平均距離は、旅客は二十哩、貨物は約四十哩に過ぎないが、東清鉄道に於ては旅客一人の平均収入二円五十銭弱にして、少くとも百哩を乗り通し貨物一噸の収入七円に当るを以て、其運搬距離は約百五十哩に当るであろう」と東清鉄道の将来性を伝えた。あわせて、軌間については狭軌から標準軌へ改修することにより貨物の大幅な運賃低減が可能であるとした。そして、鉄道と競合する遼河の水運に対しては「一年の半ばも氷に閉さるゝ河が、一年中休み無しに運転する鉄道に対して競争出来ぬのは固よりである」^[34]とした。この撫順炭における遼河の水運輸送と鉄道輸送との比較は、村上の筑豊鉄道における石炭輸送の経験を踏まえたものであったと考えられる。

他方、日本政府は 1906 (39) 年 1 月中旬、満洲経営委員会を設置し³⁵⁾、村上調査中の 3 月 14 日に南満洲鉄道株式会社設立委員会命令書案を決定した³⁶⁾。その第 2 条で「鉄道ハ会社ノ営業開始ノ日より起草シ、満三箇年以内ニ四呎八吋半ノ軌間ニ改築スベシ」と規定し、同鉄道の軌間は標準軌に改修することが決まった。あわせて、村上の帰国直後となる 4 月 13 日から 5 月 14 日までの間、西園寺公望首相とともに通信省から鉄道技術者と

表-2 現地調査をおこなった鉄道茶話会会員による東清鉄道南支線の経営に関する意見

氏 名	西野 恵之助	田辺 朔郎	村上 享一
視察期間	1905 (38) 年 6 月 17 日～7 月 8 日	1905 (38) 年 10 月 8 日～11 月 9 日	1906 (39) 年 2 月 10 日頃～3 月末
茶話会開催日	1905 (38) 年 7 月 29 日	1905 (38) 年 12 月 9 日	1906 (39) 年 3 月 26 日
東清鉄道の採算性	旅客鉄道としては多きを望む能はずと雖も貨物に於ては第一撫順炭のあるなり。(中略) 撫順の炭坑ありて比較的廉価に石炭を使用し得且つ大豆豆粕及び石炭の貨物あるを以て将来営利鉄道としても充分望を囑するに足る。況や軍用鉄道として到底手放すべからざるをや。	(引用者注 営業費は) 一年一哩に対して六千円位にて可なるべく、之れに収入約一万円位として差引せば、其利益は内地の鉄道と相上下するの比例を保ち得べし。	収入は優に一哩五十円に当る多額に上つて、全体の哩数に対しては一日に一万五六千円乃至二万円、時に由つては其れ以上に上つたともある。之を内地の鉄道に比較すれば関西鉄道と九州鉄道の間の収入位に相当する。
軌 間	(引用者注 中国国内の鉄道と接続して) 世界最大の高山ヒマラヤを巻いて北は露国一流の鉄道に依り南は世界共通的ゲージを以て布設せざるべからず。故に東清鉄道は東洋に於ける世界的鉄道の一部分として須らく四呎八吋半ゲージを採用す可き也。	今若し之を五呎なり、四呎八吋半なりに改築しました処で、一朝有事の場合には、直ちに車輛の補充に困難を来すのは明瞭であります。之を今日の儘三呎六吋に致して置きますれば、去る場合には何程の車輛にても直ちに其急に應ずる事が出来ますのみならず、不必要なる多数の車輛準備を持つの不経済なる事もありませぬ。	日本を経由して西伯利亞を横断し、歐羅巴の真中まで往復すると云ふ旅客や、貨物は何程あらうか。予の見る所では寧ろ朝鮮に於ける鉄道及び支那に於ける鉄道と同じ軌道にして、互に其共通を計ることが最も利便で、且つ目下の急務であるは明瞭である。

出典) 西野恵之助:「満洲鉄道視察談(下)(関西通信の一節)7月29日於鉄道茶話会席上」, 鉄道時報 1905/8/12,

田辺朔郎:「東清鉄道論」, 鉄道時報 1906/1/1 及び文献【36】p28, 村上享一:文献【36】p30,34

して野村龍太郎らが現地を視察した。

東清鉄道南支線の経営に関する発表が、村上生前最後の広報活動となった。村上が「東清鉄道を經として満洲経営を行ふべし」³⁴⁾と提言したとおり、南満洲鉄道株式会社が設立されたものの、村上が望んだ民間資本による事業は認められなかった。田辺朔朗は

「村上君の死去は工業界に於ける一打撃である。（中略）君は學術を考究するの能と、事業を処理するの力とを兼ねた人であった。かく理想と實際とを兼備した人は至つて少数で、或は恐らく無からうと思はれる。殊に君が欧米に於ける最近の学説、事業界の情況及び其思潮の傾向について常に燃犀の注意を怠らなかつたことは、余の今猶ほ敬服するところである。あゝ我が将来の工業界は、実に惜しい人を亡くしたと云はなければならぬ。」³⁷⁾

と、土木技術者から工業技術者へ飛躍しようとしていた村上の死を嘆いた。鉄道工務所の寄付による「故工学博士南清及故工学士村上享一記念奨学資金」³⁸⁾は、明治末期から大正期における東京帝国大学土木工学科の優秀な学生に贈られる褒賞の原資となった。

4. まとめ

南清の急逝後、村上享一は工業技術者の社会的地位向上を訴え、論考の内容を鉄道以外の分野に展開するとともに、伝える対象を鉄道関係者から一般市民へ広げ、民間技術者としての自由な立場から積極的に広報活動を進めた。その主要な手段となったのは月刊工業雑誌『工業之大日本』と鉄道茶話会での「調査考究」討議であった。村上は、建設コンサルタントの草分けである鉄道工務所の創設者としてだけでなく、「土木広報」の先駆者としても評価できると考えている。

謝辞：本稿をまとめるにあたり、村上享一のご令孫村上信吾氏には史料提供を、九州大学附属図書館付設記録資料館には史料閲覧の便宜を、それぞれ賜りました。心より感謝申し上げます。

NOTES：

（注1）村上の名前は「享一」と「亨一」の2通りで表されているが、前者が正しい³⁹⁾。

（注2）同時期に大阪で発刊されていた『大阪経済雑誌』発行人の永江為政は村上と同郷であった。

（注3）田辺朔朗は対比記事掲載後、「満韓に於て車輛準備の出来得るまでは、内地と同一の軌間を望みしものにして、車両準備の出来たる以上は、満韓は満韓として適宜の軌間を採り」⁴⁰⁾と意見を訂正した。

（注4）筆者は、「無名子」は古川阪次郎野戦鉄道提理部技長と想像している。

村上の論考（発行年順、発言含む、但し新聞を除く）

・『鉄道時報』は「鉄道時報」刊行会編『復刻版鉄道時報』（八潮社、1997～1998）による。雑誌等の出版社は『工学会誌』：工学会、『工業雑誌』：工業雑誌社、『工業之大日本』：工業之大日本社、『大阪経済雑誌』：大阪経済社、『帝国鉄道協会会報』：帝国鉄道協会である。これらについて『工学会誌』は「土木学会図書館デジタルライブラリー」、その他は「国立国会図書館デジタルコレクション」から引用した。

・発行日のわかる史料は「年/月/日」と表示した。

- 【1】野口泉馬と共著：「鹽ヲポルトランド、セメントニ用ユルヲ」、『工学会誌 7(73)』、pp26-29、1888. 1.
- 【2】「分科大学卒業証書授与式謝辞 明治21年7月10日」、内山正如編：『祝辞演説一千題：詔勅類纂』、pp139-140、博文館、1892. 4.
- 【3】『筑豊鉄道会社旬報』（九州大学附属図書館付設記録資料館蔵）（1895年6月11日発行の第1号は九州大学石炭研究資料センター編『石炭研究資料叢書26』、2005. 2. に収録）
- 【4】「筑豊石炭の運送附若松港」、『工学会誌 14(163)』、pp462-482、1895. 7.
- 【5】「筑豊石炭運送附若松港（承前）」、『工業雑誌 4(82)』、pp722-726、1895/8/22
- 【6】「筑豊石炭運送附若松港（承後）」、『工業雑誌 4(83)』、pp766-771、1895/9/8
- 【7】「運送ノ話」、『工学会誌 15(号外)』、pp74-94、1896. 3.
- 【8】「村上享一氏の書信」、鉄道時報 1900/9/5、9/15、9/25、10/5、11/5、11/25、12/5、1901/2/15、2/25、4/20の計10回掲載
- 【9】「欧米の鉄道」、鉄道時報 1901/5/18
- 【10】「ニカラグワ運河と米国の実業 在紐育」、『工業雑誌 14(213)』、pp17-19、1901/2/10.
- 【11】「村上享一氏歓迎会（於大阪）」、鉄道時報 1901/5/25
- 【12】南清と共著：『鉄道経綸の刷新（帝国縦貫鉄道の設立）其一』、非売品、1902. 1.
- 【13】「欧米の鉄道」、『帝国鉄道協会会報 3(5)』、pp324-353、1902. 5.
- 【14】「米国に於ける貨物積替駅の実況—ペンシルヴァニア鉄道マンチュア駅」、同上 pp354-361
- 【15】「村上享一氏を訪ふ」、鉄道時報 1903/4/25
- 【16】「九州、山陽両鉄道合併問題に対する南、村上両氏の書面」、鉄道時報 1903/5/9
- 【17】南清と共著：『鉄道経営策（北陸幹線の整理）』、非売品、1903. 12.
- 【18】「村上享一氏の大阪に於ける海陸連絡談」、鉄道時報 1904/1/1
- 【19】「大阪港の海陸連絡に就て」、『大阪経済雑誌 12(3)』、pp9-11、1904/5/20
- 【20】『大鐵道家故工学博士南清君の経歴』、木下立安、非売品、1904. 7.
- 【21】「鉄道経営策に就て 附カー子ギー氏の鉄道観」、『工業之大日本 1(2)』、pp8-15、1904. 8.
- 【22】「トーマス、アレキサンデル先生をダブリン大学に訪ふ（工業教育家の模範）」、『工業之大日本 1(4)』、pp27-32、1904. 11.
- 【23】「村上氏の京釜鉄道談」、鉄道時報 1905/1/28
- 【24】「天然と戦ふの覚悟」、『工業之大日本 2(5)』、pp11-16、1905. 5.

- 【25】「工業之大日本創刊一周年祝賀葉書 38 年 6 月 13 日」, 『工業之大日本 2(7)』, p50, 1905. 7.
- 【26】「村上享一氏を訪ふ(大阪通信の一節)」, 鉄道時報 1905/7/29
- 【27】「韓国鉄道論」, 『工業之大日本 2(8)』, pp18-25, 1905. 8.
- 【28】「韓国鉄道視察談(関西通信の一節)(上下) 7 月 29 日於鉄道茶話会席上」, 鉄道時報 1905/8/26, 9/2
- 【29】「階級制と諸家の意見」, 鉄道時報 1905/9/2
- 【30】「大北鉄道設立趣意書」, 鉄道時報 1905/10/7
- 【31】「日本海沿岸に於ける鉄道の完成に就て」, 『工業之大日本 2(11)』, pp16-20, 1905. 11.
- 【32】「汽車鉄道と電車鉄道 附たり汽車鉄道の「エレクトリフヒケーション」に就て」, 鉄道時報 1906/2/17
- 【33】「鉄道国有論の価値如何 附「縦貫幹線の速成を望む」」, 『工業之大日本 3(3)』, pp21-27, 1906. 3.
- 【34】「東清鉄道を經として満洲経営を行ふべし 村上享一氏談」, 鉄道時報 1906/4/14
- 【35】「村上享一氏談片」, 『工業之大日本 3(4)』, p21, 1906. 4.
- 【36】「東清鉄道及び大連の経営に関する諸大家の意見」, 『工業之大日本 3(6)』, pp25-35, 1906. 6.
- 【37】「満洲経営と東清鉄道」, 『大阪経済雑誌 14(11)』, pp5-7, 1906/9/15
- 【38】「工業上より見たる家屋建築改良に就て」, 『工業之大日本 4(4)』, pp58-63, 1907. 4
- 【39】『南清伝: 村上享一遺稿』, 速水太郎, 1909.

REFERENCES :

- 川端柳塘編:『村上享一君伝(写)』, 口絵写真, 非売品, 1918. 10.
- 「鉄道工務所広告」, 『工業之大日本 3(1)』, 巻頭広告頁, 1906. 1.
- 日本交通協会鉄道先人録編集部編:『鉄道先人録』, pp352-353, 日本停車場出版事業部, 1972. 10., 井田泰人:「村上享一」, 鉄道史学会編, 『鉄道史人物事典』, pp413-414, 2013. 2., 高橋裕, 藤井肇男著:『近代日本土木人物事典: 国土を築いた人々』, p141, 鹿島出版会, 2013. 6.
- 老川慶喜:「『鉄道時報』解題」, 『復刻版鉄道時報 9』 pp i-vii, 八潮社, 1998. 1.
- 老川慶喜:「南清の鉄道構想と「自由競進論」」, 『近代日本の鉄道構想 近代日本の社会と交通 3』, p236, 日本経済評論社, 2008. 6.
- 中村尚史:「近代日本の鉄道技術者: 日清戦後期における工部大学校出身者の位置と役割」, 谷口明丈編, 『現場主義の国際比較: 英独米日におけるエンジニアの形成』, p200, ミネルヴァ書房, 2015. 4.
- 前田裕子:『ビジネス・インフラの明治: 白石直治と土木の世界』, 名古屋大学出版会, pp83-84, 2014. 10.
- 北河大次郎:「シビル・エンジニアの原点としてのコンサルタント」, 『土木学会誌 108(4)』, pp14-15, 土木学会, 2023. 4.
- 阿部成久:「関係技術者に着目した明治末期から大正期の愛媛県三津浜築港計画の推移」, 『土木史研究講演集 43』, pp17-22, 土木学会, 2023. 5.
- 土木学会社会コミュニケーション委員会土木広報アクションプラン小委員会編:『土木広報アクションプラン「伝える」から「伝わる」へ【最終報告書】』, pp3-4, 2013/7/31, 土木学会鋼構造委員会の広報のあり方調査研究小委員会:『広報のあり方に関する調査研究報告書』, p7, 2024/2/2 など
- 『筑豊鉄道会社旬報 48』 p2, 1896/10/21
- 『筑豊鉄道会社旬報 30』 p5-6, 1896/4/11
- 『筑豊鉄道会社旬報 28』 p3, 1896/3/21
- 『筑豊鉄道会社旬報 33』 p12, 1896/5/21
- 中村尚史:「帝国鉄道協会の成立: 日本鉄道業の発展と業界団体」, 『経済学研究 70(4/5)』, pp97-118, 九州大学経済学会, 2004. 4.
- 【20】 p18
- 「工師会の今昔」, 『工業之大日本 4(8)』, pp69-71, 1907. 8.
- 「創刊一周年の辞」, 『工業之大日本 2(7)』, p3, 1905. 7.
- 高橋哲雄:「戦前日本の鉱工業雑誌」, 『甲南経済学論集 27(4)』, p143, 甲南大学経済学会, 1987. 3.
- 「大阪に於ける鉄道茶話会」, 鉄道時報 1904/7/16
- 「鉄道茶話会」, 鉄道時報 1904/8/20
- 木下立安編:『拾年紀念 日本の鉄道論』, 鉄道時報局, 非売品, 1909. 5.
- 井上勇一:『東アジア鉄道国際関係史: 日英同盟の成立および変質過程の研究』, 慶應通信, 1989. 2.
- 谷壽夫:『機密日露戦史(新装版)』, pp357-358, 原書房, 2009. 6.
- 「明治 38 年 8 月 戦後経営意見書」, 大山梓編:『山縣有朋意見書』, pp278-279, 原書房, 1966. 11.
- 「ハ氏の満洲鉄道談 38 年 10 月 10 日」, 鉄道時報 1905/10/21
- 西野恵之助:「戦地鉄道視察意見」, 鉄道時報 1905/7/15, 「満洲鉄道視察談(上下)(関西通信の一節) 7 月 29 日於鉄道茶話会席上」, 鉄道時報 1905/8/5, 8/12
- 西川正治郎:『田辺朔郎博士六十年史』, 巻末年譜 p23, 山田忠三, 1924. 5.
- 同上, 巻末年譜 pp16-19
- 田辺朔郎:「東清鉄道論」, 鉄道時報 1906/1/1, 「東清鉄道, 其連絡線及経営に就て」, 『工業之大日本 3(1)』, pp10-14, 1906. 1.
- 「大連の交通機関(電鉄敷設計画詳報)」, 大阪毎日新聞 1906/2/2
- 「人事」, 鉄道時報 1906/2/10
- 「大連電鉄調査報告会」, 鉄道時報 1906/4/7
- 「満洲鉄道の近情」, 鉄道時報 1906/3/31
- 宿利重一:「児玉源太郎」, p747, 国際日本協会, 1942. 11.
- 同上, p760
- 田辺朔郎:「あゝ惜しい人」, 「村上享一君追憶録」, 『工業之大日本 3(10)』, p25, 1906. 10.
- 『東京帝国大学一覽 従大正 12 年至大正 13 年』, p362, 1924. 8. など
- 大倉象馬:「真個のゼントルマン」, 同上 pp27-28
- 田辺朔郎:「予が東清鉄道視察談に対する無名氏の駁論に就て」, 『工業之大日本 3(7)』, pp20-21, 1906. 7.

(Received April 7, 2025)

東京築港を経て、小川織三は初代水道局長に

手島 道人¹・寺中 啓一郎²

¹正会員 NPO 首都東京みなと創り研究会会員（〒230-0042 横浜市金沢区釜利谷東 7-3-14）

E-mail: tejimamiti@kch.biglobe.ne.jp

²正会員 ²正会員 工学博士（〒331-0812 さいたま市宮原町 1-697-2）

本論は、東京築港の計画の初期に携わり、河港課長まで勤めた小川織三が、水道課長に転じ、関東大震災の復興を経て、初代の水道局長になるまでを論述したものである。

小川織三は、築港調査事務所に配属となり、古市公威東京帝大教授等が作成した芝浦築港の東京築港第一案、東京築港の助走としての隅田川口改良工事、埋立地売却益で築港を進める東京築港第二案に携わり、隅田川口改良二期工事の計画化まで果たし、直木倫太郎と交代し、技師長付に転じた。

その後、水道課長となった小川織三は、竜ヶ崎地震からの復旧の経験から、関東大震災時の早急な源水の応急復旧を果たし、水道の応急復旧に全力を尽くした。その後、初代の水道局長となり、関東大震災の経験から、水道の強靱化に努めた。

Key Words: 小川織三、直木倫太郎、中島鋭治、新水路、竜ヶ崎地震、関東大震災

1. はじめに

東京市初代の専任水道局長となった小川織三は、1900年から19011年まで、足かけ12年間、築港調査と東京築港の先駆けとなった、隅田川口改良工事に従事した。

築港第一次案の頓挫後、築港第二次案の成立から挫折を経験する中で、隅田川口改良第一期工事の着手から第二期工事の計画決定までに主体的に従事し、東京築港の基礎づくりに大きな役割を果たした。

その後、1915年に水道局に転じ水道課長に就任し、関東大震災に遭遇して、上水道の復旧に貢献した。1925年6月に水道局長に昇進し、1930年に退任した。

2. 東京築港関係既往論文の関係性について

東京築港に関して、既に五編の論文を報告している。その概要と関係性について、以下整理する。

(1) 東京築港を導いた古市公威と五人の技術者

東京築港案は、東京市に囑託された古市公威と中山秀三郎両東京帝大教授が作成した東京築港第一案から計四案作成され、いずれも実施されなかった。

東京築港の準備段階としての隅田川口改良一期二期工

事は、埋立地売却益で実施された。

古市公威以外に五人の技術者たちが関係した¹⁾。

(2) 東京築港と京浜運河開削計画

京浜運河開削計画は、民間から提唱され、その後、東京築港の代替案として、横浜市側から推進された。

その後、1927年に至り、内務省は、京浜運河開削計画と工業地帯の造成計画を立案し、神奈川県と東京府が建設することとなった。

東京府の京浜運河開削計画は、落合林吉が事業計画を立案し推進した²⁾。

(3) 東京築港の進展、三次に及ぶ東京港修築計画

最初の東京港修築計画は、関東大震災後、帝都復興院によって計画化され、それを引き継ぐ形で、内務省主導により、京浜運河開削計画とともに1924年に決定されたが、着工には至らなかった。

1933年、東京市主導の二度目の東京港修築計画が決定され、1940年には、東京府が着工した京浜運河開削計画と整合した、三度目の東京港修築計画が決定された。

又、森田三郎を始めとする技術者の活躍についても報告した³⁾。

(4) 東京築港を導いた直木倫太郎と隅田川濬筋工事

本論文では、東京築港に先行して、三度実施された隅田川濬筋工事である、東京湾濬筋工事と隅田川口改良第一期工事、同第二期工事の意義と東京築港との関連性について明らかにした。

又、直木倫太郎の関わる部分についても、東京築港に果たした役割を明確にするため、詳述した⁴⁾。

(5) 東京築港着手、丹羽鋤彦と隅田川口改良第三期工事

本論文では、東京築港着手に大きな貢献を果たした丹羽鋤彦と東京築港に関する議論の状況を明らかにし、東京築港がどのように着手されて、進展していたかを明らかにするものである。

東京築港関係年表における各論文の項目の位置付けは表－１のとおりである。

本論文は、表－１の東京築港関係年表の1922年3月の隅田川口三期から1925年3月の更生隅田川口まで。

東京築港関係年表 表－１

年月	種別	計画案など	関係者	立案機関
1883年9月	濬筋	東京湾濬筋着工		東京府
1887年11月	濬筋	東京湾濬筋見直し		東京府
1892年7月	濬筋	東京湾濬筋継続	倉田吉嗣	東京市
1896年4月	濬筋	東京湾濬筋竣工		東京市
1900年6月	築港	東京築港第一案	古市公威他	東京市
1906年7月	濬筋	隅田川口一期	直木倫太郎他	東京市
1907年2月	築港	東京築港第二案	山岡元一他	東京市
1911年4月		荒川改良工事施行		内務省
1911年5月	濬筋	隅田川口二期	直木倫太郎他	東京市
1911年6月	京浜	京浜運河民間案	岡田治衛武他	民間資本
1913年3月	築港	東京築港第三案	直木倫太郎他	東京市
1920年9月	築港	東京築港第四案	田村與吉他	東京市
1922年3月	築港	隅田川口三期	丹羽鋤彦他	東京市
1923年8月	京浜	京浜運河第一案	浅野総一郎他	横浜市
1923年9月		関東大震災		
1923年10月	築港	帝都復興築港案	直木倫太郎他	帝都復興院
	京浜	京浜運河第二案		
1924年5月	修築	第一次修築計画		内務省
	京浜	京浜運河第三案		
1924年10月		荒川放水路通水		内務省
1925年3月	修築	更生隅田川口	田村與吉他	東京市
1927年10月	京浜	京浜運河第四案		内務省
1933年1月	修築	第二次修築計画	森田三郎他	東京市
1939年4月	京浜	京浜運河着工	落合林吉他	東京府
1940年11月	修築	第三次修築計画	森田三郎他	東京市

種別や計画案などは略称とした。

(6) 今回論文について

今回論文では、小川織三の東京築港の前駆である隅田川口改良工事に果たした役割を確認するとともに、東京水道局に転じた後の活躍をその論文等により明らかにするものである。

今回論文は、東京築港関係では、表－１の東京築港関

係年表の隅田川濬筋工事から隅田川口二期まで。

3. 隅田川濬筋整備工事の開始（東京湾濬筋工事）

隅田川口の埋没をしゅんせつするための隅田川濬筋工事としては、東京湾濬筋工事から隅田川口改良工事まで、都合三度行われた。東京湾濬筋工事について概要を以下取りまとめた。

(1) 東京湾濬筋工事の着工から竣成までの経過

東京湾濬筋工事は1883年の着工後、東京市会において、その存廃を検討されたが、継続と決定し、1896年4月に竣成した。その経過を記すと表－２のとおり。あしかけ14年にわたる工事であった。

東京湾濬筋工事経過表 表－２

年月日	事項
1883年9月	東京湾濬筋初期工事
1887年11月	東京湾濬筋工事の見直し
1890年10月	隅田川濬筋における土丹層
1892年2月	存廃調査委員会の報告と決定。
1892年4月	成績調査委員会の報告
1893年6月	東京湾濬筋工事の継続案
1893年7月	東京湾濬筋工事の継続決定
1896年4月	東京湾濬筋工事竣成

(2) 隅田川濬筋整備工事の必要性

隅田川濬筋は、船舶交通の重要な航路であり、東京府の貨物の大半は濬筋を経由する。このことから、濬筋の修治は怠ってはならない。ところが、濬筋は時々閉塞することがあり、1882年10月の荒川洪水により土砂が堆積し、干潮下72cm以下の箇所もあり、百石内外の小船の出入りにも支障を使用する事態となった。このまま放置すると、又洪水があれば、交通途絶する事態もありうる。濬筋修治は緊要至急である⁹⁾。

(3) 隅田川濬筋整備工事の課題

隅田川濬筋工事は、その必要性が認められ、工事が実施されたが、十分な調査が行われず、実施されたため、工事着手後に問題点が指摘され、市会で紛糾した。

その第一が、隅田川が荒川の下流であることから、土砂の流下による堆積量が大きく、掘削後に再堆積が生じて、検収もままならないという事態を生じた。その対策としては、導流柵を設置することにして、なんとか工事を終了した。

第二は、土丹岩が出現したことで、発破工事を追加して除去した。

本工事は、請負工事であり、請負者が十分に掘削を行

っていないのではないかという疑いから、市会で紛糾したが、内務省技師の調査により、掘削はしたが、再堆積したという見解を得て、導流柵を設置して土止め柵としての効果を期待するということで、工事が再開され、工事は完了した。

本工事の結果から、隅田川口という土砂量の流下が大きい場所においては、維持しゅんせつが必要であると考えられるが、維持しゅんせつを行うことまでは、考慮されることなく工事は完了した。

又、本工事はいわゆる一般会計で実施され、しゅんせつ土砂で月島に埋立地が整備されたが、その売却益は工事費に充当されなかった。

4. 東京築港と小川織三

小川織三は、1876年生まれで、直木倫太郎とは、同年である。

小川織三は、東京築港第一案を具体化するための築港調査事務所設置時点の1900年から、1911年まで、足かけ12年東京築港関係に勤務した。

小川織三の任命関係年表 表ー3

1899年	技手として東京市土木課に就職。
1900年	東京築港調査事務所に配属。
1901年	直木築港調査課長出張中、課長代理任命。
1904年	技師に任命。
1908年	河港課長に任命
1911年	技師長付きに任命

(1) 東京築港第一案と挫折

東京築港の具体化への道筋は、1899年6月に松田東京市長が古市公威と中川秀三郎両東京帝大教授に「東京築港設計」を囑託したことから始まった⁷⁾。

その古市博士が東京築港調査を行っている時に、直木倫太郎は、1899年7月に東京帝国大学を卒業して東京市に入り、東京築港に携わるようになった。

両教授は、1900年1月に東京築港計画報告書を提出した⁸⁾。

本論では、この築港計画を「東京築港第一案」と称することとする。その後、この築港案を基にして、様々な築港計画が検討されることになる。

1900年6月8日、東京市会は、東京湾築港調査常設委員会（以下築港委員会）の設置を決定。初代委員長として、星亨が選出された。築港委員会は、東京築港のよりどころとしての機能を十分に果たしていった⁹⁾。

更に、1900年6月に東京市会は、12年継続事業とし

て、東京湾築港を施行することを議決した¹⁰⁾。

1900年6月12日、東京市は、東京築港調査事務所を設置した。小川織三は、同日付けで同事務所に配属された。

築港調査事務所は、1900年7月7日、東京港築造地の測量を開始する¹¹⁾。

1901年6月に東京市会は、築港事業等の海外視察費を決議した。そして、東京築港を熱心に進めていた星亨の不慮の死後の7月に、技師直木倫太郎を欧米各国に派遣した¹²⁾。

1901年8月10日、東京築港調査事務所を廃し、築港調査課を設置した。小川織三を課長代理に任命。

築港委員会は、1901年9月、東京湾築港方針を改め、速成することを止め、その方針に基づいて古市博士に縮小案を囑託した¹³⁾。小川課長代理出席。

1902年2月、海外出張中の直木倫太郎から提出された、自費で海外視察を一年間延伸したい旨の出願を可決した。（直木倫太郎は、1903年12月に帰国。）

1902年3月、古市博士は当初案から、一期施工案を作成し提出した。しかし、その一期施工案も結局着工には至らなかった¹⁴⁾。

(2) 隅田川口改良工事の提案

築港委員会は、星亨の死後も常設委員会の活動を止めることなく、東京築港を成就する原動力の一つとなった。

a) 大阪築港の視察

1903年5月、築港委員会において大阪築港視察の提案
1903年7月、大阪視察の日程と人数の決定

7月25日に大阪市役所に集合。築港委員7名と技師長中島鋭治と小川織三が同行。

事務局が調査項目として、10項目を提案したが、大阪港におけるしゅんせつ工事及び埋め立て工事の調査が主眼であるとした。

1903年10月、大阪築港視察報告書を承認¹⁵⁾。

b) 小川織三の隅田川改良の儀に付意見書

技手小川織三は、1903年10月に隅田川改良の儀に付意見書を作成し、築港委員会に提出した。

その内容は、隅田川沿いの物揚場は12尺を予定しており、隅田川を12尺に掘ることは、小型船に便利であると説明した。東京湾濤浚工事であって掘ったが埋まったところもあり、又、台場より先の部分は掘っていないと説明した。そして、隅田川口は従来土木部監理であるが、築港に密接に関係あるので、築港調査係で測量調査を行いたいと提案した¹⁶⁾。

直木倫太郎の帰国後の1904年1月の築港調査委員会

1906年3月に、築港調査委員は、隅田川口改良意見書を市会に提出した。更に、同月、委員会では、意見書に基づく工事施行の件を市会に議案として提出するため、異議なく可決した²⁴⁾。

1906年6月、直木倫太郎は、横浜築港の主任技術者である丹羽鋤彦の求めに応じ、1911年7月まで、横浜築港に従事することになった。

その隅田川口改修工事案は、東京市会において、7月11日、満場一致で可決された。総工費は260万円とし、その返済総額は、埋立地売却代金(240万円)と不用品売却代金(33万円)と市税負担(5万円×2年間で10万円)によることとし283万円とした。そして、総予算と1906年度予算を可決し、起工は12月21日と決定した²⁵⁾。

(4) 東京築港第二案の策定

a) 江間委員長が、新築港案を提案

1906年5月の築港委員会において、江間委員長が、築港問題が解決しないのは、巨額の費用にあてる財源が東京市にないことだと発言し、従来の設計を変更し、芝浦船渠の位置を全て埋立地とし、その売却代金を以って築港費支弁の財源として、本港を砲台外におくか他におくかの検討を提案した。

各委員から財源については、賛成であるが、変更設計については、技師による設計結果を得たうえで判断したいとの意見があった。それを受けて、江間委員長は、芝浦沿岸を埋立地とする方針で新計画を立案するよう、当局技師に依頼した。その技師が山岡元一であった²⁶⁾。

b) 東京築港第二案の決定と挫折

1906年12月の築港委員会では、山岡元一が三案を検討した結果、本港を砲台外側に設置し、芝浦一帯を埋立てる案が選定されると報告した。その報告を受けて次回更に検討することになった²⁷⁾。

次の築港委員会で、江間委員長より、工費に対する国庫補助は、現下の国の財政状況では見込みがないので、埋立地売却益等の財源で実施すること。本計画を実行するための協議会を開催したいとの提案があった。各委員は異議なしと発言した²⁸⁾。

1906年12月の協議会で築港計画を議論。パナマ運河通行可能船舶に合わせ、水深を変更。その他、発言を受け微調整をすることになった²⁹⁾。

ここに、「東京築港第二案」が決定された。

1907年2月、築港委員会で、東京築港工事に対する外債募集に付府知事へ内儀の件について、本案は、府知事の認可有たる時は、市会議案を提出することとして、原案を可決した³⁰⁾。その後、府知事の認可が得られなかつ

た。

東京築港第二案は、築港予算を埋立地売却益で賄うという画期的な考えであり、起債許可さえあれば、着工出来たと思われたが、古市博士の同意が得られなかったことが原因なのか、起債獲得に至らず、着工に至らなかった。しかし、埋立地売却益で築港を行うという考えは、国の補助が得られにくい東京築港を進める一つの指針となった。

1908年1月を最後に江間委員長は退任。

山岡元一も、その後東京市を辞職。

(5) 隅田川口改良工事一期工事の進展

第一期工事は、以下のような経緯をたどり、1911年7月23日に竣工した。

1910年1月、隅田川口改良設計変更。

1910年2月、隅田川口改良工事計画変更(埋立地の位置の変更と面積の変更)を行う。更に、継続予算表も更正する。

1910年6月、隅田川口改良工事埋立地を増加。しゅんせつ土量の増加により、第五号埋立地を追加したもの。

1910年10月、隅田川埋立地の区画を設定。埋立地について、売却予定地、道路予定地、物揚場などの面積を確定した³⁰⁾。



（６）隅田川口改良二期工事の着手まで

1911 年 2 月 7 日の築港委員会で、隅田川改良工事第二期工事施行の件が提案され、小川課長が詳細説明、調査主査委員を設定し、3 名を選定。

1911 年 2 月 17 日の主査委員会で、原案のとおり可決。

1911 年 3 月 24 日の築港委員会で、主査委員会から、隅田川口改良第二期工事について、築港計画等の関係などとの支障がない旨の報告があった。

小川課長は、本工施工並びに工費予算及び資金関係等について詳細説明。異議なく決定。

1911 年 5 月 29 日、東京市会は、1911 年から 1915 年までの五か年継続事業、工費 2,468,212 円として可決。

土地売却代金として、4,053,000 円の見込み。

二期工事は、先ず航路の幅員を出来るだけ拡大（100 間から 120 間）し、かつ別に小型船の停泊場を設置するを以て主眼となし、これにより発生する残土（維持浚渫も含む）を以て築港事業に適応する埋立地を造り、第二期工事の財源とするとともに、将来の築港事業の財源の一部となることも期待された。³⁰⁾

1911 年 7 月、小川織三は技師長付に任命

1911 年 7 月、直木倫太郎は河港課長兼下水道事務所工務課長に任命。

1911 年 7 月 24 日、二期工事着工。

（７）小川織三異動後の東京築港

直木倫太郎は、東京築港の実現に邁進し、築港第三案を提案したが、実現ならず、代案として、隅田川口改良第二期工事が完了することから、隅田川口改良第三期工事を計画したが、それも実現できず、東京市を去った。

直木倫太郎の後を継ぎ、東京築港を進めたのが、田村興吉だった。田村興吉は、田尻市長の下で、内務省技監なども巻き込み検討された、理想案としての東京築港第四案作成に関わったが、同案も実現には至らなかった。

その後、丹羽鋤彦が築港第四案の隅田川口部分を取り出し、当面急ぎ実施する必要があるとして、隅田川口第三期工事を実現し、東京築港が実現することとなった。

東京築港のきっかけが、隅田川口改良工事であり、小川織三の提案が一つのきっかけであったことは明らかである。

又、直木倫太郎不在の折も、河港課長として、隅田川口工事を実施し、第二期工事を計画化するなど、小川織三は、東京築港に大きな貢献を果たした。

5. 小川織三の在籍期間の水道の状況

（１）東京築港と水道に関わる職制の状況

ここで、東京築港と水道に関わる職制の整理をすると、表-4 のとおりである³²⁾。

東京築港関係では、築港計画の状況に応じ、組織の改編が大きい。一方で、水道事業は、水道課に加えて拡張関係の組織が追加され、局にまで、発展した。

小川織三は、その中で、1908 年に河港課長となり、1915 年に水道課長、1924 年に初代の水道局長となった。

東京築港と水道関係の職制変化表 表-4

年	月	水道関係	東京築港等
1908 年		水道課	河港課
1914 年	12 月	水道課	河港課(廃止)
1915 年	8 月	水道課	臨時水道拡張課
1920 年	10 月		道路局
1921 年	8 月	水道課	河港課(復活)
1924 年	3 月	水道局	(4 課体制)
1926 年	12 月		土木局河港課
1928 年	8 月	水道局	拡張課

（２）水道の整備状況

小川織三が水道局に在籍した、1915 年から 1930 年前後の水道事業の状況を東京都水道史（1952、東京都水道局）により概観すると以下のとおりである³³⁾。

a) 改良水道の創設

玉川上水から、途中に新規の導水路を建設し、多摩川の水を自然流下で淀橋浄水場に導き、沈殿ろ過の後、ポンプあるいは自然流下で市内への配水を計画。

1892 年に工事着手し、1898 年に概成し、市内の一部に通水、1899 年から各戸給水工事に着手、すべての工事が竣工したのは、1911 年であった。

b) 水道拡張の必要

改良水道の工事完成の結果、給水人口 150 万人、1 日の給水能力 17 万 m³であったが、東京の人口増に対応し、改良を加え、給水人口 200 万人、1 日の給水能力 24 万 m³まで拡張したが、人口増加は続き、更なる拡張が必要な状況であった。

c) 第一次水道拡張計画

人口 200 万人に対応する設備としたが、人口の増加化が続くことから、東京市は、中島鋭治工学博士等による検討を得て、新たな拡張計画を立案した。

その計画では、1 日 48 万 m³の給水を目標とし、1913 年から整備を開始した。

その施設計画としては、①村山貯水池②水路は暗渠トンネルとし、蒸発を防ぐ③1000 ミリ 1500 ミリの配水管約 33,000m を増設するというものであった。当初 1919 年までとしたが、第一次世界大戦の影響により、1923

年までと変更した。

更に、1923 年 9 月 1 日に起きた関東大震災により、水道施設にも重大な被害を受けたが、震災復旧に努めるとともに、拡張工事の進捗も進めた結果、1923 年末には、村山上貯水池は完成した。その後下貯水池の 2 期工事は震災復興事業として実施し、給水能力は 1 日約 40 万 m³となった。

その後、山口貯水池整備などの再度拡張計画が 1927 年に認可を得た。1928 年、その財源としての起債や水道使用料の値上げの認可を得た。その結果、1 日約 50 万 m³を目指す工事が、1934 年 3 月末に完成した。

水道拡張状況表 表－5

年次	計画名称	給水能力	給水人口
1911	改良水道	17 万 m ³	150 万人
	Ⅱ の改良後	24 万 m ³	200 万人
1923	第一次拡張	48 万 m ³	
1934	再度拡張	50 万 m ³	

6. 小川織三と竜ヶ崎地震

小川織三は、1924 年 3 月 1 日土木学会講演会において、「震災による東京市水道の被害並に応急処置」を報告している³⁴⁾。

そこでは、関東大震災の時点では、竜ヶ崎地震（1916 年 12 月 8 日、M6.8）によって、玉川上水から途中分岐の新水路（約 4 km）が被害を受けて、補強工事中であるが、全長約 4 km のうちの 3 割弱が未施工の状況で、関東大震災を迎えたと報告している。そこで、改めて、竜ヶ崎地震と玉川上水の被害と補強策について以下整理する。

（１）竜ヶ崎地震の概要

1921 年 12 月 8 日 21 時 31 分に茨城県南西部を震源とする M6.8 の地震が発生。³⁴⁾

近年にない強い揺れが関東全域で観測されました。土蔵の破損、道路の亀裂、墓石の店頭などの被害が報告されたが、死者けが人はいなかった。

（２）新水路の被害状況

当時の新聞記事によると、地震発生後の翌日の 5 時 40 分頃。本村トンネル付近で築堤が決壊し、周辺が洪水状態になったとある。

その原因としては、以前から築堤からの漏水が言われており、地震の影響もあり、決壊したものと思われる。

結果として、3 日間の断水となった。

現地には、小川水道課長も駆け付けた。

（３）復旧と補強工事の実施

当面の対策として、木樋設置することとし、11 日午後に通水が再開。

補強工事としては、築堤の内側のコンクリート面に対し、金網入りコンクリート約 8 cm 程度を打設した。

（４）水路被災時の応急処置について

1921 年の地震による被害を踏まえ、水路に被害が生じた際の応急処置について協議した。内務省とも相談し、色々な施設を整備したが、その一つとして、旧水路を利用する案を整備した。

それは、新水路が使えない場合を想定して、旧水路にポンプを配置して取水する仕組みである、畠山一清（榎荏原製作所創業者）の支援を得て整備出来た。

7. 小川織三と関東大震災

小川織三は、1930 年 4 月 2 日東京市水道局長を勇退した。

退職時の工業雑誌の取材に対して、1899 年の 7 月に直木倫太郎と一緒に、東京市に入ったと述べている。初めは、東京築港の調査で、1915 年 10 月に水道課長になったとのことで、一番の仕事の思い出は、関東大震災だと述べている。

小川織三は、その関東大震災に関連して、三編の報告書を発表している。

ここでは、①1924 年 3 月 1 日土木学会講演会における、「震災による東京市水道の被害並に応急処置」、②1925 年 3 月 8 日「震災予防調査報告第百号（丁）建築物以外の工作物編中の六の東京市上水道災害調査報告」、③「帝都復興と上水道」工政 1930 年 3 月号の概要を紹介する。

（１）震災による東京市水道の被害並に応急処置 a) 水道施設整備の状況

震災時点での水道施設の整備状況を水路、浄水場、給水本管等に区別して整理すると以下のとおり。

新水路については、竜ヶ崎地震後、補強工事を行っていたが、3 割弱が未補強であった。

浄水場については、沈殿池やろ過池、ポンプ施設なども、半数以上が 25 年以上経過したもの。

給水本管は鉄管であるが、半数以上が 25 年以上経過している。

配水系統は、高台向けはポンプ圧送であり、下町向けは自然流下である。高台向けの南の本管が赤坂方面で、北の本管が四谷方面、自然流下では、日本橋方面と浅草

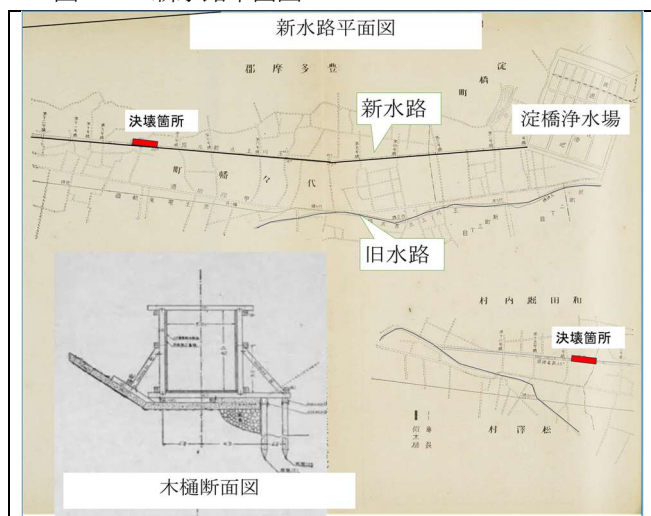
方面とに分かれている³⁴⁾。

b) 新水路の被災の状況と応急復旧

新水路については、竜ヶ崎地震後の補強工事を行っていたが、未施工区間で被害があった。その部分2か所については、木樋を施工し、他の個所については、コンクリートやモルタルを施工し、9月13日には、通水することが出来た。

源水については、旧水路を利用し、ポンプでくみ上げることとしていたが、電源も落ちたため、直ぐには稼働できなかったが、その後、9月3日の午後5時に電力が通じて稼働した。

図-3 新水路平面図



c) 浄水場の被災の状況と応急復旧

浄水場については、何とか応急処置で稼働することが出来た。ただ、施設のレンガ造り部分はかなり破損しているので、今後、鉄筋コンクリート造りに変える予定。

水路本管では、高台向けのポンプ6台が故障したが、応急復旧したところ、3日午後5時に1台のポンプが稼働し、4日には計3台となり、7、9、15日に1台ずつ増加して、計6台が稼働した。

d) 給水系統の被害と復旧

高台四谷方面ルートでは、鋼管の応急復旧を6日午前9時半に完了。

高台四谷方面では、漏水が各所にあり、不完全ながら給水は出来ていたが、10月頃から、一部高台を除き回復した。

自然流下の浅草方面では、漏水が多く水圧が上がらなかったが、何とか通水されており、丸の内方面の震災直後の救済事務に役立った。

自然流下の日本橋方面では、送水を4日から開始したが、送水本管の破裂が数か所あり、22日には復旧する

ことが出来て、給水範囲を拡大した。特に、火災の焼残り区域に通水を進める方針で、焼残り区域についても10月1日に復旧した。

e) 橋梁の被害と復旧

月島地区は、相生橋の焼失墜落により、添架されていた給水鉄管が落下して断水した。9月16日から給水を復旧したが、船舶の通行を考え、相生橋の河底に設置し直した。

橋梁への添架された水道管の被災は、水道管専用橋を含めて、約110橋になる。

この中でも、隅田川を渡る橋梁に添架された水道管の被害が、給水上の影響が大である。

厩橋と、架け替え工事中の永代橋と吾妻橋の仮橋二橋に添架してあった水道管が被害を受けた。

このうち、永代橋と厩橋については、大阪市の応援隊に寄り復旧した。引き続いて、他の橋梁も復旧した。

f) 震災時の応援状況

9月上旬から10月の初めにかけて、京都、大阪、神戸各市と江戸川上水組合から、応急復旧工事に対して、技師等の派遣の応援を受けた。

g) 避難所等への給水

陸軍、鉄道、内務の各省と警視庁の協力を得て、避難所等へ、給水車等による給水を行った。

h) 各戸への給水

各戸への配水間の漏水が、火災等の影響により非常に多く、下町の配水戸数が減少したにも関わらず、9月以降でも、真夏以上の給水量となったが、修理が進むにつれて減少してきている。

i) 地中漏水箇所の調査と復旧

配水小管の被害もかなり多く、鉄管の破裂、鉄管の折れ、付属設備の被害があった。

その後、地中漏水箇所を調査し、カシメ直しを行っている。先行着手する個所としては、地震時に道路に水を噴出したような地盤（液状化地盤）などを選定している。

j) 今後の処置

一、全ての破損個所の修理に加え、新設備を設置し、二重とすること。

二、重要構造物はレンガ造りから鉄筋コンクリート造りへ

三、防火水道について調査

k) 終わりに

小川織三は、講演の最後に「今回の震災においては、水道が防火上最も重要な使命を有するにもかかわらず、それが破壊したということは誠に遺憾である。我々は市民とともに可能な限り、水道の改善と完備に進んでい

く。」と述べ、結んだ³⁴⁾。

(2) 震災予防調査報告第百号(丁)

a) 臨時委員任命と報告書の構成

小川織三は、大正14年(1925年)3月8日、震災予防調査会の臨時委員に任命された。

そして、震災予防調査会の震災予防調査報告第百号(丁)建築物以外の工作物編中の六の東京市上水道震害調査報告を行った³⁵⁾。

同報告では、第一章 総説、第二章 上水道設備各部の損害として、水路、沈殿池、ろ過地、給水渠、浄水渠、ポンプ所、鉄管までの八分類について詳述し、第三章 火災の損害について述べ、第四章 結論を取りまとめ、豊富な写真と附図を添付している。

b) 計画の際に考慮すべき点

結論部分としては、一、築堤水路、二、沈砂池、ろ過地、浄水池及び諸建造物、三、ポンプ及び付属設備、四、鉄管のそれぞれの項目について、改善策を挙げている。

そのうえで、今回の震害を基にして、今後計画の際に考慮すべき項目として、以下四点を挙げている。

- ① 鉄管の重要幹線が、軟弱地盤内に設置する場合や埋設深度が浅い場合は、防護工事を実施すること。同時に地盤の良い場所を選定してルートとの複線化を図ること。
- ② 運河等小河川の横断部は、橋梁式に併せて、河底管を埋設すること。
- ③ 各給水系統の連絡を図ること。
- ④ 防火水道を新設すること。

終わりに、根本問題として、現在は多摩川を水源とする設備に最善策を講ずるのだが、別個の水源の上水道を増設して、現在の給水系統に連絡をする必要があるとしている。

(3) 帝都復興と上水道

a) 防火水道の必要性

水道の普及とともに、水道が生活用水とともに防火用水の役割を持つことから、事故で断水することが、市民生活の脅威となる。

その苦い経験が、関東大震災での大震火災である。淀橋浄水場への導水路の破壊や送水鉄管の破損から、市内の送水が一時不可能となった。その結果、市内の大部分は、地震の後で水道も止まったのである。

水道当局者としては、水道の水が断水にならなければ、被害を、多少なりとも食い止められたのではないかと思う所である。

震災後は、応急復旧処置に全力を尽くした³⁶⁾。

b) 復興事業

更に、復興事業として、復旧工事と水道拡張工事の一部速成を遂行した。

続いて区画整理による鉄管の移転新設等の工事を実施した。

各戸の引き込み工事も、震災直後の応急給水からバラックの建設に伴う新設、区画整理によるバラック移転に伴う移設工事を実施した。

鉄管工事や引き込み工事も1929年中には概ね完成の予定である。

c) 多摩川の渇水対策

多摩川は、毎年冬季渇水して、原水不足対策が必要となり、既定拡張計画に山口貯水池を追加し、第一期工事が1925年に完成した後、引き続き二期工事を実施することになったが、起債財源として、水道使用料の値上げが必要となり、ようやく1927年に着手し、1932年に完成の予定である。

震災による水道設備の損害は、およそ2000万円である。

震災被害集計表 表-6

費 目	金額 (万円)
応急費	550
建物及量水器復旧費	225
その他設備復旧費	470
区画整理に伴う鋼管工事費	900
合 計	2,145

その他として、大震火災に伴う消失栓に伴う水道料の減収もある。

d) 震災対策私案

大震災被害を受けて、水道のとるべき対策として、私案としては、以下のとおり。

- 一、現設備の速やかな改善。
 - 二、水源別の水道設備の増設
 - 三、防火水道及び予備用水
- 一及び二については、成案有。
三については、調査計画中。

(4) 震災対策まとめ

震災直後の応急復旧の報告、震災予防調査報告、震災7年後の報告における震災対策を取りまとめると、①給水管の破壊に備えて、給水ルートを二重化することや施設の改善。②水源別の水道設備の増設③防火水道の整備になる。

ここで、小川織三の言う防火水道は、アメリカ式の防火水道ではなく、関東大震災の経験から、震災時でも、断水することなく、消火に使用可能な給水設備を整備す

ることと思われる。

(5) その後の新水路の改築

淀橋浄水場史（1966. 3. 31 東京都水道局）によると、新水路は、二度の震災で被害を受けており、将来の震害を考えると、根本的に改造する必要があると指摘されていた³⁷⁾。

新水路に隣接して、甲州街道を1921年から1923年にかけて建設する計画があったことから、その地下に導水管を設置することを計画した。

1931年7月25日に東京市会の決定を得て、1931年9月1日に着工した。工事が遅れて、1937年7月に竣工し、通水を開始した。

不要となった新水路は、道路に改築された。

図－4 導水路築造平面図



8. 小川織三関係著作物など

(1) 小川織三のその他著作物

小川織三は、東京市就職後、技術雑誌への投稿を行っており、水道課長になってからは、寄稿を求められることも多く、多くの著作物を発表している。

その中で、防火水道と雑用水道では、海外視察の経験から、欧米と同じ方式ではなく、日本的な防火水道を提案している。

今まで紹介した以外の主なものを上げると以下の表－7のとおりである。

発表主要論文 表－7

論文名		
欧米水道概観	1925年9月	工政
水道料金値上について	1926年3月	都市公論
防火水道と雑用水道	1926年6月	土木学会

(2) 近代水道百人と小川織三

昭和62年が近代水道通水100年という記念すべき年で、功績が特に顕著な人100人を選ぶという「近代水道百人」が、昭和63年10月に日本水道新聞社から出版された³⁸⁾。

小川織三は17番目に選任されている。

小川織三の水道局での活躍については、選者でもある

小林重一元水道局長が述べている。

小川織三は、施設の責任者である水道課長として、施設管理の技術的な課題にも取り組み、関東大震災時には、復旧に適切に対応したと述べている。

1948年(昭和23年)に水道の昔を語る座談会があった時、小川に対し、在職中やっておきたかったことはという質問に対して、「水量を豊富にしてどんな場合にも市民に不便を与えないような施設を完備したかった。特に日本は天災が多いから、事故が発生したら早く修理できるように、鉄管が破裂したら水を回せるようにしたかった。」と述べている。在任中、いつも水不足で苦しみ、震災では断水で市民に迷惑をかけたこと、対策面で、いかに予算と人手不足で焦燥したことか想像できる。

東京市水道局長として、上水協議会のみならず全国的に指導的な役割を果たした。1929年には、水道協会創立委員会の委員長として、社団法人水道協会設立に尽力した。

水道協会設立後は、特別会員となり、1942年には、名誉会員に推挙された。

(3) 名誉会員小川織三君逝去

水道協会雑誌(166)1948年8月号では、名誉会員小川織三君が8月30日に逝去と報じた³⁹⁾。享年73歳。

6. まとめ

- 1) 最初の隅田川滞筋整備工事である東京湾滞浚工事は、困難を乗り越え、ようやくに竣工した。しかし、維持しゅんせつに課題を残した。
- 2) 小川織三は、東京湾滞浚工事で掘削した箇所がすでに埋没しており、調査が必要と提案した。更に、直木倫太郎は、隅田川口改良工事を埋立地売却益で整備することを提案し、決定された。
- 3) 小川織三の在任期間中、東京築港計画は、一案二案と提案されたが、実施出来なかった。その間、小川織三は、河港課長に昇任した。小川織三は、隅田川口改良第二期工事を計画化し、直木倫太郎と交代した。
- 4) 小川織三は、1915年水道課長となり、1916年の竜ヶ崎地震の際、新水路が崩壊し、断水が3日に及ぶという危機に直面した。その後、新水路の復旧整備を実施するとともに、将来に備え、旧水路にポンプ設備を配置する予防策を講じた。
- 5) 小川織三は、関東大震災に遭遇し、水道設備に大被害を生じたため、その復旧に全力をつくした。源水については、旧水路から取水することによって、比較的早く復旧したが、給水本管の被害などについては逐次

対応し、早期の復旧に努めた。

- 6) 小川織三は、震災の教訓として、震災で一番水の必要な時に断水したことから、①現設備の速やかな改善、②水源別の水道設備の増設、③防火水道の必要性を述べており、①と②には、成案があり、③について計画中としている。

7. おわりに

直木倫太郎と同時期に、活躍していた小川織三は、東京築港においても、直木倫太郎の外遊や横浜築港への移籍という二度の不在の時に、隅田川改良の必要性を提案し、河港課長として隅田川口改良二期工事を計画化するなど、十分にその役割を果たした。

今回、その小川織三が水道行政においても、関東大震災という未曾有の災害の中で、水道の復旧に尽力したことを確認できた。

終わりに、本稿は、NPO首都東京みなと創り研究会技術資料部会で収集した資料から作成したものである。

参考文献

- 1) 手島道人,寺中啓一郎：東京築港を導いた古市公威と五人の技術者, pp55-66, 土木史研究講演集 v o 1.40, 2020.6 月
- 2) 手島道人,寺中啓一郎：東京築港と京浜運河開削計画, pp37-48, 土木史研究講演集 v o 1.41, 2021.5 月
- 3) 手島道人,寺中啓一郎：東京築港の進展、三次に及ぶ東京港修築計画, pp37-48, 土木史研究講演集 v o 1.42, 2022.5 月
- 4) 手島道人,寺中啓一郎：東京築港を導いた直木倫太郎と隅田川滞筋工事, pp179-190, 土木史研究講演集 v o 1.43, 2023.5 月
- 5) 手島道人,寺中啓一郎：東京築港着手、丹羽鋤彦と隅田川工事, pp31-42, 土木史研究講演集 v o 1.43, 2024.5 月
- 6) 東京市役所編纂：東京市史港湾編 4, pp148-170, 東京市役所,
- 7) 同上,pp.678-680,
- 8) 同上,pp706-755
- 9) 同上 pp840-844
- 10) 同上,pp835-840
- 11) 同上,pp909-916
- 12) 同上,pp1004-1008
- 13) 東京市役所編纂：東京市史港湾編 5, pp.4-7, 東京市役所, 1927.1 月
- 14) 同上,pp15-31
- 15) 同上,pp106-112
- 16) 同上,pp113-120
- 17) 同上,pp132-134
- 18) 同上,pp277-303
- 19) 同上,pp311-313
- 20) 同上,pp323-327
- 21) 同上,pp327-358
- 22) 同上,pp358-359
- 23) 同上,pp383-387
- 24) 同上,pp387-394
- 25) 同上,pp400-419
- 26) 同上,pp505-506
- 27) 同上,pp508-510
- 28) 同上,pp510-511
- 29) 同上,pp511-513
- 30) 同上,pp706-818
- 31) 同上,pp792-547
- 32) 東京都組織沿革：東京市組織の変遷（大正 2 年～昭和 5 年）, 東京都公文書館
- 33) 東京都水道局編集：東京都水道史 第 1 小東京都水道の概観, pp4-10, 東京都水道局, 1952
- 34) 小川織三：震災による東京市水道の被害並に応急処置, pp229-238, 土木学会誌, 1924 年.4 月
- 35) 小川織三：震災予防調査報告第 100 号（丁）東京市上水道震害調査報告, pp.215-233, 震災予防評議会, 1925.4 月
- 36) 小川織三：帝都復興と上水道, pp49-50, 工政 1930.3 月
- 37) 東京都水道局編集：淀橋浄水場史 3 その後の改良工事 (3) 導水路の改築, pp89-93, 淀橋浄水場史 1966.3 月
- 38) 近代水道百人先行委員会編集：小川織三,pp34-35,近代水道百人 1988.10.
- 39) 日本水道協会,名誉会員小川織三君逝去, pp6, 水道協会雑誌,-1948.8 月

(Received April 7, 2025)

大正・昭和戦前期における土木技術者たちの交流 ー蒲孚が残した絵葉書にみるー

白井 芳樹¹，小川 紀一郎²，是松 慧美³

¹正会員 (〒274-0072 千葉県船橋市三山3-14-5)
E-mail:maruko41shirai@gmail.com

²正会員 アジア航測(株)相談役(〒215-0004 川崎市麻生区万福寺1-2-2)
E-mail:ki.ogawa@ajiko.co.jp

³富山県立山カルデラ砂防博物館 学芸員(〒930-1405 富山県中新川郡立山町芦峯寺ブナ坂68)
E-mail:korematsu@tatecal.or.jp

蒲孚(かば・まこと)は大正・昭和戦前期に内務省において砂防及び河川事業に従事し、コンクリート砂防堰堤の基礎を確立するなど砂防史に足跡を残した土木技術者である。最近、旧蒲家に残されていた大量の絵葉書等が発見され、所有者から依頼を受けた筆者らが調査を進めているところである。本稿は、これまでの調査の結果判明した土木技術者たちの絵葉書の内容を紹介するとともに、絵葉書から見えてくる彼らの交流の様子を述べるものである。

Key Words : Kaba Makoto, Old Picture Postcards, Exchange of Civil Engineers, Taisho, Showa-era.

はじめに

(1) 蒲孚という土木技術者

蒲孚(1888～1983)は、大正から昭和戦前期に内務省の技師として砂防工事に従事した土木技術者である。

1911年に東京帝国大学農科大学林学科を卒業、1914年に同帝大工科大学土木工学科を卒業、農商務省山林局に入省後、1917年に内務省に転じたという異色の経歴をもっている。内務省では東京土木出張所(以下「〇〇土木」ともいう)で技師、横浜土木で工務部長、新潟土木で所長を務めた。

この間、日川、御勅使川、稲荷川等の砂防工事に従事し、わが国における近代工法によるコンクリート砂防堰堤の基礎を確立した。土木学会誌に日川砂防工事等の論説報告が掲載された(1922等)ほか、著書に『河川工学』(1926)、『砂防工学』(1937)等がある¹⁾。

(2) 蒲孚が残した絵葉書

2022年2月、蒲孚の孫太田秀子氏の自宅(旧蒲家)で蒲が残した700余枚の絵葉書等が発見され、同じ孫の高橋良子氏に託された。絵葉書は大半が蒲宛てに届いたも



蒲 孚 (47歳)
高橋良子氏提供

ので、多くが家族・親戚から届いたものであるが、内務省の同僚、先輩等土木技術者から届いたものも相当数ある。また、蒲自身が家族や親戚に宛てたものも見られる。このほか、履歴書、内務省等の辞令、学生時代のスケッチ等が発見されている(表-1)。

表-1 蒲が残した資料の概要

分類	資 料 名	数 量	備 考
経歴	履歴書	4通	自筆3通、タイプ打ち1通
	卒業證書	4枚	東京府立第四中学校等
	辞令	93枚	農商務省、内務省等
書簡	絵葉書	715通	職場同僚等、家族親族
作品	スケッチ画	60枚	第一高等学校時代

(3) 本稿の目的

絵葉書はその多くがくずし字で書かれており、小川紀一郎氏、是松慧美氏とともに筆者(白井)が解読を進めているところである。

本稿は、これまでの解読作業で判明した土木技術者たちの絵葉書の内容を紹介するとともに、絵葉書から見えてくる彼らの交流の様子を述べるものである。

1. 土木技術者から届いた絵葉書

絵葉書715通のうち土木技術者・土木関係者112人から蒲宛てに届いた絵葉書が239通確認できた。一人が複数の絵葉書を送り、また複数の人物が一枚の絵葉書に寄せ

書きして送ってきたものもある。

絵葉書が送られた時期は大正期から昭和戦前期にわたっており、発信地は国内各地のほか、台湾、朝鮮、満洲、アメリカ、オランダ等がみられる。

以下、絵葉書の発信者とその文面について述べる。

（１）誰から届いたか；発信者

蒲に絵葉書を送った土木技術者112人のうち、よく知られた人物²⁾は表-2のとおりである。

表2 蒲孚に絵葉書を送った主な人物；26人

名 前	通	入省	*	経 歴 等
青山 士	3	1912	河	新潟土木所長、技監
赤木正雄	1	1914	砂	土木局第三技術課長
安藝皎一	1	1926	河	東京土木、土木試験所長
伊藤長右衛門	1	1902	港	北海道庁
伊吹正紀	1	1927	砂	新潟、名古屋土木
遠藤貞一	1	1924	行	土木局（建設行政）
遠藤守一	49	1921	砂	東京土木、土木局
大島太郎	2	1918	港	新潟、仙台、下関土木
笥 斌治	1	1912	河	東京、神戸土木所長
金子源一郎	1	1939	道	1915東京市、東京府
久保田豊	1	1914	実	1920民間へ
黒田武定	9	1911	鉄	鉄道院
境 隆雄	1	1930	河	横浜土木
島 重治	1	1911	河	新潟土木
高橋嘉一郎	2	1916	河	仙台、新潟土木、土木局
辰馬鎌蔵	4	1907	河	東京土木所長、技監
田中 豊	1	1913	橋	鉄道院、東京帝大
谷口三郎	1	1915	河	1909北海道庁、技監
田淵寿郎	3	1919	河	仙台、名古屋土木所長
中川吉造	11	1896	河	東京土木所長、技監
南部常二郎	1	1911	港	東京土木、青森県
原口忠次郎	4	1916	道	東京、神戸土木所長
藤井真透	2	1914	道	兵庫県、土木試験所長
三浦七郎	1	1920	道	北海道庁、土木局
山口 昇	7	1914	力	1918東京帝大へ（応力）
山田三郎	8	1916	港	土木局、新潟土木所長
鷲尾蟄龍	1	1919	河	東京、新潟土木

表中、久保田豊、藤井真透、三浦七郎、山口昇は東京帝大土木科1914年卒業の同期生である。

表中*の欄は専門分野を示し³⁾、河川が10人、港湾が4人、道路が4人で、砂防専門は赤木正雄、伊吹正紀、遠藤守一の3人である。

（２）何が書かれているか；文面

以下、何人かの土木技術者を取りあげ、彼らの絵葉書に書かれている文面を紹介する。

最初は砂防の赤木正雄と伊吹正紀である。

【赤木正雄】1887～1972

1928年7月はじめ、蒲は常願寺川立山砂防を視察したが、そのとき砂防事務所の赤木正雄は不在であった。

7月下旬、赤木は上高地から蒲に宛てて絵葉書を送った。

「過日は失禮。立山のお話も一度承（り）度いと思っていますが其機を得ず、廿一日から上高地に参り、青山様のお供して神通川砂防地帯を視察しています。来月ハ是非お目にかかり度いと思っています。上高地より私ハ五色ヶ原が好（き）です。

上高地にて 廿六日 赤木」

【伊吹正紀】1904～1970

伊吹正紀は新潟土木で白山砂防等に、名古屋土木で天竜川支流小渋川等の砂防に従事した。1943年に蒲が小渋川を視察した際に伊吹は不在だったので次のような絵葉書を送った（2月3日）。

「二三日前小渋川に参りまして、工事域御覧下さりました事承りました。思ふ様に仕事も出来ずまことに御恥かしい様な事で御座ゐます。現場で種々御注意頂いて、参考になる所多かつたろうとまことに残念に思ひました事で御座ゐます。当地方に御出かけの事が御座ゐましたら一言御知らせ下さいませ様御願い申し上げます。

岐阜縣多治見市内務省土岐川砂防工場 伊吹正紀」

【遠藤守一】1888～1956年

次に、蒲が特に親しい関係にあった遠藤守一と辰馬鎌蔵の二人の絵葉書を紹介する。遠藤からの絵葉書は49通と最も多い。

遠藤守一は、1917年東京帝国大学農科大学林学科を卒業、農商務省に入り山林技手として勤めた後、21年に内務省に転じ、東京土木出張所、土木局で砂防工事に従事した。

遠藤と辰馬もまた30年以上の親交があり、遠藤逝去の際に辰馬と蒲が追悼文を寄せている。辰馬によれば遠藤の「足跡は全国砂防地に普く、直轄工事に府県工事に直接施工に当り或いは其の指導に当たり、全生涯を（砂防に）打ち込みたる功労者である。…性質明朗闊達にして人に愛され放埒に見えて案外緻密の頭脳を持ち、我々仲間の人気者であった」⁴⁾

蒲も遠藤を追想して、最上川支川馬見崎川を視察した際、林業関係の堰堤が小規模な空積工法だった中で農商務省山林技手だった遠藤が設計施工した砂防堰堤のみが練積の高堰堤だったのに感心したことを記している。関東大震災後、蒲は箱根早川、酒匂川支川河内川、同鮎沢川並びに花水川の砂防工事を受持ち、遠藤は相模川支川道志川、中津川及び鹿留川の砂防工事を担当した。1930年、蒲が横浜土木出張所所管の狩野川改修事務所に移った後は、東京土木出張所の砂防工事は全部遠藤が切り回すことになったという⁵⁾。

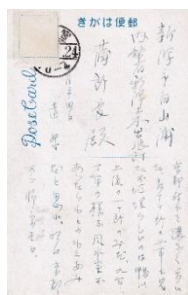
遠藤の絵葉書は21都府県から発信されており、各地の

砂防工事の視察の様子や所感が書かれている。

「京都府下を隈なく歩いた。数十ヶ所の工事を見たが堰堤らしいのは鴨川上流の一ヶ所のみだ。(昭和)九年、十年の様な風水害があったらもとのもくあみだと思ふ。明日京都から帰京する。六月二十四日 遠藤」(1938年以降)

「十二日間を費して全縣下に亘り視察した。何れを見ても冗(ムダ)な仕事許りして居る。甚だしきは本省から10m高堰堤に30mの水叩を付け、其の上水褥2mの副堰堤をやる様指示してある。然も大轉石を打割ってやってる。実に馬鹿らしい」1939年
「岩手縣下へ七日から出張し居る。十五日に帰京予定。何處に行くも同じ筆法の工事だ。別に報告する事もない。五月十二日 宮古にて 守一」1940年

「毎日大山系の河を視察して居ります。此の大崩壊に対して四～五米の堰堤はむしろコッケイだ。稲荷川の床固の様だ。従って水叩はこわれない。無論堰堤の天端も大石で埋まって居る」1941年



遠藤守一と彼の絵葉書 (肖像写真は土木人物事典による)

いずれも現場を視察した所感や批判をざっくばらんに綴っている。

このほか遠藤の絵葉書には蒲とともに立山、白山砂防を視察したことや、本宮堰堤(1935年竣工)の貯砂量について同堰堤を計画した柿徳市に問合せた結果を蒲に伝えたものもある(いずれも1939年)。

遠藤は蒲と互いに贈答を交わしていたことも分かる。蒲は新潟で獲れた鰻や鰯など魚介類を遠藤に送り(1938, 1939年)、遠藤は漸く入手した甘藷を蒲の東京留守宅に送ったりしている(1942年)。

【辰馬鎌蔵】1882～1959年

辰馬鎌蔵は大阪土木で瀬田川等、下関土木で遠賀川、東京土木で利根川第三期改修工事に従事し、名古屋、東京土木出張所の所長を務めた後、青山土の後を受けて技監に就いた。蒲とは東京土木の先輩技師にあたり、蒲の新潟土木出張所長は技監の辰馬による人事である。

なお、蒲と特に親しかったというものの残っている絵葉書は4通である。

辰馬は1939年9月に中国へ渡り、「去る五日北京着、

天津にて(8月の)大洪水を視察、被害の大なるに驚き入(り)候」と伝えている。

1945年6月の絵葉書には東京空襲のことが生々しく書かれている。

「拝啓 名古屋観光ホテルより御投函の御端畫本日有難く拝讀仕り候。各地巡視御苦労に存じ候。先般の空襲危うく延焼を御免がれの由何よりと御喜び申し上げ候。小生附近も近傍三方面に大災害生ぜしも距離ありしたため辛ふじて罹災せざりしも最早時期の問題にて次善の策を講じ居り候。金子兄は誠に氣の毒の至りに候。御一家皆々様の御安全を祈り候。草々

六月十九日 世田谷区羽根木町 辰馬鎌蔵」1945年
「先般の空襲」とは5月25～26日の空襲のことと思われる。本郷区にあった蒲の自宅は「危うく延焼を免れ」、辰馬の家の附近も「辛ふじて罹災せざりし」と伝えている。



辰馬鎌蔵と彼の絵葉書 (肖像写真は土木人物事典による)

【寛 斌治】1885～1962年

蒲は、同僚等の求めに応じて種々の情報提供等を行っている。その一人が寛斌治(かへい・ひんじ)である。

寛は東京土木出張所で利根川、荒川の改修に従事した後、中川改修事務所主任を務め、平地小河川改修工事に先鞭を付けたとされる。名古屋土木出張所工務部長を経て1936年神戸土木出張所長に就任し、初めて砂防工事を担当することになった。寛は、上京中の蒲に砂防の要諦を教わっている(1938年)。

「拝啓 其の後御風邪は如何に御座候、御見舞い申し上げ候。先般来は御上京中の御多忙の処特に永き間御懇切なる御教示と御案内を辱ふし御芳情に●●に感謝に堪えず候。御蔭を以て多少自信を以て砂防工事に対する所長としての威厳を保ち得る様な気持ちと相成り候。尚陽春とも相成り候へば御管下の砂防を見学仕り度く。又御指導の爲め度々御越境の程御待ち申し上げ候。先は甚だ略儀ながら御厚礼申し上げ度、斯くの如くに御座候。敬具 十二月十一日 於神戸 寛斌治」1938年

【原口忠次郎】1889～1976

原口忠次郎は内務省で荒川放水路建設工事に長く従事

したのち満州国に出向し、1939年に帰国、神戸土木出張所長に就いた。前述の筈もそうだが、蒲とは出張所長会議で同席する。蒲に宛てた礼状を2通紹介する。

「謹啓 益々御清穆の段大賀に奉り候。就ては先日の所長會議のときの人物につき早速履歴書御返送下され有難く御禮申し上げ候。去る八月一日の稀有の夕立にて砂防堰堤大いに働き申し候。梶止土砂推定二十餘ヶ所にて五万立米との事にて候。先ずは右御禮まで。神戸市海岸通 内務省神戸土木出張所 原口忠次郎」1914年

「謹啓 御恵送之有り候「河川工事と砂防工事の分界に就て」の抜刷り有難く御禮申(し)上げ候。

先ずは右賀意まで。草々。

八月二十三日 神戸市海岸通 内務省神戸土木出張所 原口忠次郎」1914年

【新潟土木出張所職員】

新潟土木出張所において所長の蒲は職員に出張を命じ、他の土木出張所管内の現場視察等を奨励している。3人の職員の場合を紹介する。

・松山幹之 主任技手 信濃川水系砂防工場の場合

「謹啓 予定通り十八日神戸出張所に出頭致しまして、すぐ第一及び第二砂防事務所に参り見學の日程を作って頂き、毎日天氣に恵まれ大被害の跡を驚きつゝ見學させて頂いて居ります。大いに参考に成りうれしく、所長様にお礼申し上げます。

敬白 大阪にて 松山技手」1939年12月

・南武男 技師 信濃川上流改修事務所長の場合

「前略 三日間に亘る夏期道路研究会は三十日午前に終りまして、引續き工事視察に廻って居ります。研究会は通俗講話に毛のはへた様なもので益すべき点はありませんでしたが、特別講演の土井晚翠氏「素人と玄人」、鶴見祐輔氏の「世界史的転換期に於ける日本」は何れも雄辯家である為と内容も面白く喝采を博しました。三十日より秋田、大鰐に夫々一泊、今夕青森港視察後當地に参りました。先づは御報告まで 八月一日 十和田湖畔 薦湯温泉にて 南武男」1940年

・笠原寛 属 出張所庶務部会計係

「名古屋管内の視察ヲ終リマシテ昨夕當地ニ参リマシタ。岐阜市ノ如ク相當嚴寒ノ地スラモ全ク雪ナク連日快晴温暖ニテ実ニ愉快ニ旅行ヲシテ居リマス。之ニ反シ御地ハ矢張り吹雪ニ明ケテ吹雪ニ暮レテ居ルコト存ジテ居リマス。名古屋デハ事務上相當参考ト爲スベキ点モアリ、実ニ今回ノ出張ニ對シマシテ有難ク存ジテ居リマス。只漫然ト視察スルヨリモ所長様ノ御方針ニ從ヒマシテ何かシラ復命ヲ致スト言フ氣持デスト資(質)問イタシマスニモ非常ニ張合ガ御座イマス。從來ニナイ良

制度ヲ御創設下サイマシタ事ヲ感謝致シテ居リマス。昨夕児玉事務官ト会食致シマシタガ、来月十日頃神戸カラ上海ヘ御立帆ノ由デ御座イマス。

二十七日 大阪ニテ 笠原寛」1939年1月

所長の蒲は、技術職員のみならず事務職員にも他土木管内の事例を視察させたのである。

2. 絵葉書から見えてくる土木技術者たちの交流

紙数の都合で十分紹介できなかったが、239通の絵葉書からは蒲をはじめ土木技術者たちがさまざまな場で交流を深めていたことが窺える。

他の管内に出張し(これを「越境」といった)、昼間は当該出張所の技術者の案内で工事現場を視察し、夜は宿で彼らと酒食を共にしながら種々の情報を交換するのが常だった。酒豪の遠藤守一に比べ殆ど酒を飲まなかった蒲は代わりに好物の柿をよく食べたという。また、訪れた土地の風景を愛で名物料理に舌鼓をうち、宿では囲碁に興じ、休日は誘い合って箱根や川奈でゴルフを楽しんでいた。そして参加しなかった仲間にそのことを絵葉書に書き送ったのである。

以上に紹介した絵葉書は蒲に宛てたものだが、そのなかには蒲からの音信に対する返信があったように、蒲もまた彼らに絵葉書を送っていたことが確認できる。

蒲の同僚高橋嘉一郎も「鞆の中にはいつも列車時刻表と友人名簿」を入れ、「駅で汽車を待つ少しの時間でもあるとすぐ葉書をお書きになる。そして共通の知人でもある『君も一筆書け』と云はれて余白のある葉書をお渡し下さる」のだった⁶⁾。

さらに、蒲の場合は部下の職員にも現場視察を勧め、他の出張所の職員と交流を図るよう促していたことも分かった。

以上のように土木技術者の先輩、同僚、後輩たちは互いに顔を合わせて語らい、また絵葉書を送り合って情報を交換し、近況、動静を報らせていたのである。

おわりに本稿執筆に当り絵葉書を提供下さった高橋良子氏に感謝申し上げます。

注)

- 1) 藤井肇男『土木人物事典』アテネ書房、2004年を参照した
- 2) 上記1)に掲載された人物
- 3) 上記1)に記載された専門分野
- 4) 「遠藤守一君を偲びて」旧交会報第3号、1959年
- 5) 上記4)による
- 6) 大島太郎「新潟土木と高橋さん」、伊吹正紀「高橋さんの思ひ出」『高橋嘉一郎君の思い出』追悼誌編集委員会(遠藤貞一委員長)、1969年

(Received April 7, 2025)

土木史研究 講演集 Vol.45

付 録

2025 土木学会

土木史フォーラム

1995年11月に創刊された「土木史フォーラム」は、No.39（2011年5月発行）をもって印刷版の発行・配送を中止しました。その背景には、委員会予算だけでは「土木史フォーラム」の発行が困難になったこともありますが、紙面の発行では、時期に適した情報を発信できないこと、情報が一方向であり、幅広い関係者との交流の場になっていないなど、時代の流れに対応できていない面もありました。そこで、新しい情報をできるだけタイムリーに掲載し、多くの方々に土木史を活用して頂くことを目的に、土木史フォーラム小委員会を土木史広報小委員会に名称を変更して、「土木史フォーラム」をWEB配信するとともにホームページ（<http://www.jsce.or.jp/committee/hsce/index.htm>）を活用した情報発信を行ってきました。なお、「土木史フォーラム」のバックナンバーも、同ホームページから見るることができます。

しかしながら、他の多くの委員会の講演集等が電子化される中で、歴史研究に関わるものとして土木史研究委員会では、紙媒体の講演集にこだわり、この『土木史研究 講演集』を発行しています。そこで、「土木史フォーラム」を紙媒体の資料として将来にわたって残していくために、WEBでの発行のみとなったNo.40以降を、誌面の許す限り、この『土木史研究 講演集』の巻末に、順次掲載していきます。

本号では、No.54（2024年6月発行）を掲載いたします。なお、参考までに、WEB版で発行されている「土木史フォーラム」のNo.54の主要記事一覧を掲載しておきます。

No.54（2024年6月発行）

- ・フォーラム 土木遺産としてのダム：中野 朱美
- ・地域ニュース 歴史遺産ととして富山の近代を語る：白井 芳樹
荒川放水路通水100周年記念を踏まえた旧岩淵水門の重要文化財指定について 伊納 浩
- ・学会の動き 「戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する調査小委員会」の活動について 阿部 貴弘



No.54 2024.06

土木史フォーラム

Newsletter of Committee on Historical Studies in Civil Engineering
Japan Society of Civil Engineers

目次

フォーラム	土木遺産としてのダム	中野 朱美	1
地域のニュース	歴史遺産をととして富山の近代を語る	白井 芳樹	4
	荒川放水路通水 100 周年記念を踏まえた	伊納 浩	7
	旧岩淵水門の重要文化財指定について		
学会の動き	「戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する調査小委員会」	阿部 貴弘	9
	の活動について		

フォーラム

土木遺産としてのダム

土木学会 土木史広報小委員会委員 中野朱美

【ダムの歴史】

およそ 5000 年前の古代エジプト時代からダムは築かれてきました。現代ではダム建設は高度な土木技術を要する一大プロジェクトであり、その設計や建設には地質学、水理学、構造力学等、数多くの専門知識が活かされています。ダムが完成すると水の供給が安定し、農業や工業はもちろんのこと都市部の安全な水源として利用され、さらには水力発電を通じて再生可能なクリーンエネルギーとして活用され、地域の発展に重要な役割を果たしています。近年ではダム湖や周辺施設が観光客を引きつけ、市民のレクリエーションやスポーツの場としても有効利用されるようになっていきます。

我が国のダムの歴史を振り返ってみると、現存するダムで最も古いものと言われているのが飛鳥時代に築造された狭山池（大阪府）です。これは土堤によるアース式ダムで、「古事記」や「日本書紀」にもその名が記されており、天平 3（731）年に僧行基により改修工事が行われたとの記録が残っています。次に古いのが満濃池（香川県）で、周囲約 20km の土堤によるアース式ダム。大宝年間の 701 年頃に築造されたとされており、弘仁 12（821）年に僧空海が改修工事をしたとの記録があります。貯水量は約 1540 万 t で我が国最大級の溜池です。ともに現在でも地元の水源として利用されています。その後、こ

うした土堤による溜池は全国各地で築造され、やがて江戸から明治に時代が変わった頃に、コンクリートを用いた近代ダムが築かれるようになります。

明治時代、海外諸国との交流が活発になると赤痢やコレラ等の感染症がたびたび流行したため水道に注目が集まります。そこでダムを水源とし、さらに水力発電にも利用するという考え方が広まり、明治 33（1900）年には神戸市が水道用として我が国初の重力式コンクリートダム、布引五本松ダムを完成させます。その後、全国で様々なダム開発が始まります。大正 11 年（1922 年）には日本初のダム式発電所を併設した大井ダムが建設され、木曾川流域には多くの水力発電所が建設されることとなります。また第二次大戦後は、復興需要のため多くのダム事業が推進され、大型ダムが次々と完成します。その代表格が静岡県の佐久間ダムです。佐久間ダムは堤高 155.5m で発電量は 147.5 万 kw。昭和 28（1953）年に着工し、わずか 3 年で完成しました。その原動力となったのが輸入大型建設機械による土木の機械化工法です。これ以降、続々と大型ダムが建設され、大ダム時代に突入していきます。当時、完成した大型ダムの目玉でもある黒部ダムは昭和 31（1956）年に着工され、近畿地方の電力需要に応えるために、関西電力が社運をかけて行った一大プロジェクトでした。当初は黒部川第四発電所にちなみ「くろよん

ダム」と呼ばれていましたが後に「黒部ダム」と正式名称がつけられ、破碎帯を貫く関電トンネルの難工事の様子は石原裕次郎が主演した映画「黒部の太陽」でも有名です。

このようなダムの歴史を踏まえ、2014年には年間100万人が訪れるダムを比較してみようということで、第2回 土木 a la mode 「黒部ダム VS 宮ヶ瀬ダム」～人を惹き付ける魅力はどこに？～ 開催報告 / 土木学会 社会コミュニケーション委員会 (jsce.or.jp) を企画させて頂き、土木学会講堂は満席となりました。黒部ダムは、過酷な山岳地帯にダム建設のために道路や線路が整備され、美しい自然を求めて多くの人々が訪れるようになりました。一方、宮ヶ瀬ダムは、昭和46(1971)年に着工され、都会から近い位置にありながら直下からダイナミックな放流を楽しむことができることで人気を集めました。これらのダムはインフラツーリズムの一環として注目されました。

【土木遺産となったダム】

日本には、現在約2800基のダムや堰堤があります。ダムの定義によると堤高15m以上のものがダムとされています。2024年時点で、以下のダムが土木遺産に選ばれています。先人たちの知恵と工夫で造られ、自然と融合した土木遺産は、長い歴史を経て守られています。

土木学会選奨土木遺産 (jsce.or.jp) に14基とダム群 (9基)

稲原ダム (宮崎県)、神通ダム (広島県)、三条市木野川ダム (新潟県)、下石黒ダム (長野県)、高滝ダム (宮城県)、積翠寺ダム (石川県)、田町ダム (岐阜県)、富府ダム (長野県)、平谷ダム (兵庫県)、平野ダム (長野県)、布引ダム (山口県)、美濃赤坂ダム (岐阜県)、室堂ダム (長野県)、大井ダム・大井発電所 (岐阜県) 只見川ダム施設群 (福島県) (奥只見ダム、大鳥ダム、田子倉ダム、滝ダム、本名ダム、上田ダム、宮下ダム、柳津ダム・片門ダム)

1. 布引ダム

バルトンによる原案があった布引ダムは日本初の重力式粗石コンクリートダム。その他、鳥原ダム、干茹ダムといった神戸水道3ダムは近代土木遺産にも登録されている。



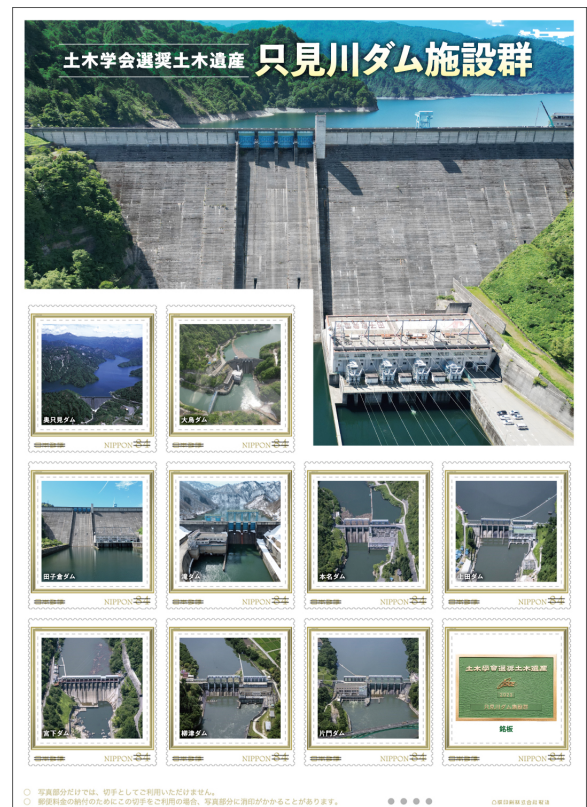
2. 大井ダムと大井発電所

日本初となるダム式発電所となる大井ダムと木曽川流域にある数多くのダムと水力発電所群。



3. 只見川ダム施設群 (9基)

オリジナルフレーム切手「土木学会選奨土木遺産 只見川ダム施設群」の2024年5月1日 販売開始 - 日本郵便 (japanpost.jp)



次いで、近代土木遺産リスト (mlit.go.jp)に 24 基のダムが選ばれています。

千歳第一取水堰堤 (北海道)、笹流堰堤 (北海道)、大湊第一堰堤 (青森県)、藤倉堰堤 (秋田県)、黒部ダム (栃木県)、丸沼ダム (群馬県)、鹿瀬ダム (新潟県)、白岩堰堤 (富山県)、小牧ダム (富山県)、小屋平ダム (富山県)、大井ダム (岐阜県)、上麻生ダム (岐阜県)、大間ダム (静岡県)、布引堰堤 (兵庫県)、鳥原堰堤 (兵庫県)、千刈堰堤 (兵庫県)、上田池堰堤 (兵庫県)、恩原ダム (岡山県)、豊稔池堰堤 (香川県)、河内堰堤 (福岡県)、本河内高部ダム (長崎県)、西山堰堤 (長崎県)、白水堰堤 (大分県)、塚原ダム (宮崎県)

4. 豊稔池堰堤

日本最古の石積式マルチプルアーチダム。



5. 笹流堰堤

日本初のバットレスダム。



6. 白水堰堤

粗石コンクリート重力式ダム。流水が美しい。



【土木史サロンとの出会い】

2015年11月11日に開催された、第1回土木史サロン「土木の歴史に学び、現在、そしてこれからの社会を考える」のパネルディスカッションで、「ダムの魅力により多くの人に伝えるための取組み」と題して講演させて頂いたことが、土木史サロンとの出会いでした。その後、2023年7月20日開催の第8回土木史サロン「宝ものは土木の歴史にある」では司会進行をさせて頂きました。今後も土木遺産、土木遺構として歴史に名を刻んでいるダムはもちろんのこと、流域に住む人々の暮らしを支えているダムの役割と魅力を多くの人に伝えていければと願っています。

地域のニュース

歴史遺産をととして富山の近代を語る

富山近代史研究会理事 白井 芳樹

2024年1月、北日本新聞（本社富山市）のジュニア紙面で「とやまの近代と歴史遺産」の連載が始まった。県内各地に残る歴史遺産をととして富山の近代を共に学んでみようというものである。北陸富山から最新のニュースとしてこの連載についてご紹介したいと思う。

連載のきっかけ

北日本新聞は、「ぶんぶんジュニア」という小中高生向けの紙面でふるさとを学ぶ郷土史シリーズを定期的に掲載している。昨年、新しい企画について富山近代史研究会（城岡朋洋会長）に打診があった。

富山近代史研究会は「富山県の近代史を共同研究する」ことを目的に昭和51（1976）年、故高井進氏（初代会長）を中心に設立された会で、現在、会員は48名。多くは郷土史の研究者や高校の日本史の教員（現役、OB）で、わずかだが県外の会員もいて筆者もその一人である。大半がいわゆる文系で、理系・土木は土木学会員でもある貴堂巖氏と筆者の二人である。会では毎年春の総会に合わせて会誌を発行、会員の論文・論考・随想などを掲載している。夏～秋には公開シンポジウムを開催し、県民の方に研究活動の一端を紹介している。最近は、中堅・若手の会員も増え、活動の充実が期待されるところである。

新聞社からの打診の内容は、富山の近代について、毎週1回・半年～1年間連載する、毎回1,200～1,300字で、小学校高学年を主な読者とする、というものだった。同紙の郷土史シリーズにはこれまでも研究会の会員が分担して原稿を執筆してきた経緯がある。会員にとっても自分の研究成果や知見を披露する良い機会であり、若い人たちに向けて分かりやすい文章を書く訓練の場ともなっている。

連載の企画

今回、新たな連載の打診を受けて、城岡会長は「読者対象からして、漠然とした通史や出来事史ではなく、モノに即して富山の近代の特色が浮かび上がるようなものがないのではないか。具体的には富山県教育委員会『とやまの近代歴史遺産』（2010年）に掲載された歴史遺産を取り上げ、「歴史遺産が語る富山の近代」といった切り口で会員が分担して執筆す

る」ことを考え、筆者に相談があった。

筆者は連載の趣旨に賛同し、連載の企画を手伝うと共に、連載の監修を務めることになった（連載全体の統括は会長が担う）。この間に新聞社との間で、連載期間は半年間、全25回とすることが決まった。

連載の参考にする『とやまの近代歴史遺産』は、松島吉信氏（土木史広報小委員会地域委員）が富山県勤務時代に取りまとめた冊子で、掲載する遺産の選定にあたっては筆者も加わったことがある。同冊子には106の歴史遺産が地域別に掲載されていて、巻末に遺産の種類別一覧表が附いている（写真1）。

連載では、プロローグとエピローグに各1回を充てるとして、残る23回でどの歴史遺産を取り上げて紹介するか。106の遺産を個々に判断するのではなく、全体に目配りしバランスよく選び出す必要がある。そこで、筆者は、人々の「暮らし」の視点から大まかな分類を考え、これに沿って代表的な歴史遺産を選び出すことを提案した。

暮らしを まずは安全に 治水、防火
そして豊かに 利水、交通、産業、
教育、娯楽、行政

この分類に沿って城岡会長が各回のテーマ（取り上げる歴史遺産）を決め、会員に示して執筆希望を募った。その結果、延べ25人、実数11人の執筆者が決まった（多い人で一人4回執筆）。

連載の開始

こうしていよいよ連載が始まることになった。

連載第1回は、筆者が監修者として考えていることを綴ってみた。テーマとしてとりあげた歴史遺産を単に紹介するのではない、地域の自然や暮らしのなかでその施設が造られ、使われ、その結果、暮らしがより安全に、豊かになってきたこと（近代化のあゆみ）を、執筆者にはできるだけ具体的に分かりやすく書いて欲しいとお願いし、読者にはそうした点を読み取っていただきたいという希望をこめて書いたものである。以下に引用する（北日本新聞2024年1月10日朝刊掲載の本文）。

とやまの近代と歴史遺産 ①プロローグ

豊かな暮らし支える

「立山に降り置ける雪を常夏に見れども飽かず

神からならし」。万葉の歌人大伴家持の歌です。

立山連峰など高い山々が連なって新潟、長野、岐阜、石川との県境をなし、北に富山湾が深く落ちこむ。山と海に挟まれて平野が広がり、大きな川がいくつも流れる。これが私たちの県土です。それは美しい景観を形づくり、豊かな幸をもたらしてくれます。一方、山の土石流や川の氾濫など大きな災害を引き起こすこともしばしばありました。私たちの祖先はこうした災いと闘いながら安全で豊かなくらしを築いてきたのです。

(山も川も自分の足で)

山と川はまた、人が往き来する妨げにもなります。昔はどうやって山や川を越えていたのでしょうか。

初めに紹介した大伴家持は奈良時代の貴族で、そのころ越中国（富山県と石川県の一部）の国守を務めていました。自分が治める国の各地を巡り多くの歌を残しています。

「鵜坂川渡る瀬多みこの吾が馬の足掻きの水に衣濡れにけり」。「立山の雪し消らしも延槻の川の渡瀬澄浸かすも」。神通川を馬で越えるときに水しぶきで衣が濡れ、増水した早月川では馬の鍔が水に浸かってしまったのです。橋がない川は自分の足か馬で越えるしかありませんでした。

山はどうだったでしょう。1893(明治26)年8月、イギリスの登山家ウォルター・ウェストンは北アルプスを横断しました。長野県の大町から後立山連峰を鉢ノ木峠で越え、黒部川を渡り、ザラ峠で立山連峰を越えて立山温泉の宿にたどり着きました。2泊3日の山旅でした。山の向こうへ行くには峠をめざして登り、そして下っていくしかなかったのです。

今はどうですか。神通川など県内の河川には鉄やコンクリートの橋が何本も架かり、道路や鉄道が通っていて、車や列車であつという間に川を越えられます。北アルプスでは大町から関電トンネルをバスで抜けて黒部ダムへ、さらに立山トンネルをバスで抜けて室堂まで短時間で行くことができます。

(明治に大きな変化)

もちろん一足跳びにそうなったわけではありません。大きな変化が訪れたのは150年ほど前、明治になってからです。土農工商の身分制度から四民平等になり、住むのも旅行するのも仕事を選ぶのも自由になりました。そして、鉄道が敷かれて汽車が走り、港には汽船が出入りし、郵便や電信、電話で情報が伝わるようになりました。さらに、家には電灯がとまり工場では機械が動き、学校や図書館ができて誰もが学べるようになるなど、暮らしを支える新しいものが次々と現れました。このような変化を「近代化」と呼んでいます。

近代化を支えてきたさまざまなものは今も県内各地に残っていて、その多くが現役として働いています。

この連載では毎回、近代歴史遺産を取り上げ、それがどのように造られ、暮らしがどう変わり、安全で豊かなものになってきたかを学んでみたいと思います。執筆は、富山県の近代史を研究しているメンバーが担当します。どうぞお楽しみに。(富山近代史研究会理事 白井芳樹)

連載の進捗、反響など

1月10日に連載開始、その後も毎週水曜日に掲載され、今日(5月22日)、第20回が掲載された。毎回取り上げる歴史遺産は表のとおりである。近代の歴史遺産を対象としているので、立山砂防や富岩運河など土木史でおなじみのもの以外に、消防自動車や灌漑用水の分水槽、鰯漁で財をなした網主の倉庫なども取り上げている(写真2~4)。

表 連載「とやまの近代と歴史遺産」一覧

*印は写真を掲載

回	区 分			テーマ(歴史遺産)
1	はじめに			プロローグ
2	くらしを安全に	治水	河川	早月川五厘堤
3			砂防	立山砂防泥谷堰堤群
4		防火		立山砂防白岩、本宮堰堤
5			消防	砺波 消防自動車チャンドラ号*
6	くらしを豊かに	利水	水道	高岡 清水町旧配水塔
7			灌漑	庄川合口堰堤
8			用水	片貝川東山円筒分水槽*
9			発電	庄川発電所群
10				常願寺川県営発電
11				黒部川発電所群
12				黒部峡谷鉄道
13		交通	道路	旧国道天田峠越え
14			橋梁	神通川笹津橋
15			鉄道	高山本線の橋梁
16				鉄道駅舎
17			港湾	富岩運河と二つの開門
18		産業	漁業	氷見 網主倉庫*
19			工業	南砺 旧富山紡績工場
20			金融	旧高岡共立銀行本店
21		教育	学校	滑川 田中小学校旧本館
22				南砺 旧富山県立農学校本館
23		娯楽	公園	高岡古城公園
24		行政	庁舎	富山県庁舎
25	おわりに			エピローグ

まだ連載の途中だが、毎回、小中高校生のほか広い年齢層の方に概ね好感をもって読まれているようで、ほっとしている。また、専門家などテーマに関

心の深い方からは思わぬ誤りを指摘していただくなど、改めて気を引き締めているところでもある。

つの用水に、縁の仕切り壁により水田面積の割合に応じて分水している（昭和30年完成）

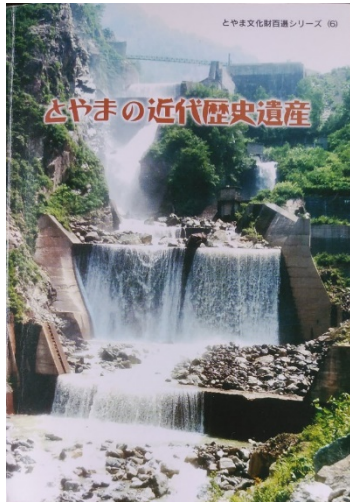


写真1 「とやまの近代歴史遺産」
富山県教育委員会、2010年



写真4 網主倉庫「彦右衛門の倉」
丸山格司氏撮影

能登半島の富山湾沿いを走る灘浦街道（国道160号）沿い、女良漁港近くに建つ。ブリを獲る大敷網を保管するため大西彦右衛門が建てた倉（明治31年完成）



写真2 砺波市 消防自動車チャンドラ号
武野有希子氏撮影、北日本新聞2024年2月7日掲載

アメリカのチャンドラー社製。昭和3年から38年間、県内各地で活躍。砺波消防署で展示されている



写真3 魚津市 東山円筒分水槽
島田理恵氏撮影、北日本新聞2024年2月28日掲載
上流で取水した片貝川沿岸用水を下流右岸の三

荒川放水路通水 100 周年記念を踏まえた 旧岩淵水門の重要文化財指定について

～ 地域住民の想いが詰まった文化財 ～

NPO法人 あらかわ学会 伊納 浩

1924（大正 13）年に完成した旧岩淵水門（通称：赤水門）は、1910（明治 43）年の東京大水害を機に隅田川の放水路として人工的に開削された荒川放水路（現・荒川）の分派部に設けられた水門で、当時でも珍しい通船部分（5 号水門）が横引きの水門であった。

その後、広域地盤沈下などから治水機能確保するために 1960（昭和 35）年に門扉の継ぎ足などの改築が行われ、水門の姿（形や色など）を変えた。さらに 1973（昭和 48）年には荒川の計画水位の見直しにより、旧岩淵水門の高さ不足などが生じたため、1982（昭和 57）年に約 300m 下流に新しい岩淵水門（通称：青水門）が建設された。

このため、役割を終えた旧岩淵水門は撤去されることとなったが、地元住民の方々が『数多くの出水から町を守ってくれた水門を撤去することは忍びない』と訴えがあり旧岩淵水門は 1960（昭和 35）年当時の姿で現地に残ることとなった。

それから 40 年ほどたった 2002（平成 14）年に旧岩淵水門を建設当時（1924 年）の姿に出来る限り戻し（形や色などを戻す）大正期の土木技術を示す価値ある構造物として重要文化財にする動きが出でてきた。しかし、地元住民からは、子供のころからの原風景として長年慣れ親しんだ水門の色や形を、重要文化財にするために水門の色を赤からグレーに塗り替えるなど建設当時の水門の姿に修復することについて抵抗を示したため、重要文化財指定への動きは保留となった。

その後 20 年ほどたった 2023（令和 5）年に、翌年の 2024（令和 6）年に荒川放水路通水 100 周年を迎えることから、荒川放水路のシンボルともいえる隅田川と荒川放水路の分派部分にある旧岩淵水門を国の宝として重要文化財にしてはどうかとの意見が市民団体から出てきた。

そこで再度、重要文化財にする動きとなり、地元住民が慣れ親しんだ 1960（昭和 35）年に改築された姿で、2024（令和 6）年 5 月に文化審議会から旧岩淵水門を重要文化財に新規に指定することが文部科学大臣に答申された。

このように、旧岩淵水門は、地元住民の方々の想いが詰まった文化財であり、その想いは、日頃の生活の中で生まれ、単に建設当時の土木技術の高さや歴史的価値を示す構造物として当時の姿に修復するのではなく、半世紀近く地域の方々に親しまれ“形”で残すことも重要な選択肢と言える。

なお、土木技術者の私からすると、旧岩淵水門は建設当時（1924 年）の姿と改築時（1960 年）の姿が 2 つあり、現地で見ている姿は改築時の姿であることを一般の来訪者にわかりやすく説明し、建設当時（1924 年）の土木技術の高さや歴史的価値を理解していただいたうえで、その姿（1924 年時の姿）が広域地盤沈下という現象を踏まえ、今見ている姿（1960 年の改築の姿）になったことを知ってもらいたいと考えている。

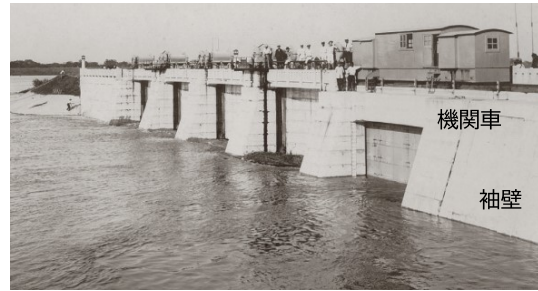
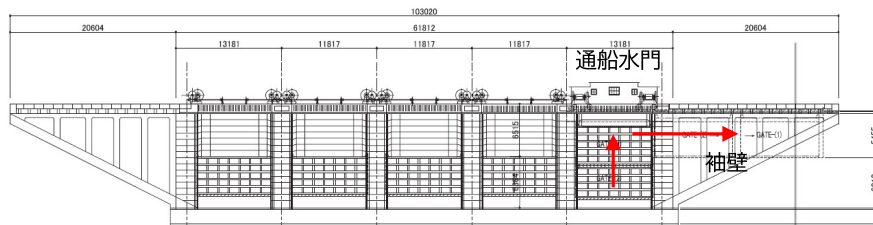


旧岩淵水門（赤水門）と岩淵水門（青水門）
との位置関係

建設時(1924 年)の姿

- ・通船水門は、2 枚で 1 枚ずつ機関車を利用し
右岸側の袖壁に横引きで収納
- ・水門の色はグレー

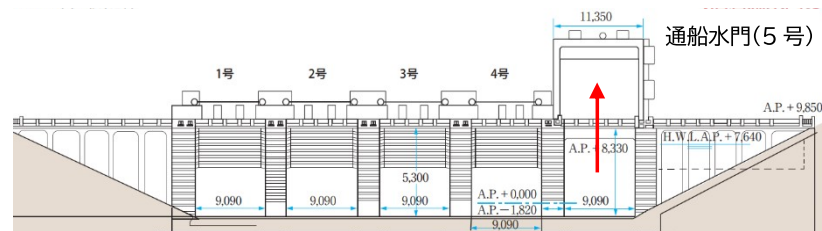
【上流側からの正面図】



改築時(1960 年)の姿

- ・通船水門は、2 枚を 1 枚継ぎ足して上部に
巻き上げる方法となる。
- ・水門の色は赤
- ・今見る 2024 年の姿となる

【上流側からの正面図】



出典資料

- ・荒川下流誌 荒川下流誌編集委員会 2005 年
- ・岩淵水門パンフレット 荒川下流河川事務所
- ・国土技術政策総合研究所資料No.433
景観デザイン規範事例集（河川・海岸・港湾
編）2008 年

学会の動き

「戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する調査小委員会」 の活動について

日本大学理工学部まちづくり工学科
阿部 貴弘

土木学会土木史研究委員会では、約1年の準備期間を経て、2014（平成26）年6月21日に「戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する調査小委員会」（以下、小委員会）を設置し、本格的な調査を開始しました。小委員会の設置時のミッションは、以下の通りです。

主に戦後に建設された土木施設（以下、戦後土木施設）を対象として、

- ①歴史・文化的価値を評価するための基礎資料の収集・整理
- ②価値評価の方法論の構築
- ③比較的高い価値を有する重要物件の価値付けとリスト化
- ④戦後土木施設の価値啓発に資する教材もしくは書籍等の取りまとめ

平成26年度は、一般財団法人第一生命財団及び公益財団法人大林財団の助成を受け、戦後土木施設の歴史・文化的価値評価の方法論構築に向けた課題及び今後の調査実施にあたっての課題を抽出しました。平成27年度以降は、文化庁の調査委託を受け、年度ごとに調査対象分野（事業分野及び構造物種別）を選定し、調査を実施してきました。

具体的には、まず、戦後土木施設を取り巻く社会・政治状況等を整理したうえで、エポックメイキングとなった事業や、工法や材料の転換点、さらに技術基準の改定時期など、主に計画・設計・施工技术の変遷に着目して、事業分野別に小史を取りまとめます。次に、この小史を踏まえて、1次調査と称して、各種の文献調査から調査対象候補施設をリストアップします。

さらに、2次調査と称して、重要物件について詳細な調査を実施します。重要物件の抽出にあたっては、「評価対象選定の観点」（戦後土木施設の特徴を浮き彫りにするためのトピック・キーワード）と「評価軸」（対象施設を評価するための軸）を設定し、これらの側面から、各事業分野の代表的な施設を抽出します。そのうえで、抽出した重要物件について、現地調査等を行いながら、詳細にその価値を見出していきます。

こうした一連の調査の流れや、調査にあたっての戦後土木施設ならではの課題、さらに個別の調査事例等については、これまでの土木史研究発表会で詳報していますので、ぜひ過去の講演集をご覧ください。

さて、小委員会では、令和3年度から毎年度、事業分野別の調査結果を取りまとめた報告書を文化庁に提出しています。令和3年度は「河川・砂防分野」、令和4年度は「鉄道分野」、令和5年度は「道路分野」の報告書を取りまとめました。これらの報告書が広く公開されるまでには少し時間がかかるかもしれませんが、個別の調査結果等は、土木史研究発表会やシンポジウム、各種雑誌等で随時報告いたします。

令和6年度以降も事業分野別に調査を実施いたしますので、ご関係のみなさまにおかれましては、ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

編集後記

53号の発刊が2022年5月でした。その後、編集委員を若手に引き継いでもらったと思っていましたが、十分な引継ぎができず54号の発刊が遅れ申し訳ありません。

振り返ると土木史フォーラムが創刊されたのは1995年の11月です。当初は、年3回の発刊を基本に8ページの印刷物で土木史フォーラムを希望される方に郵送でお届けしていました。

その後、2005年には年2回の発行とし、郵送でお送りする方だけでなくウェブ版のニュースレターも発行し郵送費などの縮減に努めてきました。さらに2011年からは印刷費がかからないPDF版のみとしウェブ版のニュースレター配信となり現在に至っています。PDF版のみにしたため、掲載する記事（原稿）を印刷8ページ内に収める努力がなくなり編集作業の効率化も進みました。

一方、2008年頃、過去に発行された土木史フォーラムを読みたいとの問い合わせがあったのをキッカケに過去の土木史フォーラム（印刷物）を合本し、国立国会図書館などの図書館に納本いたしました。（現在は47号までを合本し納本）また、過去の土木史フォーラムもすべてPDF化し土木学会のホームページでいつでも閲覧できるようにいたしました。

若い方に編集を引き継ぐにあたり、土木史フォーラムの経緯の一部を書きました。（伊納）

土木史フォーラム No. 54 2024. 06. 03

監 修：土木学会 土木史委員会

発 行：土木史広報小委員会

代表者 緒方 英樹 一般社団法人アメノヒボコ土木サロン理事

事務局：伊納 浩 Email：ara43ino@gmail.com

土木史委員会HP

<https://www.jsce.or.jp/committee/hsce/index.htm>

CONTENTS

-FORUM

Dams as civil engineering heritage Akemi Nakano 2

-LOCAL NEWS

Discussing modern Toyama through historical heritage Yoshiki Shirai 4

Regarding the designation of the former Iwabuchi Water Gate as an important cultural property in light of the 100th anniversary of the opening of the Arakawa Floodway Ino Hiroshi 7

-REPORT FROM CHSCE (Committee on Historical in Civil Engineering)

Activities of the "Subcommittee on the Historical and Cultural Value of Postwar Civil Engineering Facilities" Abe Takahiro 9

土木史委員会

(令和7年5月現在、50音順)

委員長	中井 祐				
副委員長	緒方 英樹	田中 尚人			
幹事長	真田 純子				
委員	阿部 貴弘	大沢 昌玄	小川 紀一朗	小野田 滋	
	北河 大次郎	知野 泰明	樋口 輝久		
幹事	石橋 知也	岩本 一将	大波 修二	土田 宏成	
	寺村 淳	林 倫子	本田 泰寛		

発表小委員会

(令和7年5月現在、50音順)

委員長	田中 尚人				
幹事長	寺村 淳				
委員	石橋 知也	岩田 圭佑	大森 文彦	川口 暢子	
	小澤 広直	中村 晋一郎	西山 孝樹	羽野 暁	
	原口 征人	本田 泰寛			

第45回 土木史研究発表会

期日：令和7年6月21日～22日

場所：東京科学大学大岡山キャンパス西9館・西講義棟2

土木史研究 講演集 Vol.45

Proceedings of the 45th Annual Conference of Historical Studies in Civil Engineering

令和7年6月20日 第1版第1刷発行

Printed in Japan, May 2025

編集者 土木学会土木史委員会
委員長 中井 祐

Compiled by the Committee on historical studies in
civil engineering, JSCE

発行者 公益社団法人土木学会
専務理事 三輪 準二
〒160-0004 東京都新宿区四谷1丁目無番地
tel：03-3355-3441(代表)
fax：03-5379-0125

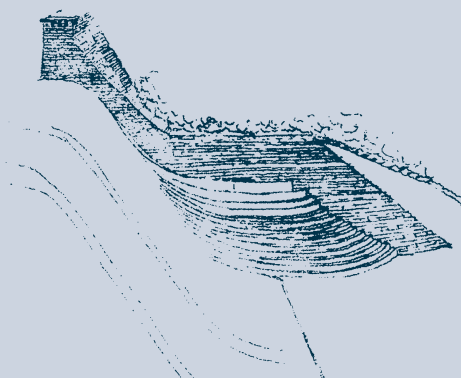
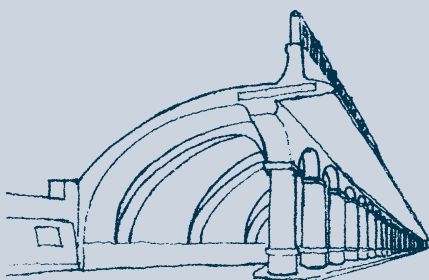
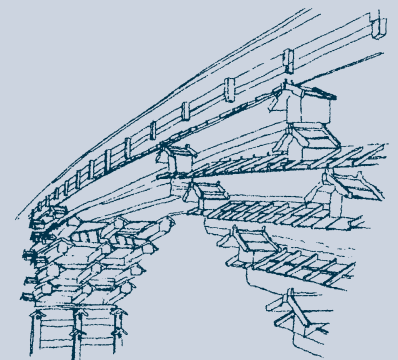
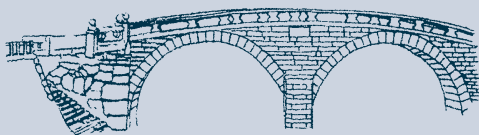
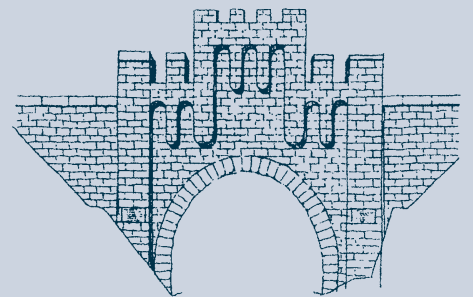
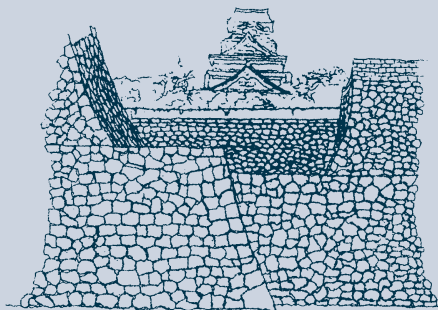
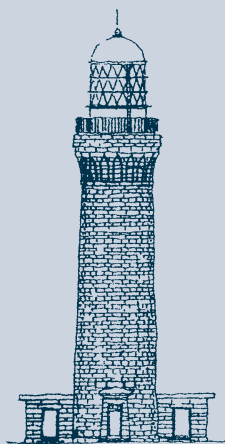
Published by the Japan society of civil engineers
(Doboku-Gakkai)
Yotsuya 1-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0004
Japan

編集 株式会社大應
〒101-0047 東京都千代田区内神田1-7-5

角島灯台 山口	熊本城 熊本	宮田山隧道 福岡
眼鏡橋 長崎	水晶橋 大阪	猿橋 山梨
稚内港北防波堤 北海道	白水溜池堰堤 大分	堂々川砂留 広島

Proceedings of the 45th Annual Conference of Historical Studies in Civil Engineering

2025
JAPAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS



ISSN 1348-4346