

平成 24 年度 土木学会重点研究課題 報告書

研究課題：

東日本大震災を踏まえた防災計画研究の検証と今後の研究課題

研究代表者：

小林潔司（京都大学）

幹事長：

兵藤哲朗（東京海洋大学）

推薦委員会：

土木計画学研究委員会

安全問題研究委員会

平成 25 年 3 月

概要

本研究課題では、防災計画研究の検証と課題について、主に、①地域継続計画（DCP：District Continuity Plan）のあり方、②防災教育と避難計画のレベル向上、③被災実態をふまえた経済被害の計測方法論の改善などについて幅広い議論を経て、年度末シンポジウムを行い、一定の結論を得た。①DCP については、その一般的な過程は、「地域インフラ復旧」→「生活再建・個別組織の事業継続」→「経済活動の復旧・組織間連携の回復」を辿るが、そのためには、個別組織の事業継続力に加えて、組織間の相乗効果の発揮が極めて重要となる。また、その推進にあたっては、県・市町村・企業・医療福祉施設と連携した、地域全体の業務継続計画の策定が不可欠であることが強調された。②の避難に関わる研究では、まず、新たな実態データの活用可能性に焦点が当てられた。携帯電話や車載 GPS の移動記録から、時々刻々変化する被害と移動環境が避難行動に与える影響分析の重要性が認識された。さらに、適切に構築された避難計画を住民に学習してもらうプロセスについて、行政のみならず、住民の自主参加を促す NPO の役割が指摘されたことも本課題の有用な知見といえる。③の経済被害については、産業を支える主要インフラである港湾のレジリエンスをとりあげ、その機能回復過程には、荷主喪失の度合い、復旧に時間を要する荷役クレーンの要不要など、関連施設と荷物種類の組合せが大きく影響することが確認された。さらに、経済波及被害を組み込んだ費用対効果分析では、超過外力に対する施設性能の適切な評価方法の確立、そして「防災」から「減災」という流れを受け、被害拡大阻止・軽減を評価し得る、フローのタームの被害軽量化手法の一層の深化が喫緊の課題であることが指摘された。日常、接点の少ない土木計画学と安全問題の両研究委員会の共同研究であったが、活発な議論が相乗効果を生み出し、メンバーが有形無形の知見を得ることができたことを付言する。

平成 24 年度 土木学会重点研究課題
「東日本大震災を踏まえた防災計画研究の検証と今後の研究課題」

目次

1. 市民目線の DCP・BCP とガバナンス

大幢勝利（労働安全衛生総合研究所）「東日本大震災被災地における市民目線で見た地域継続計画（DCP）策定のための課題調査」

磯打千雅子（香川大学）「地域継続的観点に基づく社会基盤施設の機能継続戦略と地域継続計画（DCP）策定指針」

紅谷昇平（ひょうご震災記念 21 世紀研究機構）「東日本大震災における自治体の資源確保に関する業務継続課題とパートナーシップ型防災」

2. 防災教育、避難に関する課題と展望

菊池雅彦（国土交通省）「東日本大震災の津波被災市街地における「被災現況等の調査」及び「津波からの避難実態調査」について」

井料隆雅（神戸大学）「避難タイミング決定行動の数理モデルとその検証」

柄谷友香（名城大学）「東日本大震災後の地域・生活再建を支える「中核被災者」の役割と可能性」

松田曜子（関西学院大学）「防災教育における協働のフレームワーク」

3. 経済被害とインフラ復旧の現実と研究展開

多々納裕一（京都大学）「大規模災害と防災計画：東日本大震災の教訓に基づいて」

奥村誠（東北大学）「東日本大震災による交通ネットワークの機能停止と復旧過程」

小野憲司（京都大学）「物流インフラに対する東日本大震災のインパクトと海運・港湾部門のレジリエンス」

4. 土木計画学からみた復興論

白木渡（香川大学）「地域継続計画（DCP）策定の重要性と実効性の担保」

南正昭（岩手大学）「被災地におけるコミュニケーション上の課題と展望」

中川大（京都大学）「都市づくりの理念と大震災の教訓」

中井祐（東京大学）「岩手県上閉伊郡大槌町の復興計画の概要」

平野勝也（東北大学）「復興計画立案過程からみた土木計画学への期待」

日比野直彦（政策研究大学院大学）「東日本大震災からの復興および今後の防災に対して土木計画学が果たすべき役割」

東日本大震災被災地における市民目線で見 た地域継続計画（DCP）策定のための課題調査

大幢勝利

独立行政法人労働安全衛生総合研究所(〒204-0024 東京都清瀬市梅園 1-4-6)

E-mail: ohdo@s.jniosh.go.jp

長谷川潤

千代田コンサルタント

1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、沿岸部の津波被害を中心に多くの死傷者の発生や建造物の崩壊等をもたらし、東北地方から関東の太平洋側に未曾有の被害をもたらした。

このような自然災害が発生した場合に備え、自治体や企業などにおいて BCP（事業継続計画）を策定し、災害発生後においても自治体や企業の活動が復旧・継続できるように計画している。しかし、東日本大震災においては、BCP が機能していない事例も多くあり、自治体や企業活動が復旧・継続できない事態に陥っている例も見られる。

安全問題研究委員会では、定期的に安全問題討論会を開催し BCP をはじめとする震災対応について討論を重ねてきた。また、BCP 小委員会を立ち上げ、東日本大震災が発生する前の平成 22 年度から BCP の問題に取り組んでいる。本研究では、その知見を活かし、まず地域継続的観点に基づき東日本大震災の被害の再調査を実施し、地域の脆弱性（バルネラビリティ）並びに回復力（レジリエンス）を評価することとした。そのため、市民目線を見た地域継続計画（DCP）策定のための課題について、文献、アンケート及び現地でのヒアリング調査を実施した。

2. 調査方法

2.1 土木学会誌の調査

震災後発刊された 2012 年 6 月号までの土木学会誌に掲載された、被災地の現地レポートやインタビュー記事より、現地で問題となったこと等を以下の項目で分類した。

①工場・生産施設②生活の糧・お金③ライフライン④物資⑤行政機能⑥情報⑦救援・救助・医療⑧避難⑨応急復旧（土木施設・仮設住宅）⑩応急復旧（瓦礫処理・除染）⑪交通・輸送⑫教育⑬復興計画

分類は地域ごと（岩手県、宮城県、福島県、その他）に行い、現地で困った状況等の問題点を①発災直後（当日～3日間程度）②緊急対応（3日間～1・2週間程度）③応急復旧（2週間～数ヶ月）④復興（数ヶ月～半年、半年～1年）のように時系列で分類した。

2.2 被災地住民へのアンケート調査

土木学会誌の調査と同様の観点で、被災地住民へのアンケート調査を実施した。その際、土木学会誌の調査結果を踏まえ、調査項目と時系列を以下のとおりとした。

調査項目：①情報の収集や伝達②燃料（ガソリン・石油）や食料・水・生活必需品（おむつ）などの物資の調達や供給③上下水道・電気・ガスなどのライフライン・及び住まい

④医療環境（病気やけがによる受診や通院・薬の調達など）⑤その他、生活資金や仕事（収入）・近隣住民との連携・子供の世話・教育（学校関係）など。

時系列：①発災直後（発災から3時間程度まで）②発災3時間後～3日まで③発災後3日～2週間程度まで④発災後2週間以降（2週間～数ヶ月・半年以降）。

なお、既に被災地住民に対するアンケート調査が数多く行われている点を考慮し、なるべく負担とならないようにBCP小委員会委員の知人等を通じアンケート調査への協力を依頼することとした。その結果、139件の回答が得られた。

2.3 宮城県南三陸町でのヒアリング調査

2012年12月17日～18日にかけて、宮城県南三陸町において発災直後から現在までの状況についてヒアリング調査を実施した。

ヒアリングは、一般社団法人よみがえれ南三陸関係者と、南三陸町の教育担当者と総務担当者に実施した。

3. 調査結果

3.1 土木学会誌の調査

一例として、以下に行政機能に関する調査結果一覧の概要を示す。

表-1 土木学会誌の調査結果（行政機能）

時間の経過	発災直後		緊急対応	応急復旧	復興		まとめ
	当日～3日間程度		3日間～1・2週間程度	2週間～数ヶ月	数ヶ月～半年	半年～1年	
都道府県名	岩手県	<ul style="list-style-type: none"> ●大槌町役場では町長が亡くなりほとんど機能しなくなった。陸前高田市では幹部職員がいなくなるなど行政機能はかなりダウンした。役場がなくなり行政機能が麻痺した(岩手県県土整備部) ●今回の津波は想定をはるかに上回るもので、BCP通りには進められなかったものの、何を優先して実施すべきか、そのためにどのように動くべきかをスムーズに考えることができ、BCPの有効性、重要性を再認識した(岩手県) ●一市町村での対応に限界があることが顕在化。(岩手県) ●実際には現場で即断即決を迫られることが多くありまさに緊急事態時における職員能力が問われることであり、人材育成や教育訓練が必要であることをあらためて認識した(岩手県) 					首長や行政職員、庁舎の被災、住民台帳の流出等、行政機能の根幹をなす人的・物的資源が大きな被害を受け、行政機能が麻痺した。
都道府県名	宮城県	<ul style="list-style-type: none"> ●経験したことのない大災害が多く想定外を発生させ、災害対策が機能しない状態に陥った。初動体制を整えるまでに時間がかかったため、状況を予測した行動をとれるような体制づくりを行っていかねばならない(利府町)。 ●南三陸町では、庁舎が津波で壊滅し職員も39名亡くなり、行政機能がまひ(南三陸町長) ●役場庁舎喪失、小学校の教室に災害対策本部設置(女川町) ●防災対策に単独で取組んできた企業・町内会では人命損失なし(多賀城市) ●避難所運営や避難誘導は、行政という単体組織が業務を担うことの難しさを痛感(多賀城市) ●想定外も想定するという考え方・考古学と地震学との統合的研究・行政と企業と地域が一体となった災害対応計画(BCP)への取組みが足りなかった(多賀城市) ●庁舎内は電気、水道、ガス、通信関係も全てダウンし役所機能は完全に麻痺。(気仙沼市) ●職員の安否は、土木課の庁舎で自家発電機を使用して車載無線により確認した。(気仙沼市) 	<ul style="list-style-type: none"> ●庁舎被災により仮設庁舎へ。西宮市、宝塚市の支援(女川町)。 ●新設震災対応窓口だけで30箇所を超え、他自治体の職員の支援が無ければ応急対応さえ実施できなかった(東松島市)。 	<ul style="list-style-type: none"> ●マンパワーが圧倒的に不足。国の対応が一律なので町での対応が困難。地方の小都市への対応は大都市と別してほしい。被災地の土地の権利、相続などの行政は新たな課題。(女川町) ●全国の市町村から様々な分野で支援を受け、広域支援体制の重要性を認識(松島町)。 ●行方不明者捜索・避難所運営・がれき撤去・仮設住宅の建設・罹災証明書発行など震災にかかる膨大な事務が発生、他自治体からの支援活動なしでは対応不可能であった(東松島市) 	<ul style="list-style-type: none"> ●他地域からの支援窓口職員と町民の関係は一定のマナーがあるため良好。(南三陸町長) ●土木技術職員4名プラス兵庫県西宮市からの派遣職員で復興対応、引き続き人的支援を要望(南三陸町) ●防災に「減災」の考え方を導入(山元町) 	行政職員、庁舎の被災により事前に計画した防災対応が困難な状況であった。一方で、個別に防災対策に取り組んできた企業や地域では人命にかかわる被害はなかった。応急復旧、復興対応にあたっては、他地域からの自治体職員やボランティアの応援なくしては対応不可能であった。	
都道府県名	福島県	<ul style="list-style-type: none"> ●地震後しばらくしてから停電になり自家発電で最低限の電力をまかなう状況に(浪江町)。 ●1次避難先の川内村では、固定電話、携帯電話が通じず、災害対策本部の指令が不通状態で、各避難所は、上司の指令が届かなかったため、自己責任で判断していた(富岡町)。 ●庁舎内の柱など亀裂が出た箇所がずいぶんあったため、危険と判断し、消防本部に対策本部を設置した。よって、庁舎内の電話などの通信機器が使えなかった。そこで、各公用車等の連絡に使う無線機を用いて状況把握に努めた。(いわき市)。 ●地震発生直後に県庁舎が危険と判断され、避難指示が出たため、結局土木部は4月3日まで県庁近くのビルに間借りして業務を行った。また、5か所の事務所が地震と津波により使用不能となった(福島県) 	<ul style="list-style-type: none"> ●地震発生直後に県庁舎が危険と判断され、避難指示が出たため、結局土木部は4月3日まで県庁近くのビルに間借りして業務を行った。また、5か所の事務所が地震と津波により使用不能となった(福島県) 	<ul style="list-style-type: none"> ●当初は、住民の所在確認が進んでいなかったが、情報の一元化を図る仕組み整備と義援金の交付発表により、9月時点で全員の所在を確認(浪江町) 	<ul style="list-style-type: none"> ●11/23現在、県内各地・45都道府県に町民が分散する状況で、行政需要が激増している中、職員では対応できず、被災者の緊急雇用や他自治体の応援で何とかしている(浪江町)。 ●市は被災地であると同時に避難者の受け入れも同時に行っている(いわき市)。 	揺れと津波により庁舎が使用不能となり通信手段が途絶。原発事故による避難者の把握には庁舎そのものの移転の影響もあり、半年を要した。自らが被災地で避難者の受け入れや原発関連産業の停止により雇用創出もあり、これまでに経験のない業務に他自治体からの応援職員で何とかしている。	

土木学会誌の調査結果より、今後の課題として重要な点をまとめると以下のとおりである。

- ・庁舎自体が被災してしまい行政機能がマヒした自治体があったことに加え、どの自治体も職員不足に陥ったことから、公助では対応しきれなかったことが把握できた。したがって、今後は職員不足への対応をするための、広域連携などが重要になると考えられる。
- ・発災直後に課題が集中するキーワードは、ライフライン、物資、情報、避難などであり、かなり時間が経過した後に課題が出てくるキーワードは工場・生産施設、生活の糧・お金などとキーワードごとに特徴が表れた。ただし、福島県では原発事故の影響があり、避難の課題は長期間に及んでいた。

3.2 被災地住民へのアンケート調査

一例として、以下に宮城県の調査結果一覧のうち、燃料・食事等生活必需品、医療環境、近隣住民との連携・子供の世話・教育に関するものと備えておくべき事項の概要を示す。

表-2 被災地住民へのアンケート調査結果

	発災から3時間まで	発災3時間～3日まで	発災3日～2週間まで	発災後2週間以降
生活必需品に関して 燃料・食事等	<ul style="list-style-type: none"> ・職場で支給された食料や水で対応した。 ・発災後、職場で対応していたが職場の非常用食料があり助かった。 ・スーパーで日持ちのしない食料を無料配布した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ガソリン不足から調達可能な軽油を使用し、ディーゼル車を運転した。 ・本社、支店、職場等から支援物資が送られた。 ・水は沢の水を汲みに行っただけ。 ・隣人と相互に食料を分けて摂取する。 ・自宅待機しているところには、全く支援物資が配られることはなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・会社、他支店、職場から救援物資が届き、助かった。 ・自動車は動かさず、徒歩か自転車で移動した。 ・食料を北海道の親戚より宅急便で送ってもらった。宅急便の復旧も助かった。 ・生活用水が不足したが、交番では水道水が出たため、無料で使わせてくれた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・徐々にスーパー、ガソリンスタンドが開店し物資の調達は大分楽になったが品物は不足気味だった。 ・学校の避難所では、プールの水をトイレ用と掃除用に使用した。
医療環境に関して		<ul style="list-style-type: none"> ・被災前日より入院していた母は、手術の目処が立たず一時帰宅する。 ・診療可能な病院が限られていた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・服用している薬が切れ、しばらく服用しないでいた。 ・家族が風邪をひいたが、ボランティアの医師が避難所で診察してくれた。 ・まだ診療可能な病院が少なかったため、体調不良の方が出た際に、病院を探すのに苦労した。(インターネットや電話で確認) 	<ul style="list-style-type: none"> ・子供の予防接種の時期であったが、病院が再開されないため、適切な時期に受けさせることができなかった。 ・医療費の一部負担免除を受けられたので助かった。
子供の世話・近隣住民との連携・教育に関して	<ul style="list-style-type: none"> ・体調の悪い妻の様子を、近隣の方が見に来てくれて安心した。 ・近隣住民と情報の共有化を図り、困っていることがあれば助け合うようにした。 ・近所の子供が、一人であった為、親が帰るまで一緒に過ごした。 	<ul style="list-style-type: none"> ・近所の方に、職場の水道やトイレを使用してもらった。 ・我家の自家用車で隣人数軒の携帯電話を充電し、情報確保に協力し合った。 ・学校が休日になったため、自宅待機となり、ストレスがたまっていたようだ。 ・教員宿舎の数世帯が1つの部屋に集まり、子供の世話係、買い出し係、水汲み係、料理係などに分かれ、一緒に食事をして近隣住民との連携の重要性を感じた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・近所の方に職場の水道やトイレを使用してもらった。 ・給水車が来る迄、高齢者の方に生活水を分けてあげた。 ・携帯メールを利用して、近くのスーパーの開店情報やガソリンスタンドの情報交換を行った。 ・水道が早く回復した地区の知人から風呂や洗濯の申し入れ ・大学入学手続き書を再発行して貰った。(特別の配慮) 	<ul style="list-style-type: none"> ・学校が休校のままで、始まったのは5月の初めから。学力の遅れが心配だった。 ・学校は春休みだったので、問題なかった。 ・震災1ヶ月後、町内会を通じて援助の米を貰った。
備えておくべき事項	<ul style="list-style-type: none"> ・常に2週間程度の備蓄は必要である。特にガソリンの備蓄が重要であることが今回の震災で理解した。今後の燃料の供給体制を配備する必要性を感じた。 ・普段の近隣住民や家族とのコミュニケーションは大切。 ・個人も会社も物事の優先順位の付け方を事前に考えて置く必要がある。 ・携帯、固定電話は使用できないので繋がりやすい公衆電話をもっと増やしてほしい。 ・個々人が復旧から復興へのフェーズ転換することが遅かったと思う。被災者意識が強く援助を求めすぎた結果だと思う。個人の意識改革が今後重要になると思う。 ・自転車だけが唯一の移動手段だった。自転車の利便性を再認識した。 ・地域単位で、井戸を用意するのも一考。雨水を活用すべき。 ・在宅の介護、病氣療養、独居老人等で避難所に行く事が出来ず在宅難民状態になった方が多数あった様である。在宅難民者への食料、水、生活必需品を配布する仕組み(組織・物資の備蓄・訓練を含め)を作る必要あり。 			

- アンケート調査結果より、今後の課題として重要な点をまとめると以下のとおりである。
- ・今回のアンケート結果からは、二週間程度でほぼ通常の生活に戻った人が比較的多いことが把握できた。
 - ・会社からの支援、地域住民間の連携など（共助）や各個人での最低限の備蓄など（自助）がいかに重要であるかということが把握できた。
 - ・備えておくべき事項としては、公衆電話の整備や自転車の利便性、井戸や雨水からの水の調達など、今後は、あらゆる事項に対して多重性を考慮しておくことが重要であることが把握できた。

3.3 宮城県南三陸町でのヒアリング調査



写真-1 よみがえれ南三陸 ヒアリング状況



写真-2 南三陸町役場

(1) よみがえれ南三陸

よみがえれ南三陸のヒアリング結果のポイントをまとめると、以下のとおりである。

- ・防潮堤L0、L1、L2別の土地利用という考え方もありうるだろう。
- ・復興PFI（サービス業主体のPFI）→基幹作業の復活が復興へ（販路の確保）

(2) 南三陸町

南三陸町のヒアリング結果のポイントをまとめると、以下のとおりである。

- ・教育関係者は震災直後は避難所運営等に没頭→発災から10日間程度は学校運営等の業務を考える余裕がなかった。
- ・両親を亡くした児童等のケアは、教員が対応。
- ・学校再開は、震災2か月後（5月10日）
- ・津波注意報・警報発令時は、児童等の保護者への引き渡しは、基本的に実施していない
→引き渡すと安全の保証がない場合があるため

4. まとめ

本研究では、東日本大震災の被害の再調査を実施し、地域の脆弱性並びに回復力を評価することとし、市民目線で見えた地域継続計画（DCP）策定のための課題について、文献、アンケート及び現地でのヒアリング調査を実施した。

その結果より、市民目線で見えた発災直後の地域の脆弱性に対する課題や、二週間後やそれ以降等の復興の過程において、時系列で地域の回復力を評価する上での課題を把握することができた。例えば、発災直後に課題が集中するキーワードは、ライフライン、物資、情報、避難などであり、復興等のかなり時間が経過した後に課題が出てくるキーワードは工場・生産施設、生活の糧・お金などとキーワードごとに特徴が表れた。

今後は、本調査で得られた課題を参考として、市民目線で見えた地域継続計画（DCP）策定のためのマニュアル等を作成する予定である。

地域継続的観点に基づく社会基盤施設の機能継続戦略と 地域継続計画（DCP）策定指針

磯打 千雅子

香川大学危機管理研究センター（〒761-0396 高松市林町 2217-20）

E-mail: isouchi@eng.kagawa-u.ac.jp

キーワード：事業継続計画（BCP）、地域継続計画（DCP）

1. 事業継続計画（BCP）と地域継続計画（DCP）

被災した地域が居住や経済活動，社会的機能を維持・継続していくためには，地域に所在する行政や企業の機能継続が重要である．東日本大震災では，多くの拠点施設が津波で流失し，地域機能が喪失するという事態に陥った．このため危機管理対策として事業継続計画（Business Continuity Plan：BCP）の策定が推進されている．

西日本においては，南海トラフの巨大地震による広域的で甚大な被害が想定されており，さらには昨今の地球温暖化の影響によるゲリラ豪雨などにより大規模な水害や土砂災害の発生が懸念され，地域が機能不全に陥る恐れがある．

このような状況においては，形式上の公平性を重んじた従来通りの画一的な“防災”対策では用をなさない．防災対策施設の整備計画に加えて土木施設の機能継続を目的としたBCP，さらには地域住民の生命や財産，地域の経済，文化や環境を守るためのDCP（District Continuity Plan：地域継続計画）の策定・実践により，地域一帯の強靱で粘り強い社会構造への転換を図ることが急務である．

一方，緊急対応時には，複数の地域組織が戦略的に連携して地域継続対応を優先する必要がある．地域継続の観点から地域全体で優先して被災することを前提としたハード対策及び復旧する箇所を事前に合意形成を図って決定し，発災直後から各組織が戦略的に行動できる指針を定めておく必要がある．この戦略的計画が地域継続計画(DCP)であり，その策定が求められている．

2. 機能支障に対する社会的許容限界と地域継続戦略の考え方

BCPは，組織の機能停止を想定し，重要業務を選定，すべての業務をすべからず継続する対策を検討するのではなく，重要業務に優先度を付加して事業サービス継続のための対策を立案するものである．対策の検討にあたっては，機能停止から発生する支障程度と許容限界，目標時間をふまえて代替手段と復旧手段を講じるが，これら対策の時間設定は事業責任者の事業継続戦略に依存する．

DCPは，地域が有する重要な社会機能の継続を目的とした戦略的な計画である．地域が有する社会機能のポテンシャルは，面的な広がりや都市の集積度・地勢等の社会構造に依存する．

ここで，BCPとの大きな違いは，継続すべき機能の選定と機能停止による許容限界の考え方，目標時間の設定評価である．例えば企業の場合は，許容時間はサービス供給停止に伴う影響として顧客流出と未収入状態での固定費・借入利息の支払い等と保有財産との兼

ね合いを鑑みての設定が可能であるが、地域の場合は一概にこのような評価は難しい。

評価は、社会的許容限界（社会通念上、当該時の支障原因、被害程度と事前対策実施状況を鑑みて許容せざるを得ないと判断される限界）に依存し、社会的許容限界は機能停止の事中事後には被害と影響の事実に基づいて時々刻々と遷移するのでいかようにもできない。このため、この社会的許容限界を地域の総意として事前に合意を得ておくプロセスが重要であり、このプロセスこそが DCP の幹を成す。

ここで、地域の重要機能の評価基準を表-1 に示す。

表-1 DCP における重要機能の評価基準

代替性の有無	当該地域でしか発揮されない社会機能（技術的・権利的・法的・倫理的・社会通念上、代替生産（サービス内容・立地）できない）
社会的責任	社会的責任にかかわる機能サービス
収入・減収	税込、住民流出に大きくかかわる機能サービス

地域の重要機能は、表-1 に示す評価基準に基づき選定するが、その際に考慮すべきは図-1 に示す通り、①地域内評価と②当該地域の他地域との関係をふまえた評価の多段階となる。

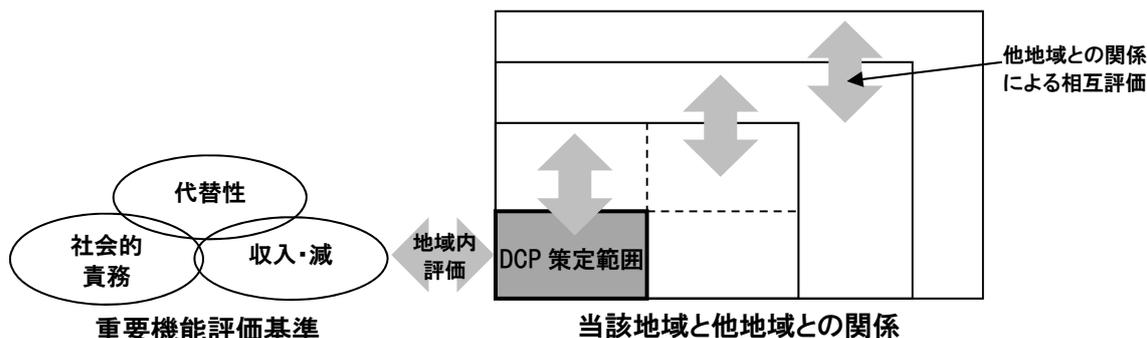


図-1 地域継続戦略の考え方

図-1 は、例えば DCP 策定範囲が市町等の行政界を単位とするならば、都道府県内での市町の位置づけ、地方ブロック内での市町の位置づけ、オールジャパンでの市町の位置づけは、目線をどのバウンダリーにおくかによって異なることを示している。言い換えると、DCP 策定範囲は目線の設定により柔軟に設定する必要があることを示唆しており、従来の組織ありきの BCP をはじめとする諸計画とは大きく異なる点でもある。DCP は、地域が有する重要機能継続といった目的優先型の計画であり、目的達成のために必要な組織が集いプランニングを行うものである（図-2 参照）。これは、従来の自助・共助・公助の概念を主体の役割分担ととらえるのではなく、目的達成の概念として社会システムに組み込む必要性を示唆している。

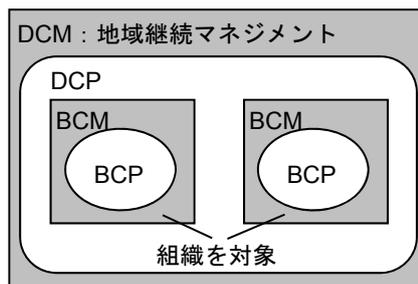
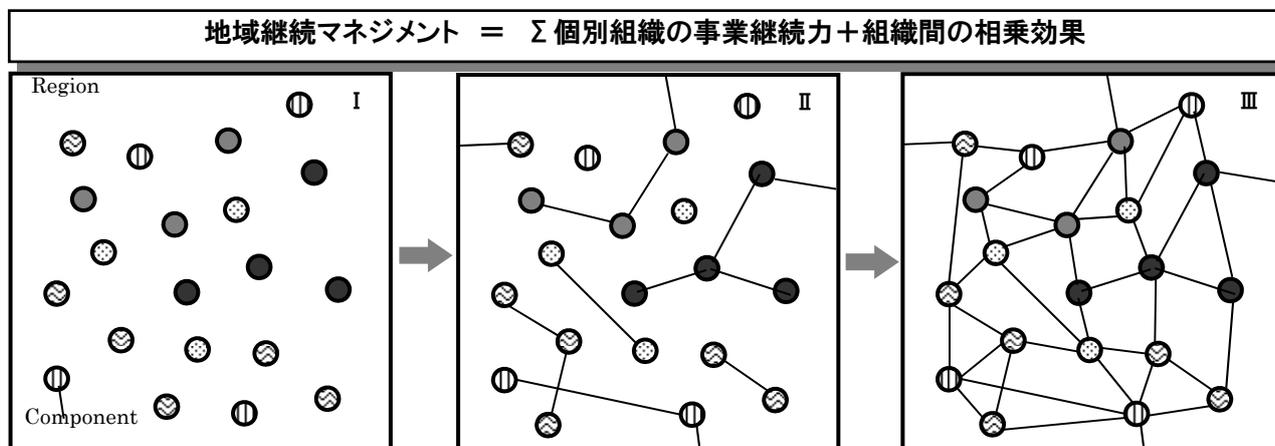


図-2 BCP と DCP, DCM の関係

DCP の実現にあたっては、各組織の BCP に地域継続戦略を考慮する必要がある、そのためには地域継続マネジメント（DCM）機能を地域に発現させなければならない。

ここで、DCM の概念を図-3 に示す。



○は個人、家庭、近隣組織、企業、社会インフラ、地域資産、拠点等、地域を構成する要素全てをさす。

図-3 地域継続マネジメントの概念 1)2)

図では、地域を構成する要素「点Ⅰ」が「地域継続」の目的達成のために「線Ⅱ」として有機的な連携を図り、その連携がさらに発展、密となりやがて地域をカバーする「面Ⅲ」となることを示している。「点」は、地域を構成する要素（例えば、個人、家庭、コミュニティ、企業、社会インフラ、地域資産、拠点等）すべてを指す。

DCM は、Ⅰ 個別組織の事業継続力の向上、Ⅱ 組織間の相乗効果による事業継続力の向上、Ⅲ 地域全体の継続力の向上の各段階を、戦略的に時系列的な到達目標設定により実現するものである。

3. 地域継続計画策定指針—香川地域継続計画を事例に—

本項では、香川地域継続計画策定を事例に、策定指針について述べる。

香川県は、中央防災会議が平成 18 年 4 月に定めた「東南海・南海地震応急対策活動要領」により、同地震が発生した場合の四国の緊急災害現地対策本部が設置されることになっているなど、四国の防災拠点としての役割が期待されているとの観点から DCP 策定に着手した。

策定にあたっては、四国東南海・南海地震対策戦略会議³⁾の構成員を母体とした国・県・市等の行政機関、ライフライン企業、商工会議所、経済同友会で構成する香川地域継続検討協議会を設立、各機関が既に策定している BCP についても DCP の視点から見直し・改善を図るとともに、BCP の策定が遅れている機関・組織の BCP の策定支援を行っている。

ここで、香川 DCP で対象としたフェーズを図-4 に示す。

地域継続は、①地域インフラの復旧、②生活再建・個別組織の事業継続、③経済活動の復旧・組織間連携の回復といった段階を経て実現されると考える。香川 DCP では、地域インフラの復旧を戦略的に行うため、復旧優先順位の検討を図-5 に示した香川地域の有する重要機能の観点から行うことを試みた。

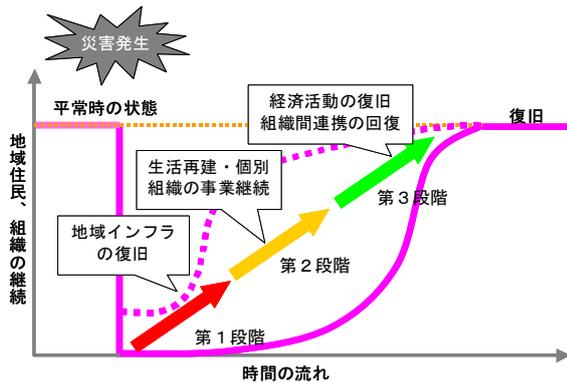


図-4 地域継続の段階

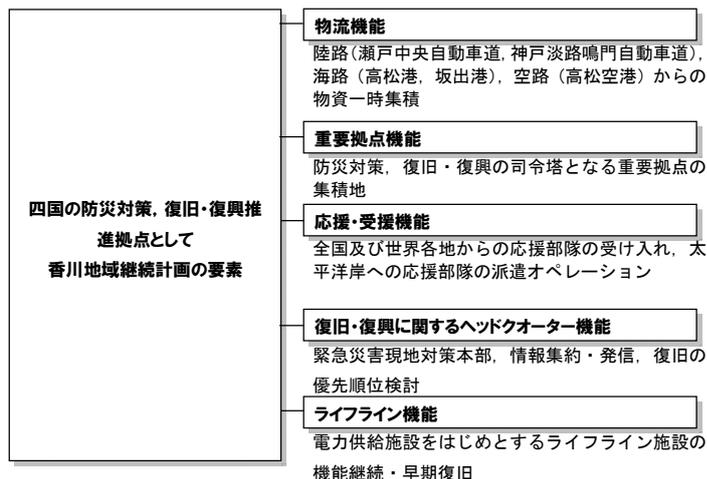


図-5 香川地域継続計画の要素

今年度の取り組みでは、①四国の防災対策，復旧・復興推進拠点として香川地域に必要な機能を検討し，機能継続のために必要な対策計画（地域継続計画）を立案すること，②立案した地域継続計画を実現するために，各組織の事業継続計画に盛り込む事項，組織間の連携方策を検討することを年度目標としている。

DCP 策定にあたっては，図-5 に示すテーマで月 1 回の勉強会を開催している。勉強会ではテーマに対する先進事例や取り組み状況に関する話題提供に基づき，ディスカッションを行い，取り組むべき課題を抽出している。

今後においては，平成 24 年度中に香川地域継続計画（DCP）策定，平成 25 年度に香川地域継続計画（DCP）アクションプラン策定，四国地域継続計画骨子の策定，平成 26 年度に四国地域継続計画（DCP）策定を予定している。

これまでの協議会，勉強会の意見交換では，災害時における法的規制緩和やライフライン復旧における他県からの応援部隊の展開基地について公共用地の使用，応援・受援対応における行政業務の標準化の必要性，県内首長会議の設置，緊急時のオペレーション等について検討の必要性が挙げられている。

これら個別課題を積み上げ香川地域継続計画を策定，地域内組織の BCP へのフィードバックや未策定組織への普及啓発・人材育成を行い，BCP から DCP へ，さらに DCP から BCP へのロールモデルを構築し，大規模災害を想定した地域継続計画の在り方についてさらなる高度化を図る予定である。

参考文献

- 1) 磯打千雅子・有友春樹・白木渡・井面仁志：減災対策・災害復旧における地域継続マネジメントの導入に向けた建設業の事業継続計画（BCP）策定の提案と実践，pp13-18，安全問題研究論文集 vol.5，（社）土木学会安全問題研究委員会，2010 年 11 月。
- 2) 磯打千雅子・真野昂平・白木渡・井面仁志：建設業の事業継続計画（BCP）策定支援による地域継続力向上方策の提案，土木学会論文集 F6（安全問題）Vol.67(2011),No.2，pp.I_59-I_64
- 3) 四国東南海・南海地震対策戦略会議：四国地震防災基本戦略，～来たるべき巨大地震に備えて～，2011 年 12 月。

東日本大震災における自治体の資源確保に関する業務継続課題と パートナーシップ型防災

紅谷昇平

人と防災未来センター（〒651-0073 神戸市中央区脇浜海岸通 1-5-2）

E-mail: beniyas@dri.ne.jp

キーワード：災害対応、資源管理、ガバナンス、業務継続、パートナーシップ型防災

1. はじめに

東日本大震災では、建物、設備、人員の被災等によって、自治体や企業の災害対応に大きな支障が生じた。自治体の場合、地域防災計画に災害時に実施すべき業務について明記されているものの、災害対応を実施するために必要な職務環境の整備や人員の確保などについては、これまで十分に考慮されておらず、東日本大震災以前から自治体の業務継続計画（BCP）にて検討すべきとされていた。東日本大震災では、まさにこの BCP で対応すべき事項が災害対応の大きな課題となった。

人と防災未来センターでは、東北地方太平洋沖地震の発生直後から、宮城県庁にて政府現地対策本部、宮城県災害対策本部の支援活動を行い、その後も宮城県の災害対応検証事業に協力してきた。本稿の前半では、これらの活動を通じて明らかとなった自治体の業務継続体制における課題、なかでも災害対応に必要とされる資源管理に関わる課題を中心に報告する。

また、被災による資源制約のなかで災害対応を続けるためには、自治体や企業、地域がそれぞれ個別に活動するのではなく、互いに連携することで、不足する資源を補うことが有効である。本稿の後半では、災害時の資源の有効活用の観点からみた災害対応における産官民連携のパートナーシップ型防災の取組み事例として、河内長野市における産官民連携の活動と、鳥取県における全県版 BCP の取組みを紹介する。

2. 東日本大震災における自治体の資源確保に関する業務継続課題

1) 庁舎・設備

東日本大震災では、沿岸部の自治体の庁舎が津波によって壊滅的な被害を受けた事例がみられたが、内陸部の自治体においても、地震の揺れによって庁舎が使用不能となる被害が発生していた。市町村だけでなく、福島県庁でも庁舎の一部が立ち入り禁止となり、隣接する自治会館にて災害対策本部を設置する事態となった。庁舎の代替施設が近辺に見つからない自治体では、プレハブ等の仮設庁舎で対応することとなり、初動対応に支障が生じることとなった。一方、震災前から津波被害を想定していた宮城県気仙沼振興事務所のように、津波による被害を受けたものの、事前に代替拠点を決め、移動式防災無線の設置訓練をしていたことで、スムーズに災害対応を進めることが出来た事例もあり、事前の備えの重要性が改めて示された。また民間の賃貸ビルに入居している出先機関では、非常用発電装置等の備えが不十分だった事例があった。

庁舎の被害が軽微な場合においても、電話回線の途絶や無線設備・非常用発電装置の浸

水、停電等により県と市町村、県と地方支部の事務所との連絡に支障が生じた事例があった。宮城県庁では、光電話の回線が繋がらなかったため一般回線を増設するとともに、政府現地本部等が置かれた会議室に新たに電話回線を新設する工事が必要となった。また被災現場に派遣する職員や市町村に配布する衛星携帯電話が大量に必要となった。

2)人材

想定を上回る津波により庁舎全体が水没してしまった自治体では、災害対応に従事していた職員が避難できず、多大な犠牲が発生した。またマニュアル自体に職員の安全確保への配慮が不足していた例もあった。首長や幹部職員が被災した事例も多く、それがその後の災害対応や復興を遅らせる要因の一つとなったことから、貴重な人材である職員の安全確保の対策の徹底が何よりも求められる。

東北地方太平洋沖地震は、広域災害であるため災害対応に従事する職員の絶対数が不足し、ローテーション体制や庁内での応援要員確保が課題となった。また救援物資の荷下ろし、分類等の作業を、民間委託ではなく自治体職員自らが実作業を行っていた事例もあった。民間委託可能な業務については民間を活用することによって、自治体職員は災害対応業務に専念する体制が求められる。

被災自治体には、全国の自治体から応援職員が派遣されてきたが、その受入体制の準備が出来ていなかったため、当初、応援職員を有効に活用することが困難であった。自己完結型の装備で来た応援職員が、自ら被災地のニーズ発掘を行って、避難所運営に当たるなどの対応がとられたが、技術職など専門的知識を有する人材が、一般的な応援業務に回されるなど全庁的な人材の有効配置の体制は不十分であった。小規模な市町村が被災した場合には人員不足は避けられない。平時から県や他の市町村との応援協定、受援計画の策定などの備えが求められる。

3)職員等の生活・執務環境

災害対応に従事する職員の執務環境にも課題があった。津波による被災がなかった自治体でも、職員用の食料備蓄や食料調達方法が決まっておらず、物流がストップした状況では、食料が不足する状態で災害対応業務を続ける事態となった。店舗や農家等から食料を調達しようとしても、十分な現金がないため費用の支払いに困ることになった。また食料以外の日用品や毛布、コピー機のトナー等についても不足した。

4)サプライチェーン

東日本大震災では、非常用発電装置の燃料供給についての協定業者と連絡がとれないなど、行政業務を行うために必要な取引先（サプライチェーン）との連携が課題となった。民間との協定には罰則規定があるわけではなく、確実に履行されるとは限らない。協定締結にとどまらず、協定内容の実効性を担保する方法についても、平時から協議をしておくことが求められる。また農協、漁協等のように、被害情報収集や支援情報伝達等に必要な組織については、日常から防災計画の策定や訓練実施を促すべきである。

公共交通機関の長期間停止やガソリン不足により職員の通勤・移動が困難となり、計画していた対応体制が実行できなかった。宮城県では、自宅近くの事務所等で災害対応に当たる体制に切り替えるなどの対応を事後的に実施した。行政業務を支える社会サービスが停止する事態についても想定した対応計画の立案が求められる。

3. 資源確保に関する東日本大震災の教訓

東日本大震災における自治体の対応では、津波被害を予期していたにも関わらず、予算不足により通信設備や備蓄が低層階に設置されたままだった事例や、マニュアル等で職員の安全確保、受援体制が配慮されていなかった事例があった。一方で、代替拠点をあらかじめ定めていたことで、対応がスムーズに進んだ事例もあった。東日本大震災前に、多くの自治体が BCP を策定していれば、職員の被災や、初動対応における設備・通信、執務環境等が改善されていた可能性がある。

自治体が BCP を策定する際、危機管理部局が中心となる場合が多い。しかしながら災害対応の実例をみると、職員の配置転換や安全確保は人事課の担当、庁舎・設備は管財課の担当というように、危機管理部局以外が主導的な役割を担っている。計画と担当部局の整合をとるためには、BCP は「災害対応業務を実施するために必要な、共通の体制構築、環境整備を担う基礎的計画」と位置づけ、人事や施設管理を担う総務部門を中心に策定すべきである。そして BCP という基礎の上に、地域防災計画のような災害別の対応計画を位置づけるべきである。(図-1)

また BCP を策定する場合、災害後に使用可能な資源の制約に対して、優先すべき重要業務を絞り込む場合が多く、自治体の場合も外部応援を期待できない初動期は同様である。しかし、応急対応期以降の自治体の場合、やるべき業務を多少先延ばしすることは出来ても、完全に中止するという選択肢はとれない。一方、企業に比べて、国や自衛隊、他自治体等からの支援を得られやすいという特徴がある。そのため、自治体の BCP では、「実施すべき業務を遂行するため、必要な資源をいかに確保するか」が、応急期以降の重要課題となるべきであり、受援計画とセットで検討が必要である。(図-2)

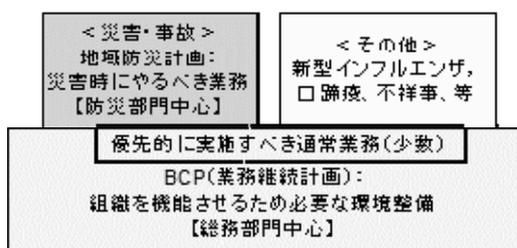


図-1 地域防災計画と業務継続計画の関係性の提案

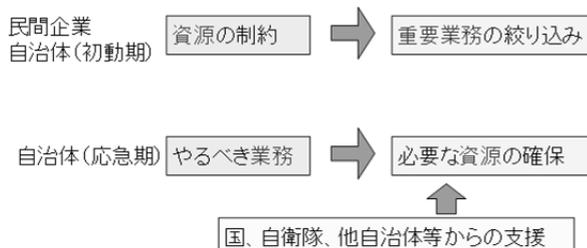


図-2 企業と自治体の資源、業務の関係性の違い

4. 複数主体の連携による防災体制の構築

1) パートナーシップ型防災

外部応援については、従来は補完性の原理に基づき、市町村が対応できない場合には県に、県が対応できない場合には国に要請を行い、資源の確保・調整をしてもらうのが災害対応の仕組みであった。しかしながら東日本大震災では、自治体間や官民間での様々なレベルでの水平的な支援・連携がみられた。

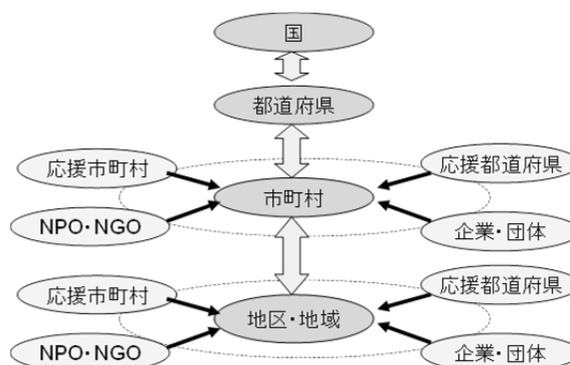


図-3 水平的なパートナーシップの広がり

東日本大震災後、行政だけでなく、民間の企業、団体との連携を進めることで、地域社会全体の災害対応能力を高めようとする試みがみられる。これらは関係者（官官、官民、民民など）や目的、対象地域などが様々であるため、「パートナーシップ型防災」と総称することとし、以下に2事例紹介したい。

2)河内長野市・産官民連携防災の取組み

河内長野市では、民間企業である河内長野ガスと市が防災まちづくりについての勉強会を開催し、2012年5月に防災基本協定を締結した。その後、地元団体や社会福祉協議会、市民公益活動支援センターが参加する勉強会を開催し、産官民連携による防災の取組みを進めている。その内容は、災害時には河内長野ガスが建替予定の新社屋の一部と水・エネルギーを提供し、市民団体等がその場所を拠点施設として利用して支援活動を行い、そのコーディネートを市が担うというものである。これは、大災害時には、河内長野ガス、市ともに人員が不足するため、場所のみを企業が提供し、人員は市民団体等が担い、市は平時の支援活動を担うという、それぞれが活用可能な資源を活かしたスキームとなっている。現在、新社屋の設計段階であるが、その段階から市民団体等の意見を反映させ、災害時に有効な活動ができるよう取組みを進めている。

3)鳥取県版業務継続計画(BCP)策定推進に関する基本指針

鳥取県は、災害時には行政だけでなく地域社会全体の業務継続、災害対応力の向上が必要であるという問題意識に基づき、県、市町村、企業、医療・福祉施設と連携した地域全体の業務継続計画を策定することを目的とした「鳥取県版業務継続計画（BCP）策定推進に関する基本指針」を2012年6月に定めた。これは災害時に重要な役割を担う各主体がBCPを策定する際の理念や前提条件、考え方等についての指針を示したものであり、例えば条件によっては、県庁以外の組織についても『オール鳥取県』での最適化を図るため、優先順位を付けながら、知事が総合的に調整をする。」と記されている。

4. おわりに

東日本大震災のような巨大広域災害では、自治体の災害対応において活用可能な資源が大幅に不足したことが大きな課題となった。そして行政は民間を助ける立場である一方、他の自治体や民間からの支援を受ける立場でもあった。

それらの支援は、想定されていた垂直方向（基礎自治体―県―国）だけでなく、幅広い民間団体、自治体からの水平的な形をとるものが多くみられた。これらの水平支援については、事前の受援体制について多くの自治体では十分な準備が実施されておらず、今後の対応が求められる。

参考文献

- 1) 紅谷昇平「東日本大震災における自治体の業務継続体制の課題と教訓」DRI 調査研究レポート・平成23年度研究論文報告集, pp. 53-56, 2012
- 2) 西川智, 紅谷昇平, 永松伸吾, 野中昌明「業務商業地におけるDCP実現に向けた企業参加による地域防災活動」2007年地域安全学会梗概集第21号, pp. 101~104, 2007

東日本大震災の津波被災市街地における「被災現況等の調査」 及び「津波からの避難実態調査」について

菊池 雅彦

国土交通省 都市局 都市計画課 施設計画調整官

(〒100-8918 東京都千代田区霞が関 2-1-3)

E-mail:kikuchi-m28x@mlit.go.jp

キーワード：東日本大震災、被災現況調査、津波避難実態調査

1. はじめに

国土交通省では、東日本大震災の震災直後から、津波被災市街地の復興に向けた地方公共団体の取組を支援するため、以下の3つの復興支援調査を実施した。

- ①被災現況等の調査・分析
- ②復興計画案の作成に資する市街地復興パターンの検討・分析
- ③復興手法や共通の政策課題への対応方策等の検討・調査

これらの調査成果は、地方公共団体に提供し復興計画の策定に活用しているとともに、今後の防災対策に関する調査研究に資するよう幅広く情報提供を行っている。¹⁾

ここでは、①の「被災現況等を調査・分析」に関する調査を概説するとともに、特にその中で実施した「津波からの避難実態調査」を紹介する。

2. 被災現況等の調査・分析

2.1 調査の目的

東日本大震災による被災地の復興まちづくりの検討を自治体が進めるにあたり、津波による被災状況と、市街地特性、地理的特性等の関係を詳細に分析する必要があるため、津波被災地を対象に被災現況調査を行った。

本調査は、自治体のニーズに応じた調査項目と被災地共通の調査項目を組み合わせ、詳細かつ迅速な調査や分析の実施により、被災自治体における復興計画検討の基礎資料を作成することを目的としている。

2.2 調査項目、内容

本調査の調査項目は、大きく【A】被災前の状況を把握する調査、【B】被災後（直後）の状況を把握する調査、【C】今後の復旧・復興方針等の調査に分けられている（表-1）。

本調査の調査方法としては文献調査等と現地調査等があり、文献調査等では、被災前の状況として被災前の都市の状態を幅広い分野に関して可能な限り正確に把握し、現地調査等では、被災後（直後）の状況として、津波浸水エリア、建築物・インフラ等ハード面での被害状況に加え、住民の避難状況等ソフト面についても調査した。これらの調査により、津波及び市街地の被災状況の全体像を把握した。

また、本調査では地理的特性、市街地特性、社会特性、防災性等と被災状況を電子地図上で重ね合わせ、ハード整備とソフト対策実施による効果等の被災要因を分析した。

表-1 調査項目一覧（【B】被災後（直後）の状況を把握する調査の抜粋）

B-1	浸水区域、津波規模（浸水区域、津波の高さの把握）
B-2	被災区域（被災状況別に区域を把握）
B-3	防災施設、避難所の運用状況
B-4	建物被災状況（建物の流失・全壊、半壊、床上浸水等の被災状況をGISで整理）
B-5	避難方法（実際の避難行動の経緯等を把握）
B-6	救援・救護活動の状況
B-7	被災者の状況 死亡者の属性（住所・年齢、職業等）
B-8	公共施設等の被害状況（防災施設）
B-9	公共施設の被害状況（インフラ）
B-10	公益施設・ライフラインの被害状況
B-11	産業関係施設の被害状況（水産業、農業、工業、商業等の被災状況を把握）
	以降、略

2.3 調査結果の概要

これら調査・分析の結果は、被災自治体に提供することにより、被災自治体における市街地復興パターン、復興手法等の検討に活用されている。なお、調査結果の詳細データ（GISデータを含む）や関連資料については、アーカイブ化を実施し、インターネットによる情報提供を行っている。国土交通省の以下のホームページで、閲覧・ダウンロードが可能である。²⁾

<http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi-hukkou-arkaibu.html>

3. 津波からの避難実態調査

3.1 調査の目的

各市町村における防災計画や避難計画、復興市街地の具体的な計画・設計や、各県等における津波避難計画ガイドライン策定等に活用するため、個人、事業所、町内会・消防団の代表者に対して、避難実態の聞き取り調査を実施した。

3.2 調査内容（個人・事業所向け聞き取り調査）

(1) 調査対象市町村は、津波の浸水被害を受けた、青森・岩手・宮城・福島・茨城・千葉の計6県の内、太平洋側に位置する62市町村を対象とし、49市町村において調査票を回収している。

(2) 調査対象は、個人向けと、事業所向けの調査を実施している。

①個人向け：浸水区域内に居住している個人（41万人）のうちサンプル回収数10,601人。

②事業所向け：浸水区域内にある従業員10人以上の事業所（約5千事業所）のうち、サンプル回収数985事業所。

(3) 調査時期は、平成23年9月から12月末までである。

(4) 調査方法は、調査員により、避難所・仮設住宅・自宅等へ訪問し、聞き取り調査を実施した。なお、一部、困難な場合のみ郵送調査法を採用している。

(5) 調査項目は、① 津波に関する認識、警報等の情報入手、② 発災から当日の日没までの行動（避難開始時刻、避難ルート、移手段、避難時の状況、避難先など）である。

3.3 調査内容（町内会・消防団の代表者への聞き取り調査）

上記の個人向け、事業所における避難実態調査の他、集落における町内会、消防団などの代表者に住民の避難実態（避難ルート、避難時の状況等）について聞き取り調査を実施している。（図-1）

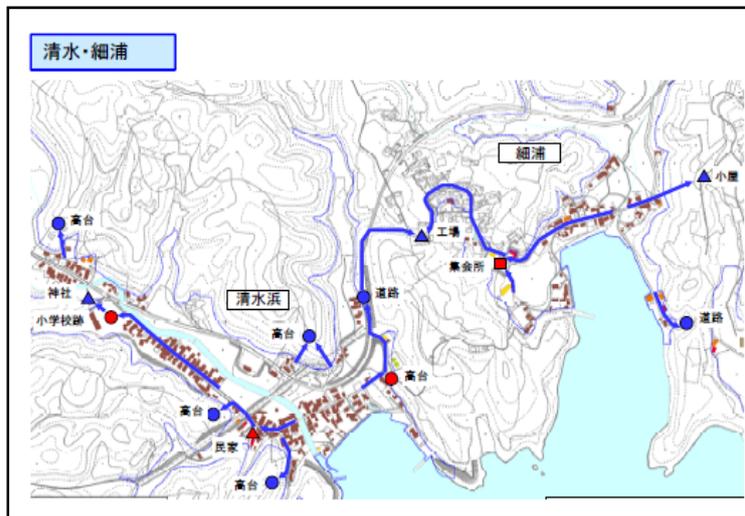


図-1 町内会・消防団の代表者への聞き取り調査の結果（南三陸町）

3.4 津波からの避難実態調査の分析

避難実態調査の結果を踏まえて、被災自治体が防災・避難計画や市街地の設計を検討する際に参考として活用されることを目的として、避難時間や避難距離、避難路や避難場所、避難誘導等について分析・検討を行い、津波避難を想定した避難路や避難施設の配置、避難誘導についてとりまとめを行っている。³⁾

例えば、避難開始時間についての分析結果を見ると、津波到達前に移動を開始した人（7,460人）の移動を開始した時刻は、14:55～15:00 が最も多かった。また、移動目的を見ると地震発生直後から、「津波からの避難」が多いものの「家族・親戚・知人の探索や被害状況の確認のため」の行動も多く、地震発生直後では行動の37%を占めている（図-2）。

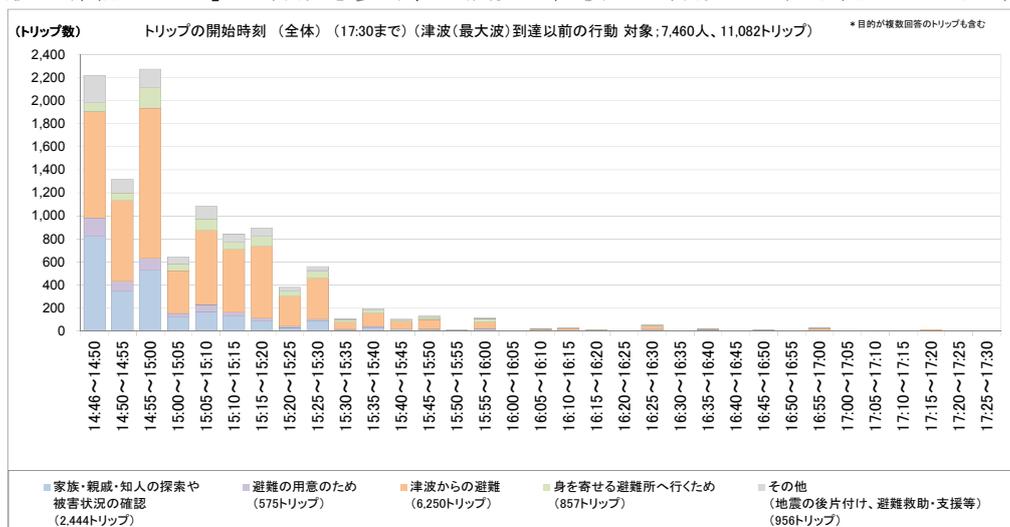


図-2 震災発生直後からの移動の開始時刻（移動目的別）

また、本調査においては、具体的な避難ルートを地図上で把握し、そのルート上での避難の問題点についても把握している。例えば、平野部市街地の石巻市をみると、発災15分後には避難場所へアクセスするための道路の渋滞が発生しており、時間が経過するにつれて、渋滞の指摘数が累積され、発災30分後には市街地のほとんどの道路に渋滞が拡大していた。また自動車の利用と照らし合わせてみると、発生後すぐの時間帯では、自動車の利用率が60%近くとなっていたが、大半の道路に渋滞が拡大した発災35分後には、自動車の利用率が19%にまで減少している。このような避難の実態を把握することは、今後の各地域の復興計画の策定に役立つと期待される。



図-3 石巻市市街地における避難ルートと問題箇所

(石巻市における車避難を抽出し、15:15時点(発災から30分後)で作成)

4. おわりに

今回の調査によって取得したデータから、様々な知見を得ることができ、復興計画に反映することができた一方で、様々な問題が明らかになった。今後、これらの解決策の検討のため、引き続き調査で取得したデータについて、更なる分析を進める必要があると考えている。

国土交通省では、調査成果についてアーカイブ化を実施し情報提供を行っている。この調査結果を活用して、幅広い分野の方々に実態を分析していただき、多様な観点から、避難を含めた復興計画について議論していただきたいと考えている。

参考文献

- 1) 国土交通省都市局, 津波被災市街地復興手法検討調査(とりまとめ), 平成24年4月
- 2) 国土交通省都市局, 東日本大震災からの津波被災市街地復興手法検討調査のとりまとめについて, 国土交通省 HP: <http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi-hukkou-arkaibu.html>
- 3) 国土交通省都市局街路交通施設課, 津波避難を想定した避難路、避難施設の配置及び避難誘導について(改訂版), 平成24年12月

避難タイミング決定行動の数理モデルとその検証*

井料隆雅, 辻本晋吾, 天野和信

神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 (〒657-8051 神戸市灘区六甲台町 1-1)

E-mail: iryo@kobe-u.ac.jp

キーワード: 避難タイミング, 数理モデル, SIR モデル

1. はじめに

東日本大震災は避難行動に関する教訓も残した。津波からの避難はいうまでもないが、原子力災害からの避難においては想定外の事象も多く発生した。本研究では避難タイミング決定行動の数理モデルの提案と検証を行う。避難タイミングは逃げ遅れや渋滞発生と関連する避難行動の中でももっとも重要な要素である。提案モデルは過去の災害からの知見をベースとしつつ、想定外も含めた広範なケースでの避難行動の特性把握を目指している。提案モデルは東日本大震災での避難行動データと比較することにより検証する。

2. 過去の災害からの知見

災害時の避難行動については過去の災害に関する研究が多くの知見を提供している。日本国内の研究を見ると、特に水害や津波の際の避難行動を分析したケースが多くみられるが、それ以外にも噴火、火災、化学・原子力災害など多種の災害での避難行動が調査されている。過去の災害に対する調査で報告された避難行動には、当然、個別の災害に依存した多様な特徴が含まれているが、その中にはいくつかの共通項が見られた。避難タイミング決定行動において特に重要と思われる要因として以下のものがあつた：

1. 周囲の人とのコミュニケーションや地元自治体などによる避難の勧誘
2. 災害による危機の直接体感

1. の知見は災害の種類に関わらず多く報告されている¹⁻³⁾。いっぽう、マスコミ報道は避難を促進しないという報告もある⁴⁾。2. の知見は水害での報告が多いほか、火山噴火など他の災害でも指摘がある^{3,5,6)} (スペースの都合上文献は一部のみを引用した)。これらの報告の知見を基にして、本研究では、避難タイミング決定に影響を与える要因として最も重要なものを「災害による危険の直接体感」「周囲の人とのコミュニケーション」の2つと仮定した。次節ではこれらを考慮した数理モデルを提案する。

3. 避難タイミング決定の数理モデル

ここで提案する数理モデルは、個別の種類別の災害における人間行動の詳細を記述するというよりは、未知のものも含む多様な特性を持つ災害への適用を念頭に、人間行動のマクロ的特徴のみを記述することを意図している。そのため、提案モデルでは前節で特定した「周囲の人とのコミュニケーション」「災害による危険の直接体感」の2要素のみをもっぱら考慮し、他の要素は考慮しない。提案数理モデルは、感染症の拡散モデルとして古くより知られている SIR モデル^{7,8)}を参考にして作成した。

* 本予稿は、辻本晋吾：災害時における避難行動のモデリングとマネジメント(H24 神戸大学修士論文)を基に執筆した。

提案モデルでは、 N 人の避難者は必ず表-1 の 5 個のグループの 1 個に属する。すべての避難者は発災時には D に属する。 D に属する避難者は、災害の体感により E に移行する。 または、周辺の人から避難の勧誘を受けたり、避難の必要性を含む情報を取得したりすることにより I に移行する。 E の人は周囲から情報を得ることにより、また、 I の人は体感することにより EI に移行する。 I, E, EI にいる避難者は避難により R に移行する。

上記で定義した各移行にはそれぞれに一定の移行レート（単位時間あたりの移行割合）を与える。体感による移行（ D から E 、または I から EI ）の移行レートは一定とし、それを β と記す。コミュニケーションによる移行は、コミュニケーションの相手を I, E, EI に属する人々と仮定し、その移行レートはこれらのグループの人数の合計に係数 γ を乗じたものとする。 R への移行レートは、移行元のグループごとに定めるとし、それぞれについて一定の値 r_I, r_E, r_{EI} を用いる。

以上で示した各グループおよびグループ間の移行関係を図-1 に示した。この移行関係にもとづいて各グループの人数の時間変動を記述する常微分方程式を構築すると

$$\begin{aligned}
 D'(t) &= -\beta D(t) - \gamma \Phi(t) D(t), & E'(t) &= \beta D(t) - \gamma \Phi(t) E(t) - r_E E(t) \\
 I'(t) &= -\beta I(t) + \gamma \Phi(t) D(t) - r_I I(t), & EI'(t) &= \beta I(t) + \gamma \Phi(t) E(t) - r_{EI} EI(t) \\
 R'(t) &= r_E E(t) + r_I I(t) + r_{EI} EI(t)
 \end{aligned} \tag{1}$$

where $\Phi(t) = E(t) + I(t) + EI(t)$

となる。ただし、各関数はその文字のグループの時刻 t における人数であり、プライムは時間微分を示す。初期条件は $D(0)=N$ 、その他の関数については $t=0$ で 0 である。式(1)は非線形常微分方程式であり、解析解は一般には求まらないことに注意したい。

表-1 数理モデルにおいて避難者が属するグループ

グループ名	災害の体感をすでにしたか	周辺の人から避難の必要性を聞いたか	単位時間あたり避難を行うレート
D	×	×	0
I	×	○	r_I
E	○	×	r_E
EI	○	○	r_{EI}
R	(すでに避難を完了した人)		—

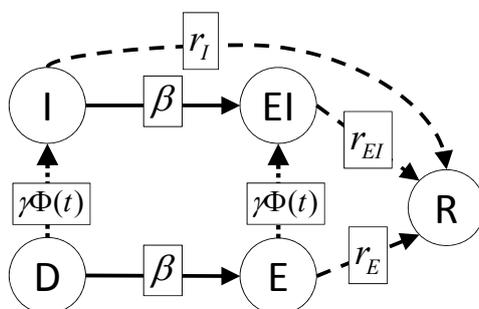


図-1 グループ間の遷移のチャート。矢印上の文字は移行レート（移行率に移動元のグループの人口をかけると単位時間あたりの移行人数となる）

4. 数理モデルから見る避難タイミング決定の特性

数理モデルの特性を解析的および数値的に調べる．簡単のため r_I, r_E, r_{EI} がすべて r に等しいとすれば，式(1)は

$$D'(t) = -D(t)(\beta + \gamma\Phi(t)), \Phi'(t) = \Phi(t)(\gamma D(t) - r) + \beta D(t), R'(t) = r\Phi(t) \quad (2)$$

と整理できる．式(2)は SIR モデルで「感受性人口= D ，感染人口= Φ ，治癒人口= R 」としたときの式と似ている ($\beta = 0$ で等価となる)ため，その振る舞いも SIR モデルと類似となる．具体的には，避難者の増加速度は比較的早い時刻にピークを迎え，その後なだらかに減る挙動が期待される． γ が大きいときには， Φ がある程度増えればその後急速に Φ が増加し，結果として R の増加速度が大きくなるのが期待される． β については，値の大小が初期の ($\Phi \approx 0$ での) Φ の立ち上がり速度に比例することから，避難開始時間は $1/\beta$ に比例して決まることが期待される．

いくつかのパラメータ設定による数値計算例を図-2 に示す．(a)を基準とし，(b)では β を $1/1000$ にし，(c)では γ を $1/1000$ にした． β を小さくすれば避難開始時刻が遅くなり， γ を小さくすれば避難者の増加のペースが遅くなるのがわかる (式(2)より， Φ は R の時間微分に比例することに注意)．

5. 東日本大震災での避難行動に対するケーススタディ

前節で提案したモデルの検証のために，東日本大震災における津波からの避難行動に関する2種類のデータを用いる．1つめは復興支援調査アーカイブ⁹⁾に蓄積されたアンケート結果のデータから作成した陸前高田市における津波からの避難開始時刻データである．図-3

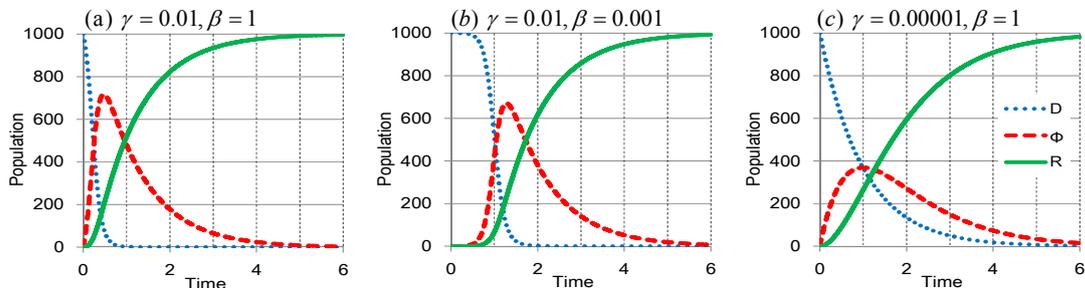


図-2 モデルの数値計算例．いずれのケースも $N=1000, r=1$

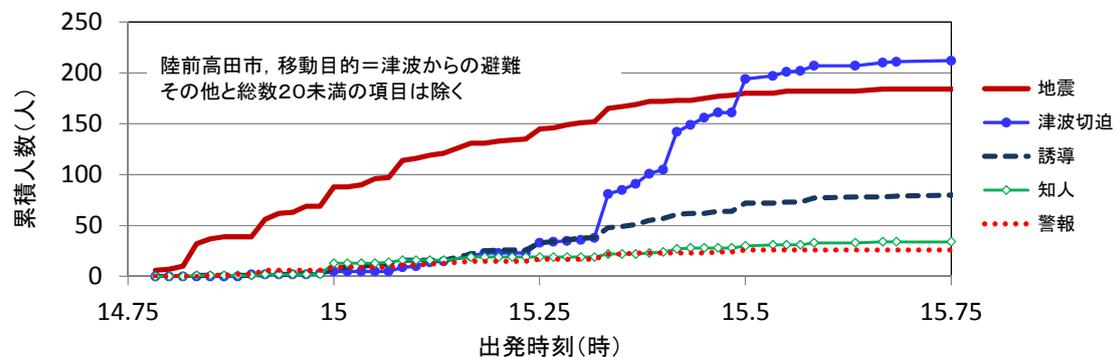


図-3 津波からの避難を開始した時刻の累積分布

にこのデータから作成したグラフを示す。この結果から、体感による避難開始（地震を感じたから、津波が切迫したから）が避難理由の大勢を占めることと、それ以外には誘導によるものと知人からの勧誘によるものが多く、警報を理由と挙げた人数は少ないことがわかる。地震の体感を理由とする避難者数の増加ペースを見ると、危機が認識されてから早期に避難者が増加する特徴が確認できる。津波切迫については最初の立ち上がりが遅いが、場所により津波を視認可能な時刻が異なっていたことが原因となっている可能性がある。

2 つめは福島第一原子力発電所の事故を原因とする福島県いわき市からの避難のデータである。いわき市は人口約 30 万人の規模の都市であるが、事故の後に人口の約半分が避難をしたことが報道されている¹⁰⁾。この避難行動における避難タイミング決定行動の分析に関する詳細については、東日本大震災ビッグデータワークショップ¹¹⁾における筆者の分析結果¹²⁾をベースとした内容を発表時に紹介する予定である。

6. まとめ

過去の災害における避難行動の研究をもとに避難タイミング決定行動を記述する数理モデルを構築し、その特性を確かめた。ごく限定的な分析が前提ではあるが、災害の体感の強弱が避難開始時刻に影響し、周囲とのコミュニケーションの強弱が避難速度に影響することを示唆する結果を得た。体感後の避難に時間的余裕がない場合には、コミュニケーションに時間を奪われないようにごく周囲の人を誘い合うことが避難の迅速化に有効であろう。一方、誘い合いは災害の体感が弱くても予期しない避難行動を発生させる可能性もあろう。災害時の周囲とのコミュニケーションの特性は災害の時間スケールによって大きく異なるため多様な形態を取り得る。それらに対してどのような可能性があるか広範なケースで検討することが避難のダイナミクスを事前に推測し対策するために重要であろう。

参考文献

- 1) 片田敏孝, 児玉真, 浅田純作: 東海豪雨災害における住民の情報取得と避難行動に関する研究, 河川技術論文集, Vol. 7, pp. 155-160, 2001.
- 2) 田中二郎, 田中重好, 林春男: 災害と人間行動. 東海大学出版会, pp. 151-155. 1986.
- 3) 田崎篤郎: 自然災害の行動科学, 福村出版株式会社, pp. 76-79, 1988.
- 4) 田中重好, 小倉賢治: 災害情報と災害文化-北海道南西沖地震における青森県沿岸住民の津波対策行動, 地域安全学会論文報告集, No. 4, pp. 117-124, 1994.
- 5) 藍澤 宏, 渡辺広道: 自然災害時における避難行動と住民意識構造との関連性に関する研究—昭和 61 年伊豆大島噴火災害を事例として, 日本建築学会計画系論文報告集, No. 431, pp. 47-58, 1992.
- 6) 梅本通孝: 災害初期の事前避難における住民の意思決定メカニズムに関する研究, 筑波大学大学院博士課程システム情報工学研究科博士論文, pp. 69-86, 2006.
- 7) Kermack W. O. and McKendrick, A. G.: Contributions to the Mathematical Theory of Epidemics - I, *Proceedings of the Royal Society*, Vol. 115A, pp. 700-721, 1927 (Reprinted in *Bulletin of Mathematical Biology*, Vol. 53, No. 1/2, pp. 33-55, 1991).
- 8) 稲葉寿: 数理人口学, 東京大学出版会, pp. 195-196, 2002.
- 9) 国土交通省都市局, 東京大学空間情報科学研究センター: 復興支援調査アーカイブ, <http://fukkou.csis.u-tokyo.ac.jp/>
- 10) 「市外避難、15 万人超か いわきで震災直後、市民半数」, 福島民友ニュース, 2012/11/3.
- 11) 東日本大震災ビッグデータワークショップ運営委員会: 東日本大震災ビッグデータワークショップ運営委員会 Project 311, <https://sites.google.com/site/prj311/>
- 12) 井料隆雅: 自主避難—ダイナミクス・問題・対策, 東日本大震災ビッグデータワークショップ発表会, 2012/10/28, available at <https://docs.google.com/file/d/0B7UAD3MaF1fSMDE2ek9Dd1VzOTg/edit>

東日本大震災後の地域・生活再建を支える「中核被災者」の役割と可能性

柄谷 友香

名城大学大学院都市情報学研究科（〒509-0261 可児市虹ヶ丘 4-3-3）

E-mail: karatani@meijo-u.ac.jp

キーワード：中核被災者，自主防災組織，地域・生活再建，避難所運営，東日本大震災

1. はじめに

1.1 被災地における参与観察の動機 —東日本大震災における「新しさ」を求めて—

発災後，青森県八戸市から宮城県亘理町まで現地踏査を行い，2012年4月以降岩手県陸前高田市に滞在し，被災された方々と共に生活再建や地域の復興のあり方について考究してきた。

さて，よく尋ねられることに「私がなぜ被災地で暮らすのか」がある。端的には，その理由は「東日本大震災が未曾有の災害」だからである。防災計画や危機管理に従事する立場から，阪神・淡路大震災以降様々な被災地での調査研究を行ってきた。行政，住民，企業など災害に携わる多様なステークホルダーに丹念なインタビューを行い，その中から教訓を紡ぎ，将来の災害に備えた防災教材として活用してきた。その前提にあるのは，「過去の災害教訓が将来の防災に生きる」である。しかし，今般の災害が未曾有である以上，過去の災害教訓がすべて生きるとは限らない。だからこそ固定概念（ステレオタイプ）にとらわれず被災地において今般の災害の新しさを見据えながら，被災者の方々と共に新たな復興のカタチを創っていくことが重要と考えている。すなわち，時間の経過と共に表出する現象を追跡するにとどまらず，その背景にある“生活再建のリアリティ”の把握が重要と考えるのである。復興までの長い道のりの半ばではあるが，参与観察から見えてきた「被災しながらも地域・生活再建を支える中核被災者」に着目し，その一例として自主防災組織による避難所運営の実態と課題について考察する。

1.2 地域・生活再建を支える「中核被災者」とは

戦後発生した自然災害において，特に阪神・淡路大震災（1995年）以降の災害では，“被災地は再建する”ことが前提となってきた。ところが，2011年3月11日に発生した東日本大震災は，あまりに強大な自然外力の前には，“地域（少なくとも行政主体）の再建能力を超える”災害があり得ることを顕示した。このような被災状況を，本研究では「被災限界」と定義する。

筆者は，いわゆる「自助」，「共助」，「公助」は対等ではなく，超広域大規模災害においては「公助」が最初に限界を迎える可能性を示唆した上で，それを補う「自助」，「共助」の役割を提起してきた例えば^{1)~3)}。その際の「公助」に対する主な着眼点は，発災後の被災者支援など大規模な業務発生に伴う行政能力に対する過大な負荷であった。しかしながら，東日本大震災の最大の課題は，業務量自体が膨大なだけでなく，自治体職員の死亡や庁舎の崩壊など被災自治体自身も人的，物的に大きく被災し，災害対応能力が著しく失われたことである。このような被災限界の状況では，他府県など外部から行政能力を支援しよう

にも、支援される側の機能の損失が甚大な余り、業務を指示することさえ負担となり、発災当初は必ずしも有効に機能しない状況がみられた。

こうした状況では、行政＝支援する側、住民＝支援される側の構図が成立せず、従来「公助」が担ってきた部分をも被災地域自身の「自助」、「共助」で担わなければならない事態となる。すなわち、外部からのノウハウの提供など行政対応力の強化だけでは被災者支援につながらず、被災者自身が生活再建に必要なノウハウを学びながら、いかに主体性を発揮できるかが真に問われている。筆者は、2011年4月より壊滅的な被害を受けた岩手県陸前高田市に長期滞在し、避難所や仮設住宅での被災者との協働を通じて参与観察を行ってきた。その結果、発災直後から避難所運営など被災者が主体性を発揮する場面が多くみられ、被災者自身が支援者になり得てきた。このことは、行政への負担の軽減だけでなく、真に支援の必要な要援護者への資源の再分配にもつながってきた。

本稿では、このような被災限界において、被災地再建の中核を担う層「中核被災者」の役割と可能性について考察する。具体的には、発災直後から地域住民主体で避難所運営を担ってきた陸前高田市のA自主防災会の活動を事例とし、中核被災者の主体性発揮が地域再建に果たす役割と可能性を示唆するものである。なお、調査方法は、2011年4月以降の筆者による避難所の生活を通じた参与観察と、自主防災会事務局長はじめ、各班代表への随時のヒアリング調査である。

2. A 自主防災会の概要

A 町内会では、2006年4月1日自主防災会を発足したが、町内会との構成メンバー重複などもあって、その活動は停滞状況であった。その後、2008年町内会の役員改選があり、水害など地域防災に関心の高い住民が会長および事務局長に選出された。これを機に、2009年度には避難場所の選定や看板の設置、組織体制の見直し（図-1）などを行い、自主防災計画を作成し、2010年4月には220世帯（約540名）への全戸配布に至った。同年10月には自主防災会運営メンバーによる防災研修の受講（盛岡市）、11月には自主防災計画に基づき、市消防署や消防団、町内住民約90名による自主防災訓練を実施すると共に、こうした活動

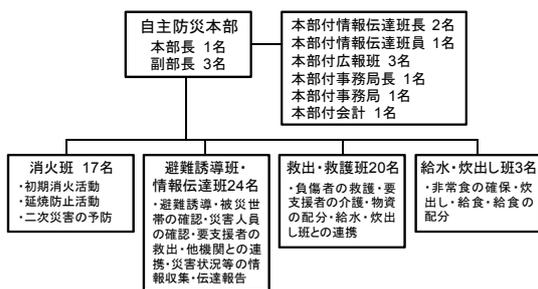


図-1 A 自主防災会組織構成図

表-1 発災当日のA 自主防災会の対応状況

対応時刻 (頃)	A 公民館における対応状況
15:00	避難者受入を想定したA公民館の開所
15:30	自主防災本部付け役員の参集(一部)
	小学校児童が医療施設・高齢者施設に避難
15:45	A公民館における一般市民の受入
16:00	炊き出し班・広報班 物資提供の呼びかけと炊き出し作業の開始
16:30	本部付け広報班 医療施設・高齢者施設に向き、小学校避難児童の確認と名簿作成開始
17:00	A公民館の避難者名簿の作成開始
19:30	夕食(おにぎり)を避難者、近隣避難所、消防団らに配給

は逐次町内会広報で発信し、町内住民の防災意識の向上を図るべく工夫してきた。

3. A 自主防災会による東日本大震災時の避難所運営

(1) 発災当日（表-1）

a) A 公民館の「避難所」としての開設

3月11日14時47分、自主防災会会長、副会長、事務局長は役員会の開催中、立ってられないような非常に強い揺れを感じた。揺れが収まった後、A公民館(市の指定避難所ではないが避難所として機能、後に災害救助法上の認定を受ける)に駆けつけ、食器などの落下物を片付けながら、15時には低平地から上がってくる避難者受入を想定し、開所した。その頃、低平地にある市立小学校児童が校内に参集し、教職員の誘導により、A公民館より高台にある病床併設型の医療施設や高齢者施設へ避難誘導されている姿を見かけた。15時半には、A自主防災会メンバーはA公民館に参集し、15時45分頃には避難者の受入を開始した。A公民館には、約300名の避難者が徒歩や車で参集し、うち195名は会館内の広間、和室、ステージ、廊下を埋め尽くし、あとの30台約100名は駐車場で車中避難となった。A町内会は高台にあり、津波を免れたため、避難者のほとんどが異なる複数の町内会住民であり、面識もなかった。

b) 各班の対応—物資調達、炊出し、避難者名簿の作成—

まず、事務局長の指示に従い、広報班(女性3名)と炊き出し班(町内女性の動員)を中心に活動を開始した。そもそもA公民館は指定避難所でなく、食糧や物資の備蓄がないため、米などの食料、ローソク、毛布、だるまストーブの提供を町内会住民に呼びかけた。幸いにも、農家が多く、各世帯に米のストックの提供者が多く、また、地域内に貯水槽があったため一週間分の水は確保できた。その際、停電ながら、精米には公民館前の工事現場にある発電機が利用できた。A町内会住民らは、家屋は残ったものの、家族の安否確認ができず、ライフライン(電気・ガス・水道)も停止する中で、避難所避難者への物資提供などを率先して行ってきた。その結果、各家庭から集まった600kg(30kg×20袋)の米を使って、炊き出し班によりおにぎり作りを始めた。

一方、小学生らの保護者が今後A公民館に安否確認に来ることを想定し、広報班の女性一人が医療施設や高齢者施設に出向き、子供達の避難者名簿(ひらがなフルネーム書き)を作成した。予想通り、夕方以降、保護者らが安否確認に訪れ、「Bちゃんは、C病院に避難していますよ」という情報が安心情報につながった。また、17時頃、A公民館においても、懐中電灯を持ってひとり一人の氏名を確認しながら、避難者名簿を作成した。その際、広報班と共に、救護班(看護師有資格者)が避難者ひとり一人に声かけを行い、顔色、熱や血圧など避難者の体調の変化を確認して回った。そこでは騒ぐ様子もなく、寒さと恐怖、疲労のため、一様に顔面蒼白であり、かける言葉に迷ったという。

当日19時半には、A公民館の避難者や車中避難者のみならず、近隣の医療施設、高齢者施設、そして人命救助活動などを行う消防団屯所に大きく温かいおにぎりの配給を行った。小雪が舞う寒い夜、避難者同士身を寄せ合って温かいおにぎりを口にしたとき、硬直していた表情が少し和らいだという。公民館内は、廊下やステージまで避難者で埋め尽くされ、横になって眠れる状況ではなかった。

(2) 発災後から1週間

a) 救護班による健康相談の開始

発災翌日には、救護班3名(現役看護師1名、元看護師2名)による健康相談窓口が開設された。従来、A公民館のステージの袖にある3畳ほどの部屋で、町内会への放送設備、事務机とイスが備えられていた。健康相談を受ける際のプライバシー保護等を配慮し、ドア付の部屋が選定された。「健康相談」の貼り紙をし、用件のない人は自由に出入りできないようにした。そこでは、血圧や熱を毎日測定し、簡易カルテ(ノート)に記録し、生活や健康不安に関する相談を受けた。ただし、医師や薬剤師は不在であることから、現場で判断できない案件には、日本赤十字が滞在するE避

難所や県立大船渡病院への搬送対応を行った。避難者の中には、避難時の恐怖と先の見えない不安から、血圧の多少の変化や持病の悪化を過剰に訴える者も多かったが、医療施設も限られる中、緊急性のない場合は、避難者の声にできる限り耳を傾け、「大丈夫。いつもと変わりありませんよ」と避難者が安心できるように配慮する場面もあった。こうした対応により、血圧や精神が安定するケースもあったという。

b) 避難者による自治会の発足

発災から 1 週間は、自主防災会の主要メンバーはほとんど不眠不休で避難者の対応に総力を注いだ。広報班、救護班の女性達は寒さと寝不足で疲労困憊し、業務のローテーションが必要な状況であった。3 月 15 日に電気が復旧したことを契機に、事務局長は、元県職員の避難者をリーダーとする避難者自治会を組織するよう依頼し、自主防災会と避難者自治会で避難所運営の役割分担を提案した。その際、避難者自治会の役割として朝のラジオ体操と掃除を担うことになった。その 2 日後には、避難者自治会の方から、「われわれにやれることはないか」という申し出があり、支援物資を使った 3 食の準備も避難者の女性達を中心に担うようになり、僅かながら、自主防災会の負担が軽減した。

c) 衛生環境確保のための個人面談と在宅避難者の名簿作成

3 月 17 日、D 医科大学の支援チームが A 公民館に来訪し、避難所環境に関する指摘を受けた。主な意見は、防犯上のセキュリティは良いが、面積当たりの高齢避難者が多いため、インフルエンザや食中毒などの感染症の危険性であった。また、同日、市内最大の E 避難所で行われた避難所代表者会議において、家屋(自宅・親類宅など)が残っている人は、ライフライン等がなくても避難所避難者とは認めないように指示があった。その含意は、避難所での避難者数をできる限り減らし、衛生環境を改善すると共に、避難所運営者の負担を軽減することであった。これらを受け、A 自主防災会では、避難所避難者および在宅避難者に対して 2 つの対応を行った。1 つは、A 公民館の避難者全員(世帯代表)に対して、個人面談を実施し、一時的にでも滞在できる家屋がある人には移ってもらうよう要請した。なお、今回の個人面談に限らず、避難者からの相談等には、後の相互関係を良好に保つため(事実関係が曲がる場合がある)、必ず 2 名以上で対応・記録するように工夫した。もう 1 つは、在宅避難者への配慮であり、避難所避難者同様に物資が公平に配給されるように、A 町内会 12 区の全区長に対して、世帯や親類の安否確認および避難者数を聞き取り、リストを作成するように依頼した。このリストに従い、自衛隊から毎日届く支援物資を在宅避難者に行き渡るよう配給が行われた。

(3) 1 週間後から 1 ヶ月

a) 岐阜県保健師チームによる在宅避難者の状況調査

4 月上旬、岐阜県保健師チームが陸前高田市に派遣され、A 公民館を含む町の担当になった。事務局長および救護班は、保健師チームに A 町内会各地区の名簿を渡し、在宅避難者の健康調査を依頼した。保健師チームは 5 日間かけて、全戸を訪問し、生活や健康上の相談を受けた。その結果、対象世帯 198 のうち、151 世帯(うち 47 世帯は域外避難などのため不在)への聞き取り調査を行い、発災から 1 ヶ月間の避難状況と課題について報告された。具体的には、経済的な問題や家族死亡による養育等による家庭不和(震災前からあった問題が増幅して表出)、介護サービスが停滞することによる精神・健康機能の低下、給水の運搬等による腰痛の悪化、生活習慣病(高血圧、糖尿病等)の内服薬を制限することによる症状の悪化、支援物資に頼る炭水化物を中心とする食生活による塩分や血糖コントロールが困難、親族や知人を津波で失ったことによる鬱状態もみら

れるなど多くの課題が挙げられた。

また、A 公民館内においても和式かつ男女共同便所のため、水分を自己制限し、脱水や便秘の悪循環になっていることなどの指摘があった。しかし一方で、集団生活を余儀なくされる避難所においては、軽度の認知症や歩行障害のある高齢者に対して、避難者同士で声を掛け合い、助け合うことで症状が改善する傾向がみられたという報告もあった。これらの報告は、救護班だけでは対応できないため、今後派遣される日赤医療チーム等とも随時共有した。このような岐阜県保健師チームの活動は、在宅避難者にまで手が回らない自主防災会の機能を補完する非常に有益な支援であったといえる。また、予告なく来訪してくる支援者に対して、受援者側からの確かなニーズを提示できたことが功を奏したといえる。

b) 避難者への内陸避難の斡旋

4 月に入って、長期にわたる避難所生活への 1 対応策として、岩手県から内陸避難(県内内陸部の温泉やかんぼの宿など)に関する情報提供があった。事務局長を含む 2 名で 4 月 8 日から A 公民館の避難者に個人面談をし、意向を尋ねた。とくに、持病や不安を抱える高齢者やその家族を中心に、20 名が内陸避難をした結果、5 月には約 30 名にまで避難者が減少した。この頃には、避難者自治会との連携や、炊事を担う外部ボランティア(遠野まごころネット等)の支援もあって、自主防災会の負担は徐々に軽減されてきた。

(4) 1 ヶ月後から 6 月 11 日(避難所閉鎖)まで

a) 避難所閉鎖までの経緯—市民主体による避難所運営の限界と課題—

A 公民館では、自主防災会メンバーの肉体的・精神的な疲れを理由に、4 月 30 日に避難所を閉鎖したい旨を市役所担当者に要請した。支援する側である自主防災会メンバーも、避難者と同様に家族や親類を津波で亡くし、職場被災により仕事を失い、自宅には親類や知人などの在宅避難者を受け入れながらの避難所運営であった。市担当者や避難者代表、自主防災会と話し合いを重ねた結果、市内の避難所運営はどこも厳しく、新たな受け入れ先の確保は難しい状況であり、仮設住宅の入居が決まる時期まで運営を継続することになった^{4), 5)}。その際、避難者からは「これまで地区の方々の疲れに気づいてあげられなかった」、「新しい場所に移るのは不安だが、いつまでも世話になっていられない」などの声が聞かれた。これを機に、避難所運営を見直し、防犯のための見回り夜勤や早朝からの受付業務なども避難者自治会で担い、自主防災会の負担軽減に努めた。

当時、市役所および市職員も甚大な被害を受けており、48 カ所もの避難所や在宅避難者までに対応できない状況であった。しかしながら、地元住民も被災する中で、先の見えない避難所運営には限界もみられた。些細なことではあるが、指定避難所でなくとも、市職員や関係者から住民への労いの一言や顔の見える関係があれば、状況は緩和されたかも知れない。同じ被災者である市民と行政だからこそ、上手いコミュニケーションが共助の安定や継続につながる可能性を示唆している。

5 月下旬、避難者 21 名の仮設住宅入居先が決まった。紙面の都合上詳述できないが、この経緯では、多忙を極める市担当者の配慮や協力も大きかった。6 月 9 日には、自主防災会への労いと感謝の会として、避難者 21 名により夕食が振る舞われ、これまでの感謝と共に今後の仮設住宅生活に向けた餞が交わされた。6 月 11 日、A 公民館の清掃から仮設住宅への荷物運搬まで、A 自主防災会主要メンバーと避難者との協働で行われた。同日夕方、引越手伝いが一段落し、自主防災会主要メンバーによる A 公民館の最終清掃の後、閉鎖を知らせる貼り紙と共に施錠され、避難

所閉鎖となった。

4. おわりに―「中核被災者」の役割と可能性―

本稿では、超広域大規模災害により自治体機能が著しく低下するような被災限界において、被災地再建の中核を担う層「中核被災者」の存在と役割を、陸前高田市の1避難所運営を事例として述べた。対象としたA町内会では、2008年の役員改選を契機に、機能する自主防災会をめざし、個人の資質を鑑み、看護師有資格者や女性達を中心に再構成した。発災後から、会長、副会長、事務局長の指揮命令系統の下、彼女らの各班での機転の利く活動が避難所運営を支えた。しかしながら、支援に回る住民自身も被災していることから、先の見えない対応は負担が大きく、住民主体を尊重しながらも、行政とのコミュニケーションの必要性も課題として見えてきた。

中核被災者の役割として、住民主体の避難所運営を取り上げた。昨今の災害対応時には、行政が避難所対応を担うことが多く、開設の遅れや運営の負担などが課題となってきた。被災規模が大きくなれば、避難所対応はなおさら大きな課題となり、市民・中核被災者への役割分担が行政負担を軽減し、優先順位の高い(行政でないといけない)業務に再配分することができよう。中核被災者(市民の主体性)の役割と行政・地域との連携は、避難所から仮設住宅、そして恒久住宅に移る際、また、その過程におけるまちづくりやコミュニケーションの維持など、復興に向けた様々な場面で必要となろう。

参考文献

- 1) 柄谷友香・高島正典：水害後の訴訟回避に向けた地域リーダーの対応と役割―行政と住民をつなぐコミュニケーション・ルールの検討―，地域安全学会論文集，No. 13，pp. 471-479.
- 2) 柄谷友香：応急仮設住宅における自治会運営の現状と課題―陸前高田市における半年間の参与観察を通じて―，第30回日本自然災害学会年次学術講演会梗概集，CD-ROM，2011.
- 3) 柄谷友香：東日本大震災後の仮設住宅における自治会運営の現状と課題，地域安全学会研究発表会梗概集，CD-ROM，2011.
- 4) 2011年5月9日付毎日新聞朝刊「避難の現場から一助けたい…でも限界―」.
- 5) 2011年5月10日付朝日新聞朝刊「限界の避難生活―避難所運営の疲労・いら立ち 閉鎖も検討―」.

防災教育における協働のフレームワーク

松田曜子

関西学院大学災害復興制度研究所（〒662-8501 西宮市上ヶ原一番町 1-155）

E-mail: ymatsuda@kwansei.ac.jp

キーワード：ハザードマップ，避難，防災教育，防災教材

1. はじめに

本稿では、「大人も対象とした，災害から生命と財産を守るための取り組み」という意味で，広義の防災教育における，NPO やボランティア組織など，非政府・非営利団体の役割について論じる。なお，以下の事例については著者の在籍していた NPO 法人レスキューストックヤードの活動の中で得られた知見によるところが大きい。

レスキューストックヤード(RSY)は，名古屋市東区に事務所を置く特定非営利活動(NPO)法人である。1995年1月に発生した阪神・淡路大震災の被災者支援の継続とその教訓を愛知・名古屋を中心に地域社会へ還元することを目的に活動を開始した市民団体「震災から学ぶボランティアネットの会」が母体であり，2000年東海豪雨での支援活動を経て2002年3月にNPO法人格を取得した。それ以降，被災地での緊急支援・復興支援活動，および中部地域を中心とした地域防災の推進，災害時要援護者支援，災害ボランティアのネットワークづくりを活動の柱に据えて運営している。活動の要諦は被災者支援であり，これまでいくつもの現場で被災された一人ひとりに向き合い，その声に耳を傾けてきた結果が，現在のNPOの無形の財産になっているともいえ，これを活かして地域防災や防災教育の問題に取り組んでいる。

以下，防災教育の本来的意義の再確認，NPOの役割，および現在の課題について述べていく。

2. 防災教育の本来的意義の再確認

いうまでもなく，防災の本来の意義は「大切な生命と財産を守るため」である。しかしながら，一般的な防災教材は「そもそもなぜ防災が必要か」という説明を省き技術論から導入されるものも多い。レスキューストックヤードでは，過去の様々な被災者の声を活かし，「命の大切さ」を訴える教材づくりを行ってきた¹⁾。

その一例が，2009年に名古屋大学や愛知県と協働で作成した青少年向け耐震教材である。この教材の第1章「いのちの大切さ」では，阪神・淡路大震災で被害にあった各テキスト対象学年に近い児童・生徒の作文を掲載している(図-1)。これを読みながら，当時の様子を想像してもらうことにより，まず，地震の恐ろしさや大切な人を亡くすことの悲しみ等を通して，いのちの大切さに気づいてもらうことを主眼に置いている。



図-1 あいち青少年耐震まちづくり事業で作成したテキスト

次に、避難の指針として重要となる「ハザードマップ」について考える。

ハザードマップを作成する自治体は、住民に何らかの減災対策を期待しているはずであり、その地域のシミュレーション結果を知らせることが最終目的ではない。しかし、期待する減災対策を具体的に示した地図は極めて少ないのが実情である。現在公表されている多くのハザードマップの説明書は、「家庭での災害への備えや避難対策にお役立てください」といった漠然としたものである。なぜこれ以上の具体的な目的、(例えば「これは安全な避難路を確認するための地図です」といった)が明記できないのだろうか。これには、地図上に全ての想定ケースが表現しきれないなどの実務的理由が挙げられるだろうが、尤もなのは、作成側が確たる目的を把握していないためではないかと考えられる。こうした「目的のないハザードマップ」は、作成側は地図を作成した時点で目的を達成しているが、利用者側には活用法がほとんど見当たらない地図になってしまう。そして「目的のないハザードマップ」を配布された住民は、よく言われるように「自宅と職場が何色に塗られているか」を確認し一喜一憂したのちに、地図を放置する(あるいは、捨てる)という結果を招いてしまうだろう。

少なくとも、ハザードマップの作成者は、地図の公開によって促したい減災対策や行動をある程度明確にしてから地図の作成に着手すべきである。さらに、目的が利用者である住民に十分伝わっていないなければならない。

では、ハザードマップが果たす目的に応じた活用方法とはどんなものだろうか。人命損失のリスクを減らすような避難を促すための地図には、少なくとも避難所、安全な避難ルートや危険箇所(標高の低い場所等)の情報が必要である。避難時に死亡やケガのリスクが高いのは、圧倒的に高齢者を含む災害時要援護者である。この種の地図の最大の課題は、最も情報を必要とする災害時要援護者世帯に十分に情報が伝達されていないことにある。筆者の経験からは、例えば、水害ハザードマップの線が、数箇所の破堤箇所想定される浸水深の包絡線であり、「破堤箇所が異なれば結果は異なる」という、ハザードマップの基本的な限界も住民にはほとんど伝わっていない。また、情報量が多すぎるハザードマップも、特に高齢者には要点はほとんど伝わっていないと思われる。この課題に対処するには、地図に載せる情報を十分に吟味する(地図作成の目的を絞れば情報もある程度限定できるはずだ)他、地図を補助教材として使用しながら、住民向けの説明会や防災訓

練などを丹念に重ねることが望まれる。

また、住民の側も単にハザードマップを眺めるだけではなく、積極的に学習する必要がある。この目的のため、レスキューストックヤードでは、日本損害保険協会と協働で「ハザードマップと一緒に読む本」という副読本を作成し、「命を守る」という観点からリスク情報のより正確な把握に努められるような教材とした（図-2）²⁾。

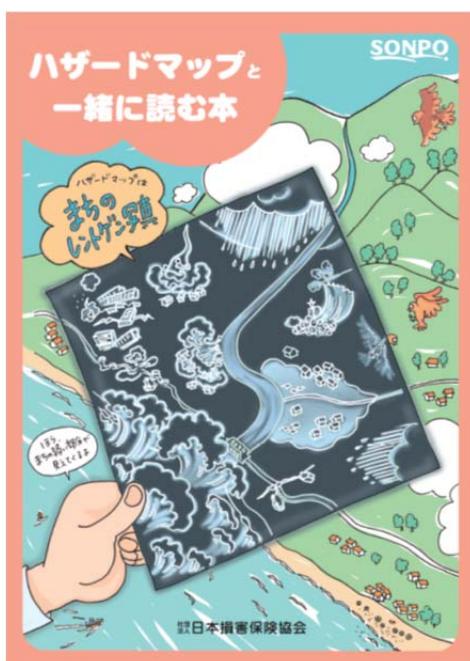


図-2 ハザードマップと一緒に読む本
(ハザードマップをレントゲンの比喻で表現)

3. NPO の役割

こうした防災教育の現場において、NPO が果たす役割とはなんであるか、同じく RSY が関わった事例のうち、愛知県で 2007 年から実施されている「みずから守るプログラム」の手づくりハザードマップ作成支援を例に述べたい。この事業で RSY は、まち歩き、模造紙を用いたワークショップの進行、地図への描き込み、清書等の作業を担当した。

ここではこの業務を通じて最も強く感じた、行政主導による情報発信の難しさについて述べたい。なぜなら、この問題は上述でも触れた「行政が丁寧な情報を出せば出すほど、自らの判断を放棄する住民を増やす」というハザードマップの抱える根本的矛盾と関わるからである。

手づくりハザードマップ作成ワークショップの冒頭には、「行政による水害対策にも限界があるため、いざというときの地域での判断を助けるための地図が必要である」という作成理由を必ず明らかにしていた。にもかかわらず、ワークショップが始まったとたん、地図づくりはさておき河川整備や洪水時の水門操作に対する県や市町への意見、陳情が噴出するケースが多々あった。水害の場合は、上下流域間の関係など複雑な問題も介在しているし、そもそも試験的事業は行政の依頼を引き受けた地区で実施されたために、趣旨が理

解されにくかった可能性も否定はできないが、それでも、行政自身が自らの限界を認め、住民参加型の減災対策を促す取り組みの難しさが表れていたと言える。

また、手づくりハザードマップを使用した災害時要援護者の避難訓練の際にも、「手づくりハザードマップを見て、どのタイミングで要援護者のもとに向かうか決めてください」という呼びかけに対し、「市からの避難勧告を待たずに避難を呼びかけるのは現実的に難しい」という地区役員の声も聞いた。これは、自分の避難だけならともかく、他人の避難を勝手に判断できないという役員の本音であろう。避難に関する行政情報の精度がまだまだ未熟であるにもかかわらず、住民は決してそうは考えていないという大きな課題が浮かんでくる。

ハザードマップについても同様の問題が指摘できる。行政が地図を丁寧に作り、さらにその理解度を深める場を用意すればするほど、住民はより行政への依存度が増し、限界を認めないようになってくる。これを避けるための一つの手立てとして、行政の限界を遠慮せずに断言できる第三者の存在が挙げられるだろう。客観的に限界を指摘し、住民の判断、行動を喚起するためには、ある程度の専門性を有し、かつ行政とも適度な距離感を保てる存在が必要なのである。この役目は、現状では当方のような NPO や限られた学識経験者が担っているが、ボランティアのような一般市民がそのための知識を身につけ、その一翼を担えるようになれば、裾野が大きく広がる。こうした市民を積極的に育てる場の醸成が望まれる。

4. おわりに

本稿では、「命の大切さ」という防災の本来的意義を再確認するアプローチの重要性や、外部支援者である NPO の重要性等について述べた。社会の成熟期に発生した東日本大震災ではそのあり方を再度問われたと考えられる。現在の地域防災はそもそも地域や家族、人間関係など守るべきものがある人々に限定された取組がほとんどであるが、今後は地域コミュニティの希薄化や格差の増大によりその前提も崩されていくことが予想される。こうした時代に対応する「社会的包摂」を意識した防災が望まれるところである。

参考文献

- 1) 護雅史，川端寛文，松田曜子，福和伸夫：青少年を対象とした耐震まちづくり啓発のための枠組みづくり，減災，第5号，pp.45-52，2011.
- 2) 損害保険協会：ハザードマップと一緒に読む本，
http://www.sonpo.or.jp/news/release/2011/1105_07.html，2010.

大規模災害と防災計画：東日本大震災の教訓に基づいて

多々納裕一

京都大学防災研究所（〒611-0011 宇治市五ヶ庄）

E-mail: tatano.hirokazu.7s@kyoto-u.ac.jp

キーワード：経済被害、超過外力、レジリエンシー

1. はじめに

2011年3月11日、東日本大震災が発生した。マグニチュード9.0とされる巨大地震とそれに伴う津波が主として東北から関東の太平洋側地域を襲ったのである。震源域は450km×200kmと巨大であり、当該地域で想定されていた地震の規模をはるかに上回るものであった。地震によって引き起こされた津波は沿岸の多くの街を飲み込み、死者行方不明者をあわせて、2万人以上の甚大な人的被害をもたらした。太平洋沿岸の街では、市街地自体がほぼ壊滅するという甚大な被害を受けた地域も少なくない。三陸沿岸地域には、ほぼ30年から50年の間隔で大きな津波が来襲し、その来襲への備えがなされてきた。防潮堤や津波防波堤などの施設整備（ハード対策）に加えて、防災教育の充実やハザードマップの作製など、いわゆる「ソフト対策」といわれる対策も併せて実施されてきた。にもかかわらず、2万人近くの方がなくなり、震災後2年を経過しようとしている現在もなお、31万人を超える方々が避難を余儀なくされている（2013年2月7日現在）という状況にある。この災害の特徴は、①広域性、②複合性、③連鎖性を上げることができるであろう。災害救助法が適用された都道府は8、市町村は237にも及ぶ。M9.0という巨大な地震とそれに続く、津波、原子力災害などの複合した災害であったことが現在もなお多くの方々に避難を強いる結果をもたらしている。さらに、サプライチェーンの寸断などによる生産能力の低下に伴う経済的影響は深刻なものとなったし、災害後の燃料不足や電力供給制限などの問題は、災害対応に困難をもたらした。本稿ではこの災害の経済的影響に焦点を当てながら、防災計画上に反映されるべき教訓について言及するとともに今後の研究上の課題について考察したいと考えている。

2. 東日本大震災による経済被害と教訓

東日本大震災の被害は内閣府のまとめによれば、原発による影響を除き、かつ、物理的被害のみに限定して、16.9兆円と試算されている。その内訳は、住宅、店舗・事務所、工場、機械等を含む建築物等が10.4兆円、ライフライン施設（水道、ガス、電気、通信・放送施設）が1.3兆円、社会基盤施設（河川、道路、港湾、下水道、空港等）が2.2兆円、農林水産関係（農地・農業用施設、林野、水産関係施設）が1.9兆円、その他（文教施設、保険医療・福祉関係施設、廃棄物処理施設）が1.1兆円である。各県、関係省庁からのストックの被害額に関する情報提供をもとに作成されたものである。その詳細は公表されていないので、どのような基準で算定されたのかは定かではないが、ストック次元の被害だけでも、我が国の税収1年間の40%にも相当し、その影響がいかに大きいかが理解される。

ストック次元の被害もさることながら、むしろフロー次元の被害の大きさが懸念された。

発災直後から、ガソリン不足が発生し、被災地への救援物資輸送等に影響が生じた。東北地方に立地していた素材・部品産業からの供給が途絶えたことで、国内外の製造業に影響が及んだ。図-1には、鉱工業生産指数の推移（季節調整前）を示している。

2つの谷が見られるが、一つ目の谷はリーマンショックによる生産の落ち込みであり、2011年3月に始まる2つ目の谷が東日本大震災によって生じた生産の減少である。震災以前には、東北地方の鉱工業生産指数は全国の鉱工業生産指数をほぼ同じ傾向を示しているが、震災後少なくとも1年間は全国のそれを下回ることが分かる。2011年4月の鉱工業生産指数は全国では79.7%であるが、東北では67.5%と落ち込みが被災地において顕著であることが分かる。同時に、被災地外へも少なからぬ影響が波及したことが読み取れる。

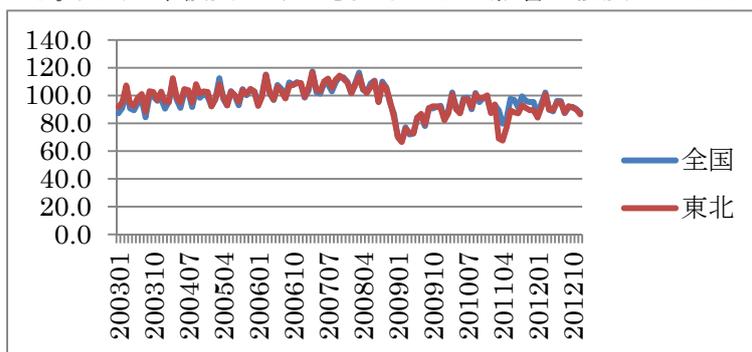


図-1 鉱工業生産指数の推移（季節調整前 H17=100）

梶谷らは東日本大震災によってもたらされた生産能力の減少を推計している¹⁾。地震動、津波、原子力災害(20km圏)のハザードを考慮して生産能力の減少を推計したものである。地震動の大きさと残存生産能力との関係は、2004年10月に発生した新潟中越地震の際に実施されたアンケート調査結果に基づいて推計された機能的フラジリティ曲線(図-2参照、中野ら²⁾)によっている。津波、原子力災害に関しては、津波到達エリア内の企業の生産能力は完全に失われ、20km圏内企業は全く操業できないと仮定している。

図-3に算定結果を示す。

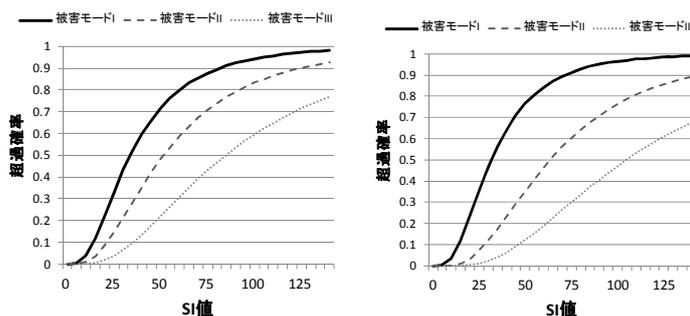


図-2 製造業(左図)と非製造業(右図)の機能的フラジリティ曲線

これに、施設やライフラインの復旧状況を合わせることで、フローとして生じた被害を災害の大きさや施設・ライフラインの復旧状況等によって説明できるようになる。図-4はそのその考え方を模式的に示したものである。ここで、ライフラインと各産業が保有する残存生産能力の関係は途絶抵抗係数³⁻⁵⁾によって与えている。

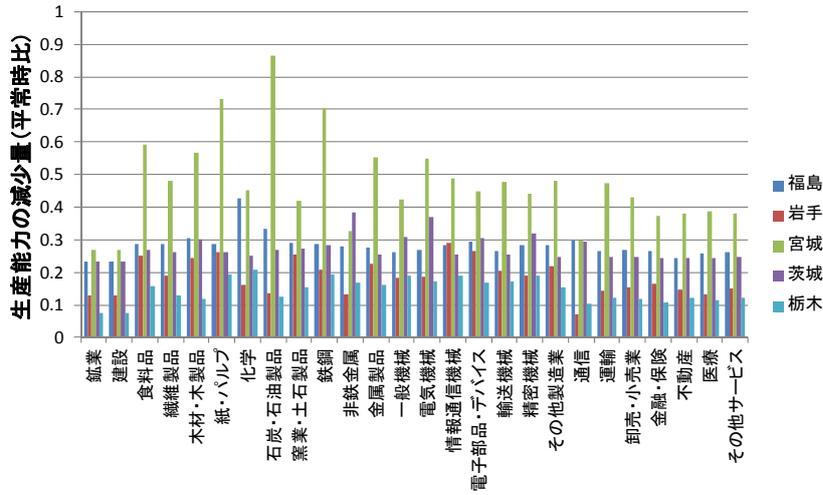


図-3 生産能力の減少率の推計結果（地震動、津波、原子力災害考慮）¹⁾

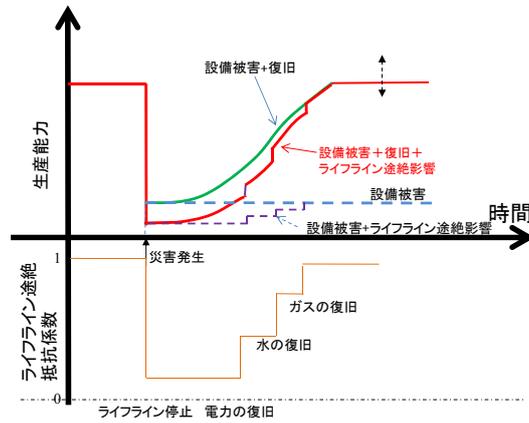
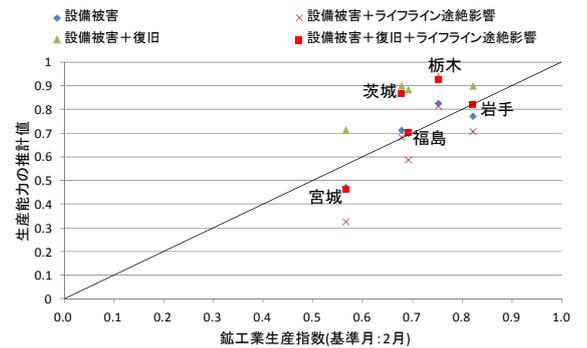
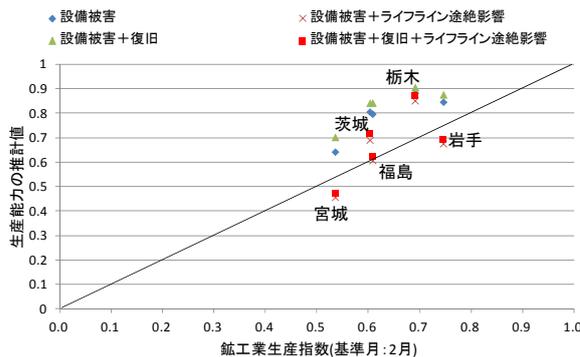


図-4 設備被害と復旧，ライフライン途絶影響を考慮した生産能力の回復過程¹⁾

鉱工業生産指数を用いて、2011年3月、4月、5月の各月の県別鉱工業生産指数と生産能力の再現力試算した再現値との関係を図-5に示す。この図から、被害の大きかった岩手、宮城、福島においては図-4で考慮された、生産設備の被災・回復状況、ライフラインの復旧状況によって、この間の被害が説明しうる事が分かる。しかしながら、栃木、茨城に関しては、概ね算定値が実績値を上回り、これらの要因のみでは実際の生産量の低下を説明しえない事が分かる。サプライチェーンの寸断の影響などによる生産要素の不足による影響は梶谷らの分析のフレームワークでは捉え得ない。これらの県においては、この種の生産要素市場の制約が生産量の低下を支配していた可能性が示唆される。



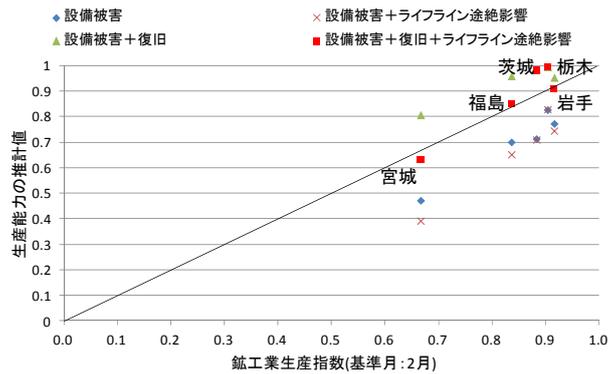


図-5 鉱工業生産指数と生産能力の推計値との関係¹⁾

5. 討議

以上の検討結果に基づいて、東日本大震災が残した教訓と課題に関して議論する。

- ① 過外力への対応：今回の災害は、防災施設から見れば設計外力を超える規模の災害となった。現行の費用対効果分析マニュアル等で考慮される外力は設計外力までの外力となっている。今後は設計外力を超えた外力も費用対効果分析に取り込み、超過外力に対する当該施設の性能も適切に評価に反映されるようにしていくことが必要であろう。この際には不確定な効果を有する代替案を含む設計評価が必要となる。
- ② ジリエンシ（抵抗力と回復力）を向上させる施策の設計・評価：「防災」から「減災」へという流れの中で、超過外力発生時の被害程度を適性に評価し、その軽減を図る施策を組み合わせる、もしくは、組み合わせ安くするような追加的措置（たとえば、粘り強い堤防等）や、復興を迅速に達成するための事前の備え、特にガバナンスのあり方等に関する研究の進展が強く期待される。計画学の観点からは、被害拡大の阻止・軽減を実現するための施策の効果を計量するために、フローのタームで現れる被害の計量化手法のより一層の深化が求められる。梶谷らの研究は、IO分析やSCGE分析など高次の波及効果を分析しうる手法と組み合わせることによってレジリエンシーの向上の効果を計量化しうる可能性を有している。
- ③ 総合的災害リスク管理・ガバナンス：あらゆる可能な手段を使って、人的被害を防ぎ、減災を実現することが多くの復興計画などで謳われている。実際にこれを実現するためには、複数の意思決定者が関わる代替案組み合わせを選択することを可能とするガバナンスを確立していくことが求められる。この領域での研究の進展が待たれる。

参考文献

- 1) 梶谷義雄, 多々納裕一, 吉村勇祐: 大規模災害時における産業部門の生産能力の推計—東日本大震災を対象として, 自然災害科学 31-4, 283+304, 2013.
- 2) 中野一慶・梶谷義雄・多々納裕一: 地震災害による産業部門の操業能力の低下を対象とした機能的フラジリティ曲線の推計, 土木学会論文集 (登載決定)
- 3) Yoshio Kajitani, Hirokazu Tatano: Estimation of Lifeline Resilience Factors Based on Surveys of Japanese Industries, Earthquake Spectra 25(4), pp. 755-776, 2009.
- 4) 梶谷義雄, 多々納裕一, 山野紀彦, 朱牟田善治: 製造業を対象としたライフライン途絶抵抗係数の推計, 自然災害科学, 23-4. 553-564, 2005.
- 5) 梶谷義雄, 多々納裕一, 山野紀彦, 朱牟田善治: 非製造業を対象としたライフライン途絶抵抗係数の推計, 自然災害科学, 24-3. 247-255, 2005.

東日本大震災による交通ネットワークの機能停止と復旧過程

奥村 誠

東北大学災害科学国際研究所（〒980-8577 仙台市片平 2-1-1 東北大通研 2 号館 152）

E-mail: mokmr@m.tohoku.ac.jp

キーワード：東日本大震災，交通ネットワーク，被害，復旧

1. 交通施設の被害

3月11日の東北地方太平洋沖地震では、長さ約450km、幅約150kmにわたって地殻が最大30m程度滑ったとされているが、宮城県沖から始まる断層破壊が2つ続けて起こったのち、茨城県沖からの断層破壊が起きた。仙台市付近ではこれら3つの震動が連続して伝わり、震度3以上の震動が190秒にわたり継続した。一方、福島県南や栃木県では宮城県沖からの第2の震動と茨城県沖からの震動が重なり、宮城県北や岩手県では宮城県沖からの第1と第2の震動が重なった結果、構造物の被害は仙台近辺よりも深刻であった。また宮城県沖を震源とする4月7日深夜の余震、福島県沖を震源とする4月11日の余震による構造物被害の方が大きい地域もあった。全般的に見れば、過去の震災を踏まえて新幹線高架橋の柱や橋梁の橋脚を中心に耐震化工事が進められていたことが奏功し、地震動による被害は限定的で、高架橋や橋梁の落橋などの重大な被害はなかった。地震時には東北新幹線で27の列車、他の鉄道線で30の列車が旅客営業運行中であったが無事停止した。なお、仙台市内の高架線上で貨物列車と新幹線の試運転列車に脱線が生じた。

一方、本震発生後の20分～40分後、東日本の太平洋沿岸で20mを超える非常に高い津波を観測した。この津波により、道路・鉄道の盛土のほか、高架橋や橋梁の上部構造まで流失した。JR東日本では沿岸部7線区において、駅舎23駅、線路65箇所（延長60km）橋げた101箇所が流失・埋没した。一方自動車は24万台が被災し、相当数が海中に持ち去られたと考えられる。交通と通信のネットワークにおける被害の概要を表-1に示す。津波の被害を合わせれば、阪神淡路大震災とほぼ同規模の被害が生じたことがわかる。

2. 交通ネットワークの機能停止と代替手段の提供

津波被災地では、道路や鉄道、港湾の施設が破壊された上に行方不明者や犠牲者の遺体を含む津波瓦礫が堆積して、破壊の状況を調査することさえ困難となった。さらに海岸部に至るすべての交通ルートが寸断して外部からの輸送が不可能になり、多くの地域が孤立した。数少ない平地も瓦礫で埋まったため、ヘリコプターが降りられる場所もなくなった。

地域内での重機と燃料の不足は、瓦礫の撤去による道路の啓開を困難にし、それが外部からの燃料、車両、物資の輸送を困難にして、生活や産業の復旧が進まないというメカニズムが働いた（図-1）。地殻沈降の影響で、侵入した海水を排水しなければ復旧作業に入れない地域も多く、全国からポンプ車が集結するのを待つ必要が生じた。燃料不足は内陸部を含む東北全域で起こり、秋田内陸鉄道のディーゼル車や路線バスが軽油不足で運休に追い込まれたほか、乗務員が営業所に通勤するためのガソリンが確保できず運行できなかったケースや、給油所への行列のためにバスの運行が遅れた例が多く見られた。

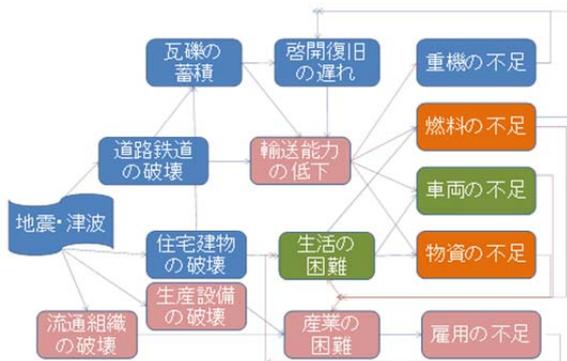


図-1 津波被災地における被害要因の相互連関

東北新幹線の代替交通手段の提供は比較的迅速に行われた。羽田からの航空便として3月13日に山形空港、16日には花巻、福島空港への臨時便が設定され、空港から各都市に向かう臨時バスが運行された。青森、秋田便も増便と機材の大型化が行われた。4月13日に仙台空港の民航機発着が再開されると羽田、伊丹、新千歳への便が運航された。

表-1 東日本大震災による交通と電力・通信ネットワークの被災状況

	被害の概要	被害額（企業特別損失額）	阪神被害額（1995.4推計）
道路	道路橋の流出や法面崩落等により、高速道路15路線、直轄国道69区間、都道府県等管理国道102区間、県道等540区間が通行止めとなった（4月7日の宮城県沖を震源とする地震、4月11日の福島県浜通りを震源とする地震による被災を含む）。特に、宮城県仙台市から三陸沿岸地域を縦走する国道45号を始め、東北地方の太平洋側一帯沿岸部が甚大な被害を受けた。	高速道路15路線、国道171区間、県道等540区間が通行止 一般道路被害約3500億円	道路7245箇所 橋梁330箇所が被災 高速道路11路線537.2km 5500億円 一般道路2961億円
鉄道	新幹線は、東北新幹線で高架橋の損傷、電柱の倒壊、駅天井の落下等の被害が発生したほか、山形・秋田新幹線で軌道変位等の被害が発生したが、高架橋の倒壊等の致命的な被害は無い。 一方、JR在来線、第三セクター鉄道、貨物鉄道については、茨城県から岩手県にかけての太平洋沿岸部の路線において、津波により駅舎、線路等の流失・冠水被害が発生した。内陸部の路線においても、路盤の変形、土砂崩れ等の極めて甚大な被害が発生し、合計25事業者、85路線が被災した。	新幹線513km、他75路線632km区間が被災 JR東日本710億円 他10事業者172億円	9事業者25路線、500km（内新幹線83km）で停止 3439億円
空港	仙台、花巻、福島、茨城の4空港が被災した。仙台空港を除く3空港は、いずれも発災当日中に運用を再開した。仙台空港は、大津波により湛水が発生し、滑走路、誘導路、エプロン等に車両2,000台以上が漂着したほか、土砂やがれきが広範囲に広がり、機械設備や電気機器等が浸水するなど甚大な被害を受けた。	仙台空港・宮城県部分100億円	大阪国際空港、関西国際空港とも、クラックのみで運用障害なし
港湾	北海道太平洋沿岸から東京湾に至る広い地域で被害が発生した。とりわけ青森県八戸港から茨城県鹿島港に至る太平洋側全ての港湾（国際拠点港湾及び重要港湾14港、地方港湾17港）では、防波堤や岸壁等に大きな被害が生じ、港湾機能が全面的に停止した。	21港373バースが被災 3県で2000億円	神戸港150バース、兵庫県管理14港湾210箇所、約1兆円
電気	東北電力管内において、約466万戸（発災時における岩手・宮城・福島3県の停電戸数は約258万戸）、東京電力管内において約405万戸の大規模停電となった。	東北電力1731億円 東京電力2兆964億円	停電260万戸、2260億円
通信・放送	発災後のピーク時には、NTT固定電話で約100万回線、携帯電話4社あわせて14,800局がサービスを停止した。発災当初、テレビ中継局が最大120箇所、ラジオ中継局が最大4箇所停波する被害が発生した。	NTTグループ約1100億円、KDDI176億円、ソフトバンク144億円	不通30万回線、1202億円

出所：国土交通省「東日本大震災の記録－国土交通省の災害対応－」、各事業者のHP報告資料から作成

東北自動車道は3月12日に緊急車両の通行が可能となり14日には高速バスも対象とされたが、首都圏から各都市への便の運行再開は、燃料不足問題から16日にずれ込んだ。同一ダイヤの便に車両を追加するなどの方法で、首都圏から仙台、盛岡には、震災前の4倍を上回る輸送力が提供された。このほか新幹線の運休区間に合わせ、那須塩原・郡山間、福島・盛岡間などに臨時バス路線が開設された。高速バスは震災後2カ月間に31路線に延べ11200台が投入され、30万人を輸送した。

津波により海岸部に向かう多くの道路や橋梁が途絶し、燃料と車両に余裕がない中で、どの道路が通行できるのかの情報提供が民間の手で自主的に行われた。Hondaはナビゲーションサービス会員の走行実績情報の公開を3月12日朝から開始し、3月14日からGoogleの「Google自動車通行実績情報マップ」で広く公開した。さらにITS Japanが仲立ちとなり、3月19日からはパイオニア、日産、トヨタのカーナビ情報を加え、4月6日からは東北地方整備局が収集した高速道路、国道、県道の通行規制情報を合わせて提供した。

3. 交通ネットワーク機能の回復過程

津波による港湾構造物の破壊と瓦礫の陸上および海底への堆積によって、被災地の港湾が機能を失った結果、復旧活動は内陸側から徐々に進めるしか方法がなかった。幸い内陸部の地震被害は軽微であり、国道4号と東北自動車道は3月12日に短区間の迂回を含めて通行できるようになった。そこで第2ステップとして、これらから海岸に向かう16本の国道および主要地方道の確保を進め、12日中に11ルート、15日には原発事故により中止した1本を除く15ルートの啓開が完了した。第3ステップとして、太平洋沿岸の国道6号、45号の啓開を進め、18日には97%の区間の通行が可能となった。この「くしの歯作戦」と呼ばれるようになった作業が進んだ要因は、東西ルート上の主要な橋梁の耐震化が

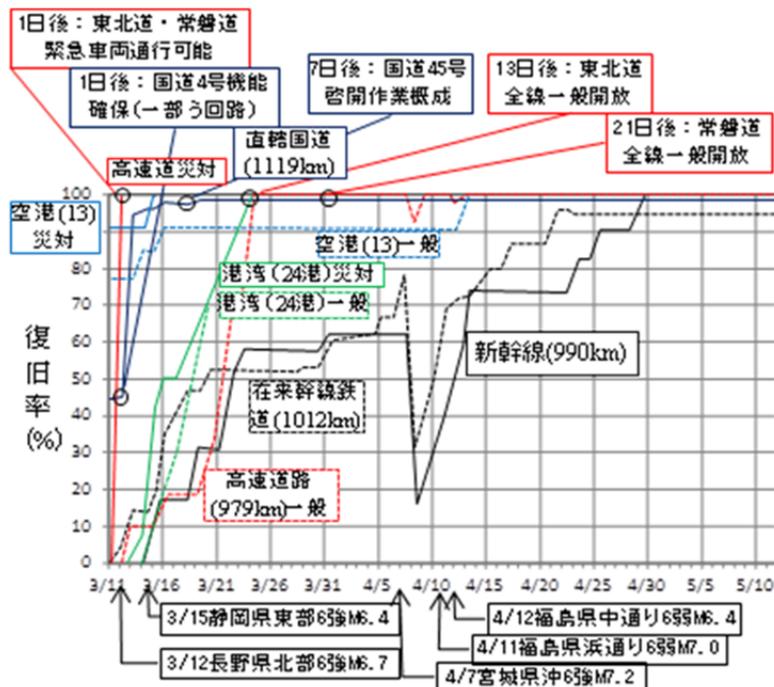


図-2 交通関係の復旧状況の推移

出所：国土交通省「東日本大震災の記録—国土交通省の災害対応—」の資料より著者トレース

表-2 おもな交通施設の復旧率の比較

復旧率の推移 (%)		被災距離 (km)	1週間後	1ヶ月後	2ヶ月後	3ヶ月後	4ヶ月後	半年後	復旧日数	備考
新幹線	東日本	990	82	82	100	100	100	100	49	
	阪神淡路	112	18	18	18	100	100	100	81	
幹線鉄道	東日本	1079	53	76	89	90	90	90		東北線+常磐線
	阪神淡路	80	7	64	78	90	90	96	160	
地方鉄道	東日本	2744	43	58	90	92	92	89		
	阪神淡路	307	80	90	91	93	93	94	218	新交通を含む
高速道路	東日本	995	82	94	98	98	98	98		
	阪神淡路	259	66	82	82	87	87	87	622	
直轄国道	東日本	1162		94	96	96	96	96		
港湾	東日本	373		36	36	45	46	53		-4.5m以上公共岸壁
	阪神淡路	150	0	5	10	20	60	80	250	コンテナ復旧率

被災距離は震災翌日の不通区間，原発事故区域を含む

出所：国土交通省 HP 資料を元に，著作作成

進んでいたこと，事前に災害協定を締結していた地元の建設業者の協力や得られ，資源と労力を少数路線に集中的に投下できたこと，自衛隊との連携により国道45号の落橋部に緊急組立橋を早期に設置できたことが挙げられる。

鉄道は部分的な迂回が困難で，元の路線を連続的に復旧しなければ運行を再開できないため，道路に比べて復旧の速度は遅い（図-2）。また，4月7日および4月11日の余震により，新たに構造物や電化設備の被害が発生し，一旦復旧していた東北新幹線の一ノ関以北，東北線の郡山盛岡間が再び不通になった。高速道路にも再び不通期間は発生するなど，余震により復旧が後戻りしたことは，今回の震災で初めて見られた特徴である。

復旧速度を阪神淡路大震災と比較すると，東北新幹線を含め内陸路線の地震被害は小さかったため復旧スピードも速いが，福島第一原発事故の影響もあって津波被災路線の復旧はより時間を要している（表-2）。

なお，本稿では紙面の都合上，首都圏などで深刻化した帰宅困難者の問題，サプライチェーンの不安定性が産業の国外流出につながる危険性，原発事故を契機とする観光客の減少問題には触れることができなかった。これらのいくつかは，本シンポジウムの他の報告者から詳しい情報が得られると考える。

参考文献

- 1) 金子雄一郎，兵藤哲朗「東日本大震災による交通システムの機能障害の発生状況と復旧について」、『都市計画』291号，pp.82-84，2011年
- 2) 国土交通省『東日本大震災の記録－国土交通省の災害対応－（平成24年3月）』2012年，（オンライン），<http://www.mlit.go.jp/saigai/kirokusyu.html>
- 3) 兵庫県『阪神・淡路大震災の復旧・復興の状況について（平成23年12月）』2011年，（オンライン），http://web.pref.hyogo.jp/pa17/pa17_000000002.html

物流インフラに対する東日本大震災のインパクトと 海運・港湾部門のレジリエンス

小野憲司

京都大学防災研究所（〒611-0011 宇治市五ヶ庄）

E-mail: ono.kenji.5Z@kyoto-u.ac.jp

キーワード：物流インフラ，物流機能のレジリエンス

1. はじめに

2011年3月11日の東日本大震災は、関東以北の太平洋沿岸域の港湾、海運機能を一瞬にして麻痺させた。その際、被災地への救援要員及び緊急支援物資の輸送や、生産を再開した地域産業を支える物流の重要性が再認識された。本稿では、港湾・海運部門の機能復旧に関する国等の記録や統計データに基づいて、災害からの復旧・復興過程において長距離・大量輸送の機能を担う港湾・海運部門の特性と課題について述べる。

2. 震災による物流インフラの被害と復旧

東日本大震災の地震動や津波によって東北縦貫自動車道の15区間が、また一級国道69区間、2級国道102区間、県道540区間が閉鎖された。特に青森県から岩手県、宮城県に至る海岸沿いの国道45号線は津波による橋梁等の流出によって寸断された。

東北新幹線は、東日本鉄道株式会社の運航管制システムが地震動を感知し直ちに運転を停止したため死傷者はゼロであった。しかしながら、高架橋部の軌道に発生したクラックや架線柱の倒壊、駅舎の天井や壁の崩落等の施設への被害が報告された。在来線は、特に沿岸部集落を通る路線において、津波によって軌道、設備が全壊する区間が続出した。津波による浸水や流出によって運航不能となった路線は85にのぼる。

また地震、津波によって、花巻、仙台、福島、茨城の4空港が被害を受けた。特に仙台空港は津波によって空港ターミナルビルの機械設備や電気系統が浸水被害を受け、空港アクセス道路の地下道部分も完全に水没した。また、空港内に押し流された自動車2,000台の残骸や瓦礫が滑走路や誘導路、エプロン部に散乱し、空港再開の妨げとなった。

青森県の八戸港から茨城県の鹿島港に至る11の重要港湾では、防波堤や岸壁等の基本施設の損壊に加えて、荷役機械、上屋、倉庫の港湾機能施設が被害を受け、また、航路や泊地も津波によって押し流された瓦礫等によって覆われ、船舶の入港が不可能となった。

最も迅速に復旧したのは東北縦貫自動車道路と一級国道4号線で、発災の翌日には自衛隊や消防、警察等の救援輸送用車両が通行することが可能となった。国道45号線が寸断されたため、内陸部の国道4号線から北上山地を縦断して沿岸部に至る2級国道の啓開が優先され、翌日12日の夕刻までには太平洋沿岸の主要都市に至る横断ルートが確保された。仙台空港を除く3空港においても翌日には救援物資、要員の空輸が開始された。

しかしながら、東北沿岸域の被災港湾においては、発災後51時間続いた大津波警報・津波警報・津波注意報の間は、作業船による航路・泊地の啓開作業（瓦礫撤去）にも入れず、3日後の3月14日ようやく作業が開始された。啓開作業は、最も早かった茨城港常陸那

珂港区で約1日、釜石港および小名浜港で約2日、宮古港は約3日で終了し、3月16日に釜石港及び宮古港に緊急支援物資運搬船が入港した。一方、養殖いかだ等の流出浮遊物が多かった大船渡港や石巻港、茨城港大洗港区では啓開作業に7～9日を要した。これらの港湾は、まず災害支援船や重油、ガソリン等の緊急物資輸送船向けに優先供用され、一般商船の入港制限は、例えば仙台塩釜港および石巻港では4月1日に解除された。

3. 港湾インフラと海運サービスの復旧

津波による浸水被害を蒙った臨海部立地企業の操業再開には多大な困難が伴い貨物輸送需要の回復も遅れた他、港湾における荷役や保管機能の回復にも時間を要し、港湾に寄港する定期船航路の再開に大きな影響が及んだ。特に、荷役に埠頭クレーンが必要なコンテナ定期船航路の再開の遅れは著しく、内航コンテナ航路の再開は約3ヵ月後、韓国・中国航路は6ヵ月後、東北地方唯一の国際基幹航路である仙台塩釜港の北米航路は、発災9ヵ月後の平成24年1月になってようやく再開された。

このように、岸壁、航路泊地等の港湾インフラが復旧しても、商船は直ちには入港しない。臨海部立地企業が地震・津波被害を受け、事業所閉鎖や移転を余儀なくされたり、港湾インフラの復旧の遅れによって他の港湾経由に貨物輸送ルートが変更されれば、物流発生源が失われ、港湾経由の輸送需要は大きく変動する。その場合、港湾は復旧しても貨物輸送需要は元の水準に回復せず、商船の入出港も減少したままとなる。このような港湾インフラと海運輸送の復旧の時間的なずれ（リードタイム）は、下図のように模式化できる。

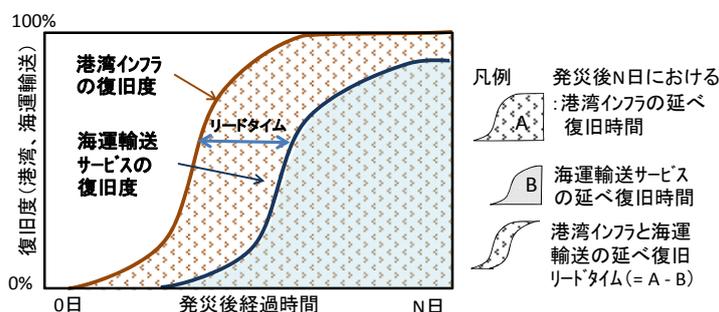


図-1 港湾インフラと海運輸送サービスの復旧過程

図中のA及びBで示される面積の比(B/A)は、復旧後の港湾インフラが提供した総サービス時間に占める海運輸送サービスの総時間の比で、復旧した港湾が提供するインフラ・サービスがどの程度海運輸送の復活に生かされているかという比率（以下「港湾インフラ復旧有効度」という）を表す。

図-2 は、仙台塩釜港及び石巻港の港湾インフラの復旧度と、両港に商船が入港して再開される海運輸送サービスの復旧度の関係を時系列で示したものである。ここで、港湾インフラの復旧度は、被災港湾の公共ふ頭の震災前バース数に対する応急復旧が成ったバース数の比率で、また海運輸送サービスの復旧度は、震災前年度の入出港商船総トン数に対する震災後の入出港商船総トン数の比率（いずれも月平均）で表現した。

なお港湾には、公共ふ頭以外にも企業が所有し運営する専用ふ頭があるが、船舶が入出港する航路や基幹的な泊地は公共施設であることが多いことから、公共バースの復旧の度合をその港の商船受け入れ機能復旧のベンチマークと仮定する。

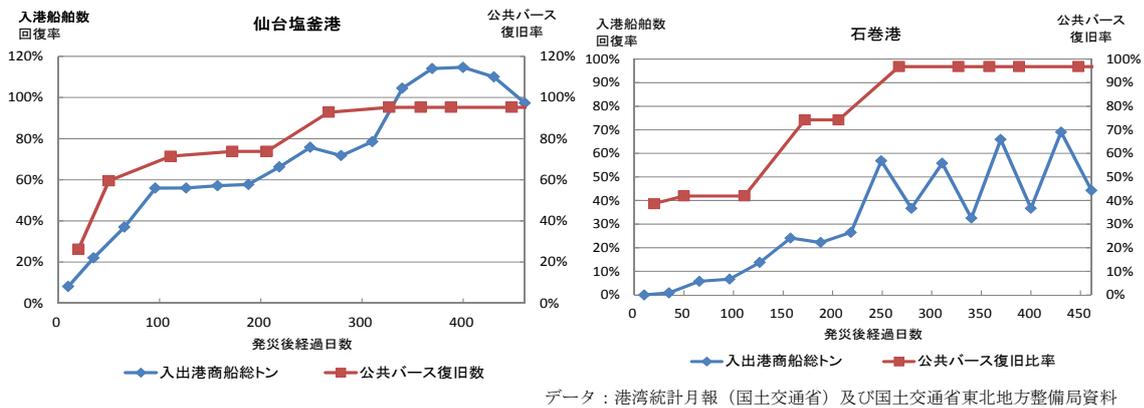


図-2 港湾インフラと海運輸送サービスの復旧度

仙台塩釜港は東北地方の代表的な流通港湾であり公共バースは42バース、また石巻港は工業港湾としての性格が強く公共バースは31バース整備されている。両港とも発災直後に全ての公共バースの機能が停止し、航路や泊地の啓開が終了したのち岸壁の応急復旧が行われ順次船舶の接岸機能が復旧した。しかしながら、貨物船等の商船の入出港による輸送機能の復旧の程度には大きな差が生じた。仙台塩釜港では、公共バースと入出港商船総トン数が同一の水準に復旧するのに1~2ヵ月程度のタイムラグが発生したが、石巻港では7~8ヵ月かかり、15ヵ月が経過しても入出港商船総トン数は震災前年の50%~70%の水準に止まった。仙台塩釜港が東北地方全体を背後圏とする流通拠点港湾で、地域の生産・消費の復興とともに物流量を回復したことに比べ、石巻港は港湾に立地した臨海部企業の津波による被害が著しく、港湾物流需要は容易に回復していないことが分かる。

被災した主要港について、前出の港湾インフラ復旧有効度を経過時間毎に算出したものを図-3に示す。これは、港湾物流回復上の公共ふ頭機能復旧効果を示すものと言える。

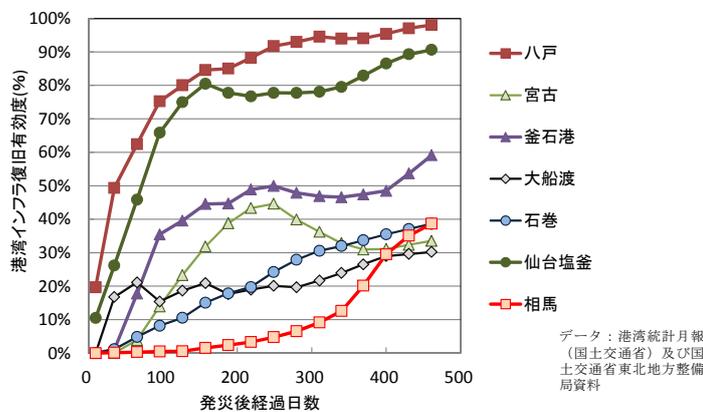


図-3 公共ふ頭復旧の有効度

国際コンテナ航路を有する商港である仙台塩釜港や八戸港は3ヶ月から半年のうちに港湾インフラ復旧有効度が80%以上に達し、港湾復旧初期には大きなリードタームが生じたものの、その後商船による港湾利用が追いついたことが分かる。一方、津波による臨海部産業の被害が大きかった石巻港や相馬港、大船渡港、宮古港では、港湾インフラ復旧有効度が発災1年後で30%~40%と低く、荷主喪失による港勢の低迷が著しいことが伺われる。

4. 港湾の代替と災害に強い海上輸送手段

震災後、東日本の太平洋沿岸の港湾機能が麻痺すると、東京湾へのコンテナ貨物の迂回

輸送が行われた他、また木材、石炭、コークス、銅鉱石、飼料、コンテナ、完成自動車といった様々な貨物が日本海側の港湾を代替港として搬送された。特に秋田港や新潟港におけるコンテナの代替取扱いの背景には、最も代替性の高い京浜港が港頭地区の混雑と原発事故風評被害による欧米船社の抜港によって利用し難くなったことの他に、これらの港が仙台塩釜港や八戸港とともに韓国船社等によるコンテナフィーダー網に組み込まれていたことがあると考えられる。韓国船社等は平常時からミルクラン方式で各港を巡回しフィーダー貨物を集荷していることから、今回その一部である仙台塩釜港等の被災に直面しても、運航スケジュールの変更や荷役、陸上配送の手配・調整が容易であったと推測される。

また、緊急時の海上輸送手段としてフェリーや Ro-Ro 船（以下「フェリー等」と言う）が発揮した強みにも注目できる。フェリー等は津波襲来時にも迅速に離棧し沖合に避難することが容易であるほか、岸壁クレーンの支援がなくとも荷役が可能なことから、港湾の応急復旧と啓開が済み次第輸送を再開できる。またフェリー等が積載するトラックやシャーシーなどは積荷の仕向け先まで自走し、海陸一貫輸送が可能である。

八戸港や仙台塩釜港等の被災港湾に寄港していたフェリー等は、代替港へのシフト運航を行うことによって発災後 2 週間程度で定期運航サービスを再開した。

また、仙台塩釜港では Ro-Ro 船がいち早く自動車輸送を再開し自動車産業の生産ライン再開を支えた。これらのフェリー等の航路復旧の迅速性は、荷役クレーンの復旧なしには再開が困難なコンテナ定期船航路と著しい対照をなした。（図-4 参照）

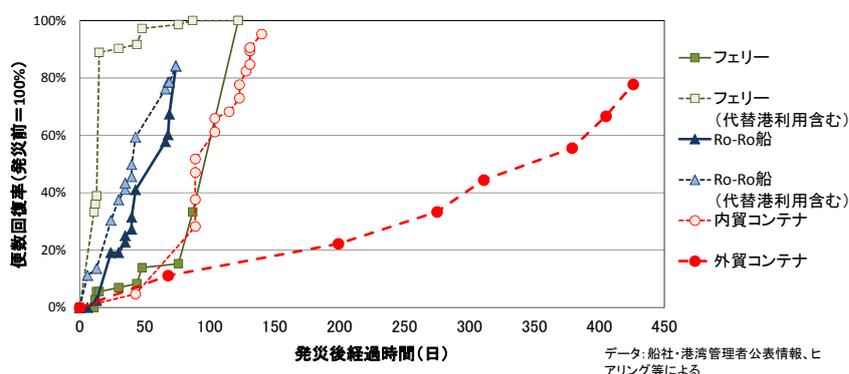


図-4 定期船航路の復旧

5. まとめ

本稿では、国土交通省の港湾統計や災害後の復旧記録に基づいて、港湾等物流インフラの被害と復旧の過程、海運サービスの回復時に生じたタイムラグ、海運定期航路の復活特性、港湾物流に生じた代替輸送の実情等について分析した。これらの成果を踏まえ、今後、港湾物流機能の継続性強化のための具体的な施策の提案と評価を進めていきたい。

参考文献

- 1) Ono, K., Kanda, M.: Impact of 2011 east Japan great earthquake and tsunami on the local logistics, The 4th International Conference on Transport and Logistics, Busan, Aug., 2012
- 2) 小野憲司, 赤倉康寛: 東日本大震災における港湾物流へのインパクトと海運・港湾部門のレジリエンス機能, 平成 24 年度京都大学防災研究所研究発表講演会 D20., 平成 23 年 2 月

地域継続計画（DCP）策定の重要性と実効性の担保

白木 渡

香川大学危機管理研究センター（〒761-0396 高松市林町 2217-20）

E-mail: shiraki@eng.kagawa-u.ac.jp

キーワード：事業継続計画(SCP)，地域継続計画(DCP)，地域継続マネジメント(DCM)，地域継続検討協議会

1. はじめに

四国では、今後 30 年の間に 60%を超える高い確率で南海トラフ巨大地震の発生が予測されており、防災・減災対策が急務である。香川県は、地震・津波による被害が比較的小さいと予測されていることから、甚大な被害発生が予測されている高知県や徳島県に対して、被災者の救助、救援物資の配送、インフラ復旧の人材・資機材の輸送等、四国の災害対応拠点としての役割が期待されている。この役割を担いその責任を果たすためには、まず香川県内の行政、企業、病院、学校等の個別組織が事業継続計画（Business Continuity Plan：BCP）を策定し、災害時にも重要業務の継続できるようにしておく必要がある。

しかし、災害発生時に各組織が事業継続できたとしても、地域全体が事業継続できなければ意味がない。各地域組織は災害発生後速やかに連携を図り、地域継続のための体制を構築する必要がある。そのためには、地域継続計画（District Continuity Plan：DCP）の策定が強く求められるが、DCP については、やっとその重要性が認識されて始めたばかりで、まだ策定できる状況にはない¹⁾。そこで、DCP の策定を支援し、災害時の地域連携を速やかに実践するためのプラットフォームとしての役割を担う協議会やフォーラム等の設立が急がれる。香川大学危機管理研究センターでは、平成 24 年 5 月 8 日に「香川地域継続検討協議会」を設立した。本稿では、その協議会の概要と活動状況を紹介するとともに、DCP 策定の重要性ならびにその実効性の担保について考える。

2. 地域継続計画（DCP）の考え方

東日本大震災のような大規模広域災害においては、企業と企業、企業と地域、企業と行政の協力が重要で、災害時に地域ぐるみで事業継続をはかる計画を DCP という²⁾。個々の企業が BCP というコンセプトに基づき、いかに災害に備えていても、企業同士、企業と行政、企業と地域との連携や協力がなければ、救命活動や被災者支援、帰宅困難者対応等の活動ができない。DCP は個別の企業や地域組織に適用される BCP の考え方を地域全体に広げたもので、地域の BCP といえる。しかし、民間主導による DCP の推進は地方の主要都市では有効であるが、企業の自主性だけに頼るだけでは活動の輪は広がらない。企業の協働や地域連携を誘発する施策が急がれる。

今回の東日本大震災のように自治体の庁舎が流出する事態が発生し、地域の行政機能が喪失する事態に陥った場合には、その事態を事前に想定して代替拠点で緊急対応が可能な計画にしておく必要がある。そのためには、個々の組織の BCP は勿論、各組織が連携して

DCP を策定しておくことが不可欠である。東日本大震災を教訓に BCP および DCP 策定の重要性が認識され、行政と企業が連携して検討が始まっている。

3. 四国における地域継続への取り組み

四国では、国土交通省四国地方整備局を事務局として「四国東南海・南海地震対策戦略会議」が開催され、基本戦略が示されている⁴⁾。その基本戦略として、四国4県の行政機関、大学等の研究機関、地域経済の中核を形成する企業等が中心となって活動することが期待されている。大規模広域地震災害に対応するためには、個々の組織が事業を継続することは勿論であるが、ある一定の圏域（地域）全体における事業継続が必要である。

地域の重要な機能を担う組織としては、行政（国・県・市）、ライフライン企業（電気・ガス・上水道）、道路・鉄道管理者、医療機関、大学、情報通信企業、地域の主要産業を担う企業が考えられる。この構成組織が地域全体の業務継続を平常時から考え、連携・協働のあり方を検討・共有するとともに、大規模災害発生時において四国における円滑な地域機能の確保・継続に貢献することが期待される。

その組織構成と実施する業務のイメージを図-1 に示す。

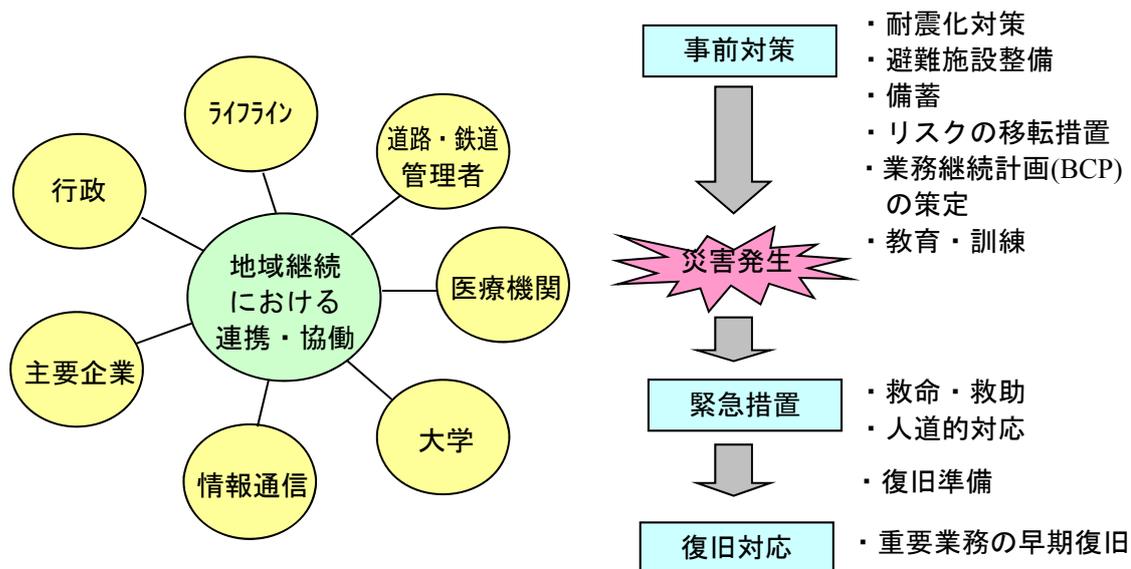


図-1 地域継続の検討組織と検討業務のイメージ

4. DCP の策定と実効性の担保

来るべき首都直下型地震や南海トラフ巨大震災では、東日本大震災を上回る被害が危惧されており、DCP の考え方に基づいて「救命」、「生活/健康」、「地域再生」の各危機管理対応を検討する必要がある。特に、甚大な被害が予想される首都圏や太平洋側の沿岸地域では DCP の策定はもちろん、その計画を実効性のあるものにするためには個別機関の枠組みを越え、地域全体を継続させる視点での地域継続マネジメント（District Continuity Management: DCM）の普及が急がれる。そのためには、個別機関・組織の BCP の普及が不可欠であるのは言うまでもないが、地方組織の BCP の普及が十分でなく、現時点では一足飛びに DCP の策定を推進することは現実的ではない。

そこで「香川地域継続検討協議会」設立の準備段階として、「香川県地域継続計画(DCP)勉強会」を平成23年12月～平成24年2月まで計3回実施した。勉強会では、四国地域全体のDCP策定に向けた足がかりとして、香川県域をモデル地域としたケーススタディを実施した。その概要を以下に示す³⁾。

検討にあたっては、香川大学危機管理研究センターが事務局として関係者からなる香川DCP勉強会を設置し、計3回の議論を重ねた。勉強会の構成員、経緯は次の通りである。

表-1 香川DCP勉強会構成員

企業	香川県経済同友会，香川県建設業協会，高松市商工会議所
行政	四国地方整備局，高松地方气象台，四国厚生支局 四国総合通信局，中国四国産業保安監督部四国支部，四国運輸局 国土地理院 香川県防災局，高松市
ライフライン事業者	四国電力(株)，四国ガス(株)，西日本電信電話(株)四国事業本部， (株)NTTドコモ四国支社，高松市上下水道局
大学	香川大学
事務局	香川大学危機管理研究センター

表-2 勉強会経緯

開催日	内容
第1回 2011年12月13日	趣旨説明，BCPに関する各機関の取り組み状況意見交換，香川DCPの定義・位置づけに関する意見交換
第2回 2012年1月25日	香川DCPの定義・位置づけについて 香川DCPケーススタディの考え方に関する意見交換
第3回 2012年2月21日	香川DCPケーススタディ 高松市域をモデルに意見交換 ケーススタディをふまえた課題と四国地域DCPに向けて意見交換

本勉強会では、四国全体DCP策定に向けた第一ステップとして香川県域をモデル地域としたDCP骨子を検討した。検討会では、高松市沿岸部を対象圏域と捉えた場合の地域の被害・重要機能に関する共通認識、重要機能を評価する尺度、必要な対応策について議論を重ねた。その結果を以下に示す。

(1) 高松市沿岸部では、沿岸部は、地震動、液状化、津波による被害が甚大となり、瀬戸内海の反射伝播の影響で津波による浸水は長期化の恐れがある。これにより高松駅・高松港は使用不可能となる恐れがある。その場合は、輸送手段の要は高松空港となる。

(2) 本勉強会構成員である各機関の主要拠点は浸水エリアにあり、津波警報が解除されなければ近づくこともできない。浸水エリア外に代替拠点がなければ機能不全となることが明らかである。特にライフライン系事業者の復旧着手が遅れると地域継続に甚大な大きな影響を及ぼす。このことから、DCP検討のステップとして「地域インフラの復旧」を焦点とすることの妥当性が確認された。

(3) DCPにおける重要業務選定の基準では、当該地域において①人命・財産、②四国の拠点（情報・物流・司令塔）、③他地域との関係（応援・受援）が上げられた。ただし、本勉強会構成組織のBCP策定状況アンケート結果を概観すると、各組織のBCPにおける「重要業務選定方法」が各機関で異なっており、「重要業務の選定手順」に関する考え方に大きな相違がある。今後、DCPを具体的に策定する段階においては、まずは各機関における重要業務のとらえ方を議論する必要がある。この共通認識のもとにDCPへの取り組みを開始しなければ、「許容限界」などの踏み込んだ検討には進めず、DCPに対する各組織の合意が得られないと考える。この課題を解決することがDCP策定の重要なポイントである。

(4) 高松市沿岸部が継続すべき社会的役割では、①四国の復旧・復興、防災対策の中心機能、②電力の復旧（他のライフライン機能にも影響大）、③本州との連携拠点機能、④空路として高松空港の機能（四国の他の空港は津波影響の可能性あり）が挙げられた。今後具体的な検討にあたっては、これら機能を構成する要素を抽出し、「重要業務の選定基準」の参考とする。

(5) 対応策の検討では、①中央からの指示にしばられることなく四国拠点機能の効果的な発揮ができる環境構築、②輸送ルート・情報伝達ルートの許容限界範囲の事前検討・事中確保、③自立型危機管理対応が可能な仕組みづくり・教育訓練の実施、④復旧を遅らせないための規制緩和、⑤平時から復旧に関わる関係者の意見交換の場づくりが上げられた。

5. おわりに

上述した勉強会で得られた成果をもとに、平成24年5月8日に「香川地域継続検討協議会組」を立ち上げ、これまで3回の協議会と7回の勉強会を実施しており、これらの成果をもとに平成24年度中に香川地域継続計画（DCP）の策定を行う予定である。今後は、平成25年度に香川地域継続計画（DCP）アクションプラン策定、四国地域継続計画骨子の策定、平成26年度に四国地域継続計画（DCP）策定を予定している。

これまでの協議会、勉強会の意見交換では、災害時における法的規制緩和やライフライン復旧における他県からの応援部隊の展開基地について公共用地の使用、応援・受援対応における行政業務の標準化の必要性、県内首長会議の設置、緊急時のオペレーション等について検討の必要性が挙げられている。これら個別課題を積み上げ香川地域継続計画を策定、地域内組織のBCPへのフィードバックや未策定組織への普及啓発・人材育成を行い、BCPからDCPへ、さらにDCPからBCPへのロールモデルを構築し、大規模災害を想定した地域継続計画の在り方についてさらなる高度化を図る予定である。

参考文献

- 1) 白木 渡：「地域防災の新展開－地域継続計画（DCP）の考え方－、かがわ自主ぼう連絡協議会会報” 防災の輪”，第30号，2009年9月。
- 2) (財) 経済広報センター：産業・環境キーワードDCP，<http://www.weblio.jp>。
- 3) 白木 渡・磯打千雅子・井面仁志・真野昂平：大規模広域災害に対する地域継続の考え方，自然災害フォーラム，土木学会四国支部，2012.3。
- 4) 四国地方整備局：「四国地震防災基本戦略～来るべき巨大地震に備えて～」，2011年12月。

被災地におけるコミュニケーション上の課題と展望

南 正昭

岩手大学工学部（〒020-8551 盛岡市上田）

E-mail: minami@iwate-u.ac.jp

キーワード：復興まちづくり，住民主体，コミュニケーション

1. 被災地におけるコミュニケーションの重要性

東日本大震災から2年が経過した。国としての備えのなかった想定外の大災害から、数年で復興が順調に進むという見方にこそ無理がある。被災者と地元市町村行政、被災者と外部支援者、被災地と国、新旧の法制度に基づきながらも、数限りない調整事項が存在する。被災によって合意形成の機能が一部失われている地域に、次々と新たな課題が持ち上がってきた。それらを一つ一つ解決に近づけるには、時には初めて顔を合わせる者同士で幾度ものコミュニケーションを積み重ね、主体間の相互理解を深める以外にはない。本稿では、著者が直接関わることのできた宮古市、同田老地区の事例をもとに、復興におけるコミュニケーション上の課題について考察するとともに、今後の復興の進め方を展望する。

2. 復興に向けたコミュニケーションの積み上げ

(1) 自治体復興計画の策定と実施に関わる行政-住民間コミュニケーション

復興の推進において、被災自治体は住民によるまちづくりを重視し、丁寧なコミュニケーションを繰り返しながら計画策定・実施・見直しを進めてきている。

宮古市では、復興計画の立案過程において、住民への説明会の開催や懇談会の設置などを通して住民参加、意向の反映を徹底して重視してきた。

平成23年6月1日の宮古市震災復興基本方針の策定を受け、「基本計画」が平成23年10月31日に策定された。その過程において、住民の関わるコミュニケーションの場として、宮古市東日本大震災復興本部会議10回、宮古市東日本大震災復興計画検討委員会5回、被災地域及びその周辺の6644世帯を対象とした復興に向けた計画づくりに関する住民アンケート、女性会議構成団体との意見交換会、パブリックコメント20日間、高校生との意見交換会、市民説明会市内7会場が設けられた。

また、基本計画に基づき具体の事業メニューを掲げる「推進計画」は、地区毎の計画を立案するための地区復興まちづくり計画の策定と並行して進められ、平成24年3月30日に策定された。その立案過程においては、地区復興まちづくりの会3回（市内23会場、市内12会場、市内5会場）、意向調査2回、地区復興まちづくり検討会4回、宮古市東日本大震災復興計画検討委員会1回、意見交換会1カ月間が開催されている。

特に地区復興まちづくり計画の策定において、住民合意、住民参加を重視し、被災戸数が100戸以上の10地区では、自治会、消防団、PTA等から選出された住民代表を構成メンバーとして地区としての計画を取りまとめ、市長に対して提言する「検討会立ち上げ型」、被災戸数が40戸未満の23地区では、住民全員を対象とする意見交換会や個別の意向確認を行う「全体協議型」の2つの方式を用意した。

こうした住民とのコミュニケーションを積み重ね、防潮堤・水門の整備計画、浸水域の土地利用規制、高台・嵩上げ造成計画などの難問を、紆余曲折を経ながら短時間で決定してきた。さらに復興まちづくりを進める上での、行政-住民間のコミュニケーション上の課題も明らかになってきている。

(2) コミュニティ再生に関わる住民間、住民-外部支援者間コミュニケーション

三陸沿岸のコミュニティも、人口規模や地場産業などによって多様な個性を有している。小さい集落で明らかリーダーがいる場合もあれば、比較的大きな市では利益代表者が多数になり合意形成に時間がかかる場合もみられる。被災による仮設住宅と非被災家屋をもつ地域は、さらに合意が困難となる。

宮古市田老地区では、グリーンピア三陸みやこに 407 戸の応急仮設住宅が設置された。自治体は一部休止状態が続いている。被災から一年を経ても、仮設住宅にだれがいるのかを把握できない被災者が少なくはなかった。被災後 2011 年 6 月にテント張りの仮設共同店舗「たろちゃんテント」、その後 9 月にプレハブの仮設共同店舗「たろちゃんハウス」を設立・運営する商店主協同組合、田老漁協、地元住民によって設立された NPO 法人「立ち上がるぞ！宮古市田老」、田老復興まちづくり協議会、その他の小さな住民団体が先導的な役割を果たしながら復興を進めてきている。

当研究室では、2013 年 3 月 11 日に、この仮設住宅群の中のクラブハウスに小さなスペース（たろちゃん研究室）を設置し、外部支援者として住民との対話を重視した支援活動を継続している。対話、ヒアリング、アンケート、インタビュー、ワークショップ、回覧板などの手段を用いて住民とのコミュニケーション、支援の実践と支援技術の開発を行っている。

2012 年 10 月に市によって行われた居住先を問う住民意向調査では、半数近くが田老地区外への居住希望との厳しい結果が示された。田老復興まちづくり協議会の会長は、昨今体調を崩された。その現実の下で、復興への取り組みは続けられている。

3. 被災地におけるコミュニケーション上の課題

これらの現場観察に基づくと、被災地におけるコミュニケーション上の課題として、たとえば以下のものが挙げられる。ここでの課題抽出は、これまでの復興過程を評価することが目的ではなく、今後の地域復興力の向上につなげることを目的としている。

(1) 被災者とのコミュニケーションの成立可能性

被災による死亡・行方不明、健康不良など対話をできる状態にないときの意向確認。

被災下での住民意向を代表する代表者の選出。被災下における代表者の役割・責任。

自治体が崩壊・休止しているときの代表者の選出。

津波常襲地、漁業を生業とする住民の生活様式の理解。

(2) 被災下での会議や説明会の成立可能性

関係被災者全員への周知方法。

議長、コーディネータの選出。被災時の会議の成立要件、過半数等の議決要件の設定。

被災下の説明会や懇談会等の場の設定。

被災者へのわかりやすい説明方法。計画変更の可能性の周知。

住民が納得し行政が説明責任を果たす説明会の繰り返し開催回数。

(3) コミュニケーション技法の有効性

アンケート調査, ヒアリング, ワークショップの成立可能性, 結果の有用性, 質問内容と調査タイミング, コミュニケーションの場の設定.

4. 復興まちづくりのための被災地コミュニケーション技法

(1) SPD(See-Plan-Do)サイクル: 適応管理型コミュニケーションサイクル

行政, 住民, 外部支援者による復興プロジェクトにおいて, PDS サイクルや PDCA サイクルなどのマネジメントサイクルが, 特に復興の初期段階では成立し難い. 初期段階では, まずは住民や現地の実態把握が必要で, 最初のプランの作成はその後になる. 平常時のように事後評価までを意識した完成度の高いプランを作成しようとする, 時間がかかりすぎて先に進めない.

そこで, 観察・実態把握・理解(See)→手を付けられることからの実践計画の立案(Plan)→困難な中での実践(Do)を繰り返す SPD サイクルによりプロジェクトを立案・管理することにならざるを得ない. むしろ SPD サイクルを明示的に導入することで, 事後的に生じ得る失敗や計画変更も考慮して実践に踏み切ることが可能になる.

この適応管理型のコミュニケーションの導入には, 失敗や新たな問題の発生を呼び起こすリスクが含まれるため, 計画作成側の細心さと住民側の寛容, 相互の信頼関係が前提になる. 実践に踏み切る決断の要件や見直しの要件について, 住民があらかじめ了解していることが望ましい.

(2) 7段階コミュニケーション技法

SPD サイクルの実施には, 以下のようなコミュニケーション技法の段階的な適用が有効と考えられる. 宮古市田老地区の仮設住宅群での支援活動において, その適用と検証を進めてきている.

- 1) 現場実態理解のための観察と対話(現場観察, 実態把握, 無目的対話)
- 2) 対話型の面接聞き取り調査(個別面談, ヒアリング, インタビュー, アンケート)
- 3) 対話の場起こし・場づくり(外部支援者の人物公開, 信頼関係の基盤形成)
- 4) 住民からの言葉起こし(住民主体, アイデンティティ, コンテキストづくり)
- 5) 解決の糸口探し・実践目標の設定(できること探し, はじめる決断・覚悟)
- 6) 困難事前了解型実践プランの作成(失敗・課題新出・変更のリスクを了解・共有)
- 7) 対話型実践・課題収集(協働による実践)

(3) 適応・学習プロセスの重視

行政, 住民, 外部支援者らは, 想定外の災害からの復興に向けて, 初めての取り組みを続けている. SPD サイクルやその実践手法としての7段階コミュニケーション技法には, 復興への参加主体の適応・学習のプロセスが含まれている.

特に被災者には, 経済的にも生活環境においても過酷な状況におかれながら, 自立のための試行錯誤を繰り返している方々が少なくはない. 重要なことは, 復興に取り組む個人の試行錯誤は, 個人を育てるだけでなく, その試行錯誤のプロセス, コミュニケーションを通して地域社会を育てているということである. 復興まちづくりの行く末は, 彼らが背負うことになる.

5. 復興に向けて

復興を進めるに当たってのコミュニケーション、相互理解の重要性を強調してきた。

この観点から、今後の復興に向けて注意を要すると考えられる点を以下に挙げたい。

(1) 被災者間コミュニケーション

津波による被災世帯と浸水域外の非被災世帯の間に格差が生じ、今後一層表面化することが懸念される。既にはじまっている他の地域への転出、今後本格化する宅地開発によって生じる移転が、数年にわたって継続することになる。これまでの地域を継承し、新たなアイデンティティーの創出、地域経営のためのコンテクストづくりが求められる。三陸沿岸地域では、震災前後における被災地域のコミュニティ形成に、商店街イベント等を通して地元商店主の果たしてきた役割が大きかった。継続が予測される人口転出により地元小売店は、存亡の淵に立たされている。高台等の開発により分散する傾向にある住宅地をつなぐ仕組みづくりが求められる。

(2) 被災者と地元自治体

これまで同様、繰り返し住民の意見に耳を傾ける丁寧で安定したコミュニケーションの長期的な継続が期待される。非常時における住民代表としての議員、首長、自治体職員等の役割分担が、時間の経過とともに再整理・共有されつつある。いくつもの行政-住民間の対立を乗り越えてきた結果としての強い信頼関係が、少しずつ構築されつつあるように見受けられる。

(3) 被災者と外部支援者

被災から時間が経過するにつれて、ボランティアについては窓口の一本化等の組織化が進む一方、ボランティアの人数やイベント開催等の活動は減少傾向にある。復興の進行に伴って瓦礫撤去、泥だし、慰問等から心のケア、人材育成、起業支援等々へと質的に変化してきている。実質的にも精神的にも被災地に果たしてきた外部支援者の役割は大きく、質・量ともに持続する仕組みづくりが求められる。献身的な支援から、外部支援者の自己啓発、人間開発、人材育成等へと、外部支援者が被災者から学ぶ相互尊重の関係へと移行していくことが、支援活動の長期的継続の鍵と考えられる。

(4) 被災地と国

復興には、自治体、コミュニティ、個別世帯まで、数限りないコミュニケーションの繰り返しが必要となること、そのことが地域社会を再生・創出する重視すべきプロセスであることをみてきた。復興は急がなければならない一方で、被災者を過度に焦らせない配慮が必要だろう。国の復興計画の実施においては、適応管理とともに、ぶれないことが強く求められる。早急な見直しや事後評価は、被災者を惑わせかねない。

広域的なコミュニケーションを促進する社会基盤として、三陸沿岸道路等の復興道路の果たす役割が期待される。沿岸市町村間と沿岸-内陸部の時間距離を短縮する道路インフラは、被災地の立地条件を明確に改善し復興まちづくり、新たな地域づくりを先導する役割を担っている。

参考文献

1) 宮古市：宮古市東日本大震災被災地区復興まちづくり計画 2012

2) 南 正昭・平井 寛・松田 翔・菱沼 啓郎：壊滅的被災下における住民主体によるコミュニティ再生の支援に関する体系的な研究（土木学会論文集投稿中）

都市づくりの理念と大震災の教訓

中川 大

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 C クラスター)

E-mail: nakagawa@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

キーワード：都市づくり、震災、都市構造、公共交通

1. はじめに

極めて大きな被害をもたらした阪神淡路大震災と東日本大震災は都市のあり方に対して様々な教訓をもたらした。これらの教訓を活かして安全な都市の構築を目指すことは言うまでもないが、都市づくりで重要な視点は大災害対策だけではない。都市は元来、自然の恵みと脅威の間のバランスのなかで成立してきたものであり、自然と向き合うこともまた都市づくりである。東日本大震災は、津波による被害が大きな特徴であったために、その対策が中心に論じられているのは当然としても、自然から隔離された要塞のような都市を作ればよいということではない。

都市にはそれぞれの個性があって、一般論で論じることよりもそれぞれの都市について個々に検討することが重要であるが、本稿では、都市づくりの基本であるにもかかわらず防災の視点からは論じられることが少ない交通と都市生活の視点から考察する。

2. 自動車依存症の防災計画

現在の都市社会は、個人の生活活動を含む社会活動の多くの部分を自動車に依存しており、エネルギー消費が大きく、持続可能性に乏しい社会という側面を有している。そのことに気付いた都市では、自動車依存型の都市構造から脱却してコンパクトで持続可能な都市を築いていこうという考え方が広がっている。

一方、防災対策の各分野は、相当深刻な自動車依存症に陥っている。まず、災害発生直後の緊急対策に目を向けると、すべての対策が自動車に頼っていることがわかる。消防車も、救急車も、パトカーも、すべて自動車である。物資を輸送する手段も、医師団などの人員を派遣する手段も、自動車を前提に考えられている。自動車が無ければ何もできないと言っても過言ではない。

阪神淡路大震災では消防車も救急車も行く手を阻まれて動けなかった。道路の亀裂や陥没、それに大渋滞、自動車の行く手を阻むものは災害時にはいくらでもある。むしろ目的地に到達できる可能性の方が低いと考えるべきである。

東日本大震災では、局所的な渋滞が数多く発生していただけではなく、広い範囲でガソリン不足が発生し、それだけですべての緊急活動が麻痺する可能性があるという自動車依存型災害対策の大きな脆弱性も露呈された。阪神淡路大震災の経験によって、「大災害時には自動車は自在に使えない」ということが広く認識されていたはずであるにもかかわらず、自動車依存症は変わっていなかったと言わざるを得ない。

また、都市の構造も自動車の普及とともに大きく変化し、この数十年の間に低密度・拡散的な市街地が形成されてきた。そのことが、救援の効率性の低下や、社会資本の復旧・

復興の遅れなど、様々な面に影響しているということも思い起こしておく必要がある。

3 . 都市づくりのなかの防災対策

防災計画が自動車依存となっていることは、日常の生活が自動車依存になっていることの延長であると言える。救援される側から見ても、火災が発生すれば、消防車が来てくれる。水や食料が無くなれば、物資を運んできてくれる。多くの人がそう思っているのが現状である。大災害時には自動車は自在には動くことはできず、消防車も救急車も物資運搬車両も来てくれる可能性はほとんどないという「明白な事実」さえ、誰も気づいていないかのようであり、まずは、このことを防災知識の常識として定着させる必要がある。

また、このことを踏まえると、日常からの都市づくりの中で実施しておくべき防災対策は自ずと明らかになる。消防車が来ないことがわかっているならば、地域内の防火水利の構築など自立的な防火能力を高めることが必要であることがわかる。物資運搬車両が来ないことがわかっているならば、地域内備蓄の重要性がわかる。さらに、緊急医療や物資供給などのことを考えると、地域内の個人開業医を中心とした地域内医療能力や、近隣商店街を中心とした地域内物資供給能力の維持など、日常の生活の中で、徒歩圏で自立できる生活システムを構築していくことが、いかに大切なことであるかがわかる。

多くの都市では、自動車が便利になるにつれて、商業や医療の郊外化も進み、近隣商店街の衰退や病院・診療所の遠隔化が進んでいる。日常社会が自動車依存症となっていることが地域の災害対応力の低下も招いている。

また、自動車で頼る都市構造のために経済活動が十分に立ち上がっていないという問題も生じている。自動車の利用を前提とした商圈や営業エリアを設定している企業や商店が多いことなど、物流以外の自動車が動き回らないと経済活動ができない構造となっているため、長期にわたる道路状況の悪化が経済の復興に直接響くことになる。

日常から自動車に頼らないシステムづくりをしていかなければならないことは、これまでも指摘されていることであるが、その重要性があらためて明らかとなっている。

4. 都市づくりの視点

防災の視点からの都市づくりに関する考え方については、政府による「東日本大震災からの復興の基本方針(平成 23 年 7 月 29 日東日本大震災復興対策本部)」に示されており、インフラの復旧と並んで、「高齢者や子ども、女性、障害者などに配慮したコンパクトで公共交通を活用したまちづくり」が掲げられている。

その視点は大変よいと言えるが、問題は「コンパクトで公共交通を活用したまちづくり」をどのようにして進めるのかという具体的な部分である。とりわけ、その公共交通をどのような政策によって活かしていくかという点については具体化が遅れている。日本の多くの都市は鉄道駅を中心とした構造となっており、都市の核として鉄道が最も重要な施設であることは言うまでもないが、その鉄道の多くは民間企業が運行しており、国や自治体の政策の対象外となっている。

鉄道運営を民間が行うことは効率性等の視点からは肯定すべきものであるが、その一方で、鉄道社会資本を誰の責任でどのように整備し、都市づくりとどのように連携させていくかという、都市づくりの視点が著しく欠けていると言える。「都市の基盤となる鉄道を政

策的に論じることなく、都市づくりの議論ができるはずはない」という当たり前のことをもう一度思い起こす必要がある。

道路計画の考え方にも変わらなければいけない点がある。道路は優れた防災機能を持つことは誰もがわかっていた。しかし、道路を評価する第一の尺度は、交通量や混雑度であり、道路の幅員は、交通量を基準として決められる。この視点からは、防災性能の高い緑豊かな広い道路を作ることはできない。大震災は、道路整備の重要性を再認識させたと同時に。その整備の視点は変わらなければいけないことも示している。

住宅地や商店街の道路は、自動車のための「通路」ではなく、市民生活の安心と安全のための空間でなければならないし、都市の骨格となる市街地内の道路も、歩行者や公共交通のための空間、緑のための空間としての役割を果たし、沿道の質も高めるような良好な構造を持ったものでなければならない。都市間の幹線交通を流すための道路や、港湾へのアクセス道路などと、都市内の道路とはその意思決定の基準ははっきりと異ならなければならない。

市街地内で求められるものは、安全に人が移動し、物が運ばれ、互いに交流できる環境づくりである。災害時においては、全ての人々が避難所や防災拠点まで安全に到達できるような基盤を整備しておかなければいけないし、2つの大震災ではいずれもバスが大活躍したように路面を利用した簡易な交通システムも重要である。そのため、徒歩や車椅子で安全に移動できる緑豊かな歩行者用ネットワークや、段差が少なく駅間隔も短いライトレールなどの平面を利用した短・中距離移動のための公共交通機関も発想されてよい。歴史的街区や観光地区・商業地区の歩く環境の整備も重要である

これらは、交通施設の意思決定が、これまでと同じ基準、すなわち需要と採算性で決められる限り決して実現することのない施策である。交通施設整備の制度や財源は大変貧弱なものとなってきており、この震災はこれらの考え方そのものを改めていく必要性を示したものである。

5. おわりに

復興の原点は「人」であり、復興とは、そこに住み、働き、集う人たちが、明日に向かって歩み始めることのできる状況を作り出すことである。人々の生活や産業活動は、日々変化しており、港や道路や学校やなどが何年か先に元と同じになっても被災地が元に戻るわけではない。生活や産業活動への打撃は、地震によって直接的に生じた被害だけにはとどまらず都市機能が麻痺している間にしだいに拡大しており、重要な点は、これからの都市づくりに対する基本的な理念の新たな構築であり、それを率先して実行することである。

関連文献

- 1) 中川大：交通復興の理念 阪神大震災と神戸市復興への提言、都市政策 79、pp43-48、1995
- 2) 中川大、小林寛：大都市における震災時の交通対応策に関する研究－阪神淡路大震災の教訓と現状の課題－、土木学会論文集D、Vol. 62、No. 1、pp187-206、2006
- 3) 中川大：地震直後の交通渋滞と防災交通計画、交通工学 Vol. 30、増刊号、pp. 22-27、1995
- 4) 中川大：震災緊急対応時の交通問題－大震災の教訓と都市災害への対応策－、自然災害科学 J. JSNDS 特集号、pp. 18-23、1995

岩手県上閉伊郡大槌町の復興計画の概要

中井 祐

東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻（〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1）

E-mail: yu@civil.t.u-tokyo.ac.jp

キーワード：復興計画，大槌町，人材育成

1. はじめに

筆者は震災後の2011年6月、国交省都市局より復興基礎調査業務の大槌町担当作業監理委員を依頼され、大槌の復興計画の基礎検討作業に参画することとなった。同時に、大槌町の再生創造会議委員、および地区単位で住民が主体的に議論する地域復興協議会のコーディネーターを町より委嘱され、大槌町の復興計画策定とその具体化のプロセスに関与してきた。その立場から、大槌復興計画の概要をいくつかの特徴に絞って簡潔に示したあと、補遺として、復興に携わる過程で大学の課題だと感じていることを簡潔に述べたい。

2. 大槌町復興計画の概要

(1) ボトムアップによる基本計画策定とチームによる計画検討体制

大槌は、津波被害がもっとも深刻であった被災地のひとつである。町民の一割弱が犠牲になり、町長を含む行政幹部の半数以上が流され、用途が定められた市街地の7割もの範囲が浸水し大半が壊滅した。役場、学校、駅をはじめほぼすべての公共施設が全壊もしくは使用不能に陥った。町は、文字通り全滅したと言える。

実質的な復興計画の進捗は、9月の現碓川豊町長当選以降である。それまでは、筆者を含む都市局の計画検討チームが、町と議論を密に行いながら基本的な復興パターン案の検討を進めていた。就任直後碓川町長は、地区ごとに住民の協議会をたちあげて、都市局の検討案を素材に復興計画の基本方針を住民主体で議論し、各協議会から町が提言を受ける形で復興基本計画をまとめたという方針を述べ、筆者はその協力を求められた。そこで、筆者をはじめ土木・建築・都市計画を専門とする学識者が、中立的かつ専門的な立場で、各地区別の住民の議論のコーディネートを担当することとなった（図-1参照）。

各地区の素案は、約2ヶ月間隔週で開催された協議会での議論を経て12月初旬にすべてまとまり、それらの案を土台に町が復興基本計画案をとりまとめ、年末の臨時議会を通過した。そしてこの基本計画策定時から、役場、コンサルタント、空間計画をコーディネートする学識者の三者が地区単位でユニットを組み、都市局・復興庁との調整や住民とのコミュニケーションを適宜交えつつ計画を進めていくスタイル（地区WG方式）が形成され、現在に至っている。

(2) 市街地の集約とコミュニティの維持

被災前の人口予測によれば、2035年の大槌町の人口は、9,850人にまで減少する。津波で1,281人の命が失われ、町外への人口流出も激しい。今後の復興計画においては、人口が減少しても一定のコミュニティ密度を保てるように、かつ高齢者でも避難しやすい都市

構造を得るために、しかるべき範囲への市街地の集約が不可欠である。

たとえば町方地区においては、歴史的に山裾に沿う街道を軸に線状の市街が形成されてきた。役場や学校、神社などの公共的施設は街道の山側に配置され、近世以来、山際に凝縮された市街構造が継承されてきた。津波の通り道であった河口部を開発して土地利用が急速に拡大したのは、戦後高度経済成長期の1970年代である。町方地区の復興基本計画は、大槌旧来の構造である、旧街道を軸にコンパクトに集約した市街地への再構築を目指している。L1 対応の防潮堤（高さ 14.5m）を配したうえで、緑地や運動公園によって市街地の範囲を限定し、避難の容易な山裾の旧街道沿いに密度の高い中心市街を形成するとともに、公共施設を適宜山裾に配置する。

もうひとつ重要な計画上の要点は、集落ごとのまとまりの強さ、すなわち人と人、人と土地のつながりを解体せずに宅地の移転を進めることである。集落まるごと関係のない別の場所に移してしまう高台移転は行わない。浸水をまぬがれた山裾の既存宅地に接続するように、もしくはその合間にはめこんでいくように被災した宅地の移転を進め、津波を避けられるぎりぎりの標高から上の土地にコンパクトに凝縮された集落を形成する、という方針が、すべての集落に共通した復興イメージである。

図-2 に赤浜地区の例を示す。残った宅地のあいだにはめこむように移転宅地を造成し、海側には最低限の盛土を行って宅地の不足を補い、L2 津波でも浸水しないぎりぎりの標高まで集落全体を上方シフトする。そのため巨大防潮堤の建設を要せず、防潮堤は現況の高さのままの復旧とする。コミュニティを同じ土地で最大限維持し、かつ巨大防潮堤で集落と海との関係を断ち切らないという意味で、理想的な方向性であると考えられる。

(3) コミュニティのための公共空間計画—歩いて生活できる町の実現—

基本計画を具体化する過程でとくに重視しているのが、公共空間である。町方地区の状況を以下に紹介する。

町方では、歩いて生活できる空間体系の整備が重要な計画目標のひとつである。津波来襲時、多くの町民が車で避難しようとして、渋滞で身動きがとれずに津波に飲まれていった。大槌のように山が直近に迫る市街地では、車以外に避難の手段をもたない歩行困難者を除き、徒歩による避難が原則である。そして、いざというときに徒歩で避難できるためには、日頃から歩いて生活する習慣が重要である。もちろん、日常における人々の交流密度と町の活気を一定以上に保つためにも、歩けるまちづくりの意義はおおきい。

町方では上記目標に向けて、日常時の生活空間がそのまま非常時の避難路になるような公共空間（コモン）の体系を創出しようとしている（図-3）。まず、山裾からおおむね 150～200m の範囲に居住地を限定しながら L 字型の旧街道沿いに商業的機能を可能な限り集約し（とくに御社地周辺）、比較的密度の高い歩行可能規模の中心市街形成を目指す。旧街道沿いの主要地点には、日常時は町民の居場所となり、非常時には避難経路上の重要ノードとなる広場を数カ所設定するとともに、旧街道に直交するよう、幅員 10～12m 程度の幅員の街路を山へ向かう主たる避難路として約 200m 間隔で新設する。

以上の主要街路網により、市街地はおおむね 150×200m 前後のブロックに再分割されるが、それぞれの街区にはコミュニティの核となるコモンスペースを設け、さらにそのコモン同士を区画街路や緑道で連結して、街区を貫く散歩ルートを創出する。さらに、居住

制限がなされる市街外周エリアには、郊外にある運動公園を移転するとともに、産業地を適宜配しながら、至るところに自噴する湧水をいかした水辺を基調に緑豊かな環境を整備し、快適な散策空間を創出する予定である。

3. 補遺～大学に求められること～

(1) プランナー育成の必要性

研究（あるいは学問一般）は、常に普遍的法則や原理を追究すること、すなわちものごとをおしなべて一般化・抽象化することを旨とする。土木計画学（というより土木工学全体）もその傾向がきわめて強い。しかし、今次の復興事業のような実際の都市計画は、具体の空間のありかたを決定する作業である。抽象化された一般論やシステムは、それが正しいものであったとしても、個々の現場に応じて個別の具体空間に翻訳されないかぎり、現実の役には立たない（鉄道や高速道路のように、普遍的システムをほぼ全国一律に適用できる対象については、話はやや異なるが）。つまり、いったん抽象化した論理をもう一度具体の世界に還元し、さらにそれを豊かな空間に翻訳する思考が求められるのである。抽象化とは逆方向の思考である。

抽象化したものをもう一度具体空間に戻す思考の重要性について、これまで計画学はあまりに軽視してきたのではないか。いま、そのツケを払わされているように感じる。これは、研究というより教育の責任であると言ふべきかもしれない。端的に言えば、われわれは、現実の都市計画の役に立つプランナーを育成してこなかったのである（土木だけではなく建築も都市計画も）。

(2) 総合化の思考の必要性

大槌ではこれから、復興計画の実現へ向けて、街路や広場などの公共空間、災害公営住宅、学校・図書館・各地区コミュニティ施設などの個別整備事業が、同時並行でかつ大量に動くことになる。また、地区のコミュニティ施設のありかたは、地区住民と一体になって議論してゆかねばならない。これら方法も種類も多岐にわたる事業全体に総合性と調和を与えていかねばならない。

しかし、この総合化という思考も、大学の研究・教育において等閑視されてきた。これまで学者は、総合化がなかなかうまくいかないことの原因と責任を、役所のセクショナリズムに押し付けてきた感があるが（もちろん筆者も）、復興の過程で痛感するのは、役所組織の縦割りよりもむしろ、専門家の専門的意識のセクショナリズムである。専門家は、その専門世界のきわめて小さい窓から見えているパースペクティブに価値観や思考を支配されていて、かつそれを自覚していない場合がある。たとえば、都市計画の議論に参加している交通の専門家が、沿道の住宅や公共施設などの建築のことについてまったく語れなかったり、想像できなかつたとする（もちろんその逆でもよいが）。それが一般市民の目から見ても不自然なことか、概して専門家自身は無自覚である。これも大学教育の責任であろう。東北だけでなく、今後想定される各地の災害復興（事前復興含む）に準備するためにも、総合化の思考に長けた人材の育成が急務である。

復興計画立案過程からみた土木計画学への期待

平野勝也

東北大学災害科学国際研究所情報管理・社会連携部門
(〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3-09)

E-mail: hirano@plan.civil.tohoku.ac.jp

キーワード：リスクマネジメント，コンパクトシティ，地域再編

1. はじめに

「学識経験者は復興支援として何ができるのか?」。この二年間、東北大学と石巻市役所との包括交流協定にもとづく支援、南三陸町の復興計画策定会議委員、防潮堤に関する種々の委員会の委員等を務めながら自問自答し続けてきた問いである。確かに、筆者が属する景観・デザインという分野は、残念ながらまだまだ建設業界全体に浸透しているとは言い難い状況である。したがって、ひとつには、今回、整備される社会基盤施設の質をどれだけ高められるかに、その専門家としての役割があるだろう。しかし、それ以上に、景観まちづくりのレベルも超えた都市・集落計画レベル、ひいては地域計画レベルの質を如何に高めるかに、大きな課題がある。人口減少下、超高齢化社会を前提とした今回の復興計画は、広域であり、かつ複雑であり、ひとつの専門分野だけの視点から語ることが憚られるほどの総合的視点と統合力が要請されていると明確に思う。つまり、細分化された分野を超えた総合性、そしてそれをどのような哲学に基づき、一つの計画として統合していくのかを見定める「計画論」が極めて重要な位置を占めると言って過言ではない。

そうした中で、同じ分野でありかつ隣の分野である土木計画学とはどうあるべきなのか、あらためて思いを巡らしている。なぜなら、復興計画を巡る様々な議論の中で、土木計画学の知見が復興計画のための議論の要とはなっていないと感じられるからである。端的な例を示せば、今回の復興事業では費用便益分析は実施されない。そしてなにより、はたして土木計画学はこうした複雑な統合に向けて役立ちうる計画論を持ち得ているだろうか。確かに、学問とは分析的な視点を持ってはじめて成立する。従って、総合や統合を含む計画論は学問対象にはならないという立場もあり得よう。しかし、本当にそれで良いのだろうか。学問的な成立のしやすさと、質の高い社会基盤の計画を策定するという我々の社会的な使命との間に乖離はないだろうか。学問が存在するのは学問のためではないはずである。学問とは何か、専門性とは何か、被災地と向き合うことで、多くの課題を突きつけられているのが、工学たるべき土木工学であり、そして、土木計画学である。

とはいえ、当然ながら、分析的な観点からの確固たる知見も適切な計画立案に必須である。こうした「土木計画学とは何か」という哲学論争から離れ、分析的視点だけから見ても、今回の復興計画の策定過程では、様々思うところがある。特に、計画立案上でこうしたことがあれば良かったのではないかというある種の愚痴、換言すれば、土木計画学への期待を本稿では述べていこうと思う。筆者の浅学さによる無理解も多々あるであろうことは承知の上だが、専門外と言うことでご容赦頂きたい。

2. 土木計画学の展開可能性

(1) 災害リスクマネジメント

今回の復興計画においては、発災後に防災基準を改定し、それを今回の復興にも適用するという、悪く言えば「泥縄」の対応が行われた。これは、それまでの「既往最大基準」（実際にはその計画高を達成していない防潮堤も多かったが）を適用するには、あまりに津波の規模が大きすぎたためであろう。実際に導入された考え方は、ご存じの通り L1, L2 という、構造物等の基準で用いられている考え方である。実際、数十年から百数十年に一度の頻度が L1 津波の頻度として設定された。統計データが揃っている降雨すなわち洪水確率と、ほとんどサンプルのない津波の頻度は、厳密には比較すべきではないが、設定された L1 津波の頻度は、日本の治水における確率年に呼応しており、公平性への配慮もあったものと想像される。

日本における防災事業における防災水準の設定は、「この程度の災害からは守らなければならない」という被災の歴史と防災事業の歴史から来る経験的、相対的なものであるため、ある種の公平性は確保されるものの、効率性の概念が入りにくい。実際の河川の治水水準の設定は、例えば直轄河川では、首都圏と言った人口稠密地域で、水害時の被害額が莫大になることが想定されるエリアでは 1/200, 地方部の水害時の被害が莫大とは言えないエリアにおいては 1/30 という具合に、治水水準に軽重をつけることで、間接的に効率性概念は導入されていると解釈できる。

しかし、津波リスクは、極めて低頻度で、1/200 と 1/30 を統計的に峻別するだけのサンプルを持たない。そのため L1 を一括して、数十年から百数十年に一度とせざるを得ず、治水事業と同様に防災水準の軽重による間接的な効率性概念の導入ができない。その結果、被災地では、高台移転等により守るべき生命・財産が大変少なくなっているにもかかわらず防潮堤が整備される。一方で、今までの津波防災基準は、時間概念を含まない既往最大基準であった。つまり、計画には効率性概念はない。その代わり、実際の防潮堤建設事業の採否によって、または、暫定高とする整備によって、一定の効率性と公平性（防災水準）とのバランスが取られていたと解釈ができる。

今回、費用便益分析を行う事もなく、防潮堤事業は実施されることになっている（但し、災害復旧ではなく、新設の防潮堤に関しては、それぞれの省庁の事業採択基準が適用される）。つまり、今回の復興においては、防災水準の軽重による間接的な効率性概念の導入もなく、事業採否や暫定高といった事業性の観点からの検討もなく、ほぼ防災水準（公平性）のみの概念で、防潮堤の建設が推し進められようとしている。こうした状況に、凄惨な体験をした被災者からでさえ、防潮堤に対して「無駄な事業」、「海が見なくなって不安」といった反対意見もではじめている。つまり、こうした事態は、そもそも防災事業の根幹に効率性概念が導入されていないことに起因している問題ではないだろうか。

今後の津波防災事業を適切に展開して行くためには、「社会的厚生最大化」というシンプルかつ万人で共有可能な概念を展開してきた土木計画学の役割が極めて大きいと確信している。費用便益分析という事業性の評価に留まらず、効率性の概念を含んだ計画設定が重要であろう。さらには不確実性下の意思決定といった、金融工学の応用も土木計画学では進んでいるのだから、土木計画学が、こうした低頻度甚大災害に対して、よりコミットし、適切な制度設計へと展開していくことを期待している。

(2) コンパクトシティと地域構造再編

今回の津波被災地は、何の備えもないまま、人口減少下のまちづくりを急遽行う事になったと言ってよい。限界集落の問題が叫ばれて久しいが、防災に名を借りて行われた防災集団移転促進事業によって、集落を都市部へ移転する事業がいくつか行われてきただけで、本質的な議論やそれに基づく制度設計は完全に後手に回っている。例えば、現在被災地では、高台に移転した跡地である低平地の土地利用が課題となっているが、人口減少やコンパクトシティの観点からは、高台に市街地を拡大したのであれば、その分、低平地の市街地を縮小することが最も素直な対処方法である。しかし、市街地を縮小すべく緑地として計画しても、周辺に居住者がいない緑地は無駄な事業扱いされるのが現状である（政権交代により認められるようになるようだが、それが縮小を踏まえてのことなのか、要望をより多く聞くだけのことなのかは現時点では峻別できない）。「土地があれば、なるべく高度に利用する」。これは右肩上がりの時代の幻想にすぎないのではないだろうか。我々に染み付いている「開発拡大思想」を払拭し、制度設計からやり直す必要がある。

そうした議論を含め、人口減少下の地域づくりと向き合うには様々な指針が必要であると痛感している。どれくらいの規模の集落であればコミュニティバスが無理せず維持できるのか。どれくらいの土地利用強度があれば、周辺インフラの維持コストをかける価値があることになるのか。地域の持続可能性を高めるために、限界集落を移転させることは正しいのか。人口がさほど大きくない地域において、最も持続可能性が高いのはどのような地域構造なのか。多くの具体的な指針や実証が必要とされている。言うまでもなく、現在、津波被災地が直面している課題は、全国の地方の課題でもある。こうした課題に対して、システムティックな発想により、総合的、複合的に地域を捉えうる土木計画学には、重要な使命があるように思われる。

(3) アセットマネジメントとインフラ網の縮小

前節では、「まち」の観点から、人口減少下の地域づくりを見てきたが、当然、インフラの側の観点からも見る必要がある。逼迫する維持管理費をどのように効率的に用いていくのか。今後さらにインフラの維持費、管理費、更新費が増大していく中で、如何に効率的に地域の利便性を維持しながら、交通サービスを縮小することができるのか。そして、その基幹となる道路、鉄道、空港といった交通施設を縮小することができるのか。大変重要な課題であろう。もちろん、上下水道等のライフライン網も同様である。既に、全国的に見れば、維持費の問題から橋梁を廃止する動きも出始めている。こうしたインフラ網の縮小を、如何に効率性を維持しながら適切に行うのかが、重要な課題であることは言を俟たない。当然、こうした縮小計画に対して、現場に適応可能な指針を示していくのは、ネットワーク分析に長けた土木計画学の使命であると確信している。

さらには、縮小せずに維持すると決めたインフラについては、適切なアセットマネジメントにより、計画的な補修、更新を行って行く必要がある。構造系、材料系でも維持管理研究が進んできているが、それらが示す性能劣化の知見や補修技術の知見をどのようにマネジメントに結びつけていくのか、その部分の専門性は当然土木計画学にあるのではないか。国土強靱化を実行するのであれば、それをどう実施するのかまで答えを示すことが、工学の使命であり、ひいては土木計画学の使命であると思う。

(4) 土木計画学の土木工学内部への展開

たしかに、最先端の土木計画学は、確かに応用経済学、数理科学、情報科学といった他分野と互し合っている。素晴らしいことである。しかしながら、展開する先はもっと身近な部分にもあるのではないだろうか。前節までで述べたように、防災研究者よりも優れたリスクマネジメント技術を持っているのも、構造、材料研究者よりも優れたアセットマネジメント技術を持っているのも土木計画学である。そういった身近な分野に確実にコミットし、より効率的、効果的な方法を提案していくことが、大変重要な土木計画学の使命であると感じている。

3. おわりに

社会基盤施設に関する知の集合体であるはずの土木工学が、未曾有の大災害に直面した地域を救うために、どれほどの役に立っているか。復興に関する様々な難題を解くために役に立っているか。確かに、確立した技術、制度化された技術しか現場では実施し得ない側面はある。しかし、それより高度な知見を持っているはずの学識経験者が、あまりにも現場に入っていない。このことは、土木工学の専門性の危機なのではないか。建築の専門家は、功名心で被災地に入るといふ侮蔑に値する輩も存在はするが、ただ「よりよいものをつくるための専門家」として、被災者に寄り添っている建築家も多い。組織的な対応をする土木と、個人的な対応をする建築という文化の違いと言ってしまえばそれまでだが、そこに、現状の土木工学の限界と課題を見ずにはいられない。

土木計画学に絞った話をして、「計画」を標榜する分野にも関わらず、実際の復興計画を実務的に指導できる学識経験者が少ないのが現状ではないだろうか。2011年の計画学春大会（筑波大学）において、東京大学の家田教授が「土木計画学には、『道具屋』は多いが『大工』が少ない」旨の発言をされたが、まさにその通りだと思う。

「よい計画とは何か」という問いに対し、「社会的厚生を最大化する計画である」という言い換え以上の具体的な知を探究してこそ、土木【計画】学なのではないだろうか。土木計画学分野にプロフェッサー・プランナーが多く登場するようになることが、正常な「計画学」であると、そう思える。

参考文献

- 1) HIRANO, K. “DIFFICULTIES IN POST-TSUNAMI RECONSTRUCTION PLAN FOLLOWING JAPAN’S 3.11 MEGA DISASTER: DILEMMA BETWEEN PROTECTION AND SUSTAINABILITY”, Journal of Japan Society for Civil Engineers, Vol.1 No.1 pp1-11, 2013

東日本大震災からの復興および今後の防災に対して 土木計画学が果たすべき役割

日比野 直彦

政策研究大学院大学（〒106-8677 東京都港区六本木 7-22-1）

E-mail : hibino@grips.ac.jp

キーワード：交通インフラ，復興体制，制度設計，政策研究

1. はじめに

東日本大震災によって多くの社会基盤が破壊され，その機能を失った．阪神・淡路大震災，新潟県中越地震での経験が活かされ，被害が少なく済んだものもあれば，原発問題，津波による被害など，新たな課題が浮き彫りになったことも事実である．

筆者らは復興体制や政策に関する提言をまとめ，政策研究大学院大学のホームページで公表してきた¹⁻³⁾．その内容の多くが，東日本大震災復興構想会議（議長：五百籟真，部会長：飯尾潤）の「復興への提言 ～悲惨のなかの希望～」に盛り込まれている⁴⁾．

本稿では，その提言の一部を，特に交通インフラに関する内容については具体的な提案を紹介する．また，それらを踏まえ，土木計画学が果たすべき役割と，南海トラフ地震，首都直下地震への備えについて述べる．

2. 交通インフラに関する提案

復旧・復興に向けて，これまでに行ってきた交通インフラに関する提案を以下に示す^{5,6)}．

(1) 防災，防潮機能を持った道路の建設

仙台東部道路が，防潮堤の役割を果たし津波の被害を軽減させた．また，道路そのものが避難場所として機能し，一命を取り留めることができたということが報告されている．このように，道路に交通ネットワークとしての機能に加え，防災，減災機能を持たせることは重要である．地理的条件を鑑み，新たに整備する道路を高架もしくは盛土にし，5～10m程度の高さにすることを提案してきた．地震動への対策や越流することを考える必要は当然あるが，それらを考慮しても効果的な策であると考えられる．津波により被災した地域において，海側から防波堤，港湾，漁業施設，防潮機能を有した道路とし，高台に住宅地を整備することが1つの案としてあげられる．また，三陸縦貫自動車道が，震災後に輸送経路として機能した．このように内陸の高台に道路を整備することにより，海側の道路が被災した場合においても，復旧の際に機能障害の発生を少なくしている．リダンダンシーの確保という視点から，道路のループ化は必要であろう．地理的条件を踏まえ，上述の案を組み合わせることにより，被害を最小にとどめる道路整備が必要である．そのためにも，費用便益分析だけに依存した評価基準の見直しが重要であり，国土交通省道路局が現在取り組んでいる基準の見直しに期待する．

(2) 国道45号バイパスの高地への整備とそれに併せた集落移転

高地を通る国道45号の沿道に集落移転地を設けたり，新たなバイパスと集落移転を関連

付けて整備を行ったりすることにより、広域生活圏形成を効果的に高めることができる。また、整備の二重投資を防ぐことも可能となる。もちろん、移転できる高地がすべての被災地域にあるわけではないため、各地域による個別の対応は必要ではあるが、今後の三陸地域のあり方を踏まえると、重要な施策の1つである。

(3) 道の駅の機能拡張

宮古市、陸前高田市のように、海側に立地した道の駅は甚大な被害を受けたが、高台に立地したものは被害に遭うことなく、震災後もその機能を果たした。これらを踏まえ、高地にある安全な道の駅には、これまでも行ってきた交通情報案内、土産物販売などのサービスに加え、通常時の生活サービス機能（役場機能、郵便局、銀行など）、被災時の避難場所機能を持たせることを提案した。現在、いくつかの道の駅（例えば、北海道日高市など）において、既にこのような機能拡張が行われているが、地方の自主的な整備に任せるのではなく、地理的条件などを踏まえ、中央からの積極的な働きかけ、それら整備への補助などを行っていく必要がある。

(4) 情報通信ネットワークの拡充

地震警報、津波警報、被災状況などの情報を走行中の自動車に対して発信し、適切な避難を誘導することにより、被害を軽減させることは可能である。そのためにも、地震動に強い情報通信アンテナ整備などは必要不可欠である。また、国土交通省によって整備が進められている ITS スポットを活用し、通信情報ネットワークの拡充を図っていく必要がある。防災を意識したスマートウェイの展開が望まれる。

(5) 街路の拡幅

気仙沼市では、高台への道が隘路であったため、避難時に渋滞が発生し、多くの自動車が津波被害にあった。また、阪神・淡路大震災においては、幅員不足であったために、路上に倒壊した沿道建物が緊急車両の走行の妨げとなり、被害を拡大させた。阪神・淡路大震災では幅員 8m 未満の道路を超えて延焼したケースが多く見られ、建築基準法において定められている幅員 4m はもちろん、良好な住宅地の区画街路幅員 6m でも不十分であることが判明した。

図-1、図-2 は、それぞれ道路幅員と延焼防止、沿道建物の倒壊による道路閉塞の関係を示しており、どちらも幅員 12m 必要と示唆している。したがって、防災上、幹線道路は 12m 以上の幅員を必要とし、区画街路も 8m 確保することが望ましい。また、それが困難な場合は、道路端から建築壁面までの距離を両側 1m 確保するなど、民地空間を利用することにより防災に備えることの検討が必要である。

(6) 公共交通サービスの復興に向けた方針決定

沿岸部の鉄道は、津波により甚大な被害を受けた。内陸部を走る東北新幹線、東北本線は、早い段階において運転が再開されているが、沿岸部の鉄道は復旧の目処が立っていない箇所も

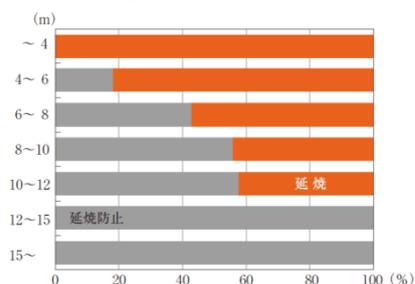


図-1 道路幅員と延焼防止の関係
(阪神・淡路大震災における神戸市長田区の例)

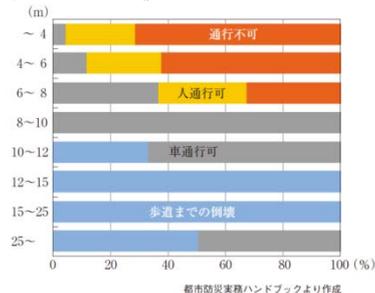


図-2 道路幅員と道路閉塞の関係
(阪神・淡路大震災の例)

多数存在している。先にも述べたように、まちづくりなどと密接に関係しているため、どの路線をいつまでに復旧させるか、どの路線は廃線にするかといった方針を早期に決定すべきである。そして、それに基づいた公共交通サービスの復興を進めていく必要がある。これまでと同じ鉄軌道の復活にこだわるのではなく、早期に公共交通サービスを復興させることが大切である。

(7) 広域生活圏を考慮した復旧路線の選定

東日本大震災において被災した地域のように、人口減少・少子高齢化が進む地域においては、広域生活圏の形成が必要とされている。市区町村を超えた広域サービス（病院、福祉施設、教育施設など）を実施していくうえでは、交通インフラの役割は大きく、鉄道の有無は重要な問題となる。国道45号沿線への集落、病院、福祉施設、教育施設などの再配置と併せて、三陸地域における鉄道の復旧の有無、ルート、整備水準、バスネットワークなどを検討することが必要である。また、復旧できない路線に関しては、バスによる輸送を行い、その経営補助をする必要がある。繰り返しになるが、公共交通サービスの復興と広域生活圏の形成が、この地域を復興させていくうえで、最も重要な点である。

(8) ルート変更、強化復旧などが可能な補助制度の制定

復旧にあたり問題となるのが、巨額の復旧費用である。また、現在の補助制度（鉄道軌道整備法）では「原形回復」が条件となっているため、ルートを変更することも、整備水準を下げることも、地震動に備えた強化復旧も補助対象とすることができない。特に、第三セクターの鉄道では、補助額が国庫からの4分の1のみとなるため（通常は国庫から4分の1、地方自治体から4分の1）、収益の少ない地方鉄道においては、自力での復旧は困難と言わざるを得ない。まちづくりと関連させ、住民の生活の足を確保するため、旅客数を確保するためにも、高台に移動した集落付近へのルート変更は必要であり、耐震強化復旧なども当然行うべきである。したがって、近代化補助などを組み合わせることに加え、これらが可能な補助制度の制定が必要と考える。

3. 土木計画学が果たすべき役割

がれきの処理は進んではいらぬものの、2年が経過しても、まちづくりや生業の復活が進まないことに憂いている人は多くいるだろう。上述のように提案を行ってきても対応できていないものが数多くある。また、交通需要の喚起、観光の推進などの提案も行ってきたが⁷⁾⁸⁾、大きな成果が出ているとは言い難い。その原因の一つに復興体制があげられる。復興への道は、その場その場にあり、一般論で語れるものではなく、各地域に合わせた対応が重要である。他方で、具体的な施策の実施にあたっては、どのような制度を活用し、どこどこが連携をしていくかを明確にしておく必要がある。復興庁が発足し、各自治体の役割も定められはしたが、それだけでは不十分であり、復興体制の見直しとさらなる強化、施策を実現するための制度設計が必要であると考えられる。例えば、高台移転、かさ上げなどが決定しないと鉄道復旧が決められない、それによりまちづくりが進まないといった悪循環を断ち切るためにも、合意形成を早急に行い、適切な補助制度の活用と関係主体の協働による少しでも早い対応が必要である。人口減少・少子高齢化が進展している地域であることを踏まえると、復旧時間の短縮といった視点が重要である⁹⁾¹⁰⁾。

また、適切な制度設計を行うための政策研究の不足は否めない。土木計画学分野におけ

る各専門の提案は多く行われているが、それらを実現するための対応にまでは至っていない。土木計画学が今後行うべきことの一つに、政策研究をさらに充実させることがあげられよう。

4. 南海トラフ地震、首都直下地震への備え

これまでの大震災に学んだことは多く、その教訓を活かし南海トラフ地震、首都直下地震に備えることは重要なことである。以下、交通に関する提案の一部を記す。

(1) 市町村のハザードマップに依存しない整備

現在、各市町村で整備されているが、その基準は統一されておらず、道路、鉄道などのネットワークで整備されている社会基盤の防災対策として、これらハザードマップを適用することには問題がある。全国で統一した基準を決め、市街地のみならず、沿岸部すべてのハザードマップを早急に作成し、公表すべきである。

(2) 地方鉄道のための全国規模の自然災害対策保険制度の設立

地震、津波だけでなく、水害なども含めた自然災害への対応は、地方鉄道を存続させていくためには不可欠である。災害にあったことにより廃線にするのではなく、必要な路線か否かを再度検討し、それを踏まえ官民の協力による全国的な災害対策保険制度を設立すべきと考える。

(3) ループ化した交通ネットワークの整備

ガスについてパイプラインで新潟から運んだことや、石油を JR 貨物が磐越線経由で運送したこと、三陸縦貫自動車道が復旧時に多く利用されたことなど、ネットワークをループ化し、リダンダンシーを確保することの重要性が、今回の地震でも明らかとなった。南海トラフ地震に備え、ミッシングリンクを解消し、ネットワークとしての整備をできるだけ早く進めることは重要である。

(4) 負傷者の減少に向けた対応

首都直下地震の被害想定に基づき、東京都の医療救護が行えるかを分析した結果、救護所を増加させ、搬送体制を強化したとしても、発生する負傷者全員に対しては適切な医療が提供できないことが明らかとなっている¹¹⁾。85%以上の負傷者が建物の倒壊によって発生することから、負傷者を少しでも減らすためには、構造物の補強が重要である。一人でも多くの人を救うためには、建築と土木が協力をし、2割程度の負傷者を削減することが必要である。

引用・参考文献

- 1) 森世雄他:東日本大震災復興特別に関する緊急提言(第1次提言), 政研研大大学院大学ホームページ (http://www.grips.ac.jp/docs/2011_News/urgent_proposals_1.pdf), 2011.4
- 2) 森世雄他:東日本大震災復興政策に関する提言(第2次提言), 政研研大大学院大学ホームページ (http://www.grips.ac.jp/docs/2011_News/urgent_proposals_2_j.pdf), 2011.5
- 3) 日比野直彦:東日本大震災復興提言-交通(道路、鉄道、バス、航空など)およびライフラインについて-, 政研研大大学院大学ホームページ (<http://www.grips.ac.jp/docs/security/files/prof.hibino.pdf>), 2011.5
- 4) 東日本大震災復興懇話会:復興への提言-悲多ぶための希望-, (<http://www.cas.go.jp/jp/fukkou/pdf/fukkouhoteigen.pdf>), 2011.6
- 5) 日比野直彦:交通およびライフラインの復興提言, 第16回首長連携交流会, 講演資料, 2011.5.
- 6) 日比野直彦:交通インフラに関する東日本大震災の復興提言, 道路建設, pp.28-31, 2011.9.
- 7) 日比野直彦:交通需要喚起に向けた施策, 『復旧・復興に向けた三陸地域の鉄道・バスのネットワークのあり方』ワークショップ, 発表資料, 2011.10.
- 8) 日比野直彦:三陸復興, 交通論, 交通新聞, 2012.3.
- 9) 岩倉成志:被災地鉄道の復旧速度に関する課題, 鉄道車両と技術, No.179, pp.18-20, 2011.7.
- 10) 家田仁:沿岸被災地の公共交通サービスを『復興する多様な選りから冷静な選り』, 運輸と経済, Vol.71, No.8, pp.57-60, 2011.8.
- 11) 近藤謙大:震災時の救護所における計画上の課題と迅速な復旧に与える効果について, 政研研大大学院大学防災・復興・危機管理プログラム, 修士論文, 2013.3.