

河川行政における自然環境の保全・復元に
関する政策の実装過程の解明と今後の課題

平成29年6月

東京大学大学院教授

池内幸司

河川行政における自然環境の保全・復元に 関する政策の実装過程の解明と今後の課題

- 自然環境の保全・復元に関する政策が、どのような過程を経て、河川行政の大きな柱となり、実際の現場に実装されていったのか（法律，通達，基準類等の内容とその変遷の体系的な整理・分析等）
- 今後の課題について述べ、良好な自然環境の保全・復元に資することを目的
- とりあげた個別政策
 - 多自然型川づくり(H2)
 - 河川水辺の国勢調査(H2)
 - 魚がのぼりやすい川づくり(H3)
 - 河川生態学術研究(H7)
 - 河川法改正(H9)
 - 北川激特事業と河川環境情報図(H9)
 - 正常流量の手引きの改正(H13)
 - 河川砂防技術基準の改定(H9～H24)

政策の実装過程での関わり

【略歴】

- H9. 4～H12. 3 リバーフロント整備センター
研究第2,3,4部 次長
- H12.4～12.6 河川局開発課建設専門官
(水利権担当)
- H12, 6～13.7 河川環境課建設専門官
- H13. 8～16. 3 治水課河川事業調整官
- H16.4～18.7 河川計画課河川事業調整官
- H18.7～H21.7 内閣府(防災担当)参事官
- H21.7～H25.7 河川計画課長
- H25.8～H26.7 近畿地方整備局長
- H26.7～H27.7 水管理・国土保全局長
- H27.7～H28.6 技監
- H28.10 ～ 東京大学大学院教授

- 実質4年間、河川環境政策を直接担当。その後間接的に担当
- この4年間は、H9年の河川法改正を受け、政策を実装していく過程

時代背景

- 平成1ケタ台の初期
- 長良川河口堰問題に象徴される環境に対する意識の高まり
- 人の命か環境かという対立構造
- 自然環境関係の学識者や自然保護団体との関係 緊張感
- 現場での共同調査等を通じて現場で議論

- 河川行政の中でも、環境に対する配慮はされていたが。。。。

まずは、

- 基本理念の提示：多自然型川づくり、河川法改正
- 基礎データ収集：河川水辺の国勢調査
- 学び：河川生態学術研究

多自然型川づくり(H2)

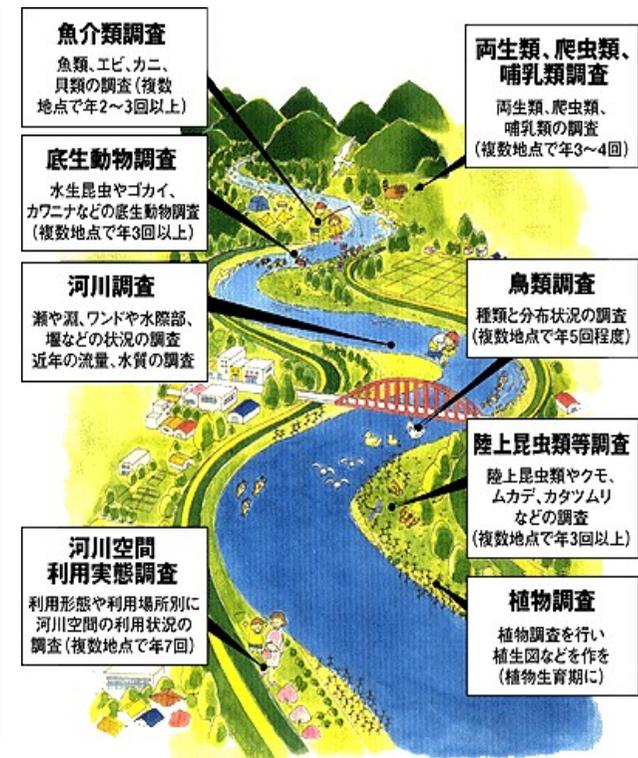
- 平成2年に「多自然型川づくり」の推進について通達
- 多自然型川づくりがパイロット的に実施
- 「多自然型川づくり」とは、「河川が本来有している生物の良好な成育環境に配慮し、あわせて美しい自然景観を保全あるいは創出する事業の実施」
- 対象として、河川改修事業のみならず、災害復旧事業も



- それまでの河川行政の考え方を大きく変えるものであり、この通達が河川行政における自然環境の保全・復元に関する本格的な取り組みの原点に。
- **理念**の提示

河川水辺の国勢調査(H2)

- 多自然型川づくり等の施策の推進と併せて、なお一層河川の環境に配慮した川づくりを推進していくためには、河川の環境に関する基礎情報を系統的に整備し、河川事業、河川管理の各局面において適切に活かされるようにする必要
- 全国の1級水系の直轄管理区間において、**河川を環境**という観点からとらえた**定期的、継続的、統一的**な河川に関する基礎情報の収集整備を行う「河川水辺の国勢調査」が平成2年度から一部実施され、平成3年度からは本格的に実施



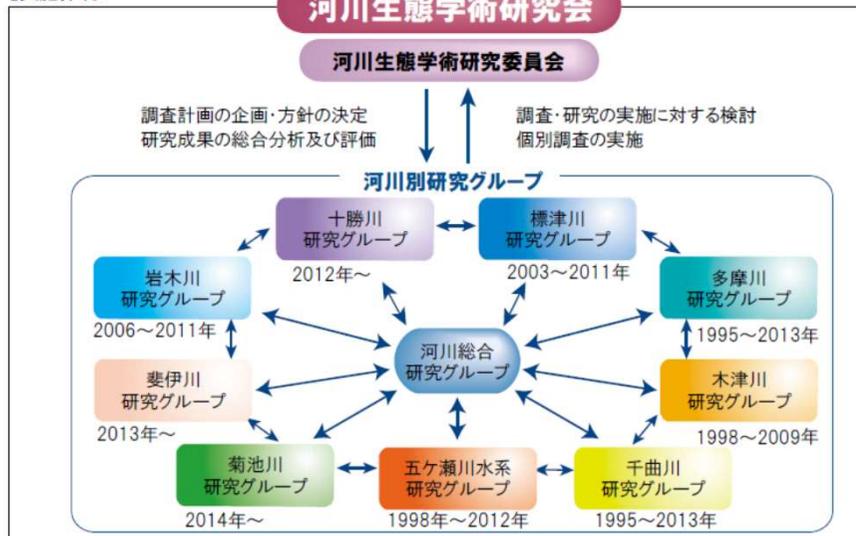
- 河川環境に関する基礎的な情報が全国の直轄管理河川等において収集
- 各河川に生息・生育する生物の情報が**リスト**として蓄積
- 全国的な傾向や地域的な生物の生息・生育状況**の特徴等が把握
- レッドリスト記載種などの**貴重種**に関する情報等については、実際の河川整備に当たって利用
- 初期の段階では、河川水辺の国勢調査で得られた情報が**実際の河川整備や管理の場**面で、必ずしも十分には活用されているとは言えない状況。

河川生態学術研究(H7)

- 生態学的な観点より河川を理解し、川のあるべき姿を探ることを目的として、平成7年から実施。
- 具体的なフィールドを設定し、生態学や河川工学の分野などの大学や国土技術政策総合研究所、土木研究所の研究者等により進められている。

- 生態学や河川工学などの専門家が同じフィールドで研究することにより、**新たな学際領域**の研究分野として発展
- 河川管理者が、河川環境の観点から見た当該河川の特徴や生物の生息・生育状況などについて、生態学や河川工学等の専門家から現地で直接学ぶことにより、自らが管理する河川の**自然環境について理解**が進むという効果
- 河川における自然環境の保全・復元に関する取り組みを進める上で、重要な役割を担う取り組みとなった

【実施体制】



河川法改正 (H9)

- 法の目的に、「**河川環境の整備と保全**」が明確に位置付け
- この改正は、昭和39年に制定された新河川法の本格的な改正

- この法改正前から、「多自然型川づくり」など、河川環境の整備や保全を目的とした河川整備を実施
- 目的規定において「河川環境」を明確に位置づけたものとはなっていなかった。
- 河川環境の整備や保全を目的とした事業については、「河川の適正な利用」「流水の正常な機能の維持」といった規定に関連させながら実施



- 河川内の生態系等の自然環境や景観等の観点からの整備及び保全は、正面から「河川環境」として捉えることが適当であるなどの考え方のもとに、河川法の目的に「河川環境」に関する事項が明記



河川法改正（H9）

- この改正は、単に目的の改正を宣言するのにとどまらず、第2条において、「河川の管理は、第1条の目的が達成されるように適正に行われなければならない。」と規定されていることから、**河川管理の責務**が、「**河川環境の整備と保全**」を含んだより広いものとなった。
- 建設省では、平成6年に「環境政策大綱」を策定し、「**環境**」を**建設行政において内部目的化**することとした。
- このような建設省の環境政策の流れを最初に法律レベルに位置付けたのが、平成9年の河川法改正



- この法改正により、多自然型川づくりや**自然環境の保全・復元を主目的にした整備や管理も**、**明確な法律的根拠**をもって治水事業として実施できるようになった。

河川法改正(H9)

- この法改正では、河川の整備に関し、長期的な整備の方針である「河川整備基本方針」と具体的な整備の計画である「河川整備計画」を定めることとされた
- **河川法施行令**も改正：河川整備基本方針及び河川整備計画の作成に当たって、河川環境の整備と保全に関する事項については、
 - **流水の清潔の保持**
 - **景観**
 - **動植物の生息地又は生育地の状況**
 - **人と河川との豊かな触れ合いの確保**等を総合的に考慮すること」とされている。

- この段階では、そのための具体的な計画策定手法が確立していなかった。



- 北川激特事業の計画策定(後述)や環境アセスメントの手法の検討を通じて手法を開発

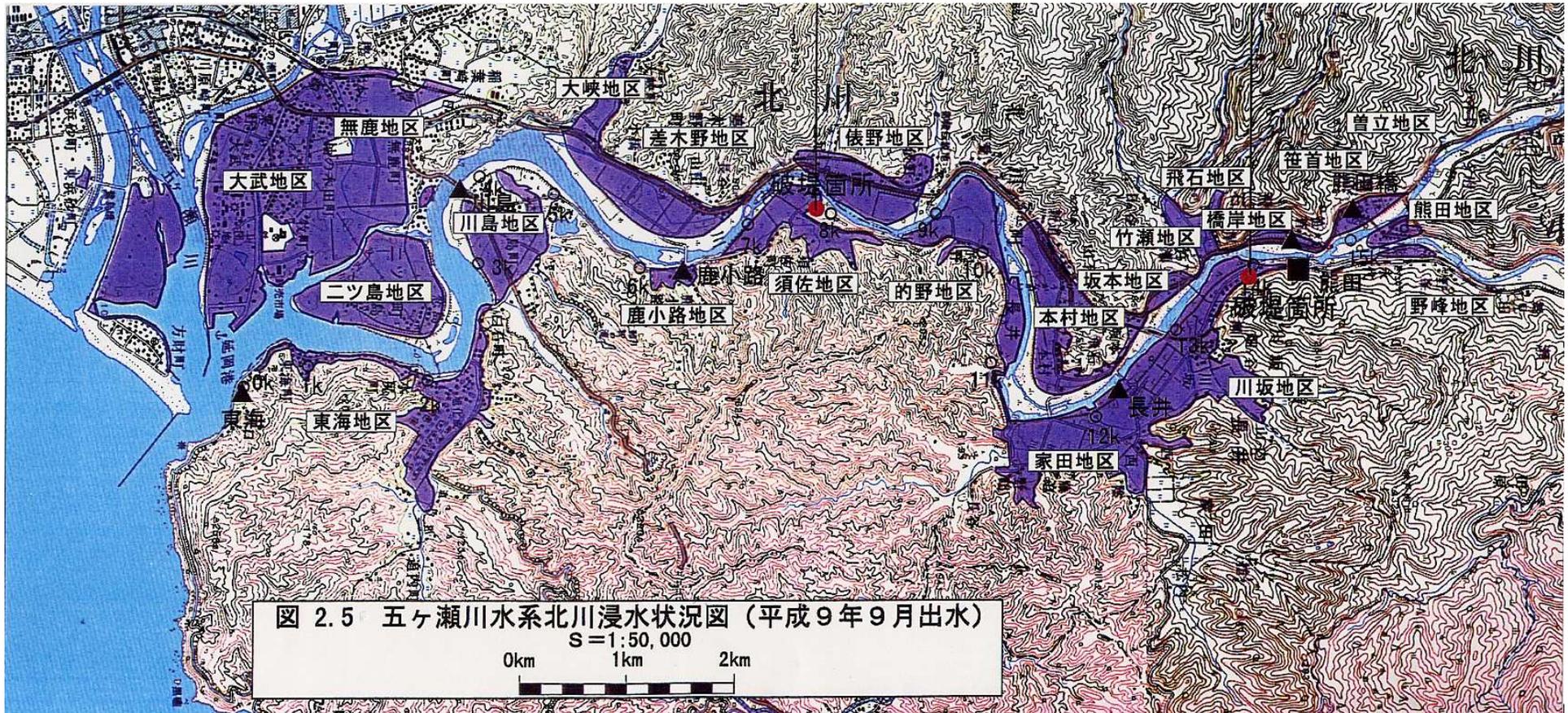
北川激特事業と河川環境情報図

北川(宮崎県)における河道計画の事例

- 平成9年に台風により大洪水が発生し甚大な被害が発生
- この洪水被害が契機となり、河川激甚災害対策特別緊急事業が採択
- 五ヶ年間で、延長15kmの区間(ほぼ主要幹川全区間)の抜本的な河川改修を実施



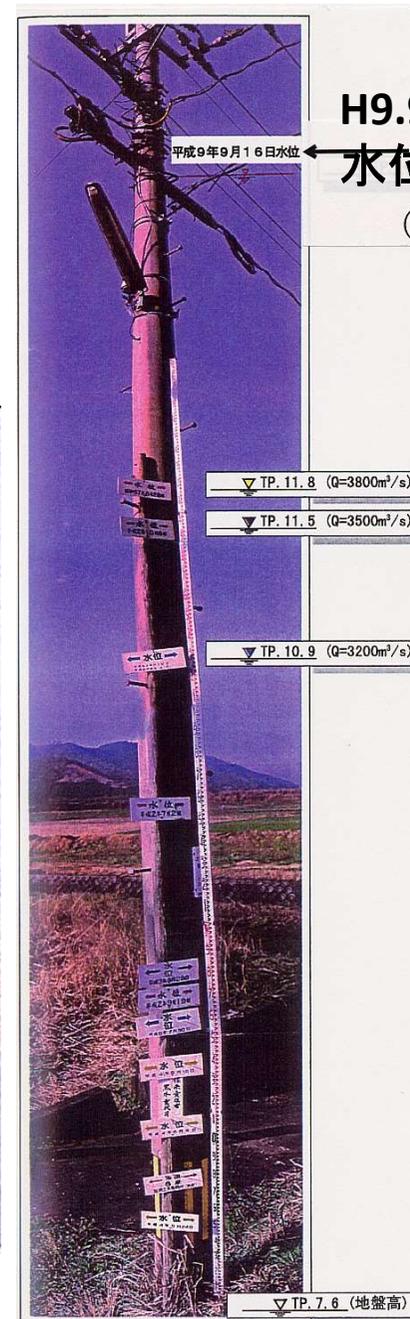
北川の浸水状況図(H9.9洪水)



- 着色部分が浸水箇所(川沿いの平野はほとんど冠水)(浸水面積880ha、浸水家屋等1900戸)

北川の浸水被害状況(H9.9洪水)

北川 家田地区の 洪水痕跡標柱



H9.9洪水の
水位

北川の状況

- ・豊かな河畔林：動植物の生息場所、魚付林、水防林等
 - ・瀬・淵：アユ等の水生生物が生息
 - ・生物相も豊かで多くの貴重種も生息・生育
 - ・河道内の樹木群により洪水の流下を阻害
- 良好な自然環境をできるだけ保全しつつ、所要の治水安全度を確保することが求められた



北川「川づくり」検討委員会

- 学識経験者、市民団体の代表、関係機関の代表者等から構成される委員会で検討
- 公開の場で検討



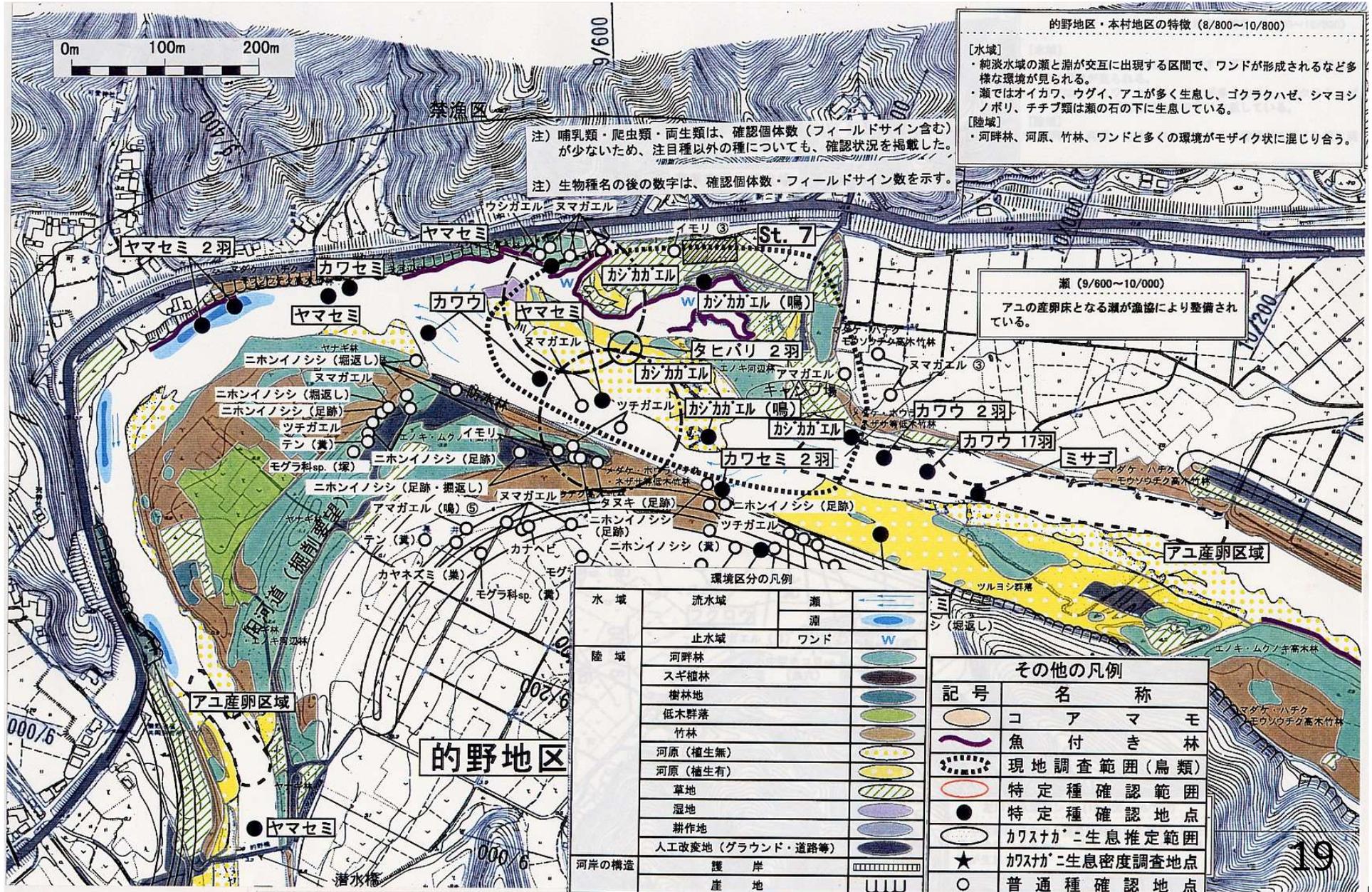
北川川づくり検討委員会

	氏名	所属
委員長	杉尾 哲	宮崎大学工学部土木環境工学科教授
委員	赤崎 正人	赤崎魚類研究所長
	伊藤 力正	元公民館長（北川町）
	小野 勇一	九州大学名誉教授
	甲斐 茂	延岡漁業協同組合長
	鎌倉 林	東海漁業協同組合長（第1,2,3回委員会）
	横山 延市	（第4,5回委員会）
	菊屋 奈良義	社団法人大分野生生物研究センター副理事長
	櫻井 哲雄	延岡市長
	島谷 幸宏	建設省土木研究所環境部 河川環境研究室長
	岡節 猛彦	宮崎日日新聞社論説委員会委員長
	土井 裕子	宮崎の地域づくりを楽しむ会世話人代表
	中島 義人	宮崎自然環境調査研究会代表
	成迫 平五郎	聖心ウルスラ学園高等学校教諭
	藤田 光一	建設省土木研究所河川部 河川研究室長
	盛武 義美	北川町長
事務局	米田 稔男	北川漁業協同組合長
	光成 政和	（第1回委員会） 建設省九州地方建設局河川部 河川計画課長
	八尋 裕	（第2回～5回委員会）
	小田 一哉	建設省九州地方建設局 延岡工事事務所長
	武藤 泰秀	宮崎県土木部 河川課長
	池内 幸司	財団法人リバーフロント整備センター 研究第二部次長

事前調査の概要

- 既存資料の**徹底**収集
 - 市町村史・郷土史及び関連する文献等、地形図、河道の平面図、縦断図、横断図、航空写真（経年的な変化を把握するため過去資料も徹底収集）
 - もともとの川の姿、北川と地域社会とのかかわり、水利用の状況、内水面の利用状況、主な漁場・魚の産卵場所、過去の砂利採取の状況、周辺の土地利用、水害の発生状況とそれに対する対応等
- 地元からの**徹底**ヒヤリング
 - 河川利用（利用されている場所・目的）、固有な名称がついている場所（○○淵、○○の木、○○の瀬等）、河畔林の機能（魚付林、水防林、防風林、景観形成林等）、保全すべき生物とその生息・生育場所、水防活動の状況、改修に当たっての要望 等
- 生物調査
 - 魚類、底生動物、植物、鳥類、両生類、爬虫類、哺乳類、陸上昆虫類 等
- 河道形状の調査
 - 瀬・淵・ワンド等の分布状況、縦断形状・横断形状の経年変化、滞筋の経年変化 等

河川環境情報図の作成



野地区・本村地区の特徴 (8/800~10/800)

[水域]
 ・純淡水域の瀬と淵が交互に出現する区間で、ワンドが形成されるなど多様な環境が見られる。
 ・瀬ではオイカワ、ウグイ、アユが多く生息し、ゴクラクハゼ、シマヨシノボリ、チチブ類は瀬の石の下に生息している。

[陸域]
 ・河畔林、河原、竹林、ワンドと多くの環境がモザイク状に混じり合う。

注) 哺乳類・爬虫類・両生類は、確認個体数(フィールドサイン含む)が少ないため、注目種以外の種についても、確認状況を掲載した。

注) 生物種名の後の数字は、確認個体数・フィールドサイン数を示す。

瀬 (9/600~10/000)
 アユの産卵床となる瀬が漁協により整備されている。

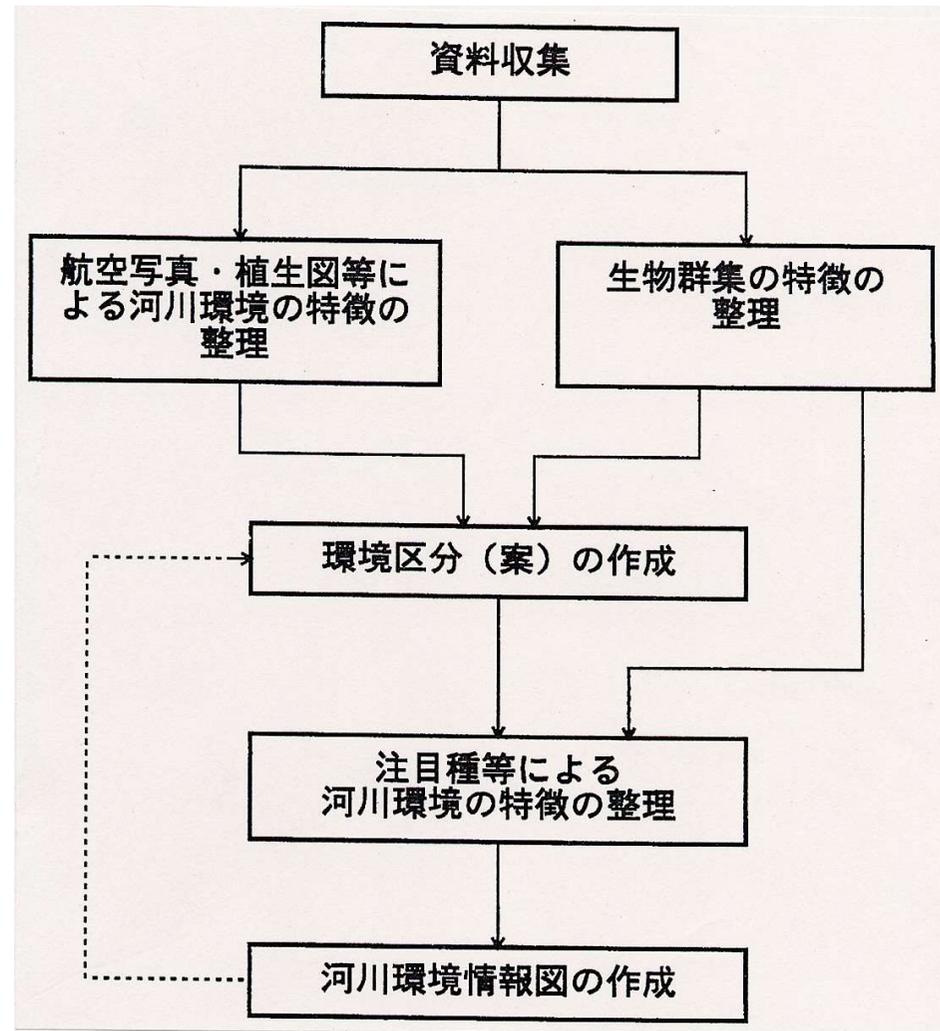
水域	流水域	瀬	淵
陸域	止水域	ワンド	
	河畔林		
	スギ植林		
	樹林地		
	低木群落		
	竹林		
	河原(植生無)		
	河原(植生有)		
	草地		
	湿地		
耕作地			
人工改変地(グラウンド・道路等)			
河岸の構造	護岸		
	崖地		UUU

記号	名称
○	コ ア マ モ
〰	魚付き林
⊙	現地調査範囲(鳥類)
⊕	特定種確認範囲
●	特定種確認地点
○	カワナガニ生息推定範囲
★	カワナガニ生息密度調査地点
○	普通種確認地点

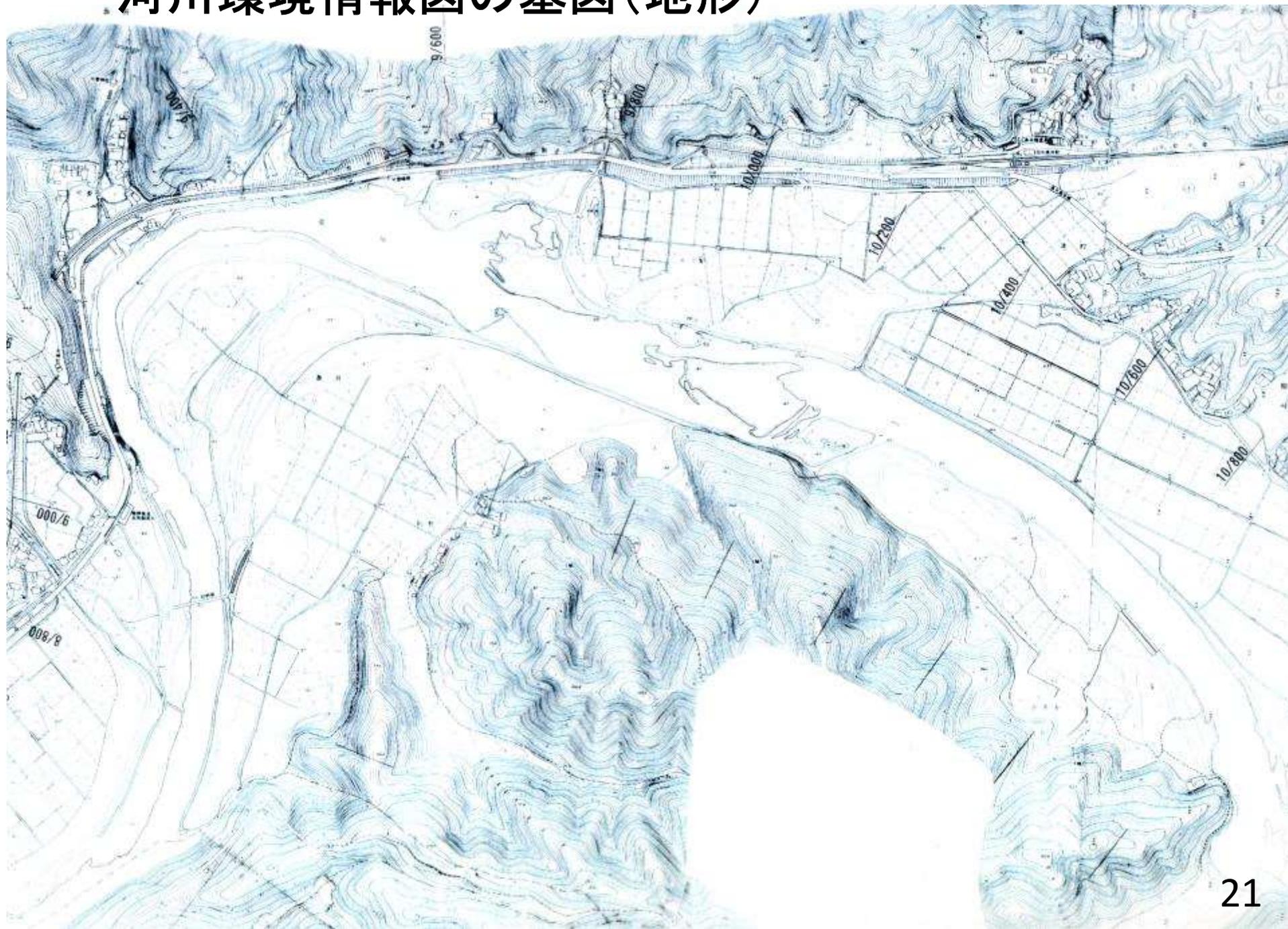
野地区

河川環境情報図の作成

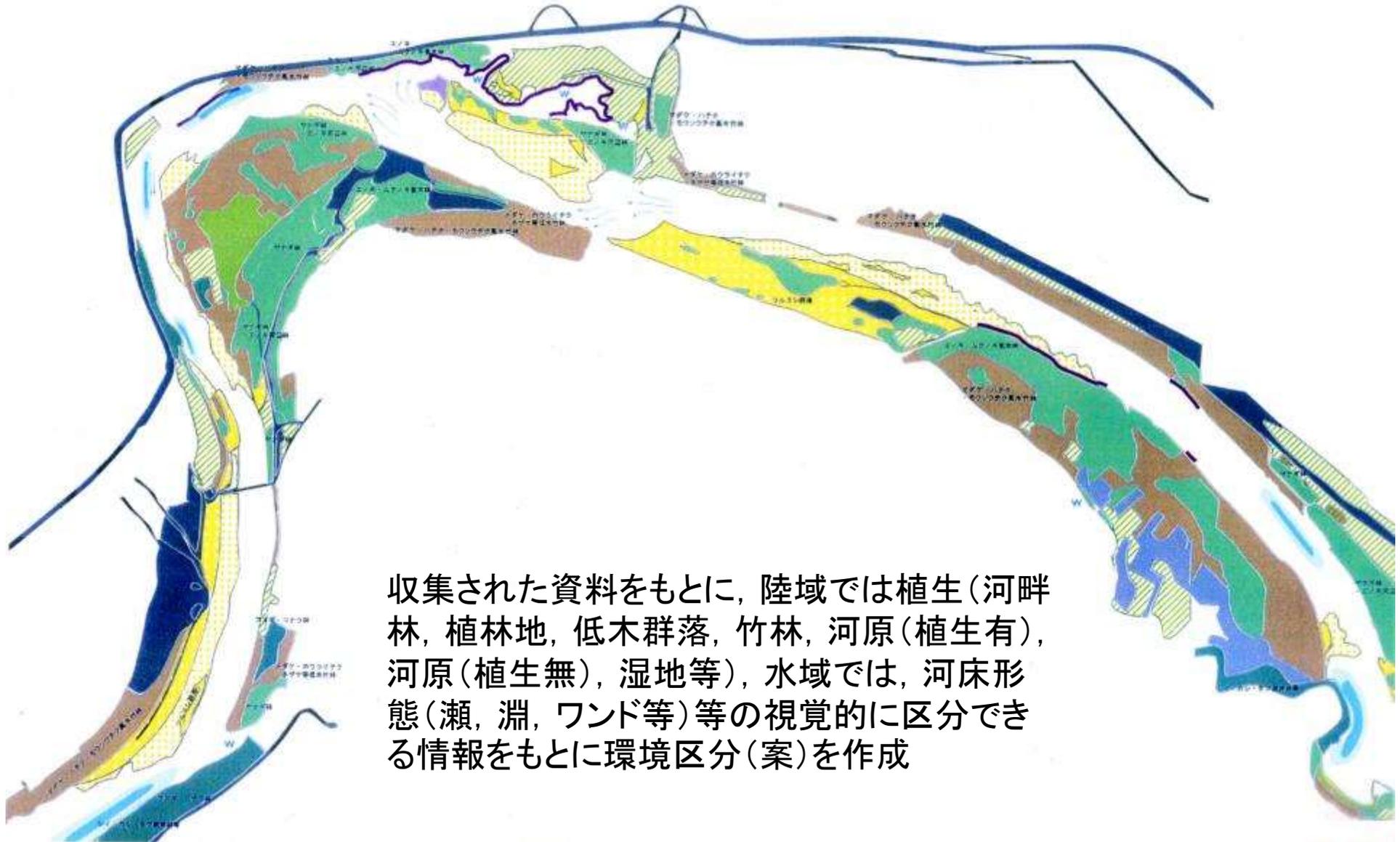
- 収集された資料をもとに，陸域では植生（河畔林，植林地，低木群落，竹林，河原（植生有），河原（植生無），湿地等），水域では，河床形態（瀬，淵，ワンド等）等の視覚的に区分できる情報をもとに環境区分（案）を作成
- その上に，生物の生息・生育状況や注目すべき生息地，河畔林の機能（魚付き林等），河川の利用状況，河川構造物の状況などの情報を重ね合わせて分析
- その結果を基に当初設定した環境区分（案）を修正して，図面を作成
- この図面及び事前調査の分析結果から得られた河川環境の特徴についても図面上に記載



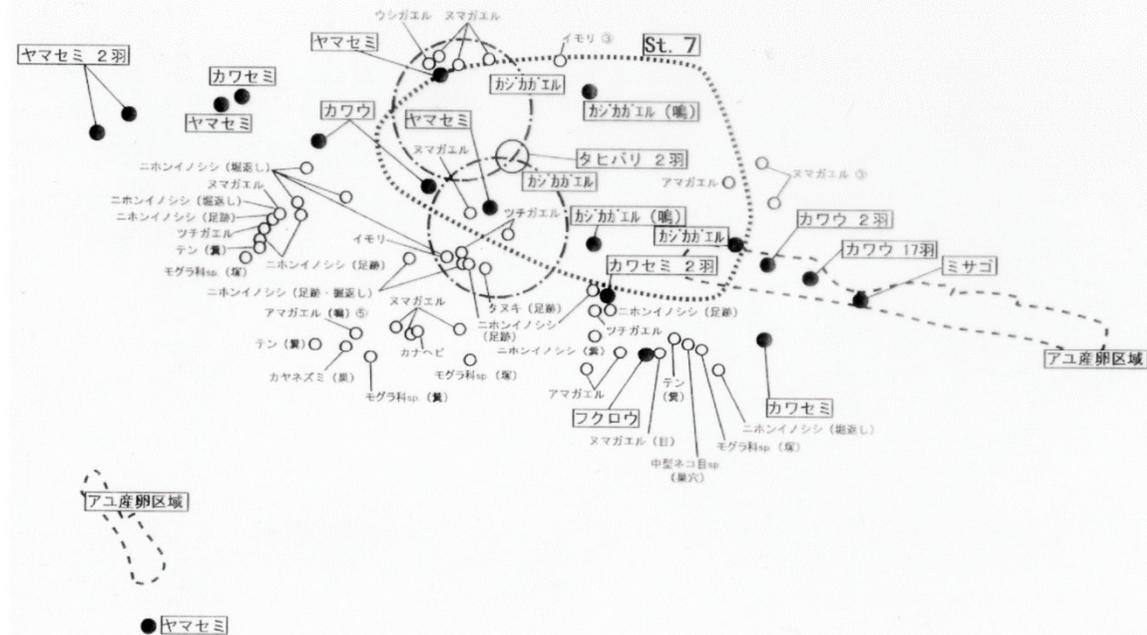
河川環境情報図の基図(地形)



河川環境情報図の基図(環境区分)



河川環境情報図の基図(生物種の確認位置)



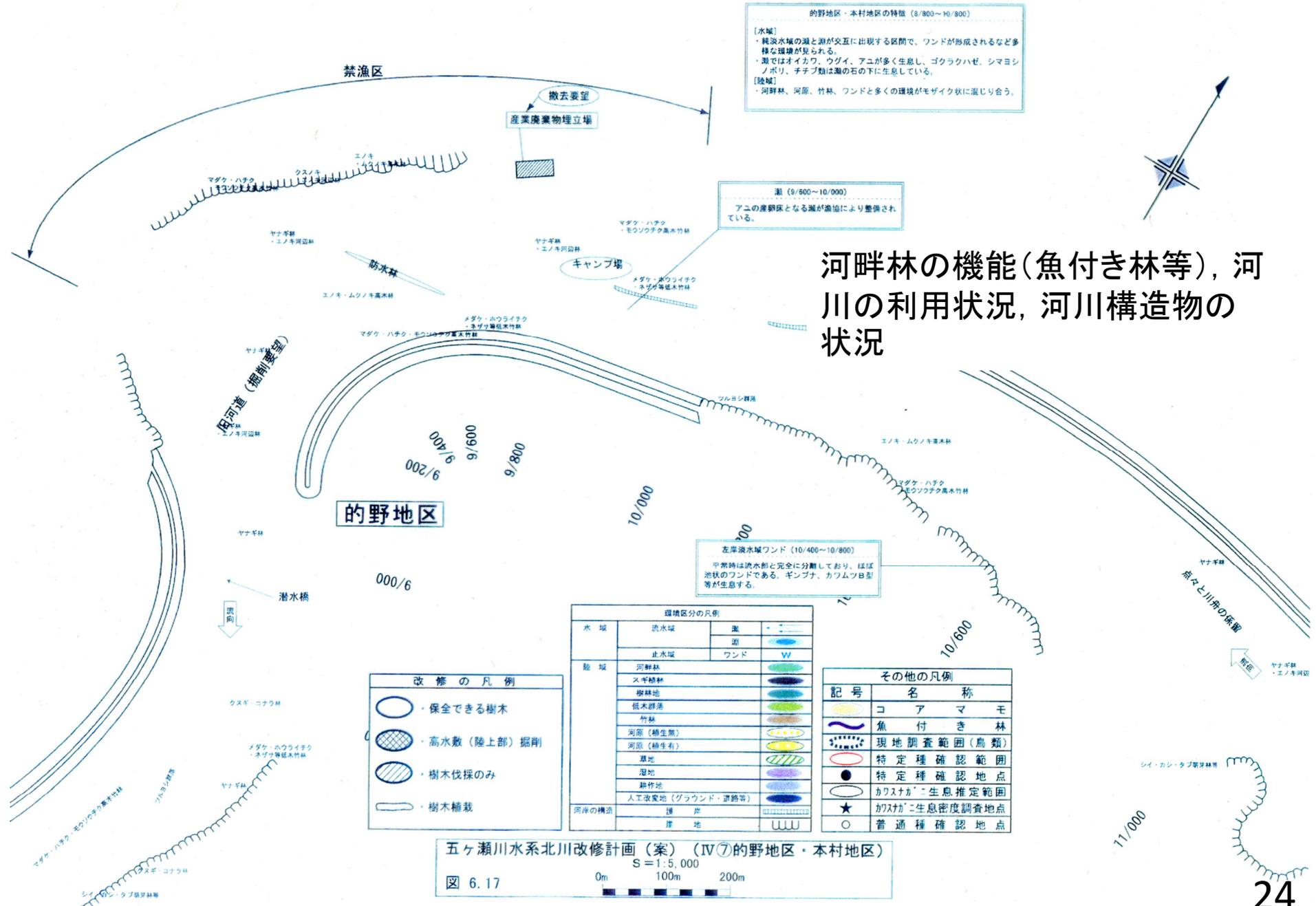
生物の生息・生育状況や注目すべき生息地



注) 哺乳類・爬虫類・両生類は、確認個体数(フィールドサインを含む)が少いため、注目種以外の種についても、確認状況を掲載した。

注) 生物種名の後の数字は、確認個体数・フィールドサインを示す。

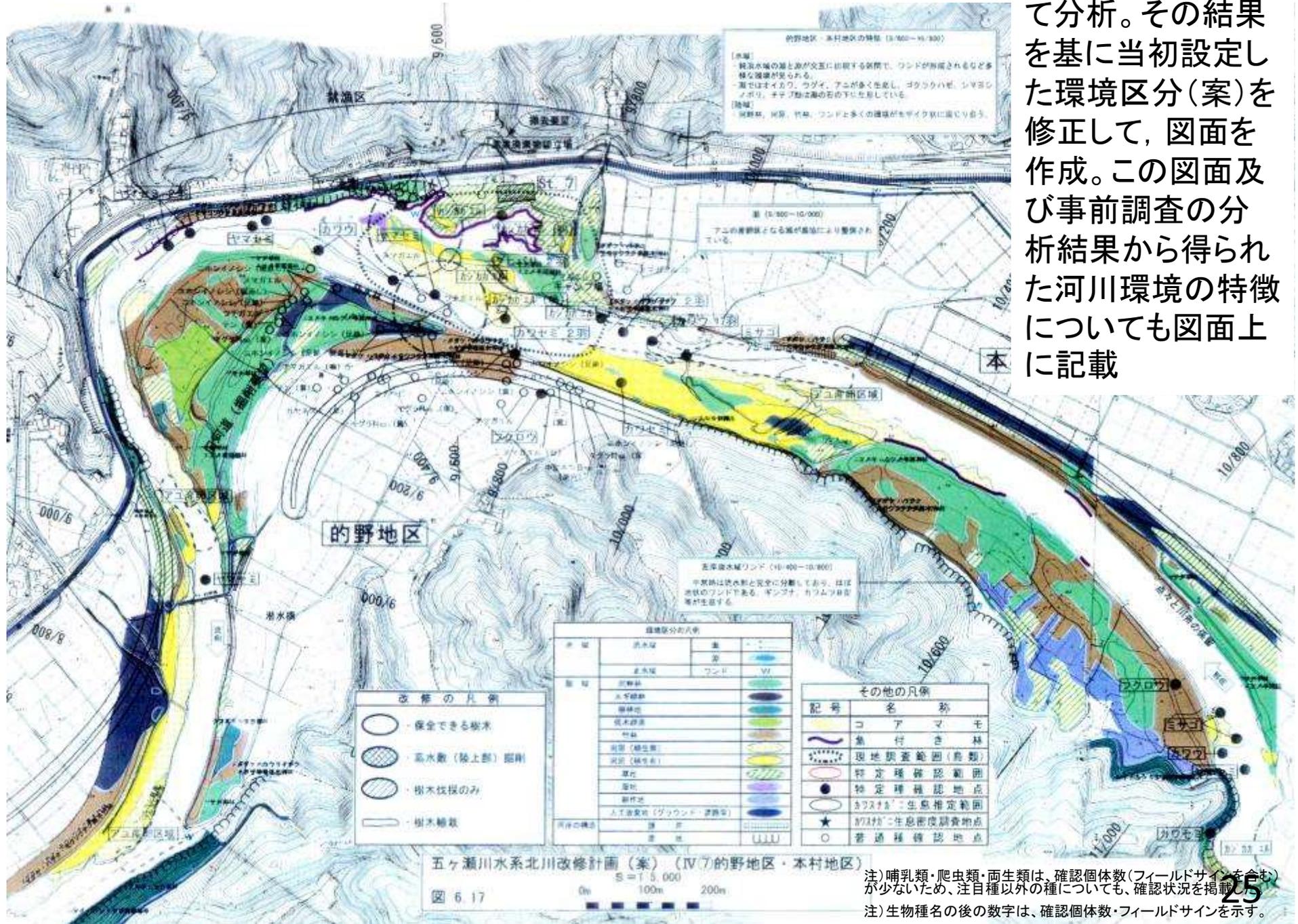
河川環境情報図の基図(利用などの状況)



河畔林の機能(魚付き林等), 河川の利用状況, 河川構造物の状況

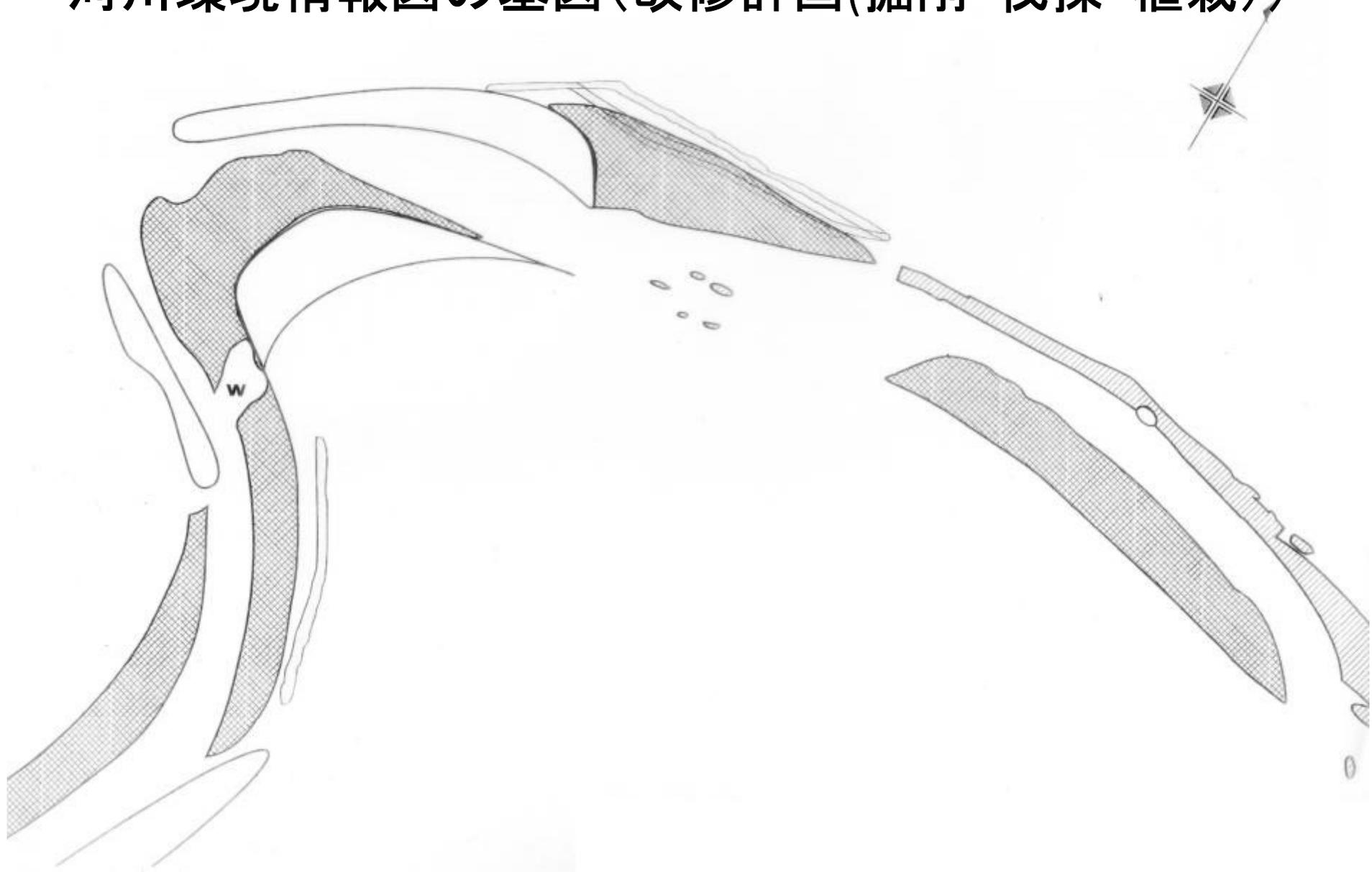
河川環境情報図(現況)

情報を重ね合わせて分析。その結果を基に当初設定した環境区分(案)を修正して、図面を作成。この図面及び事前調査の分析結果から得られた河川環境の特徴についても図面上に記載

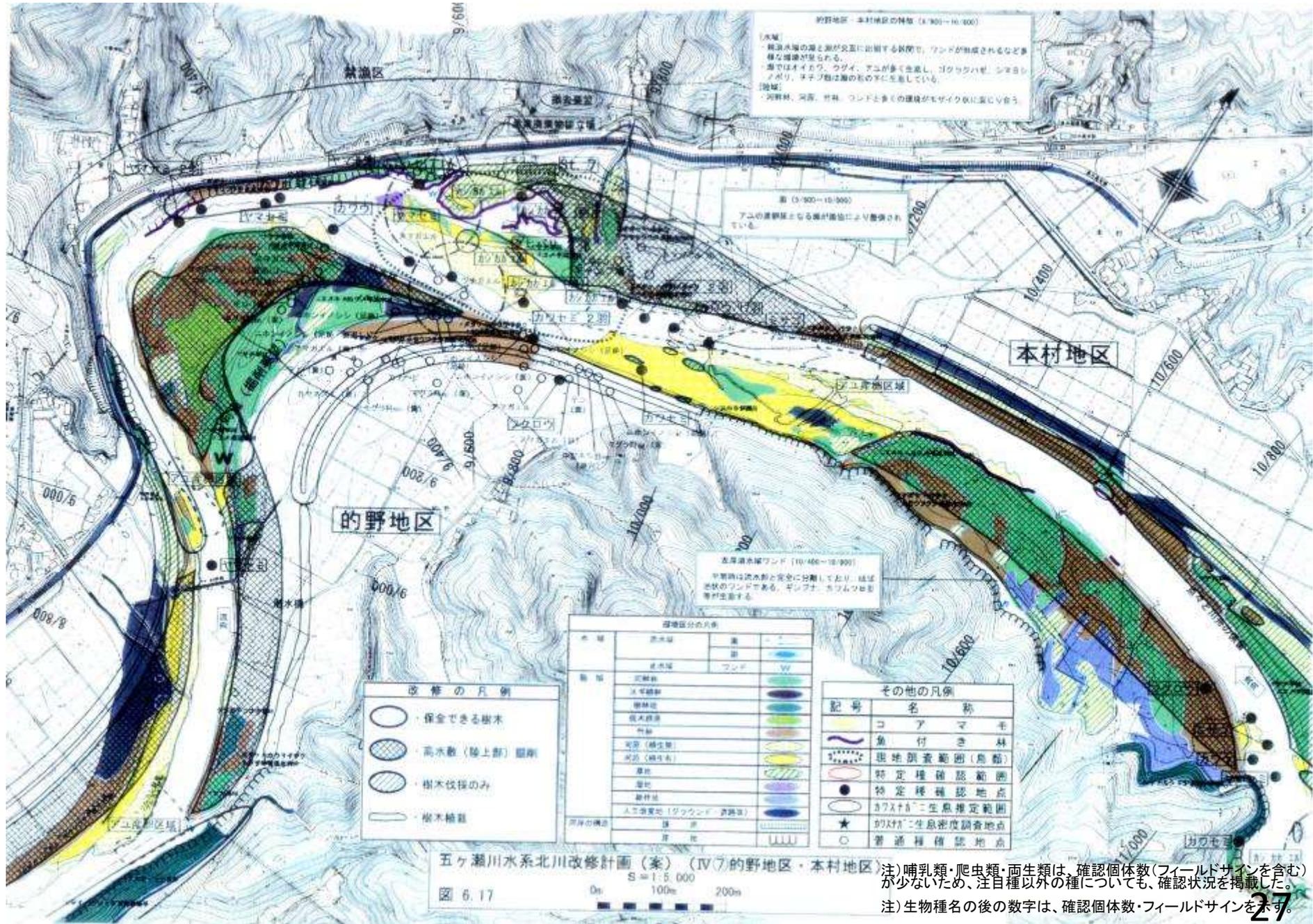


注)哺乳類・爬虫類・両生類は、確認個体数(フィールドサインを含む)が少ないため、注目種以外の種についても、確認状況を掲載した。
 注)生物種名の後の数字は、確認個体数・フィールドサインを示す。

河川環境情報図の基図(改修計画(掘削・伐採・植栽))



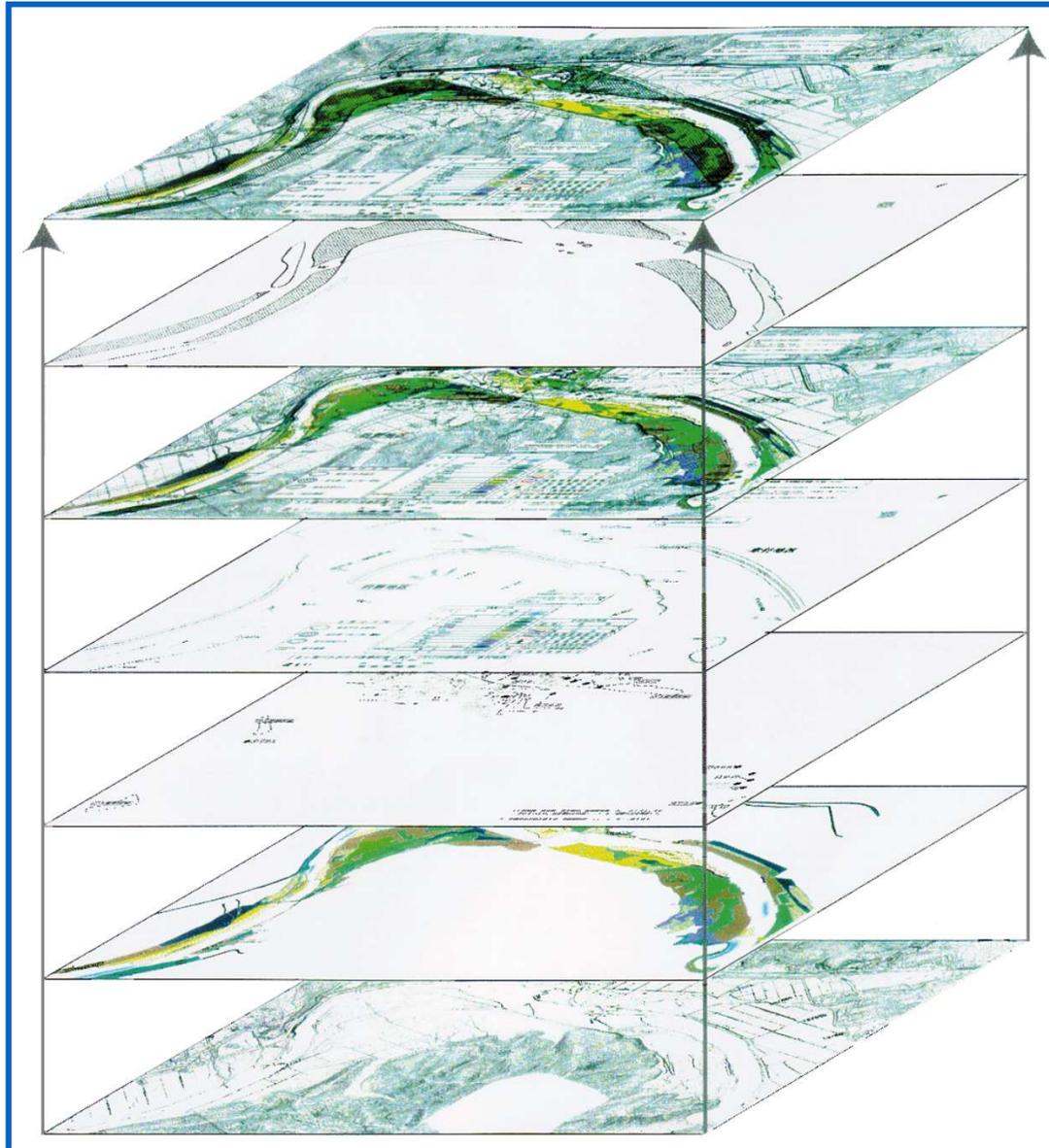
河川環境情報図(改修計画入り)



注)哺乳類・爬虫類・両生類は、確認個体数(フィールドサインを含む)が少なかったため、注目種以外の種についても、確認状況を掲載した。

注)生物種名の後の数字は、確認個体数・フィールドサインを指す。

GISを活用した河川環境情報図の作成



河川環境情報図(改修後)

改修計画(掘削、伐採、植生の復元等)

河川環境情報図(改修前)

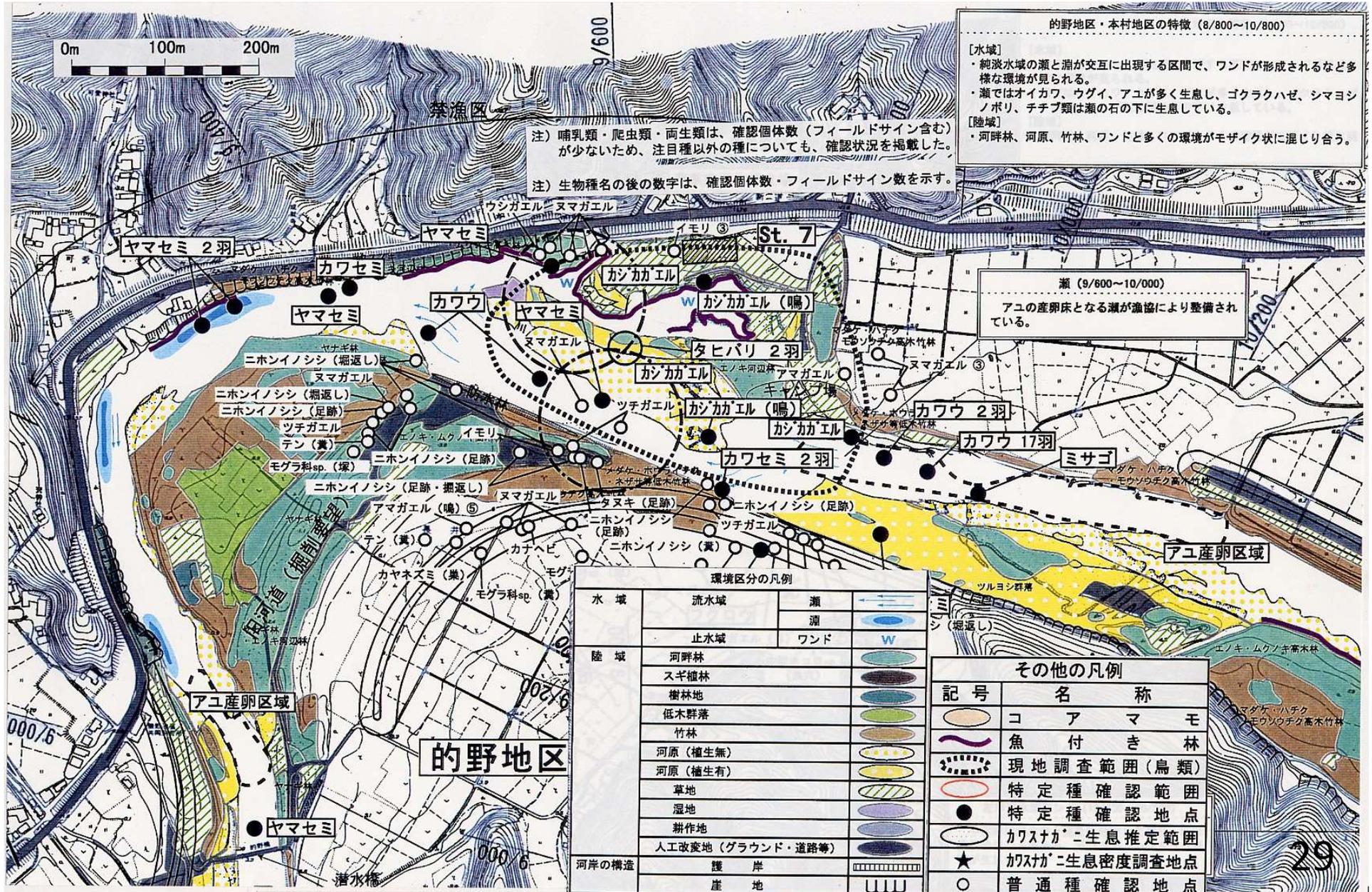
土地利用状況、河川構造物

注目すべき動植物の生息・生育状況

環境区分(植生、河床形態等により作成)

地形

河川環境情報図の作成



「河川環境情報図」を用いた環境に関する認識のすり合わせ と留意事項等のとりまとめ

【認識のすりあわせ】

- 河川環境情報図を用いることにより、立場の異なる方々の北川全体の環境に関する認識のすり合わせをスムーズに行うことができた

【目標の設定】

- この図をもとに検討委員会で議論を行い、保全すべき環境、改修に当たって留意すべき事項などのとりまとめが行われた。

【数多くの代替案比較と環境影響の把握】

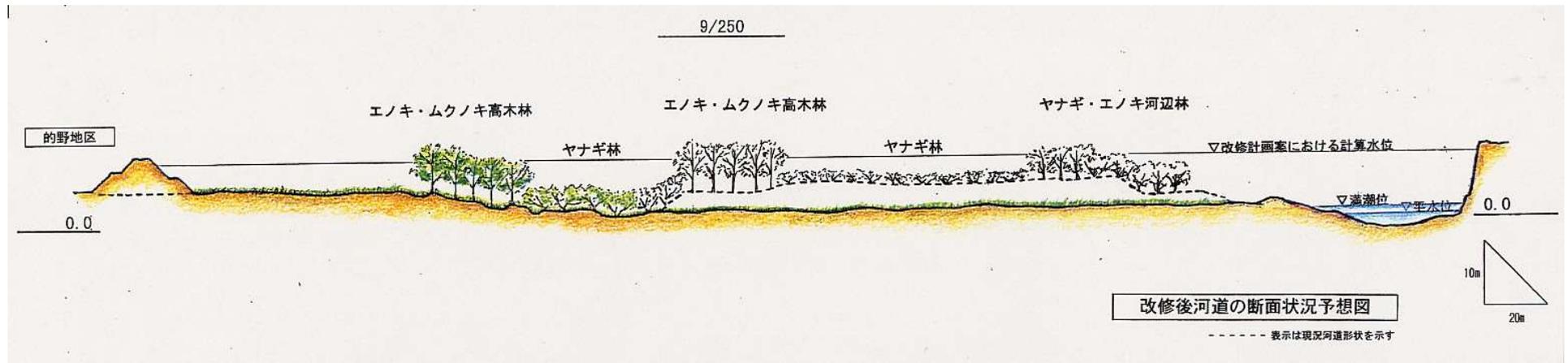
- 河川環境情報図を基に、数多くの治水対策の検討ケースを設定し、各ケースについて環境に及ぼす影響、治水上の効果の把握を行い改修計画案をとりまとめ。
- リスト情報を図面情報にすることによって強力なツールが開発

改修計画の検討(中流部の例)

- 瀬・淵が連続するとともに、自然な水際部が存在し、これらがアユ等の魚類の良好な生息環境を形成
 - 水域、水際域はなるべく手を着けず、高水敷を掘削することにより洪水の流下能力を確保
- どの樹木群を残すべきか？
 - 北川に本来ある樹木か
 - 自然環境上の機能: 魚付き林、生物の生息場所等
 - 社会環境上の機能: 景観形成、地域の歴史・文化との関係
 - 治水上の機能: 水防林等
- 高水敷の掘削した時の高さについては、下記の観点から平水位+1m程度に設定
 - 低すぎると洪水時の河床変動により、低水路の低下や瀬や淵などの河床形態が変化する恐れがある
 - 高すぎるとすぐに樹木が繁茂し、維持管理に支障をきたす恐れがある
- 前述の内容について、準2次元解析、河床変動計算、瀬・淵の変遷等の解析を行って、総合的に検討

改修後河道の断面状況予測図の例

(点線の下での白抜きの部分が掘削される部分)



改修後河道の変化予測

【低水路川幅の変化予測】

年平均最大流量時の摩擦速度に大きな変化がないことを確認し、大局的に見て川幅の変化は少ないと予測

【縦断形状の変化予測】

過去の河道変遷から一次元の河床変動予測式を作成し将来の河床変動の検討を行った。その結果、河床の縦断形状の変化は少ないものと予測。

【湾曲部の淵の横断形状の変化予測】

現河床に対して0.5～1m程度低下する可能性

【植生の遷移予測】

河川形状が大局的に見て大きな変動がないことを踏まえ、冠水頻度と植生の関係から、改修後河道の植生の遷移を予測。

計画策定段階でモニタリング計画を策定、 事業実施中からモニタリングを実施

【全体調査項目】

- 河川環境の変化を対象区間の全川で俯瞰的に調査するもの

【重点調査項目】

- 大きな改変を行った箇所、保全対策を実施した個所、注目種等の生息・生育場所など着目すべきポイントを抽出して綿密に調査を行うもの等について重点的に調査を行うもの)

調査対象	調査種類	調査項目	調査対象	調査種類	調査項目	
河道形状	全体	航空写真撮影	動物	全体	哺乳類・両生類・爬虫類生息状況	
		測量			陸上昆虫類生息状況	
高水敷材料	全体	土壌調査		重点	アユ産卵場状況	
河床材料	全体	材料調査			アユ生息状況	
植物	全体	植生			カワスナガニ生息状況	
		植物生育状況		カワニナ生息状況		
	重点	ベルトトランセクト		水質	全体	濁度、SS、pH、電気伝導度
		コアマモ分布		塩分濃度	全体	塩水遡上状況
動物	全体	魚類生息状況		河川水位	全体	定点水位観測
		底生動物生息状況		河川流量	全体	定点流量観測
		鳥類生息状況				



モニタリング委員会

工事完了後数年経過後の写真(北川)

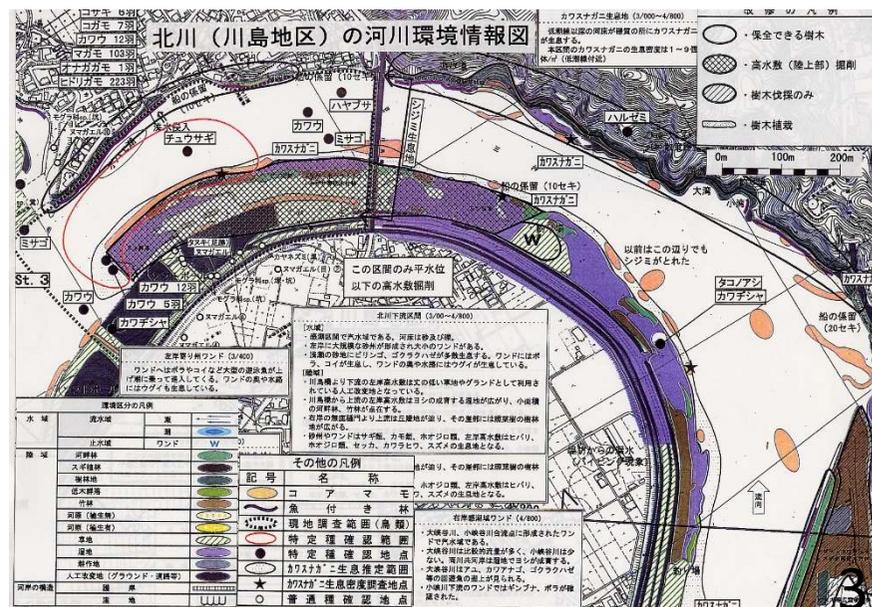
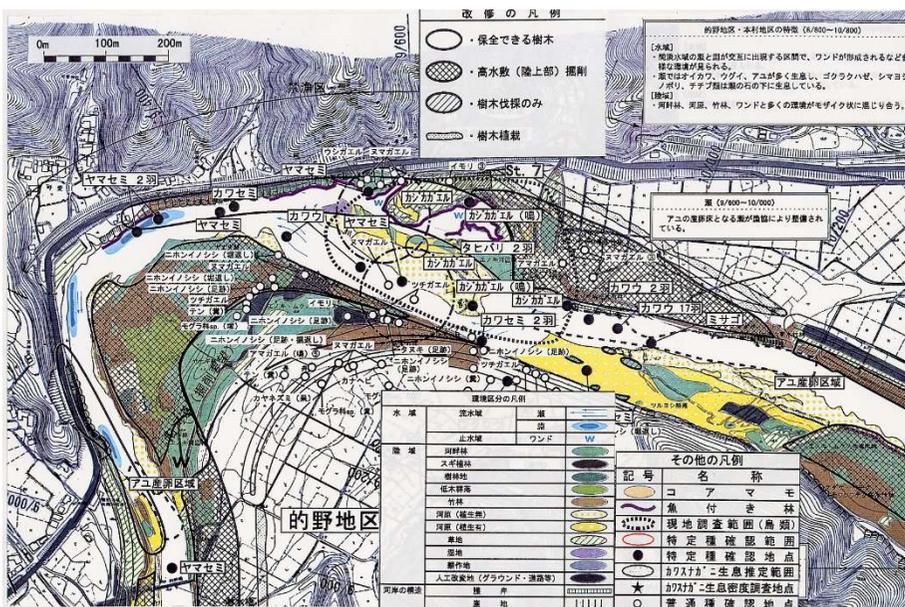
河川環境情報図の活用

- 河川環境情報図により、生物の生息・生育環境等の環境情報を地図情報として一目で把握することができる(対象河川の全体的な河川環境の特性、特徴的な場所、生物の重要な生息・生育環境 等)
- 河川環境情報図は、河川整備・管理の各段階で、それぞれの行為が河川環境に及ぼす影響を検討する際に非常に有効なツール

【計画】 各改修計画案の治水上の効果と河川環境への影響等を整理し、治水・環境の両面から総合的な評価を行って改修計画案を策定。

【施工】 注目すべき生物種等の生息・生育環境への影響がより少ない施工計画

【維持管理】 環境への影響ができるだけ少ない樹木伐採



正常流量の手引きの改定

- 渇水時に維持すべき流量についての基本的な考え方と標準的な値を示すものとして、平成4年に作成。H9の河川法改正を踏まえて、平成13年に改定
- 正常流量について、「渇水時のみならず、1年365日を通じて河川における流水の正常な機能の維持を図るものであり、流量の変動も重要な要素である。」と新たに明記
- 主な見直し事項として、「動植物の生息・生育環境の年間の変化等に配慮した期別の流量の設定を基本としたこと」
- 「必要に応じ流量の変動が動植物の生息地又は生育地の状況の保全・復元にもたらす効果や影響に関する調査を行い、流量変動に配慮した必要流量を検討することが望ましい。」
- この改定により、正常流量の設定に当たって、生物の生息・生育環境の保全・復元の観点から、流量変動の要素を考慮することの重要性が位置づけ
- ただし、この時点では、流量変動のもつ意味や効果・影響に関する知見が十分ではなかったことから、項目別必要流量に関しては、渇水時に確保すべき流量を設定するための一般的な手法を示すにとどまっている(この内容は平成19年の改定でも同様であり、現在に至る。)

河川砂防技術基準の改定（計画編）

【平成9年改定】小規模な見直し。

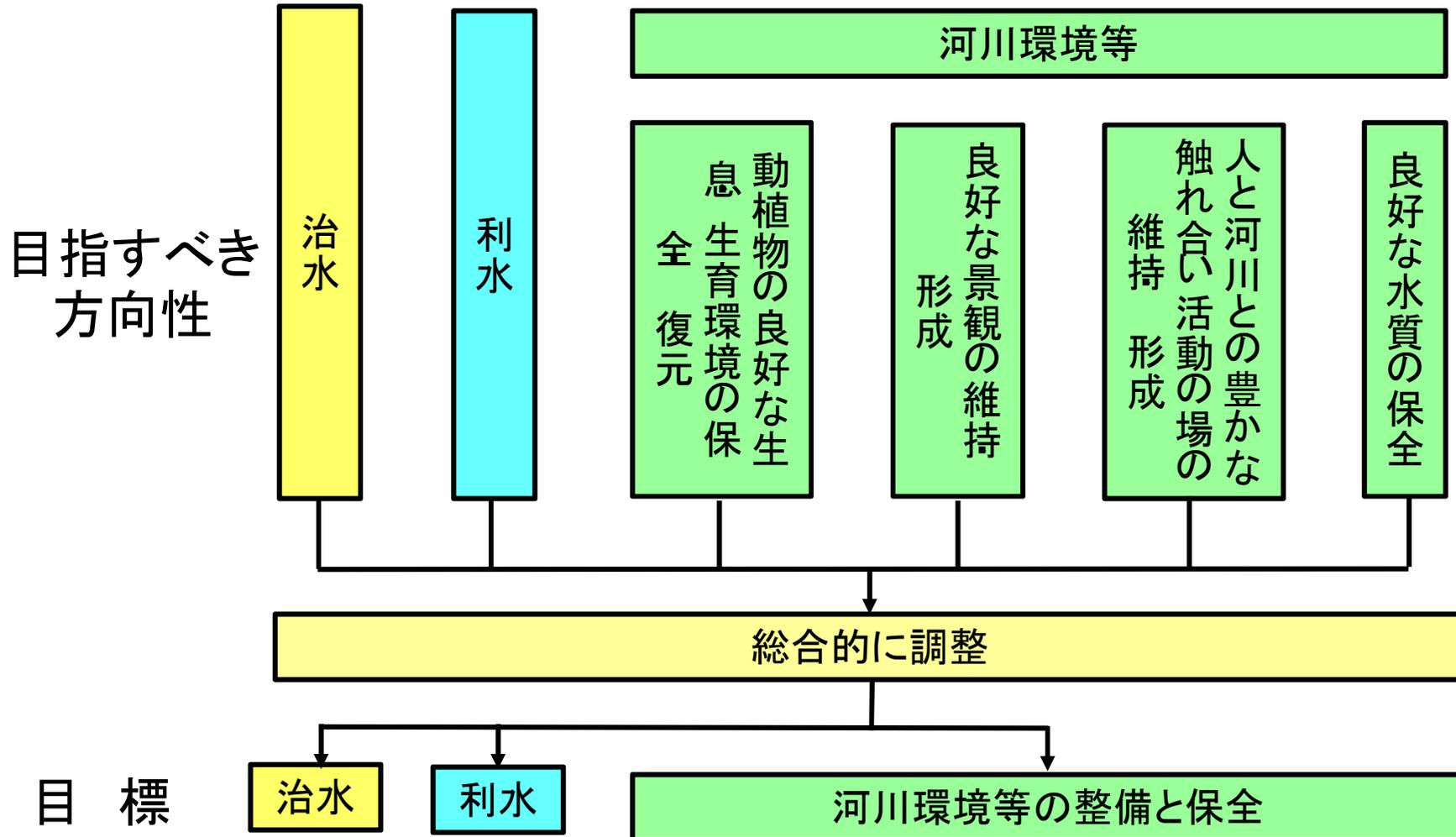
- 河道計画の策定に当たっては、河川環境の保全・整備を考慮し、多自然型川づくりを基本とすることが位置づけられた。

【平成16年改定】大幅な内容の変更を伴う実質的な改定

- 第2章の河川計画では、河川環境の整備と保全に関する節が設けられた。
- 基本的な事項として動植物の良好な生息・生育環境の保全・復元が位置づけられ、「河川の生物群集及びそれらの生息・生育環境の現状と過去からの変遷及びその背景を踏まえ、その川にふさわしい生物群集と生息・生育環境が将来にわたって維持されるよう努めるものとする。」とされている。
- 施設配置等計画編では、第1章として、「河川環境等の整備と保全及び総合的な土砂管理」が設けられ、河川環境等に関しその特徴の把握、整備と保全の目標の設定とそれを実現するための方策について記載されている。
- 河道計画の策定に当たっては、現況河道の課題や地域の自然環境等を踏まえ、計画の法線、河道の縦断形・横断形について複数の検討ケースの設定等を行い、治水・利水・環境への効果及び影響について総合的に評価を行い、必要な修正を繰り返して策定することとされている。
- この改定により、治水・利水だけでなく環境も含めて総合的な検討を行った上で河川整備等が進められる基盤が確立

河川環境等の整備と保全の目標フロー

河川砂防技術基準(計画編)解説



河川砂防技術基準の改定（調査編）

【平成9年改定】

- それまでの「生態環境調査」を「河川環境調査」とし、河川水辺の国勢調査マニュアルに対応して内容が改定されるとともに、「河道特性調査」を新設して、セグメント区分が導入。

【平成24年改定】抜本的な改定

- 従前の調査編：植物調査，底生生物調査，魚類調査などの河川水辺の国勢調査の各調査項目に関する標準的な調査手法やデータの整理方法などを列挙する記載
- この改定では，河川環境調査の目的や河川環境の総合的な分析の方法，調査結果の河川整備計画等の策定から改修事業等の実施，維持管理までの各場面での活用方法についても記載。
- 当該河川の河川環境を総合的に分析する手法として，北川激特事業で開発された河川環境情報図等が活用。

約20年の年月を経て、制度 基準 手法等が整った
 多自然(型)川づくりが全国の河川で行われ、個別箇所の環境に配
 慮した河川整備の取り組みについては、広く行われているところ

河砂基準 調査編 改定 2012

河砂基準 維持管理編 策定 2011

河砂基準 計画編 改定 2004

正常流量研等の手引き改定 2001

自然共生研究センター開設 1998

環境影響評価法施行 1997

北川激特事業計画 河川環境情報図 1997

河砂基準 計画編 調査編 改定 1997

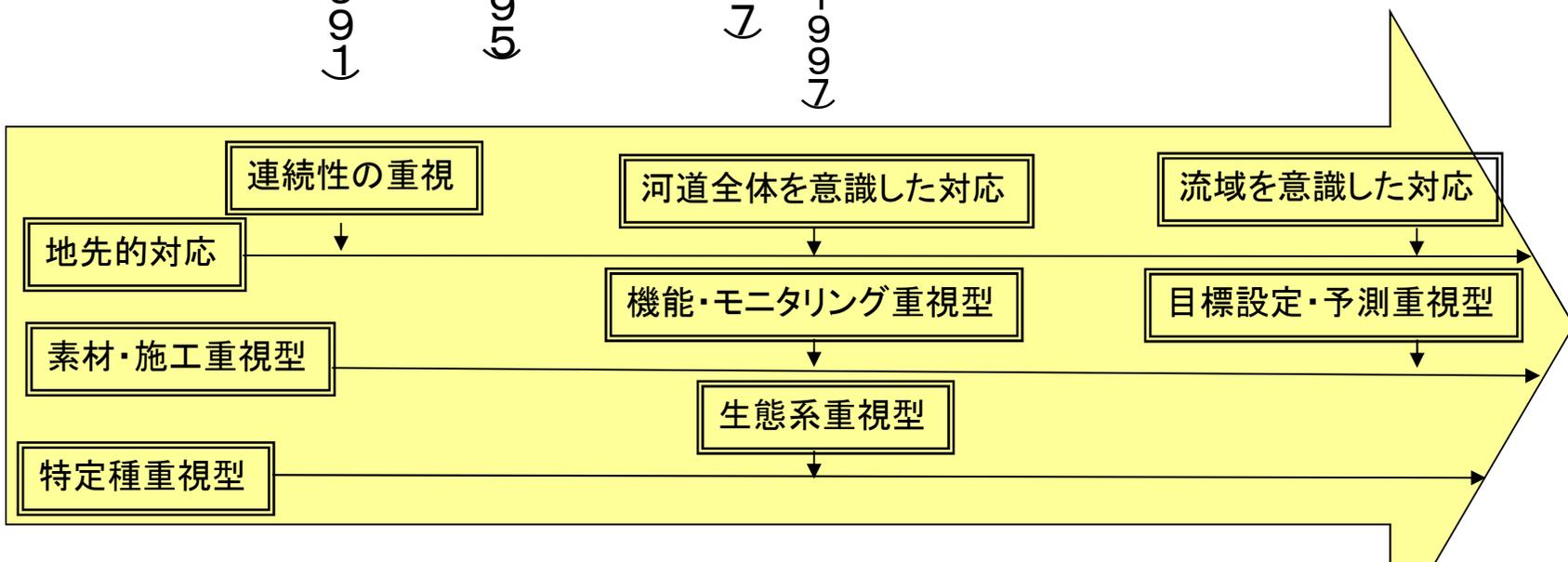
河川法改正 1997

河川環境河川生態学術研究開始 1995

「魚がのぼりやすい川づくり」開始 1991

「河川水辺の国勢調査」開始 1990

「多自然型川づくり」開始 1990



現状における問題点

- 河川全体の自然の営みを視野に入れた取り組み, すなわち, 当該河川全体の自然環境を俯瞰的に把握した上で具体的な目標を設定し, それに基づき河川整備や管理が行われている事例は少ない.
- 現状では, 河川整備計画や河川維持管理計画の策定の段階では, 河川環境の整備と保全に関する定性的な目標が記載されているものの, 実際の河川の河川改修や維持管理等の場面では, 当該河川の河川環境の整備と保全に関する目標の達成についてはあまり意識されず, 個別箇所環境に配慮した取り組みが多い.
- 多くの現場で, 自然環境の保全・復元に関する様々な取り組みが行われているが, その検証は十分とは言えない.
- 調査、計画、設計、施工、維持管理までの一連の取り組み過程の中で、目標やその考え方等を適切に引き継いで行く仕組みがない。
- そのための重要なツールの一つである河川環境情報図は, 外部委託の作業で事務的に作成されるとともに, 河川整備計画の策定等や工事発注時のチェック以外の段階ではあまり活用されていない.
- 正常流量の項目別必要流量に関しては, 渇水時に確保すべき流量を設定するための一般的な手法を示すにとどまっている(変動要素なし)

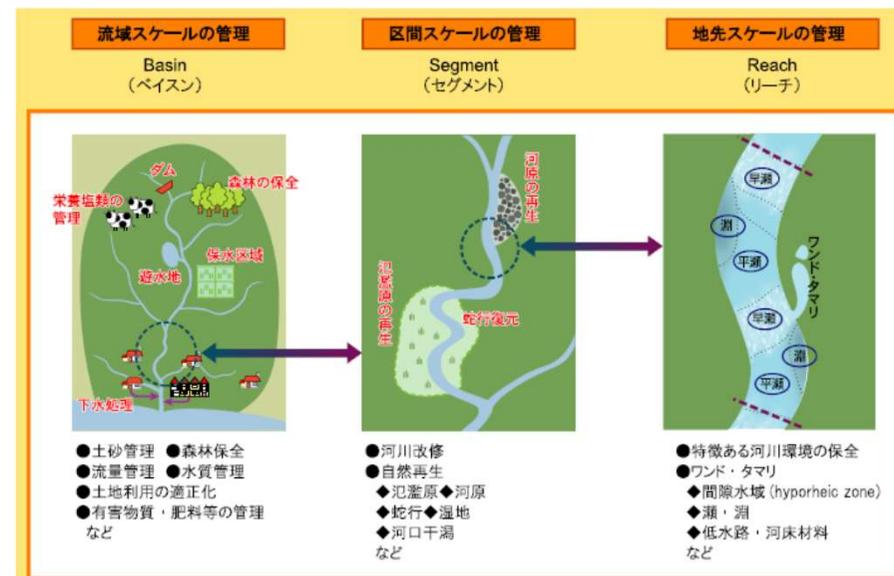
今後の課題

河川全体の自然の営みを視野に入れた河川整備・維持管理と そのための目標設定

- 河川全体の自然の営みを視野に入れた河川整備・維持管理等を行っていくための仕組みと手法の構築
- 各河川において、事務所等の担当者が、学識経験者等から指導助言も得ながら、当該河川全体の生物の生息・生育状況や環境の特徴、注目すべき動植物の生息・生育地などについて深く理解し(生の情報に接し)、関係者間で議論してその情報を河川環境情報図に落とし込み、必要に応じて河川環境情報図等を修正した上で、河川環境の保全・復元のための具体的な目標を設定して、実際の河川整備や管理を行っていくような仕組みづくりが必要
- 具体的な目標設定の手法の確立



多摩川河川生態学術研究



河川生態学術研究会パンフ

モニタリング

- 大規模な改変を行うような場合には、**計画策定段階からモニタリング計画**を定めておき、定期的にモニタリングを行って**評価**していくような仕組みが必要

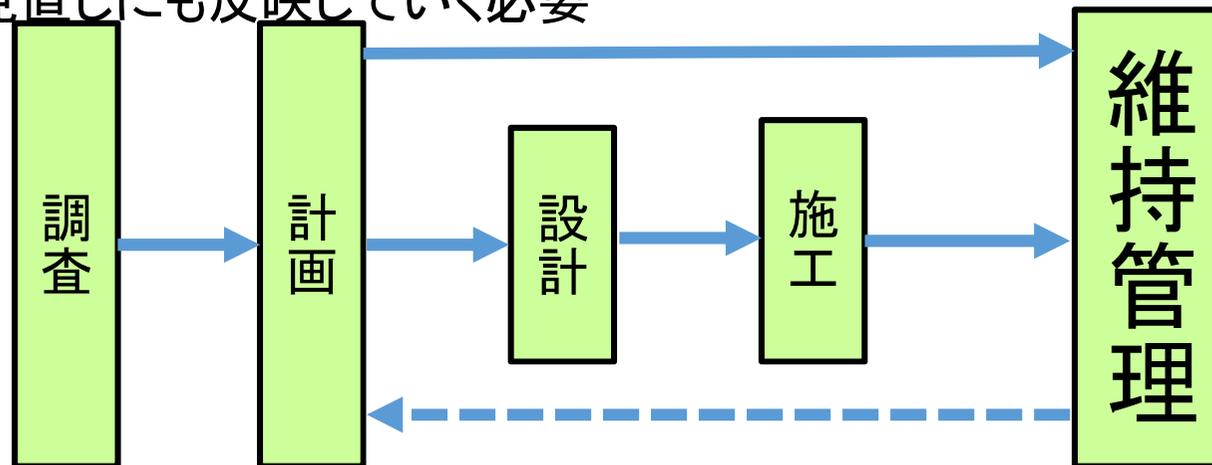
調査対象	調査種類	調査項目	調査対象	調査種類	調査項目
河道形状	全体	航空写真撮影	動 物	全体	哺乳類・両生類・爬虫類生息状況
		測量			陸上昆虫類生息状況
高水敷材料	全体	土壌調査		重点	アユ産卵場状況
河床材料	全体	材料調査			アユ生息状況
植 物	全体	植生			カワスナガニ生息状況
		植物生息状況		カワニナ生息状況	
植 物	重点	ベルトトランセクト	水 質	全体	濁度、SS、pH、電気伝導度
		コアマモ分布	塩分濃度	全体	塩水遡上状況
動 物	全体	魚類生息状況	河川水位	全体	定点水位観測
		底生動物生息状況	河川流量	全体	定点流量観測
		鳥類生息状況			

注) 調査種類の項の「全体」は全体調査項目、「重点」は重点調査項目

北川激特事業のモニタリング項目

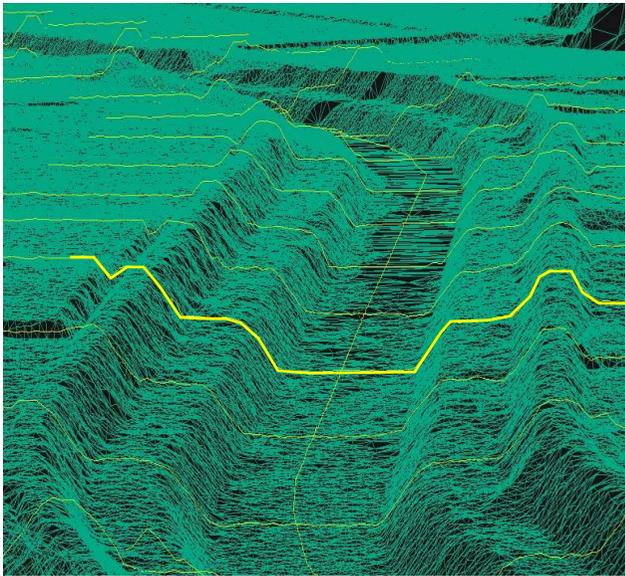
調査から維持管理までの過程における引き継ぎシステムの構築と維持管理における取り組みの強化

- 調査、計画、設計、施工、維持管理までの一連の取り組み過程の中で、目標やその考え方等を適切に引き継いで行く仕組みの構築が必要
- 特に、工事実施までの段階だけでなく、日常的に行われている維持管理の中で、自然環境の保全・復元のための取り組みを行っていくことが非常に重要。
- 維持管理の中で河川環境情報図等の活用を促進するとともに、把握した情報を基に、河川環境情報図等を随時更新していくことも重要である。そして、このようにして更新された河川環境情報図等を河川整備計画の見直しにも反映していく必要



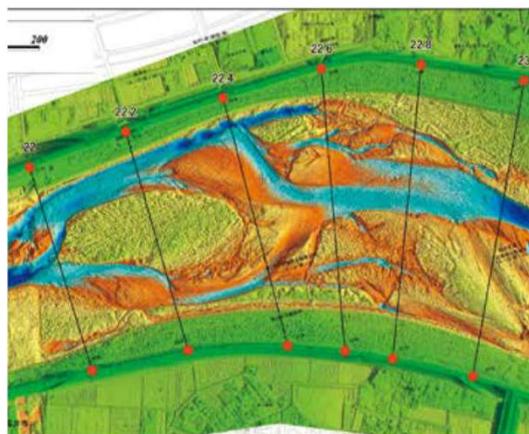
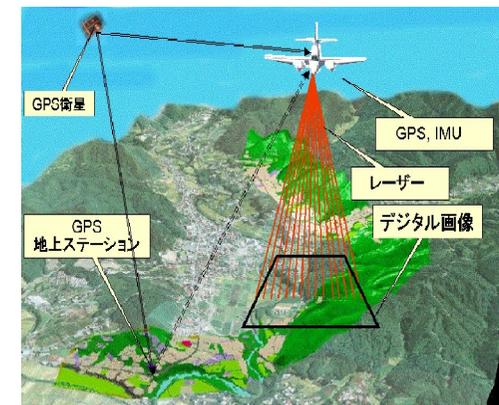
i-Construction

- i-Constructionでは、測量、設計・施工計画、施工、検査のあらゆる建設生産プロセスにおいてICT技術を全面的に導入。3次元データを一貫して使用。
- 河川環境の保全・復元に当たっても、2次元(平面図、横断図、縦断図)ではなく、**3次元**的なものの見方やデータの整理、それを用いた具体的な検討手法を確立していく必要。(時間軸も入れると**4次元**。)

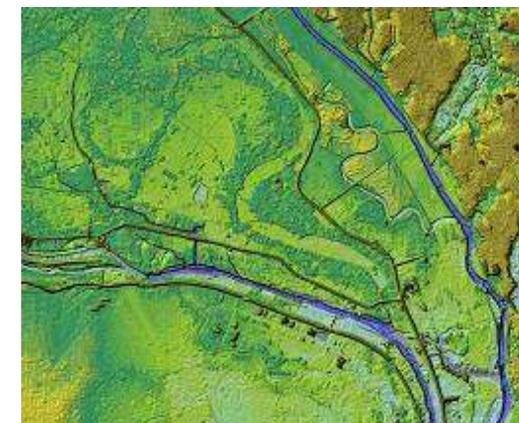
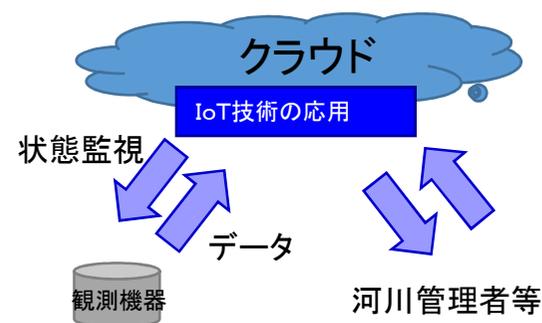


ドローン、LP、ALB、画像認識技術、AI等の徹底活用

- 技術の進歩が著しいドローン、LP、グリーンレーザ、画像認識技術、IoT、AI等の活用: 河川の環境情報を俯瞰的に把握するために必須。日常的な河川環境管理に用いていくための技術開発。
- 新しい技術を導入するために必要な適切な水準の基準づくり。



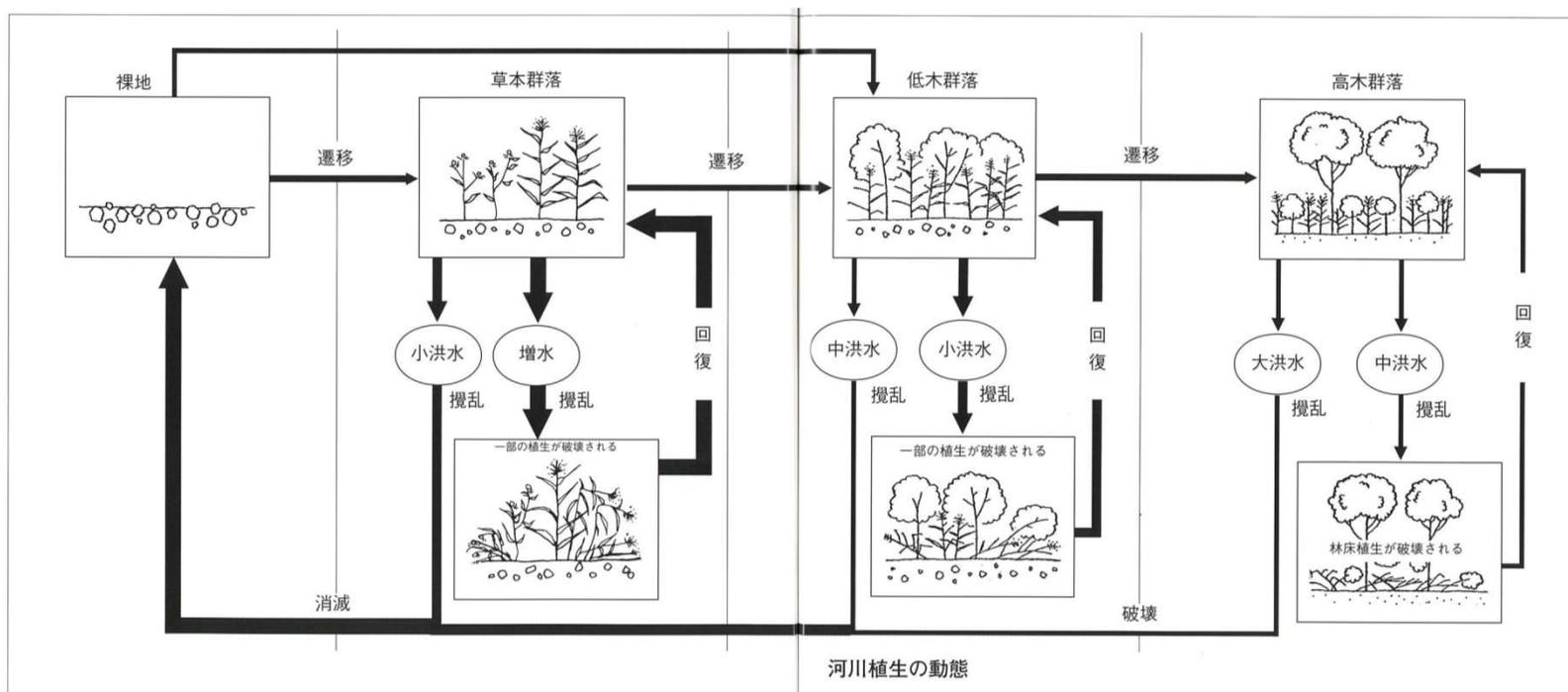
グリーンレーザ測定例(中村圭吾他)



LPデータによる陰影標高段彩色図

流量変動や攪乱を考慮した正常流量の設定手法の確立

- 正常流量の項目別必要流量に関しては、渇水時に確保すべき流量を設定するための一般的な手法を示すにとどまっている。
- **動植物の生活史に応じた適切な流量変動や攪乱が重要であり、そのような要素も加味した具体的な項目別必要流量の設定手法を確立し、導入することが必要。**



河川植生の基礎知識より

まとめ

- 河川全体の自然の営みを視野に入れた取り組み, すなわち, 当該河川全体の自然環境を俯瞰的に把握した上で具体的な目標を設定し, それに基づき河川整備・管理を行う仕組みの構築が必要