

河川生態学術研究会の成果を活かした河川管理に関する研究

Research on river management utilizing works by River Ecology Academic Study Group

自然環境グループ 研究員 内藤 太輔
 自然環境グループ 研究員 福嶋 克武
 主席研究員 吉田 邦伸

1. はじめに

河川生態の研究分野は、生態学と河川工学が協働することで大きく発展し、様々な研究成果が蓄積されてきている。河川生態学術研究会は、生態学と河川工学の研究者によって平成7年に設立され、全国でモデル河川をフィールドとしたプロジェクト研究を進め、河川生態の研究をけん引するとともに多くの研究成果を生み出してきた。

一方、多自然川づくりにおいては、平成29年に「河川法改正20年 多自然川づくり推進委員会」¹⁾から出された提言「持続性ある実践的多自然川づくりに向けて」の中で、「各河川の河川環境の目標は、治水、利水に比べ依然、定性的な表現にとどまっている。河川環境の目標設定の議論は進められているが、各々の河川で河川全体を見据えた目標設定は十分にはできていない。」との指摘がなされ、「河川環境の目標設定に向けた道筋、手法などは次第にまとめられつつあり、河川水辺の国勢調査、河川生態学術研究等を通じて、河川環境の情報・知見等は着実に蓄積されていることから、これらを活用し、河川環境の目標を明確にしたうえ、その達成に向けて、河川環境を評価し、具体的な改善に結びつけていくことを実践していくことが必要である」と方向性が示されている。

また、辻本は『多自然川づくり』技術の普及によって、確かに、様々な機会を利用して、様々な箇所での『川の見え目』が『多自然化』されたことは確かであったにせよ、それが、自然再生や生物多様性にいかほどの効果があったのかは必ずしも明確でない、あるいは明確にできていないことが多い²⁾ことを指摘している。

これらの指摘に対して、「河川環境管理シート」の導入など、河川環境の目標設定や評価に関する取組み、検討が進められているところであるが、河川管理の現場では、河川環境改善の具体的な手法についても、まだ多くの課題を抱えている。

加えて、近年、河川管理が推進する流域治水では、流域治水関連法案の附帯決議において生態系ネットワークの形成に貢献することが明記され、河川だけでな

く流域での生物多様性保全が求められている³⁾。

このような背景から、本研究では、国土交通省中部地方整備局発注業務（令和3年度 河川生態を応用した河川管理に関する調査検討業務）において、これまでの河川生態学術研究会の知見や研究成果を整理し、河川管理に活用できるエッセンスをまとめた現場技術者向け資料の骨子案を検討するとともに、継続的に研究成果を河川管理に活かすための検討を行った。本稿では、その報告を行う。

2. 研究成果の概要

2-1 これまでの研究会の研究成果

平成7年に設立された河川生態学術研究会では、多摩川、千曲川など具体的な研究フィールドを設定して、概ね4、5年の研究期間でのプロジェクト研究（河川別研究）を継続して行っており、令和3年度時点で研究期間を終えた研究は、10河川、18グループである。

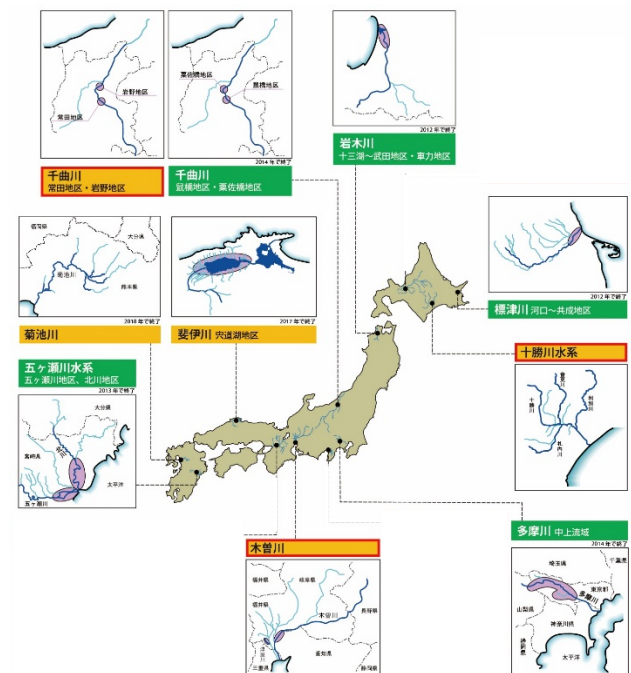


図-1 生態系ネットワーク形成の流れと評価

※緑：平成24年度より前に開始、黄：平成24年度以降に開始

本検討では、このうち8河川、15グループの研究成
果を対象にその内容を整理した（図-1）。

各研究グループの成果は、公募形式に移行した平成
24年度を境にそのまとめ方が異なるが、平成24年度
より前に始まった研究については、最終年度にプロジ
ェクト研究の成果全体をとりまとめた報告書が作成さ
れ、平成24年度以降のものについては、研究期間の各
年度の報告書と最終年度には所定のまとめ様式にそっ
て全体の研究概要が整理されている。

2-2 研究領域の傾向

上述の8河川の研究成果を対象に、河川管理の活用
が期待できる119件の研究内容を抽出し、それぞれの
内容を分類化した。分類軸は、河川管理への活用と今
後の流域治水への転換を考慮して、表-1のように設
定した。

分類の結果から、特に表-2、図-2に示す5つのテ
ーマで研究成果が充実していることが確認できた。い
ずれのテーマも全国の河川管理の現場で取り組まれて
いる河川環境改善の課題である。

表-1 評価導入ポイントと活用方法の整理

(1) 河川本川について堆積しづらく維持管理しやすい河道の検討（計画、整備、維持管理）に資する研究成果
①河道に関する検討
②河道内氾濫原に関する検討
③河岸植生・河畔樹木・樹林帯に関する検討
④溪流部に関する検討
⑤汽水域・感潮域に関する検討
⑥湧水環境等に関する検討
⑦ダム・横断工作物関係に関する検討
⑧新技術活用
⑨その他
(2) 流域対策、流域とのつながり、支川とのネットワーク形成について流域治水と関連する生態系NW構築に資する研究成果
①支川の流入部、細流部などの環境に関する検討
②河道外の氾濫原的環境との連続性確保
③流域対策（貯留・浸透対策等）での良好な水域・湿地的環境の確保
④新技術活用
⑤その他
(3) その他

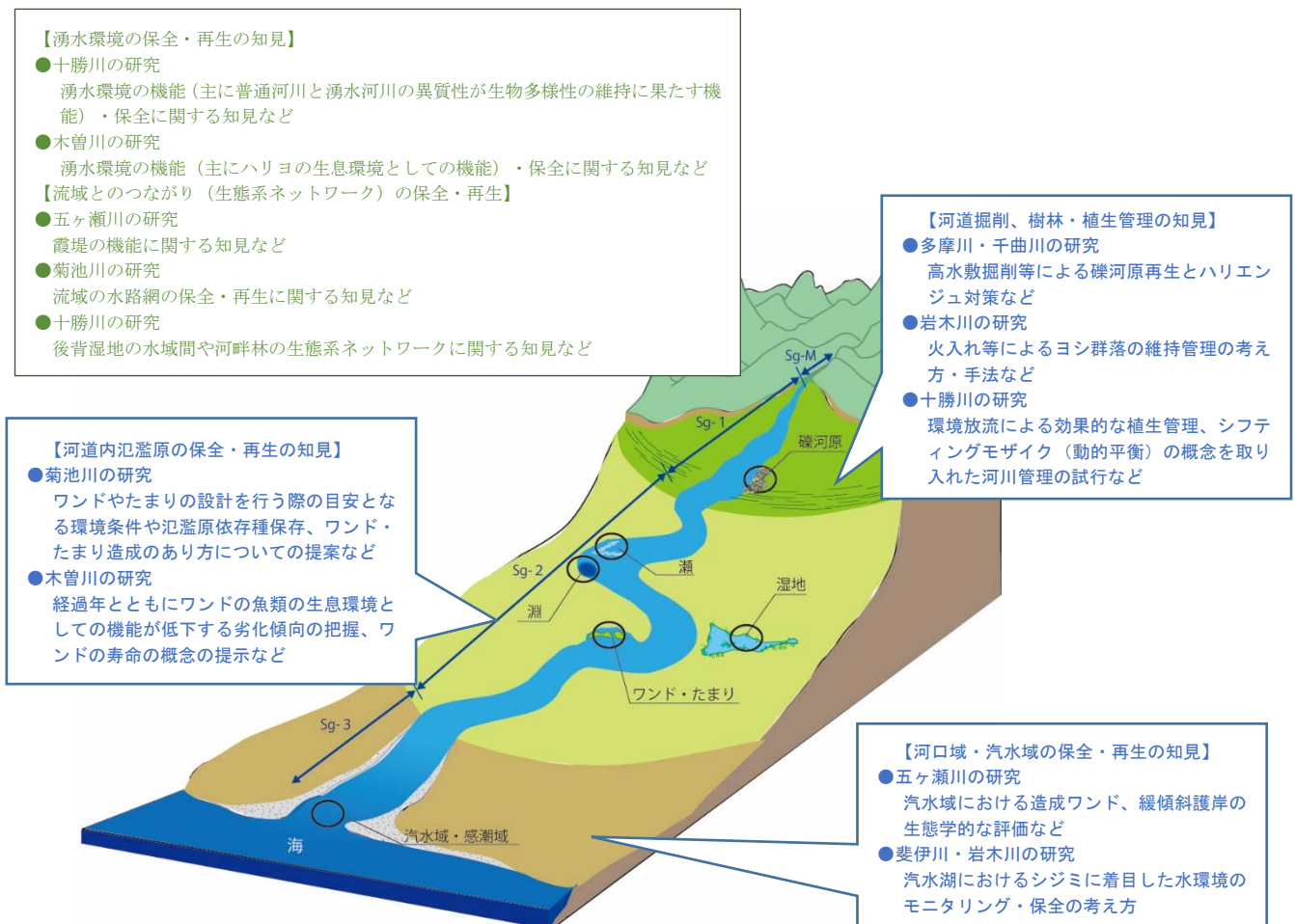


図-2 河川管理への活用が期待できる研究成果が充実しているテーマ

表-2 河川管理への活用が期待できる研究成果が充実しているテーマ

① 河道内氾濫原の保全・再生
菊池川：ワンドやたまりの設計を行う際の目安となる環境条件や氾濫原依存種保存、ワンド・たまり造成のあり方についての提案など 木曽川：経過年とともにワンドの魚類の生息環境としての機能が低下する劣化傾向の把握、ワンドの寿命の概念の提示など
② 河口域・汽水域の保全・再生
五ヶ瀬川：汽水域における造成ワンド、緩傾斜護岸の生態学的な評価など 斐伊川・岩木川：汽水湖におけるシジミに着目した水環境のモニタリング・保全の考え方
③ 河道掘削、樹林・植生管理
岩木川：火入れ等によるヨシ群落の維持管理の考え方・手法など 多摩川・千曲川：高水敷掘削等による礫河原再生とハリエンジュ対策など 十勝川：環境放流による効果的な植生管理、シフティングモザイク（動的平衡）の概念を取り入れた河川管理の試行
④ 湧水環境の保全・再生
十勝川：湧水環境の機能（主に普通河川と湧水河川の異質性が生物多様性の維持に果たす機能）・保全に関する知見など 木曽川：湧水環境の機能（主にハリヨの生息環境としての機能）・保全に関する知見など
⑤ 流域とのつながり（生態系ネットワーク）の保全・再生
五ヶ瀬川：霞堤の機能に関する知見など 菊池川：流域の水路網の保全・再生に関する知見など 十勝川：後背湿地の水域間や河畔林の生態系ネットワークに関する知見など

3. 河川環境の保全・再生の考え方・ノウハウの抽出

前項で抽出した5テーマを中心に、各研究グループの具体的な成果を整理した。ここでは、菊池川の「河道内氾濫原の保全・再生」に関する成果の一部を紹介する。なお、これらの研究成果は河川管理の観点からも有益なものであるが、他河川での実用にあたっては、河道特性や生物相などの違いを考慮した検討が必要である。

<菊池川研究グループの研究成果 一部抜粋編集>⁴⁾

- 1) ここ50年での河道と氾濫原的水域の変化の把握
定量的な指標を用いて過去と現在の環境を比較することで、河道特性の変化と併せてタナゴ類を含む氾濫原依存種の生息環境が劣化していることを把握している。

・空中写真の比較から、ワンドや二次流路（低水時に中州によって本川と分岐した流路）の数の減少率を算出（1947年に対して2009年は約40%減）

・川幅水深比（B/h）と無次元掃流力を算出し、河道が単列砂州発生領域や複列砂州発生領域から、砂州非発生領域もしくは単列砂州発生領域に移行し、ワンドやたまりが出現しにくくなっている。

- 2) 氾濫原依存種（魚類）の生息場としてのワンド・たまりの機能評価

河道内氾濫原水域の出現場所や開口部の向き等の形態の違いに着目してワンド・たまりをタイプ分類し、魚類調査を基に、魚類の生息場としての機能を評価している。また、ワンドやたまりの設計を行う際の目安となる環境条件（水域面積400m²以上、水深20cm以上、冠水頻度1年に8回から10回程度、水際植生率50%以上）が示されている。

・固定砂州^{*}上のワンド・たまりで氾濫原依存魚種が多く確認され、特に、絶滅危惧種であるタナゴ類、ミナミメダカ、ツチフキの3種の保全には、固定砂州上のワンド・たまりが重要である。
※固定砂州：蛇行部の内岸側や植生の繁茂などにより移動しなくなった砂州

- 3) 氾濫原依存種（魚類）保全の河道内氾濫原的水域の造成と維持管理のあり方

菊池川の研究グループでは、研究成果を踏まえて、今後の菊池川における氾濫原依存種保全、ワンド・たまり造成のあり方について以下の提案がされている。（一部抜粋）

- 1: 高水敷掘削等を行う際には、氾濫原依存種の生息場、出水時の避難場になりうる水域を造成し、氾濫原依存種の生息場の復元を積極的に図る必要がある。
- 2: 造成ワンド・たまりは、（タナゴや二枚貝の生息個体数が比較的多い）保全重要エリア近隣及び支流合流点下流に優先的に造成すること。
- 3: 高水敷に湧水や堤内地からの流入水が確認される場合等、現況の環境を活かしたワンド・たまりを設計することが重要である。
- 4: ワンド・たまりの造成は高水敷掘削と同時に実施せず、地形の変化や植生繁茂をまって翌年以降に施工することが望ましい。これにより出水による地形変化や土砂堆積の抑制効果が期待できる。
- 5: 河道内に造成されるワンド・たまりは必ず土砂堆積等の地形変化が生じる。土砂堆積の速度には摩擦速度が関与するため、その配置にはあらかじめ土砂堆積速度と要因の評価を行い、定期的に堆積した土砂の掘削等、メンテナンスを計画的に行う必要がある。

4. 他河川への適用の試行

研究成果へのニーズや汎用性を確認するために、全国の直轄河川に河川環境上の課題についてアンケートし、「河道内氾濫原の保全・再生」、「河口域・汽水域の保全・再生」の2テーマについて、それぞれに該当する具体的な課題を挙げた1河川ずつを抽出してヒアリングを行った。

ヒアリングは、「河道内氾濫原の保全・再生」、「河口域・汽水域の保全・再生」、それぞれに対して、菊池川、五ヶ瀬川の研究成果から得られた知見、ノウハウを説明したうえで、該当2河川の取組状況を踏まえて、関心のある、あるいは導入を検討したい内容について意見交換する形で行った。

その結果、2河川に共通した課題として、生物に好適な環境の条件設定、自然の営力を活かした維持管理方法の二つが挙げられた。

「河道内氾濫原の保全・再生」に該当したワンドの設計段階の河川では、堆積しにくく氾濫原依存種の生息環境として機能する氾濫原的水域の条件（摩擦速度、冠水頻度、比高差、植生）に高い関心が示された。

一方、「河口域・汽水域の保全・再生」に該当した河口域での干潟創出等の自然再生計画を進める河川では、環境指標としての塩分濃度、および感潮域のワンドと干潟の維持管理について高い関心が示された。

さらに、ワンドの設計段階にあった河川では、実際に研究成果を参考にして、当初設計から、①ワンド面積の増加、②掘削高を下げることによる冠水頻度の増加、③湧水の保全、活用の観点で設計の改良が図られた。

研究成果の他河川への適用については、河道特性や生物相の違い、特殊な調査や高度な解析が必要な場合があることなどから、研究者側からも河川管理者側からも、その難しさについて指摘がある。確かに、河道特性、生物相、事業段階、社会的環境など、前提となる条件は各河川の現場によって様々である。しかし、今回のヒアリングでは、現場が直面している課題を共有し、関連する研究成果を丁寧に説明することで、課題解決につながる考え方やノウハウを抽出し提供することができた。多くの場合、研究成果の他河川への適用にあたっては各現場に応じた検討や調整が必要になるが、具体的な研究成果（シーズ）と現場の課題（ニーズ）をすり合わせることで、課題解決の糸口となるアイデアや見落とししていた観点への気づきを得ることが期待できる。

今後は、こうした機会を増やして、事例を積み上げていくことで、自然環境保全・再生の考え方、生物に

好適な環境条件、評価手法や自然再生技術の適用可能な条件や留意点などを明確にして整理していくことが必要である。

5. 現場技術者向け資料（骨子案）の検討

河川生態学術研究会の研究成果は、公募より前のは公開されておらず、公募以降も成果概要が国土交通省のウェブページ上に公開されているものの、十分に認知されているとは言えない。当研究所でも、同研究会の事務局として、パンフレットの公開、応用生態工学会と共催した研究発表会の開催など情報発信につとめているところだが、その内容は学際的な要素が強いこともあり、河川管理上の有益な知見が含まれていることが見落とされがちであった。

そこで、本検討では、河川管理者や建設コンサルタントなど川づくりに携わる主体が研究成果を活用できるよう、河川管理に役立つ考え方やノウハウを抽出し、とりまとめた「現場技術者向け資料（骨子案）」を検討した。

表-2にその構成案を示す。本稿の項目3、4で述べた研究成果の整理結果を基に、資料の中心をなす「4. 河川管理に活かせるノウハウ」では、大きく河道内の内容と流域とのつながりの内容に分けた紹介を想定している。

表-2 現場技術者向け資料（骨子案）の構成

1. 河川整備を巡る状況について
(1) 頻発する大規模出水と流域治水への転換
(2) グリーンインフラの考え方
(3) 河川環境の劣化
(4) 全国的に取り組まれている事業メニューの傾向
(5) 治水と環境を一体化した河川整備に求められる技術について
2. 河川生態学術研究会との連携
(1) 「河川生態学術研究会」について
(2) 研究の特徴と得られた成果の活用
(3) 河川管理者が「研究会」と連携する幅広い効果
3. 河川生態学術研究会で取り組まれた主な成果について
(1) 河川本川について堆積しづらく維持管理しやすい河道の検討
(2) 流域治水の流域対策と関連する生態系ネットワーク構築の検討
(3) 新技術の活用について
4. 河川管理に活かせるノウハウ
(1) 索引
(2) 河川本川について堆積しづらく維持管理しやすい河道の検討
(3) 流域治水の流域対策と関連する生態系ネットワーク構築の検討
(4) 新技術の活用について
5. 応用解説編

6. おわりに（これからの展開）

本研究では、河川生態学術研究会の研究成果を対象に、河川管理への活用が期待できる内容を抽出し、それらを分類化して、現場技術者向け資料とするための骨子案を検討した。

検討過程で、研究成果を河川管理へ活用するにあたっての課題として、①非公開など研究成果へのアクセスがしづらい、②河川特性や生物相等の違いから適用にあたって検討が必要、③適用にあたり特殊な調査や高度な解析が必要、などが抽出できた。

これらの課題に対して、①河川管理に活用できるエッセンスをとりまとめた「現場技術者向け資料（骨子案）」の作成、②具体的な河川管理の取組みに対して、活用可能な研究成果（あるいは関連する知見や手法）を提案する丁寧なマッチングの試行を本研究では行った。

今後、課題①については、各研究グループの成果とりまとめ段階で河川管理への活用や提言を整理いただくとともに、その内容をウェブ公開だけでなく解説を加えた動画配信で広く共有することなどが対策として考えられる。

課題②については、今回整理した研究成果などをもとに、本研究で試行したマッチングを積み重ねるとともに、生物に好適な環境条件、評価手法や自然再生技術の適用可能な条件、留意点などを体系的に整理していくことが必要だろう。

課題③については、代替できるパラメーターや簡易な手法の開発を進めるとともに、該当研究者への相談のハードルを下げる研究者の人材バンクのような制度を構築することなどが考えられる。

また、河川生態学術研究会では河川環境に関する政策提言を検討しているところである。研究会では、気候変動に対応するための水温観測網の強化の必要性、災害復旧時の河川改修が生態系に与えるインパクトの評価などについても議論がされており、河川管理上のニーズにこたえるだけでなく、研究成果からこうした新たな河川管理の課題が提示されている点にも着目すべきである。

当研究所は、河川生態学術研究会の事務局として機能してきた経験を活かし、今後も研究と河川管理のインタラクションを活性化することで、生物多様性の保全と河川環境の改善につながる川づくりに貢献していきたい。河川管理の現場技術者と研究者とが協働して課題解決にあたることで、治水と環境が一体となったよりよい川づくりが加速されると考える。

最後に、本稿の作成にあたり、ご指導頂いた国土交

通省水管理・国土保全局河川環境課、中部地方整備局河川部に厚く御礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 河川法改正20年 多自然川づくり推進委員会：提言『持続性ある実践的多自然川づくりに向けて』、2017
- 2) 辻本：多自然川づくりの取組を治水・利水と河川環境の視点から考える，河川 No.892, 2-4, 2020
- 3) 特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律案に対する附帯決議：第204回国会閣法第18号 附帯決議，https://www.shugiin.go.jp/Internet/itdb_rchome.nsf/html/rchome/Futai/kokudoB82B6401ACD9B759492586B0001DCB58.htm
- 4) 島谷他：流域地質及び河道・氾濫原改変が菊池川水系の河川生態系の構造と機能に及ぼす影響とそれに基づいた河道管理手法に関する研究，河川砂防技術研究開発公募 地域課題分野（河川生態）＜一般研究：事後評価結果＞，2019，https://www.mlit.go.jp/river/gijutsu/tiiki_kasenseitai/pdf/h31_theme_hyouka_h31_kasen.pdf

