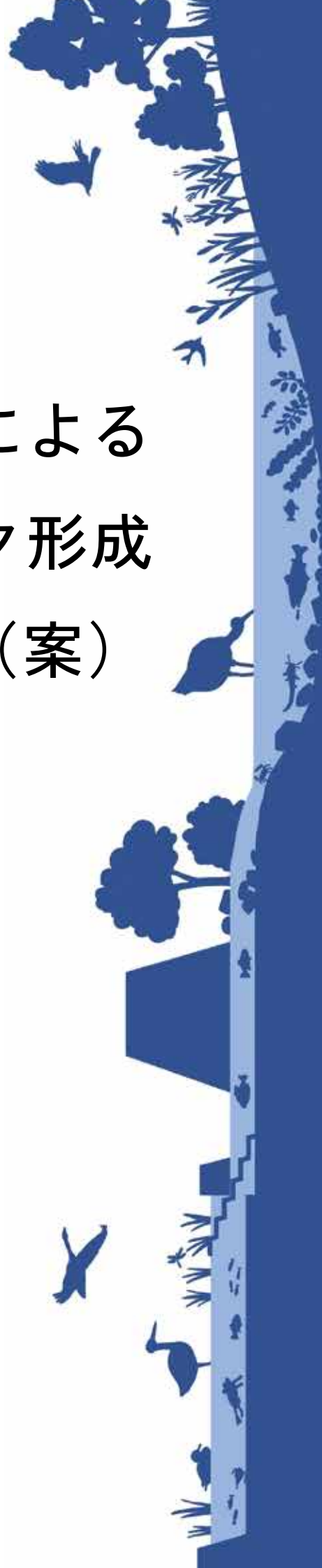


河川・流域の連携による 生態系ネットワーク形成 のポイントブック（案）

国土交通省
水管理・国土保全局
河川環境課



河川と流域の連携 1

基本的な考え方	3
流域の実情に応じた取組の進め方	5
コラム 流域の環境評価 - ポテンシャルマップの活用 -	9
コラム 指標種に着目した取組の進め方	11

河川の実情に応じた取組 13

MENU01 河道掘削	17
MENU02 樹木伐採	21
コラム 維持管理の重要性	23
コラム 国と地方公共団体との連携による外来植物対策	24
MENU03 水際整備	25
MENU04 堰・落差工の整備	27
コラム 小さな自然再生 - 魚道整備コストを抑える工夫 -	31
MENU05 水門・樋門の整備	32
MENU06 遊水地の整備	33
コラム 霞堤の生態学的機能	34
コラム 河川における民間活力の活用	35
コラム 多様な資金調達の仕組み	36

流域の実情に応じた取組 37

MENU01 農業水利施設の整備	39
MENU02 雨水貯留・浸透機能の保全	41
MENU03 雨水貯留・浸透施設の整備	43
コラム グリーンインフラを活用した都市空間の整備	44
MENU04 ため池などの活用	45
MENU05 森林整備・治山対策	46
MENU06 砂防関係施設の整備	47
コラム 流域における民間活力の活用	48
コラム 多自然川づくりの普及に向けた取組	49

資料編

河川の実情に応じた取組 事例集

河川と流域の連携

「多自然川づくり基本指針（H18.10）」が示され、多自然川づくりの基本的考え方が提示されて以降、普遍的な川づくりの姿としての「多自然川づくり」が展開されてきました。

その後、「河川法改正 20 年多自然川づくり推進委員会」によりとりまとめられた提言「持続性ある実践的な多自然川づくりに向けて」を踏まえ、多自然川づくりの技術的なレベルアップや流域住民と一体となった生態系ネットワーク形成の取組が進められています。

一方、社会資本整備審議会より「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方について（R2.7）」が答申され、河川行政はあらゆる関係者が流域全体で行う持続可能な「流域治水」へ転換しました。流域治水の取組においては、自然環境が有する多様な機能を活かすグリーンインフラの考えを推進し、災害リスクの低減に寄与する生態系の機能を積極的に保全又は再生することにより、生態系ネットワークの形成に貢献することとされています※1。

さらに、令和 6 年 5 月に「生物の生息・生育・繁殖の場としてもふさわしい河川整備及び流域全体としての生態系ネットワークのあり方検討会」の提言が公表され、流域治水の推進を通じた、流域が連携して取り組む機運の高まりを、流域の環境保全・整備にも展開すべきことが示されています。

今後の河川管理においては、河川を基軸とした流域の生態系ネットワーク形成に資する自然環境の保全・創出により、河川の有する多面的な機能を発揮することで持続可能な地域づくりに貢献するなど、流域へと視点を広げた地域と連携した取組が求められています。

■本ポイントブックについて

本書「河川・流域の連携による生態系ネットワーク形成のポイントブック（案）」は、流域治水の推進にあたり生態系ネットワークに寄与する河川と流域の取組のポイントについて河川管理者向けの手引きとしてとりまとめたものです。「多自然川づくりポイントブックⅢ説明用資料（H22）」や「大河川における多自然川づくり-QA 形式で理解を深める -（R2.3）」などの多自然川づくりに関連する手引きや解説書で扱われている技術的な内容に基づき各地で実施された多自然川づくりの優良事例を収集し、生態系ネットワーク形成に寄与する多自然川づくりの設計、施工、維持管理の留意点・工夫をとりまとめています。

また、主に自治体や農業関係者などが進める生態系ネットワーク形成に寄与する流域の取組について、その概要や期待される効果、河川管理者の関わりや連携方法、取組推進の考え方やポイントについても掲載しています。

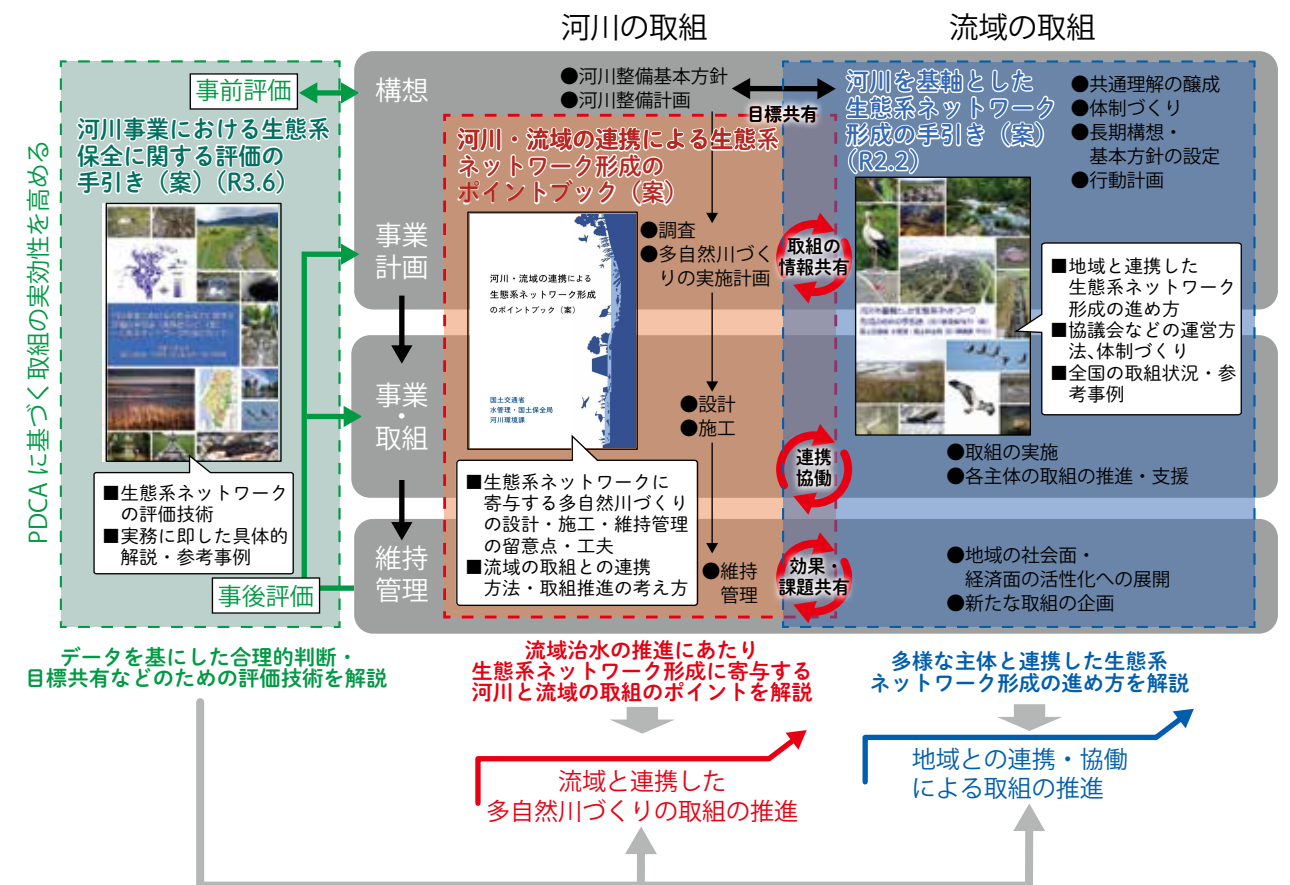
個々の河川や流域における取組、連携時に参照し、生態系ネットワークにも寄与する河川環境の保全・創出の取組を推進するために活用してください。

先行してとりまとめた「河川を基軸とした生態系ネットワーク形成の手引き（案）（R2.2）」は多様な主体と連携した生態系ネットワーク形成の進め方を解説、「河川事業における生態系保全に関する評価の手引き（案）（R3.6）」は、データを基にした生態系ネットワークの評価技術を解説しています。

本書を活用することにより河川管理の現場において生態系ネットワーク形成に寄与する流域と連携した多自然川づくりを推進しつつ、地域との連携・協働の取組へ展開する際には「河川を基軸とした生態系ネットワーク形成の手引き（案）（R2.2）」を活用することができます。また、「河川事業における生態系保全に関する評価の手引き（案）（R3.6）」は、「多自然川づくりの取組」、「地域との連携・協働の取組」のいずれにおいても、データを基にした合理的な判断、多様な主体との目標共有、PDCA による継続的な改善の実現のために活用でき、生態系ネットワーク形成の実効性を高めることができます。流域の実情や連携状況に応じて3つの資料を使い分け、各流域における生態系ネットワーク形成の取組の実効性の向上や流域の取組への展開に役立ててください。

なお、本書については、今後も内容の更新や充実などを継続的に図っていく予定です。

手引きの位置づけと活用イメージ



手引きの選び方



主に
河川管理者向け

- 流域を対象にした生態系ネットワーク形成の取組を進めたい
- これから協議会を立ち上げたい

▶ 生態系ネットワーク形成の取組の進め方をとりまとめた手引き
「河川を基軸とした生態系ネットワーク形成の手引き（案）（R2.2）」

https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kankyo/gaiyou/panf/seitaikei_network_tebiki.pdf



主に
河川管理者向け

- 生態系ネットワーク形成に寄与する多自然川づくりの方法を知りたい
- 流域治水の取組における環境保全のポイントを知りたい

▶ 流域治水の推進にあたり生態系ネットワーク形成に寄与する河川と流域の取組内容や連携方法を紹介したポイントブック
「河川・流域の連携による生態系ネットワーク形成のポイントブック（案）」



主に
コンサルタント
や深く学びたい
河川管理者向け

- 生態系ネットワークの評価方法を知りたい
- データを基にした順応的管理を実践したい

▶ 実務に即した生態系評価について具体的な解説や事例を紹介した手引き
「河川事業における生態系保全に関する評価の手引き（案）（R3.6）」

https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kankyo/gaiyou/panf/seitaikei_network_hyoka.pdf

※1 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

流域の実情に応じた取組の進め方

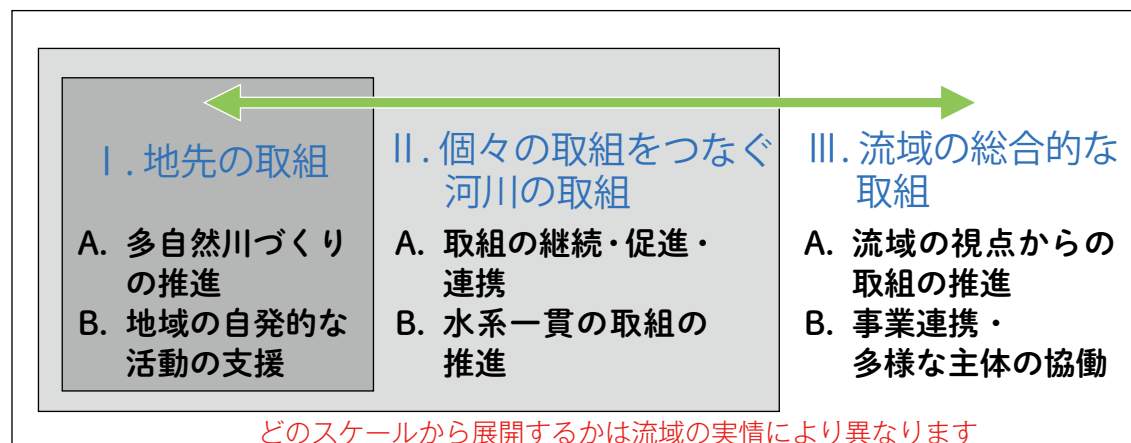
生態系ネットワーク形成に寄与する多自然川づくりの取組状況は各流域で異なります。各流域の取組状況に応じて、河川管理者には様々な関わり方があり、地先の取組も、生態系ネットワーク形成に寄与するものです。

本書では、地先（Ⅰ）、河川（Ⅱ）、流域（Ⅲ）の各スケールにおける河川管理者の関わり方を例示します。どのスケールから取り組むかは流域の実情により異なりますが、最終的には、流域全体の取組へ展開することが、生態系ネットワーク形成のために有効です。

生態系ネットワーク形成に寄与する取組のスケール※4



生態系ネットワーク構築の取組熟度の向上※5



※4 「多自然川づくりポイントブックⅢ中小河川に関する河道計画の技術基準：解説」の図に加筆

※5 福岡孝則（2017）持続的雨水管理を核にしたグリーンインフラ適用策の展開に関する研究 P24「マルチスケールで展開するグリーンインフラ適用策」を元に作成

※6 川田貴章ら（2016）直轄河川における既設魚道状況調査に関する報告、リバーフロント研究所報告 第27号

Ⅰ. 地先（個別箇所）の取組

A. 多自然川づくりの推進

多自然川づくりなどにより水際環境の再生に取り組んでいる河川では、経年的に湿地面積が増加傾向となっており、水際部における生物の生息場に増加傾向が見られ、実際に造成した場をコウノトリなどが利用するなどの効果が確認されています〔事例Ⅰ-A〕。また、河川の縦断的な連続性については、魚道の整備や改良などに伴い、直轄管理河川本川の魚類の遡上可能距離は経年的に増加しているなど（川田ら、2016）※6、多自然川づくりの効果がみられています。河川管理者が管理する河川区域のうち、河川改修や環境整備などの事業区間はその一部であることから、整備段階だけではなく、調査、計画、維持管理などの河川管理のあらゆる機会の中で、様々な工夫を凝らして多自然川づくりに取り組むことが有効です。

なお、多自然川づくりに関する手引きや解説書などの技術的な内容、良好な事例の技術的ポイントを踏まえた取組により、生態系ネットワーク形成に資する多自然川づくりの効果を高めることができます。

B. 地域の自発的な活動の支援

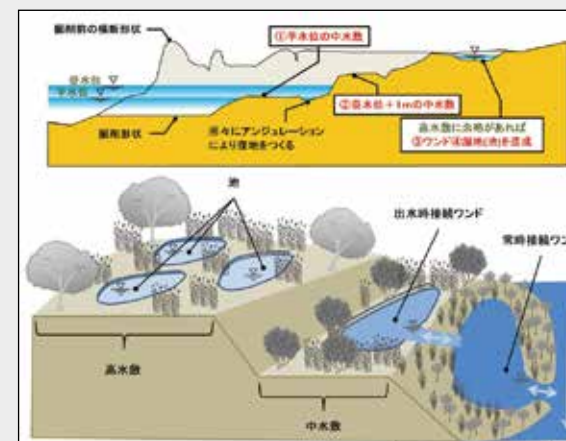
河川などにおいて環境保全活動に取り組む地域や市民団体などが抱える主な課題としては、資金不足や人手不足をはじめ、活動場所・機材の不足、専門知識を持った人材の不足、他の団体などとの連携をとるためのコーディネーターの不足などがあります。このような課題などについて河川管理者が支援、参画することにより、取組効果の向上や地域連携の強化につながる場合があります。

近年では、企業が従来の社会貢献活動に加えて企業価値向上のために地域の環境保全の取組を支援する例がみられるほか、民間資金、環境債、クラウドファンディングなど新たな資金調達の方法を活用した多様な取組もあるなど（コラム「多様な資金調達の仕組み」：P36 参照）、市民、企業の参画による地域主体の川づくりに関する自発的な試みが各地で始まっており、河川管理者の支援が取組の推進につながります〔事例Ⅰ-B〕。

事例Ⅰ-A 江戸川流域

改修時の多自然川づくりによる湿地再生

江戸川流域では、河川改修（河道掘削）に合わせ、河道内に湿地環境や水際のエコトーンを創出しています。造成した湿地の1つには、実際にコウノトリの放鳥個体が飛来しました。過去に整備した箇所のモニタリング結果を踏まえ、河道特性を考慮した整備メニューの選択方法や設計のポイントを整理し、新たな整備箇所に反映する、河川外の取組と連携するなど発展的な取組を進めています。



河道掘削による湿地環境の創出

事例Ⅰ-B 天野川（滋賀県）

地域との協働の取組に河川管理者が参画

滋賀県の天野川では、市民団体が設置した簡易魚道を用いた遡上試験を実施し、効果が確認された後に滋賀県が恒久対策としてコンクリート製の魚道を設置しました。河川管理者にとっては、予め効果が確認されていることにより予算化が円滑に進められたという利点がありました。対策の結果、上流部にビワマスが遡上し産卵可能範囲が広がるとともに、地域住民が河川環境に興味を持ったことで、地域間のつながりが強化され、河川環境保全の取組に参加する住民が増えています。



市民団体などの取組（簡易魚道の設置）

II. 個々の取組をつなぐ河川の取組

A. 取組の継続・促進・連携

河川の各地では行政や市民団体などによる地域の環境保全の取組が既に実施されている場合があります。生態系ネットワークの形成にあたっては、これらの活動団体の取組を継続し促進するための河川管理者によるサポートが必要な場合もあります。環境保全の取組を行う団体は数多くあり、規模や活動内容も千差万別です。現在行われている地域活動や環境保全の活動状況を把握したうえで、活動団体が必要な情報の提供、活動団体同士や企業などの支援団体とのマッチング、施策との関連付けなどを行うことなどが取組の推進につながります。

また、回遊性魚類など広域の生態系ネットワークを対象とする場合、取組を持続的、効果的に実施していくためには、下流～上流までの様々な管理者が連携する体制、仕組みづくりが有効です〔事例Ⅱ-A〕。

B. 水系一貫の取組の推進

限られた資源内で取組の効果を最大化するためには、対策箇所の優先順位付けが必要不可欠です。生態系ネットワークは、コアエリア、バッファゾーン、コリドーの3要素を基本として構成されており※7、対象となる生態系（生物）の生活史を踏まえ、各要素の空間的な配置とネットワークに着目して取組を進めることが有効です（コラム「指標種に着目した取組の進め方」：P11 参照）。河川では、『支川や水路との合流点』や『湧水環境』なども生態系ネットワークのコアエリアとなります。戦略的に多自然川づくりを進める観点から、生態系ネットワークのコアエリアとなる場所など、河川全体の中で集中的に対応する箇所を考慮します〔事例Ⅱ-B〕。

事例Ⅱ-A 天塩川流域

広域的な連携体制による持続的な取組

天塩川流域では、天塩川上下流、砂防・治山部門が連携を図るため、構成機関12組織が参加する関係機関連携会議を開催し、魚類などの移動の連続性確保に係わる調査結果、事業実施に関する関係機関の取組について情報・意見交換を行っています。また、施設管理者及び設計コンサルタントが魚道ワーキングとワークショップに参加し、専門家の技術指導や意見交換を行い、効果的な対策を推進しています。



現地での技術指導の様子（魚道ワーキング）

事例Ⅱ-B 神通川流域

生態系ネットワークの要所での取組

神通川流域では、サクラマス⁸の年間の生活パターンを調査し、産卵場として利用する支川、産卵場（支川）と本川を行き来するために利用する支川合流点付近の淵、夏季の高温時に利用する本川上流の淵など、生態系ネットワークの要所となる場所を把握したうえで、必要な対策を実施しました。



産卵時期のサクラマスの生活パターン

III. 流域の総合的な取組

A. 流域の視点からの取組の推進

流域の視点からの取組を推進するには、流域の関係主体と目標を共有し、具体的な計画に基づき順応的に事業を進めることが有効です。生態系ネットワークの形成に向け、流域の関係自治体、機関、住民、研究者との連携を図るには、定量評価に基づき、目標設定、優先的な保全・創出箇所を共有することなどが、現状に対する関係者の共通認識と役割分担に寄与し、事業の円滑な推進につながります〔事例Ⅲ-A〕（コラム「流域の環境評価・ポテンシャルマップの活用」：P9 参照）。

B. 事業連携・多様な主体の協働

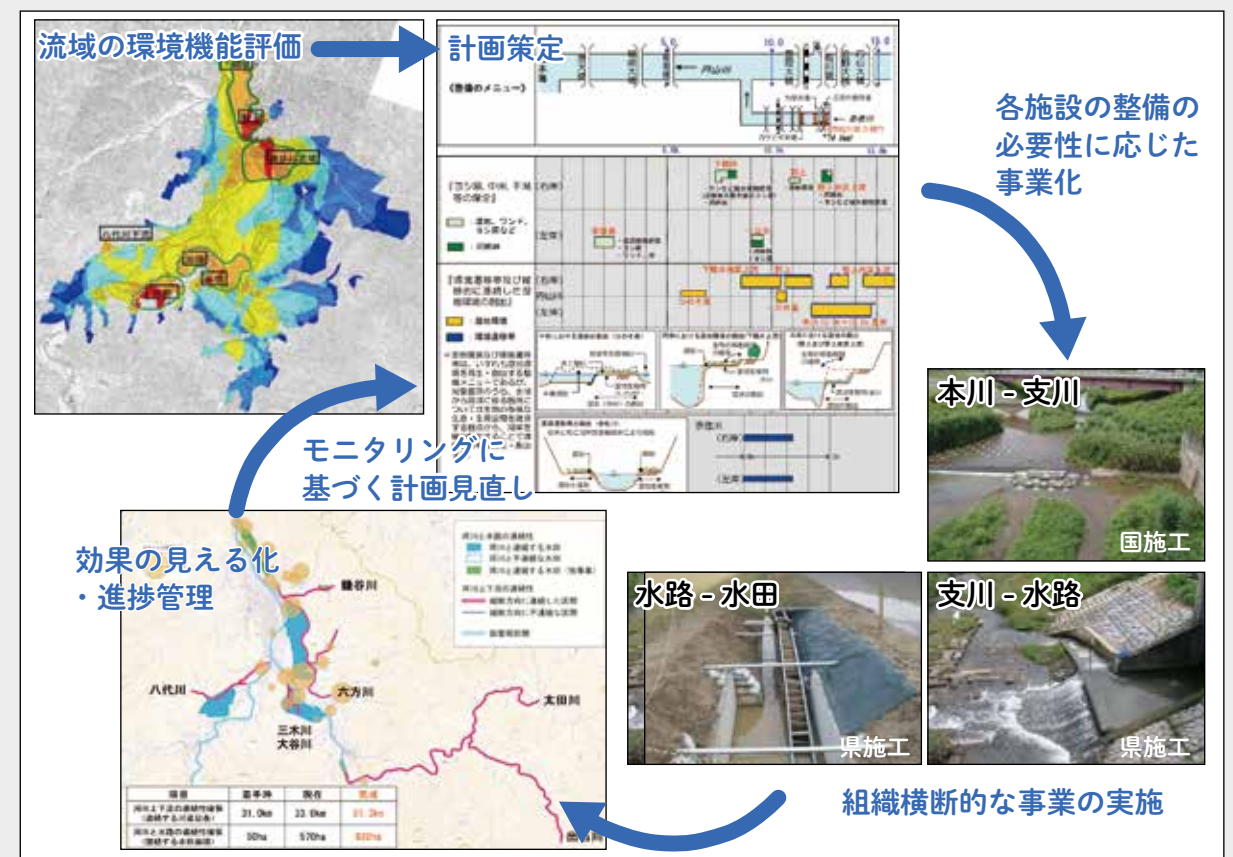
流域の生態系ネットワークの形成には、川の下流から上流までの広い範囲を移動する生物や、河川と水田・農業水路など河川内外を生息場、繁殖場、餌場として利用する生物などの生息環境の改善が必要です。流域における生態系のつながりや地域性を示すこれらの生物を共通の目標とすることで、取組の道筋や目指すべきゴールが関係者間で共有しやすくなり、省庁や行政間の事業連携につながります※8（コラム「指標種に着目した取組の進め方」：P11 参照）。生態系ネットワークは、地域の自然環境を豊かにするとともに、地域振興や経済活性化につながるものであり、地域の課題解決や振興基盤の整備などとの連携により、事業の多面的な効果が得られます。

事例Ⅲ-A 円山川流域

流域の環境機能評価に基づく順応的な事業の推進

円山川流域では、国、県、市、地域が連携して河川と水路、水田の連続性を確保するなど、生物の多様性を育む環境の創出を順応的に進め、大きな効果が得られています。

流域の環境機能の定量評価に基づき自然再生計画を策定し、整備メニュー、対策適地、分担、整備方針、期待する効果などをとりまとめました。計画には段階整備方法が整理されています。組織横断的に事業の対象、順番が設定されたことで、関係者の共通認識のもとで役割分担が進み、事業化（改修計画、予算要求など）が円滑に進められました。自然再生計画は、事業の進捗やモニタリング結果に応じて見直しを重ねられ、そのプロセスにより取組の実効性が高まっています。



取組（水域の連続性確保）の流れ：環境機能の評価～計画～事業～モニタリング～計画見直し

※7 河川事業における生態系保全に関する評価の手引き（実務者向け）（案）（R3.6）P3 生態系ネットワークの基本構造

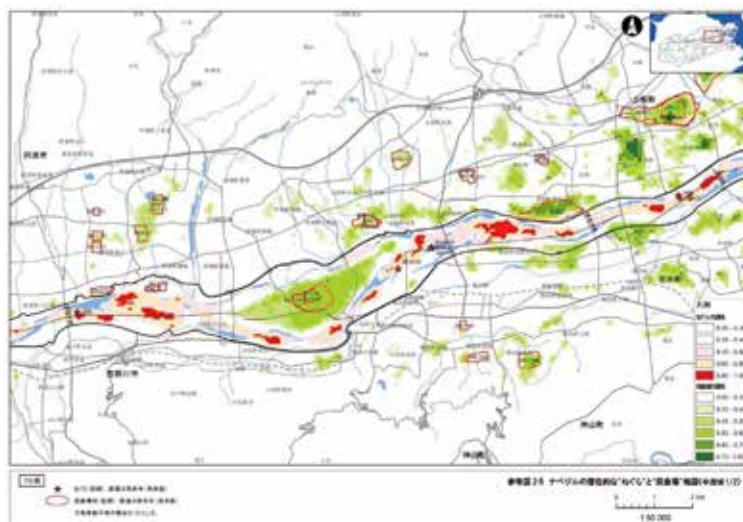
※8 河川を基軸とした生態系ネットワーク形成の手引き（R2.2）P4-15 指標種の選定方法、目標の設定例

流域の環境評価 - ポテンシャルマップの活用 -

河川を基軸とした生態系ネットワークは行政界や管理区域をまたがることから、その構築には多自然川づくりと流域の多様な主体の取組の連携が必要となります。流域という広い範囲で設立趣旨や取組内容が異なる多様な主体が連携していくためには、共通の目的・ビジョンを共有し、それぞれの取組が効果的に生態系ネットワークの構築につながるための計画・戦略を持つことが重要です。

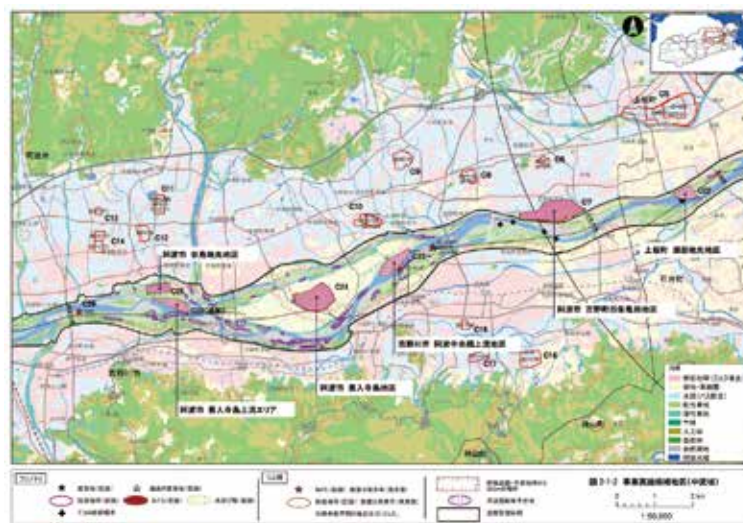
その実現のための有効なツールとしてポテンシャルマップが注目されています。ポテンシャルマップは、生物の生息環境としての適性を表現した地図で、流域の中で保全対象とする生物の生息適地を可視化することができます。ポテンシャルマップを基に、生物多様性の優先的な保全・再生場所を設定すること（計画・戦略の立案）、多様な主体と共有すること（合意形成）で、広大な流域の中で、一つ一つの取組を効果的につないでいくことが期待できます。

ポテンシャルマップの作成にあたっては、適切な情報に基づき科学的に流域の環境を評価する必要があります。流域における生態系ネットワークの評価手法は、ポテンシャルマップを含む事例とともに「河川事業における生態系保全に関する評価の手引き（実務者向け）（案）（R3.6）」にまとめられていますので参考にしてください。



吉野川での ポテンシャルマップ の活用事例※9

研究者から提供されたナベツルの飛来記録や生息適地モデルによる解析結果を反映したポテンシャルマップを基に効果的な生態系ネットワークを構築できる事業候補個所や取組メニューを検討している。

[illegible]

◎ 主編の職能と指導性

◎ 能力の向上と指導性

飛来実績とポテンシャルマップを基に選定された事業実施候補地区（左）と対応する取組メニュー案（右）
※9 徳島河川国道事務所（2017）平成28年度吉野川流域生態系ネットワーク形成検討業務報告書

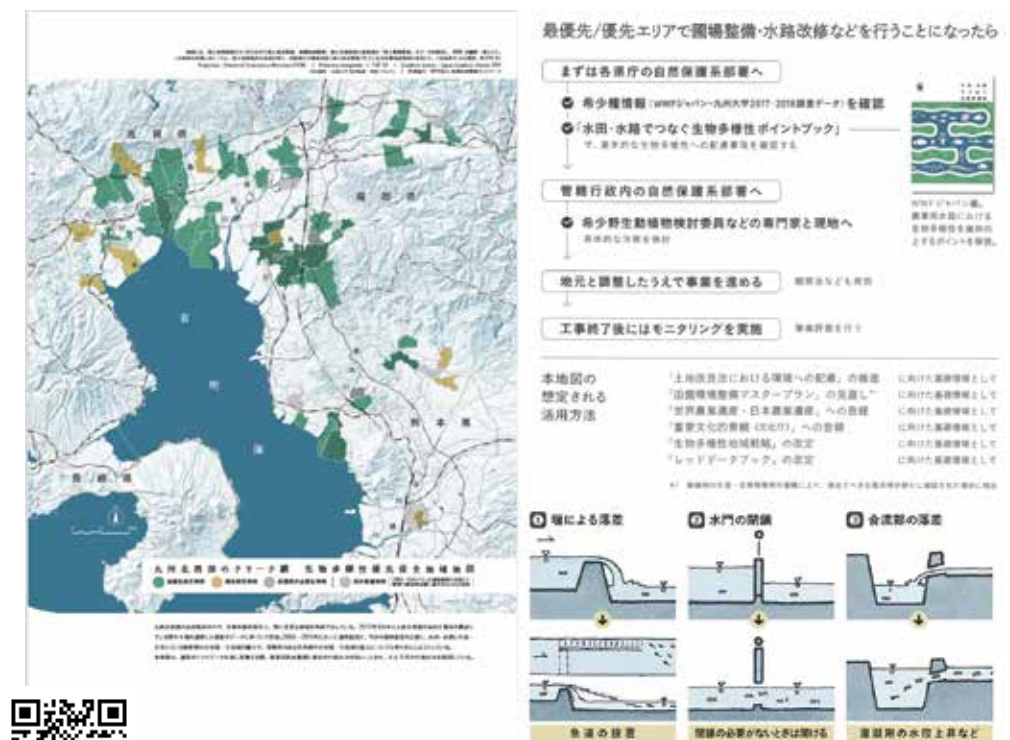
「九州北西部のクリーク網 生物多様性優先保全地域地図」は、佐賀県、福岡県、熊本県にまたがる広範囲を対象に、一帯に広がる水田の水路網（クリーク網）を利用する魚類の生息調査とその解析結果を基に、優先的に保全・再生すべき地域を示した地図です。

この地図が一つのきっかけとなり、最優先に保全されるべき地域に含まれている大木町では、水路網をテーマに「石丸山公園」をまるごと、野外の環境を活かした水族館にする取組を立案し、既存の資料館で淡水魚の展示を拡充するなどの取組を進めています。さらに農業用排水路の改修計画の実施にあたっては事業主体の福岡県と検討を重ね、詳細な生物調査を実施して保全箇所を設定、改修にあたっては自然を残す工法を選定するなど、具体的な取組と連携に結び付いています。

この事例における一連の取組には、九州大学の鬼倉徳雄教授ら専門家と連携した WWF ジャパンのプロジェクトが大きな役割を果たしました。企画段階から関係機関と丁寧なコミュニケーションをとることで、九州北西部が世界的に見ても希少な淡水魚の生息域であることを示し、生物多様性の保全・再生という目的を共有しました。そのうえで、それぞれの強みを生かし、生物調査とその解析、地図、農業と生物多様性の両立を図る上での配慮事項などをまとめた「水田・水路でつなぐ生物多様性ポイントブック」の作成、関係機関とのネットワークの構築、広報・普及啓発による活動の推進、資金調達といった一つ一つのステップをクリアしています。

この地図は、優先保全・再生地域を示している点などで一般のポテンシャルマップをより進化させたものではありませんが、広域で多様な主体が連携するための羅針盤として機能しており、自治体の参画、多様な主体との合意形成に一役買っています。

自治体参画のきっかけを作った優先保全地域地図とポイントブック※10



WWF ジャパン
資料案内『水田・水路でつなぐ生物多様性ポイントブック』

九州北西部のクリーク網 生物多様性優先保全地域地図(左)、地図内の記載事項(右上)、ポイントブック内の記載例
地図だけでなく、農業と生物多様性を両立するための配慮事項などをまとめた「水田・水路でつなぐ生物多様性ポイントブック」と併せて公開、配布することで、事業者が具体的な取組に円滑に移行できるようにするなど、プロジェクトの展開の仕方も工夫がされています。

※10 公益財団法人 世界自然保護基金ジャパン (WWF ジャパン) 企画編集 (2020) 水田・水路でつなぐ生物多様性ポイントブック

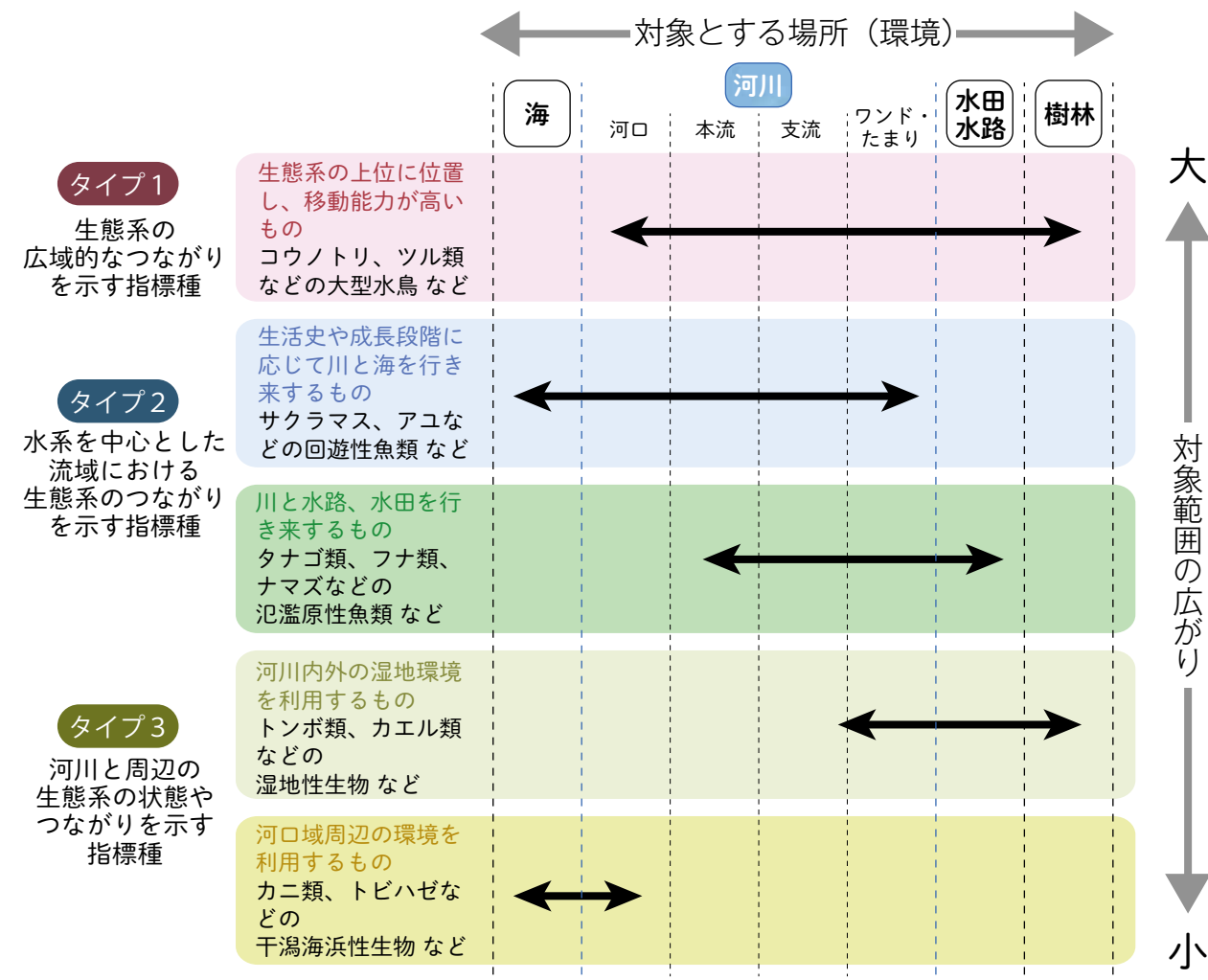
指標種に着目した取組の進め方

流域と連携した生態系ネットワーク形成の取組を進める上では、地域の生態系の状況を表す特徴的な生きものを『指標種』として選定することが効果的です※11。

河川を基軸にした取組では、対象とする場所（環境）と対象範囲の広がりに応じ、取組の道筋や目標を関係者間で共有するために有用な生物を選択します。コウノトリのような大型鳥類や、イタセンパラのような絶滅危惧種など取組のシンボルとなる生物が多く選ばれてきました。自然環境と社会経済の観点を踏まえた上で、地域性をよく示す、身近で見つけやすい、生態がよく知られており環境の指標性が高い、移動能力が高く取組の効果が現れやすいなどの「指標種としての適性」を考慮し、地域の特性に応じた生物を選定することが重要です。

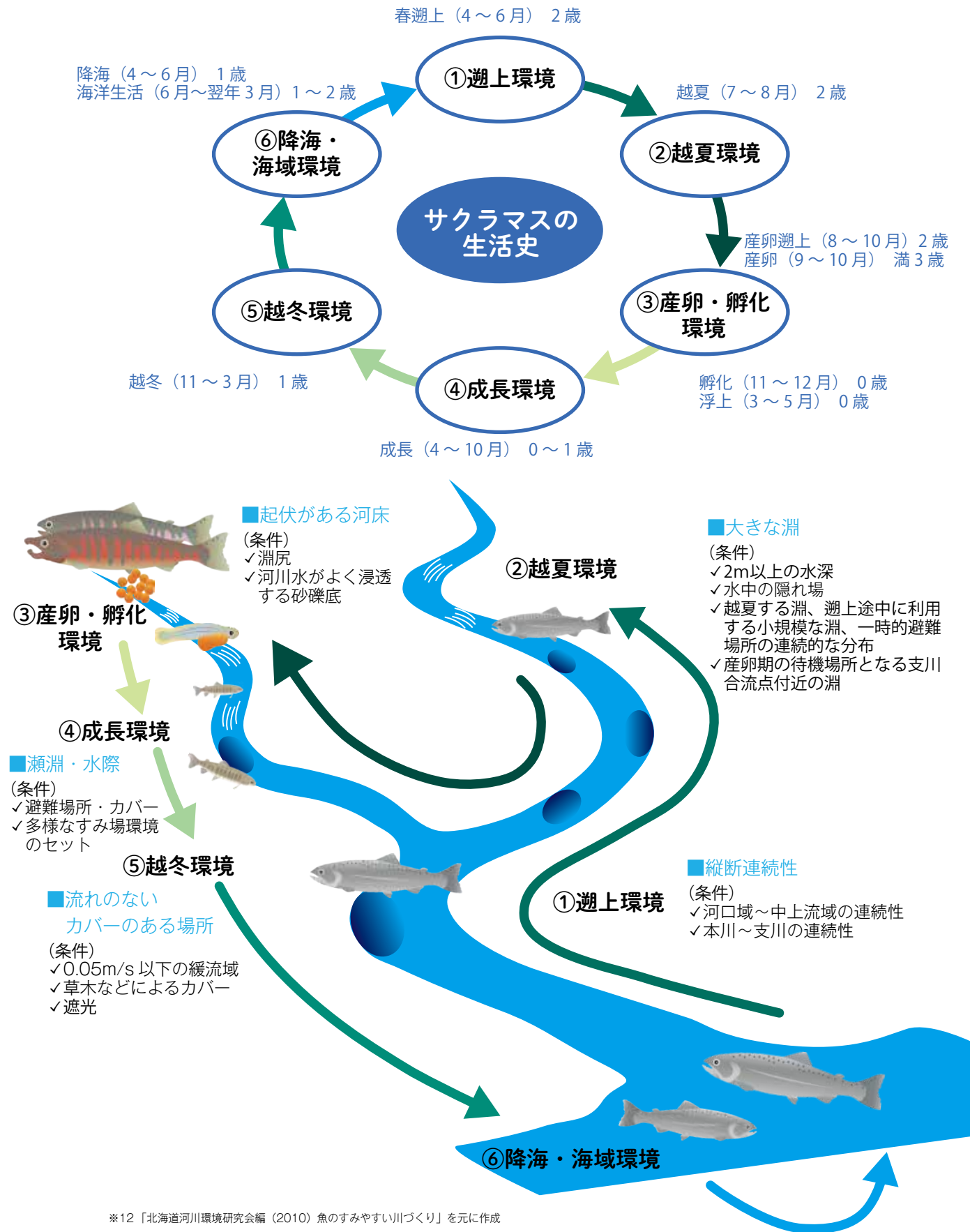
また、指標種に着目することで、その生活史（産まれて、成長し、繁殖し、生活する過程）から必要とされる生息・繁殖環境について、特に重視すべき場所や条件を設定するなど取組内容を具体化することができます。例えば、サクラマスでは、生活史を大きく6つのステージに分けることができ、それぞれのステージごとに利用する場所が異なります。それらの場所で必要な環境やその条件を考慮して取組を進めることが有効です。

対象とする場所（環境）と対象範囲の広がりに応じた指標種の選び方



※11 国土交通省水管理・国土保全局河川環境課（2017）川からはじまる川から広がる魅力ある地域づくり 河川を基軸とした生態系ネットワークの形成

指標種の生活史から必要とされる環境（サクラマスの例）※12



※12 「北海道河川環境研究会編（2010）魚のすみやすい川づくり」を元に作成

河川の取組

河川の取組では、主に河川管理者が実施する河川改修及び環境整備時などの多自然川づくりについて、生態系ネットワーク形成に寄与する設計、施工、維持管理の工夫を解説します。

02 樹木伐採

- 再樹林化の抑制
- 河畔林の保全・創出

03 水際整備

- 複雑な水際の保全・創出
- 淵の保全・創出 など

06 遊水地の整備

- 大規模な湿地の創出

04 堰・落差工の整備

- 魚道の整備
- 滯筋の保全・創出 など

05 水門・樋門の整備

- 水門・樋門の魚道整備
- 本川合流部の環境創出 など

01 河道掘削

- 浅場・水際移行帯の保全・創出
- 瀬切れの解消 など

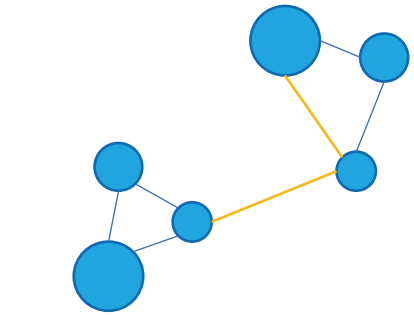
解説内容・掲載事例の一覧

この表は本書で解説する「多自然川づくりの整備メニュー」と「生態系ネットワーク形成のために必要となる河道内の機能」との関係を示しており、各流域での取組の目的や整備メニューに応じて必要な情報を参照する索引としての活用を想定しています。

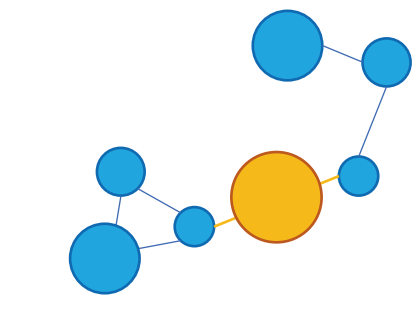
多自然川づくりの整備メニュー			生態系ネットワーク形成のために必要となる河道内の機能※13												
			大型鳥類・湿地性鳥類					回遊性魚類			氾濫原性魚類		湿地性生物	干潟海浜性生物	
			ガン・カモ・ハクチョウ類、コウノトリ、トキ、ツル類 など					サケ、サクラマス、アユ、ウグイ、ニホンウナギ など			フナ類、ナマズ、タナゴ類 など		トンボ類、カエル類 など	トビハゼ、カニ類 など	
			縦断	横断（河道内）			横断（河道外）	縦断	縦断・横断（河道内）		横断（河道内）	横断（河道内）	横断（河道内）	横断（河道内）	
			上下流の連続性（餌生物の移動）	採餌場・休息場	繁殖場	餌生物の生息場・産卵場	水路・水田との連続性（餌生物の移動）	上下流の連続性	生息場	産卵場	生息場・産卵場	水路・水田との連続性	生息場・産卵場	生息場・産卵場	
01	河道掘削	A. 瀬切れを解消する	●			●		●	●		●				
		B. 良好な滞筋を維持する	●			●		●	●		●				
		C. 浅い場所と深い場所（瀬淵）をつくる				●			●	●					
		D. 良好な河床環境をつくる				●			●	●					
	河岸・高水敷整備	E. 浅場・水際移行帯を保全・創出する		●	●	●					●	●		●	●
		F. 草地を保全・創出する				●									
		G. 流路を保全・創出する				●					●				
		H. 河道内外の連続性を確保する					●								
02	樹木伐採	A. 河畔林を保全・創出する	●	●	●	●		●							
		B. 再樹林化を抑制する		●	●	●									
03	水際整備	A. 水際を複雑にする	●			●		●	●		●		●	●	
		B. 淵を保全・創出する				●			●		●				
		C. 多様な流れをつくる				●			●		●				
		D. 浅場を保全・創出する				●			●		●		●	●	
04	堰・落差工の整備	A. 多様な種類が移動できるようにする	●					●							
		B. 魚道の入口をのぼりやすくする	●					●							
		C. 魚の休憩・待機場所をつくる	●					●							
		D. 遡上しやすい流れをつくる	●					●							
		E. 魚道の機能を維持する	●					●							
		F. 下流方向への移動経路を確保する	●					●							
		G. 改築時に移動経路を創出する	●					●							
		H. 物質輸送を改善する							●	●					
05	水門・樋門の整備	A. 少ない流量でも魚が移動できる流れをつくる				●					●				
		B. 本川合流部に良好な環境を創出する				●					●				
06	遊水地の整備	A. 大規模な湿地環境を創出する		●	●	●					●		●		

【凡例】
生態系ネットワーク再生方法のタイプ^{※14}

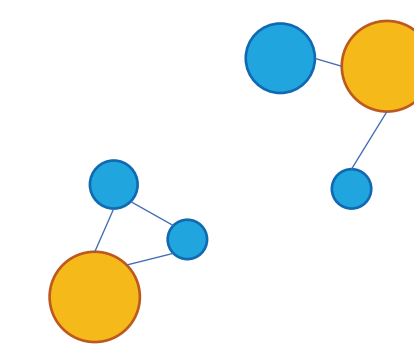
● → タイプ① つながりをふやす



● → タイプ② 生息地をふやす



● → タイプ③ 生息地の質を高める



□ → 整備メニューと関連がない機能

□ → 関連する可能性があるが事例がない機能

※13 河川を基軸とした生態系ネットワーク形成の取組における指標種、目標種の選定方法については、「河川を基軸とした生態系ネットワーク形成の手引き（R2.2）」に詳しく解説しています
※14 石山信雄（2021）河川縦断・横断方向の連続性の保全再生に関する現状と課題

01 河道掘削－流路・河床整備－

流路における河道掘削は、水生生物の移動経路や生息・産卵場となる瀬淵などに影響を与える可能性があります。現況で良好な滞筋や河床を形成している場合、掘削による河床材料や縦断形の変化を極力避けるなど、生態系ネットワークの観点からも十分な配慮が必要です。

一方、瀬切れなど水域環境の課題がある場合、設計時には、上下流の連続性や水深を確保すること、滞筋と重要な瀬淵の保全・創出などを工夫すること、施工時には、滞筋を保全するとともに、横断方向に起伏をつけた形状とすること、人工物で流れの多様性を高めること、工事後に土砂を戻すことなどにより、魚類などの移動経路、生息場・産卵場となる瀬淵や良好な河床環境が保全・創出され、生態系ネットワーク形成に寄与します。

■設計・施工・維持管理上の工夫

A. 瀬切れを解消する

扇状地を流れる河川や取水による影響の大きい河川などでは、流水が一連区間で覆没する「瀬切れ」と呼ばれる現象が生じる場合があります。瀬切れが常態化すると、魚類などの生息場が消滅するとともに、上流側に遡上できなくなるので、瀬切れの解消や水深の確保は、縦断連続性を改善する対策として重要です。

渇水期に瀬切れする河川においては、河床の切り下げなどにより上下流の連続性を確保するなどの工夫があります。また、非灌漑期に水深が確保できない中小河川においては、河床地形に変化をつけて水域を確保するなどの工夫があります【事例01-A】。

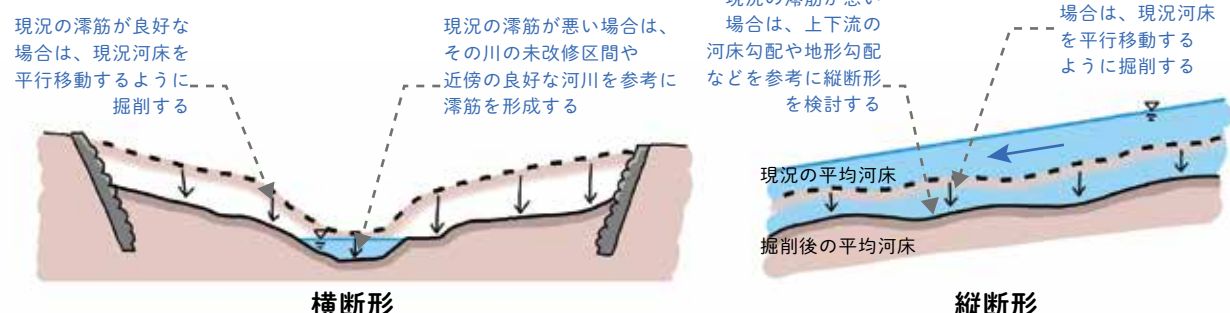
B. 良好な滞筋を維持する

滞筋は長い時間をかけて河川の作用により形成されたものであり、一度改変するとその復元には多くの時間がかかります。止むを得ず改変する場合には、川の変化を許容する工夫を行わないと、良好な状態には戻りません。設計時には、滞筋の改変を避けるとともに、改変する場合には瀬淵が形成されやすいように蛇行する滞筋を再生するなどの工夫があります【事例01-B】。施工時には、重機が滞筋を横断することを回避したり、横断形を平坦な仕上げとせずに凹凸をつけて滞筋を再生したりするなどの工夫があります。

C. 浅い場所と深い場所（瀬淵）をつくる

自然の営力により良好な状態で維持されている瀬淵は、多様な生物が生活史に応じて利用しています。水深が浅い瀬は、付着藻類が多いことから魚類などの餌場になるほか、酸素が豊富であり、魚類などの産卵場としても利用され、淵は魚類などの隠れ場や休息場となるなど、瀬淵は多様な生物の生息場、産卵場やサクラマスなどの冷水性魚類の越冬場として機能しています。設計時には、縦断断形を平行移動（スライドダウン）したり、岩河床を残したりして瀬淵を保全・再生するなどの工夫があります。また、施工時には、袋詰玉石などの人工物を使って流れの多様性を高めたり【事例01-C】、流向を変えて瀬を創出したりするなどの工夫があります。

河床の掘り下げ方※15（瀬淵がみられる区間）



D. 良好な河床環境をつくる

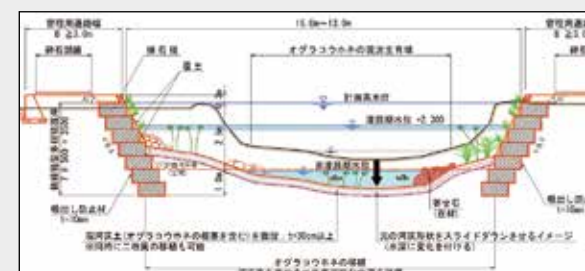
サクラマスなどの魚類は、各種の生態、生活史に適した特定の組成や浸透能を有する河床を生息場や産卵場として選択的に利用します。また、河床材料は付着藻類の基質であることから、アユなど藻類食の水生生物の生息とも深い関係があります。

設計時には、現況の河床材料を工事後に投入して河床材料の復元・改善を図るなどの工夫があります。施工時には、河岸掘削などを実施する際に発生した掘削土を活用して浮き石環境を創出するなどの工夫があります【事例01-D】。維持管理時には、表土を河床に還元するなどの工夫があります。

事例01-A 大津田川（徳島県）

河床地形に変化をつけて水域を確保

大津田川では、非灌漑期における水深確保を目的として、改修前の河床形状をスライドダウンさせ、改修後の河床地形に縦横断方向の変化をつけるなど魚類の生息や植物の生育に配慮しています。

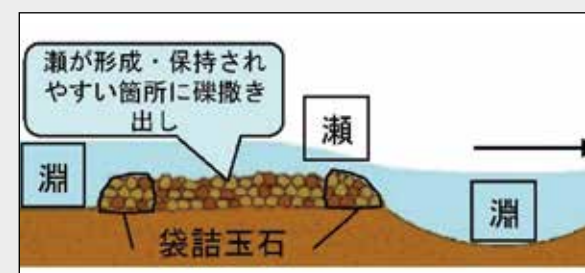


地形のスライドダウンにより河床の起伏を維持

事例01-C 大和川

袋詰玉石敷設により瀬淵を創出

大和川では、袋詰玉石を河床に埋設し、袋体の上流を越流する瀬を創出しています。設置した袋詰玉石は中規模出水後にも大きな損傷がないことが確認されています。



袋詰玉石の埋設イメージ

事例01-B 武庫川（兵庫県）

滞筋形状の記録・滞筋再生の誘導

武庫川では、瀬淵やワンドなどを維持・再生するため、施工前の滞筋形状を記録し、改修計画にその形状を反映させました。また、滞筋部に袋詰めを敷設することにより、滞筋の再生を誘導しています。

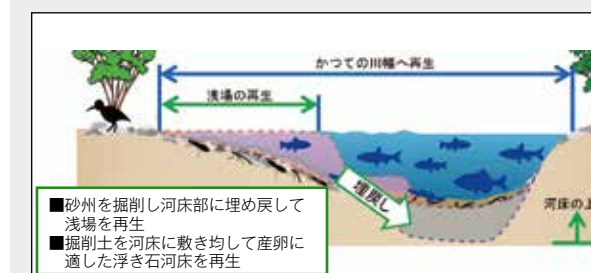


滞筋再生直後の状況

事例01-D 岩木川

掘削土埋め戻しにより浮き石環境を再生

岩木川では、アユやウグイの産卵環境を改善するため、掘削土に含まれる様々な大きさの砂礫を河床に敷き均し、浮き石環境を再生しています。



掘削土の敷き均しイメージ

■関連情報

- 国土交通省 水管理・国土保全局河川環境課（2019）大河川における多自然川づくり-Q&A形式で理解を深める -
- 国土交通省（2010）多自然川づくりポイントブックⅢ説明用資料
- 国土交通省 水管理・国土保全局 防災課（2018）美しい山河を守る災害復旧基本方針

※15 「多自然川づくり研究会著（2011）多自然川づくりポイントブックⅢ 川の営みを活かした川づくり」を元に作成

MENU 01 河道掘削 - 河岸・高水敷整備 -

河道内にみられる氾濫原は樹林化の影響などにより減少しており、これらの環境を利用する魚類や湿地性鳥類の生息数を減少させる一因となっています。

河道掘削は、一時的に整備箇所の生物に影響を及ぼしますが、掘削後は乾燥化した陸域環境を氾濫原として回復させることに寄与し、魚類の産卵場や仔稚魚の成育場、湿地性鳥類の採餌場など、多様な生物が利用する水際移行帯を創出できる機会になります。

設計時には、掘削面の冠水頻度や湿潤状態を高める掘削高の設定、河岸の緩傾斜化など最適な掘削断面を設定すること、施工時には、在来植生の早期回復を促すための植生移植などにより生態系ネットワーク形成に寄与する氾濫原の回復が可能となります。

■設計・施工・維持管理上の工夫

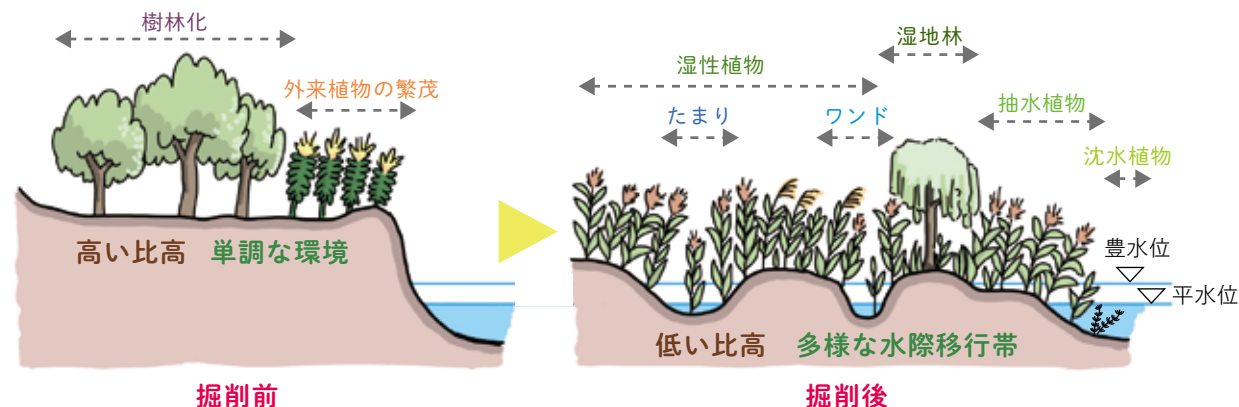
E. 浅場（湿地、干潟）・水際移行帯を保全・創出する

湿地性鳥類のうちコウノトリなどは湿地などの浅場を歩いて魚類や両生類を捕食、タンチョウやチュウヒなどは多様な水分条件の環境が成立する水際移行帯（エコトーン）のヨシ原を巣やねぐらとして利用します。

設計時には、対象とする生物の生態特性に応じた掘削高や掘削形状の設定【事例 01-E①】、河岸の緩傾斜化【事例 01-E②】、本川との接続性や冠水頻度が異なる多様な場の配置などの工夫があります。

施工時には、ヨシの早期定着を促す移植と浸食対策を講じることや掘削面に凹凸をつけるなどの工夫により、湿地の早期成立や多様な環境の維持・創出を図ることができます。

河道掘削による水際移行帯の創出



F. 草地を保全・創出する

草地は小型哺乳類や昆虫類の生息場であり、それらの生物を餌とする鳥類の採餌場として機能しています。設計時には、斜め掘削により再堆積や樹木の侵入を抑制して草地を保全・創出するなどの工夫があります。

G. 流路を保全・創出する

本川の付属水面である細流や分流は、コウノトリの餌生物となる両生類の生息場やサケの産卵場などとなります。設計時には、砂州内に流路を開削するなどの工夫により、湿地性鳥類の餌生物の生息場となる流路を保全・創出できます。維持管理時には、水路を開削するなどの工夫により、回遊性魚類の産卵場を維持できます【事例 01-G】。

H. 河道内外の連続性を確保する

湿地性鳥類の餌生物となる両生類、爬虫類、昆虫類などには河道内外を行き来する生物もあり、河道内外との連続性の確保は、湿地性鳥類の餌生物を増加させる対策として、生態系ネットワークの形成に寄与します。設計時には、河道外の水路・水田と河道内の高低差を改善するなどの工夫があります【事例 01-H】。

事例 01-E① 信濃川

多様な水域や湿地環境を創出

信濃川では、多様な生物の生息環境を創出するため、河道掘削とあわせてトンボの休息場となる浅場、小魚や稚魚が生息する止水環境、様々な植物が生育する水際移行帯などタイプの異なる湿地を創出しています。

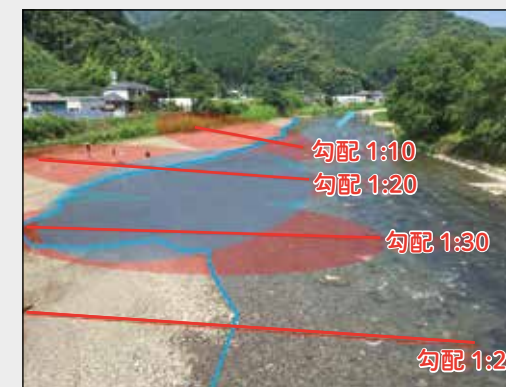


掘削により創出した湿地環境

事例 01-E② 井崎川（大分県）

緩傾斜掘削により水際移行帯を創出

井崎川では、生物多様性の向上を目的として、測線ごとに異なる横断勾配を設定して緩傾斜掘削を行いました。緩傾斜の河岸は親水性の向上が期待できるなど河川利用者へのメリットもあります。



緩傾斜勾配の設定方法

事例 01-G 豊平川

水路掘削によりサケの産卵環境を改善

豊平川では、サケの産卵環境を改善するため、水辺の小さな自然再生として低水路河岸部に水路を掘削しています。



掘削（小さな自然再生）により創出した水路

事例 01-H 三木川（兵庫県）

河道内外の境界部を緩傾斜化

三木川では、河岸掘削に際し、水田との連続性を向上させることによりコウノトリの餌環境を改善するため、農地側のみの片岸掘削を行い、河道内外の境界部分を緩傾斜土羽堤としています。



堤内地との連続性に配慮した河岸

■関連情報

- 国土交通省 水管理・国土保全局河川環境課（2019）大河川における多自然川づくり-Q&A 形式で理解を深める -
- 応用生態工学会編（2019）応用生態工学会テキスト 河道内氾濫原の保全と再生
- 国土交通省（2010）多自然川づくりポイントブックⅢ説明用資料

MENU 02 樹木伐採

河辺に形成される河畔林は、湿地性鳥類や魚類の生息に必要な様々な機能を有しています。例えば、サギ類は主に河畔林の樹冠にコロニーを作って繁殖します。また、河畔林は日射を遮断し物陰を提供するので、湿地性鳥類の休憩場や魚類の生息場、移動経路となります。さらに、河畔林から水域へと供給される落葉や落下昆虫などは、食物連鎖を通して湿地性鳥類や魚類の重要な餌となります。

一方、河道内の空間が樹木に覆われることで水際環境や草地などの生育・生息・繁殖場が減少したり、湿地を再生した箇所が再樹林化によりその機能が劣化したりするなど、生態系ネットワークの形成に悪影響を及ぼす場合があります。樹木の侵入・再繁茂を抑制する対策が必要になる場合もあります。

河畔林の機能※16

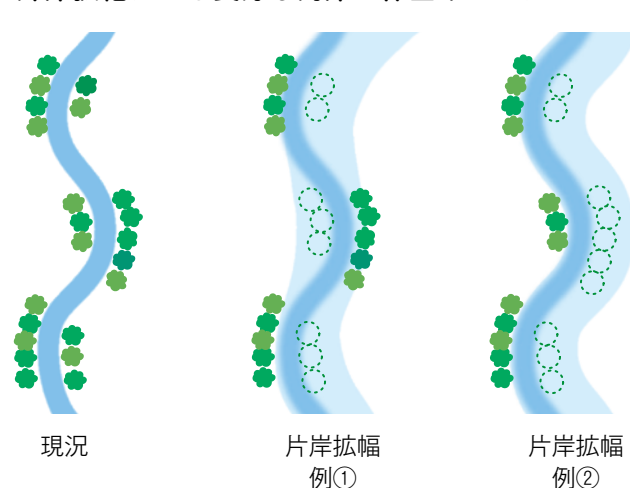


■設計・施工・維持管理上の工夫

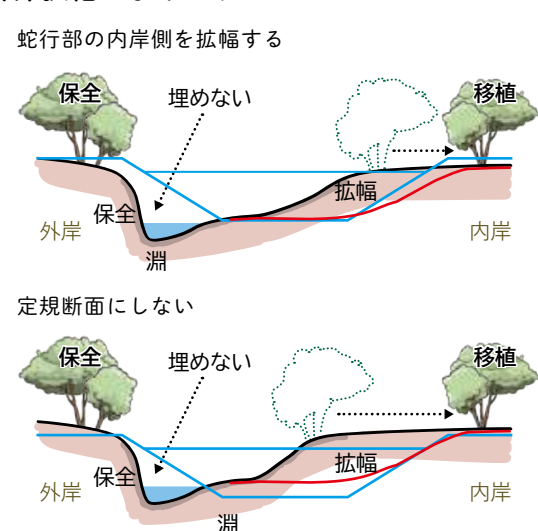
A. 河畔林を保全・創出する

河道掘削や築堤に伴い河畔林を伐採する場合、流下能力の確保のために必要な伐開量（面積）を明確にした上で、治水上の問題とならない範囲で河畔林を保全することが望めます。例えば、計画高水位より地盤高の高い箇所では、流下能力を阻害することなく河畔林を保全・創出することが可能です【事例 02-A①】。また、出水時には冠水する高水敷でも、河畔林を考慮した河積の確保や樹木密度の管理により、流下能力の確保と河畔林の保全を両立することができます。河道拡幅が必要となる場合は、片岸拡幅とすることで河畔林を保全し、環境への影響を最小限に抑えるなどの工夫があります【事例 02-A②】。左右岸のどちらを拡幅するかについては、滞筋や淵の保全、掘削土量が少なく済むように背後の地盤高が低い方を拡幅するなどのポイントがあります。

片岸拡幅による良好な河岸の保全イメージ※17



片岸拡幅のポイント※17



※16 「兵庫県（2011）ひょうご・人と自然の川づくり事例集」、「財団法人リバーフロント整備センター編（1999）河川における樹木管理の手引き」を元に作成
 ※17 「多自然川づくり研究会著（2011）多自然川づくりポイントブックⅢ 川の営みを活かした川づくり」を元に作成

B. 再樹林化を抑制する

樹林化の進行が問題となるような区間では、樹木伐採により湿地や草地などの環境を整備しても、数年後に再び樹木が繁茂する場合があります。これは、伐採後の萌芽による生長や、伐採や掘削後に整地されることで開放空間が出現することによりヤナギ類やハリエンジュなどにとって好適な環境が生まれることが原因です。再樹林化の過程や対策方法は樹種により異なりますが、代表的な方法として、伐採後に再生する萌芽の継続的な除去、樹木が定着しにくい地盤高での掘削【事例 02-B①】、早期の草地化による樹木の生育抑制【事例 02-B②】などの工夫があります。

事例 02-A① 洲本川（兵庫県）

設計の工夫により河畔林を保全

洲本川では、計画高水位より上部に擁壁を設けるなど、河積を阻害しない範囲になるように管理用通路の設計を行い、河畔林を保全しました。



断面形状の工夫内容

事例 02-A② 鎌谷川（兵庫県）

片岸拡幅により河畔林を保全

鎌谷川では、左岸側が山付き箇所になっており治水上の危険度が少ないことを確認し、片岸拡幅により河畔林を保全しました。



山付部の河畔林の保全

事例 02-B① 信濃川

地盤高の工夫によりヤナギ類定着を抑制

信濃川では、ヤナギ類の種子散布時期（5月～6月）の濁水位を基準に種子が定着しない高さに掘削地盤高を設定し、ヤナギ類の再繁茂を低密度に抑えています。



ヤナギ類を低密度に抑制した湿地環境の状況

事例 02-B② 赤川

植生置換によりヤナギ類定着を抑制

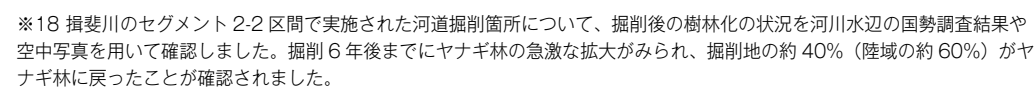
赤川では、湿地環境に群落を形成する在来草本のオギを用いて河道掘削箇所を被覆し、ヤナギ類の定着を抑制しています。



河道掘削箇所を被覆したオギ原

■関連情報

- 財団法人リバーフロント整備センター編（1999）河川における樹木管理の手引き
- 多自然川づくり研究会著（2011）多自然川づくりポイントブックⅢ 川の営みを活かした川づくり
- 独立行政法人土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム（2013）河道内樹木の萌芽再生抑制方法事例集
- 水管理・国土保全局河川環境課（2013）河川における外来植物対策の手引き



MENU 03 水際整備

護岸などの水際整備は、魚類などの良好な生息環境に影響を与える可能性がある一方で、既に低水護岸などにより単調化された場所では、水際植生の回復や多様な流れの創出など水際環境の多自然化により、様々な生物の生育・生息・産卵場を保全・創出することができます。

環境が良好な場所の整備に当たっては、護岸の必要性を慎重に検討した上で、護岸が必要な場合は、水際を単調化させないように十分に注意するほか、整備前の水際線の形状や砂州のつき方などを記録し、整備後には可能な限り良好な状態を復元します。環境が良好でない場所の整備に当たっては、水際部に多様な環境が創出されるよう工夫します。周辺の良好な水際を参照することで、植生の遷移や流れの作用、構造物などをうまく活用して良好な水際を創出することができる場合があります。

■設計・施工・維持管理上の工夫

A. 水際を複雑にする

水際部の空隙は、生物に隠れ場や避難場、休息場などを提供します。特にウナギなど穴の中に棲む好む生物にとっては重要な生息空間となります。また、植生や入り組んだ水際線は、日陰や緩流域を形成し、様々な生物の隠れ場や避難場、産卵場や稚魚の育成場として機能します。

設計時には、対象となる生物のサイズや生態特性を考慮して材料や工法を選択することで、その生物に適した空間を創出するなどの工夫があります。水際植生を創出する場合は、必ずしも植栽する必要はなく、捨石工などにより土砂堆積を促すことで植生を回復させる方法もあります【事例 03-A】。また、水制工そのものにも木枠や石礫など多孔質の材料を用いることにより、緩流域の創出と併せて生物の隠れ場として機能する水際を創出するなどの工夫があります。

B. 淵を保全・創出する

淵は水生生物に隠れ場や避難場、休息場などを提供し、特にサクラマスなどの大型魚類にとっては重要な生息環境となります。

水衝部に淵を保全・創出する場合は、治水上の安全性にも留意して根入れを深い位置まで入れることで、低々水路の固定化を避け一定以上の水深のある淵を創出することができます【事例 03-B】。これまでも淵の造成事例は多くありますが、設計時に工夫を行わない場合には整備後すぐに埋没してしまう例もあります。水際から水制工を延伸させ洪水時の洗掘作用を利用する方法や、水制工により流れを集中させる方法などを取り入れることにより、自然の営力を活用して淵の構造を維持できる場合があります。

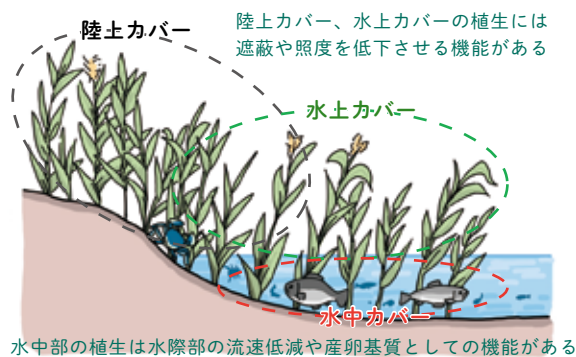
C. 多様な流れをつくる

多様な流れ（流速の速い・遅い、水深の深い・浅い）をつくることは、遊泳魚や底生魚などそれぞれの生態に適した多様な生息場の形成につながります。直線化や低水護岸により水際が単調化した区間では、周辺の自然河岸区間にみられる瀬淵構造や砂州の波長を確認し、それらに類似した環境となるように工夫を行います。

水制工などにより多様な流れを創出する場合には、水理計算や模型実験などを行ったうえで、水制工の高さ、張出し角度、張出し幅、縦断延長、設置間隔などを設定することで、目標とする流れに近づけるなどの工夫があります。また、施工後に現地の流況を確認し、想定した通りの多様な流れが創出されていない場合には、構造物の形状を手直しするなど順応的に対応することで、より適切な流れを創出できる場合があります。

※19 「多自然川づくり研究会著（2011）多自然川づくりポイントブックⅢ 川の営みを活かした川づくり」を元に作成

水際植生の機能※19



D. 浅場（湿地、干潟）を保全・創出する

湿地や干潟は餌が豊富で水深が浅く、仔稚魚などの生息場や隠れ場、育成場などとして機能しています。特に、海から河川へ遡上する回遊性魚類にとっては、遡上前の待機場として重要な生息空間となります。

河口部に干潟や浅場を造成する場合には、流下能力を確保できる範囲で断面形状を工夫して干潟を造成すること【事例 03-D】、根固め工や構造物などにより航走波や出水による干潟の浸食を防止することなどにより、地盤高や底質、植生などが異なる多様な干潟環境を創出するなどの工夫があります。

事例 03-A 大和川

捨石工により水際植生を創出

大和川では、捨石工によりモツゴなどの小型魚類の生息場、ギンブナなどの産卵場、増水時の魚類の避難場などとして機能する水際植生を創出しました。



既存の護岸前面に設置した捨石工

事例 03-B 神通川

水制工により淵を創出・維持

神通川では、経年的に安定した滞筋が形成されている区間において水制を設置し、出水時の流速の低減を図るとともに、洗掘作用を活用して深い淵が維持されるよう工夫しました。



水制工施工時の状況

事例 03-C 早出川

水制工により拡縮流路を形成

早出川では、捷水路整備により直線化された区間に多様な水辺環境を再生するため、200m間隔で水制工を設置し、縦断方向に川幅が周期的に変化する『拡縮流路』を造成しました。



拡縮流路を形成する水制の配置

事例 03-D 鶴見川

護岸前面に人工干潟を造成

鶴見川では、流下能力を確保しつつ、干潟が維持できる空間を確保するため、治水断面を調整（河岸部を残し流心部を深く掘削する形状を検討など）し、地盤高や底質、植生などに变化がある干潟を造成しました。



創出した干潟とヨシ原の状況

■関連情報

- 財団法人リバーフロント整備センター（2002）河岸を守る工法ガイドブックー多自然型川づくり。

04 堰・落差工の整備

堰・落差工における魚道の整備は、サケ、サクラマス、アユなどの回遊性魚類をはじめとした多くの魚介類の移動経路を確保し、河川縦断方向の連続性の向上に寄与します。

整備に当たっては、魚道内の流況のほか魚道入口部の構造や魚道周辺環境、さらに遡上する魚だけでなく降下する魚にも配慮し、多様な魚種が適切に魚道を利用できるように構造などを工夫します。また、「魚道の機能維持には維持管理が必須」という認識をもち、適切な維持管理が行われるような体制づくりを検討することも重要です。なお、堰堤・落差工などの切り下げ工事は魚介類の移動経路を確保するだけでなく、堰き止められていた土砂を流下させることにより土砂動態を改善し、魚類などの産卵場を形成するなど、水系の健全な河川環境の形成に寄与する取組でもあります。

■設計・施工・維持管理上の工夫

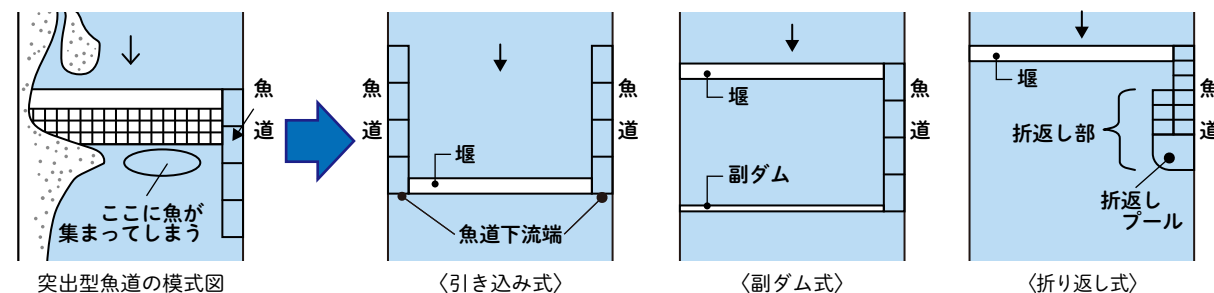
A. 多様な種類が移動できるようにする

堰・落差工などにおける魚道整備では、アユなどの水産有用種が重視される場合が多いですが、流域の生物多様性を向上させるには、多様な魚種が移動可能な遡上経路を創出することが重要です。例えば、カジカなどの底生魚や甲殻類は、アユなどの遊泳魚のような高い遡上能力を有していません。整備箇所周辺の魚介類の生息状況を把握したうえで、対象施設を利用する魚介類の遡上経路、遡上時期、サイズ、遡上能力を考慮し、設置位置、出入口の敷高、魚道内の流況などを工夫することで、多様な魚種への対応が可能となります。また、複数の魚道を併設することにより、多様な魚種を遡上させることができる場合があります【事例 04-A】。

B. 魚道の入口をのぼりやすくする

魚道が堰や落差工を遡上する唯一のルートである場合、魚道入口部がのぼりにくい構造になっていると、魚介類は魚道内に進入できず、構造物の下流側に迷入、滞留します。魚道設置位置を河岸寄りにすること、魚道の形状を引き込み式や折り返し式にすること、副ダムや呼び水水路を併設することなどにより、堰直下への迷入・滞留を防止できます【事例 04-B】。また、魚道下流端の洗堀を見越して十分な根入れを確保することにより、共用後に魚道入口部と河床との間に落差を生じさせにくくする工夫もあります。

魚道入口部構造の改善例※20



C. 魚の休憩・待機場をつくる

魚道は落差部に設置するため、流れが急であったり、段差がみられたりすることから、魚介類が遡上するには多くの体力を要します。また、河口堰などは塩分環境が大きく変化する場所にあり、魚介類は遡上する前に、低

塩分の環境に順応する時間や空間を必要とします。魚道本体の設置に加えて、附帯施設として魚介類の休憩・待機場となる空間を設けるなどの工夫があります。また、休憩・待機場としては、流れの緩やかなワンド状の場所、深場などのほか、河口堰下流側では干潟の造成なども有効です【事例 04-C】。

D. 遡上しやすい流れをつくる

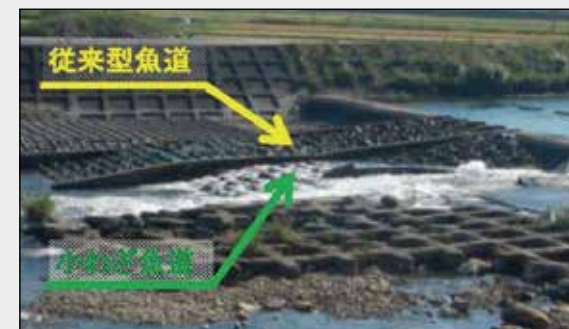
階段式やアイスハーバー式などプールタイプの魚道を設計する際には、魚の遡上能力を考慮して、魚道内に適切な流れ（流速、水深など）が創出されるように、基準となる魚道流量を設定します。施設上流側の水位が変動しても、魚道流量が設計流量の範囲となることが重要です。敷高が異なる複数の呑口（魚道出口）を併設すること、呑口部にゲートや溢流枡などを設置し流量調節を可能にすること、水位変動の影響を受けにくい魚道形式を選択することなどにより水位変動に対応することができます。

粗石付き斜路式など水路タイプの魚道では、魚道内に配置する石の置き方で魚ののぼりやすさが変わるため、施工時にも工夫が必要です。水の流れを弱める向きに石を置くことや石の間にプールを作ることなどで減勢効果が得られます。なお、適切に石を置くには技術と経験が必要になるため、施工時に有識者の技術指導を受けることも有効です【事例 04-D】。

事例 04-A 栗野川（山口県）

多様な魚種が遡上する複数魚道を併設

栗野川の小迫堰では、遡上能力の高い魚種だけでなく、遡上能力の低い魚種や甲殻類も遡上できるように、扇型簡易粗石付き斜路式魚道と従来型の粗石魚道を併設しました。



異なるタイプの魚道の併設

事例 04-C 遠賀川

魚の休憩・待機場となる干潟を造成

遠賀川では、河口堰の多自然魚道の整備にあたって、附帯施設として干潟を造成しました。干潟は海と川の緩衝帯、遡上降下する魚の休憩・待機場、河口域の生物相の生息場として機能しています。



魚道の附帯施設として整備した干潟

事例 04-B 多摩川

滞留防止のため魚道をセットバック

多摩川では、魚道を上流側に引き込み（セットバック）、魚道入口を副ダムと一直線に合わせることで魚類の堰下での滞留を防止しています。副ダムは魚が遡上できない構造になっています。



副ダムと引き込み式魚道

事例 04-D 住吉川（兵庫県）

技術指導により適切な魚道を施工

住吉川では、水辺の小わざ魚道を設置する際に、有識者の現場立ち会いにより、石の置き方などについて技術指導を受け、魚道内に魚が遡上しやすい流れをつくりました。



有識者による技術指導の様子

※20 国土交通省河川局（2005）：魚がのぼりやすい川づくりの手引き

E. 魚道の機能を維持する

完全にメンテナンスフリーの魚道を造ることは難しく、魚道機能を維持するには、維持管理と定期的なメンテナンスが必須です。適切な維持管理が行われない要因としては、施設管理者がその必要性を認識していない場合があること、魚道に構造上の問題があること、維持管理の担い手が不足していることなどがあります。

設計時には、魚道の構造上の問題を最小限とするため、機能低下しにくくメンテナンスしやすい構造を採用することが重要です。例えば、魚道は土砂が堆積しにくい位置へ設置すること、ゴミが溜まりにくい魚道形式を選択すること、土砂吐ゲートの取付けにより、維持管理の頻度や負担を軽減することができます。

維持管理時には、流量の調節、ゴミや流木、堆積した土砂の撤去、破損・変状箇所の補修などを行い、魚道の機能を改善することが重要であり、そのための体制づくりが重要です〔事例 04-E〕。

F. 下流方向への移動経路を確保する

魚道整備では、上流方向への遡上経路の確保を目的とすることが多いですが、魚介類の降下（下流方向への移動）に着目することも重要です。例えば、アユは産卵期になると、夏季に生活していた中流域から下流域の産卵場へと降下します。さらに、孵化した仔魚は、産卵場から成育場となる河口域・沿岸域へと流下します。アユ以外の多くの種類も、産卵場や成育場に移動するために河川を降下しています。

魚介類が降下時に衝撃を受けにくい構造、取水施設に迷入しにくい構造とすることなどの工夫があります。落下衝撃を抑える方法は、落差工の落差を小さくする方法、下流側にプールを設ける方法などがあります〔事例 04-F〕。取水施設への迷入を防ぐ方法は、取水口の対岸に魚道を設置する方法、全断面魚道とする方法、取水口前面にスクリーンを設ける方法などがあります。

G. 改築時に移動経路を創出する

河川横断工作物の連続性を改善するには魚道の設置が一般的ですが、堤高が高い場合には大規模な魚道が必要になります。また、山間部の治山ダムなどでは、土砂流入により魚道の機能低下が発生しやすくなるなど魚道の設置による対策が適さない場合があり、堰堤・落差工などを切り下げて流路を連続させる事例もあります〔事例 04-G〕。

切り下げは、障害物による目詰まりが生じにくく、目的の機能を維持し易いという点期待される工法です。切り下げでは、下流への土砂供給に伴う生息場の物理的な変化が魚類群集に及ぼす影響や魚類の分布域の拡大について評価・検証することが重要です。また、堰堤が本来持つべき防災や治水上の機能が損なわれないように留意することも重要です。

H. 魚類の遡上機能の向上を目指した魚道整備

砂防堰堤等に魚道を整備する際には、施設下流に滞留する魚に対し、魚道下流端を見つけやすくするため、魚道を折り返して下流端を堰軸に擦り付けるといった工夫を施す場合もあります〔事例 04-H〕。

事例 04-E 岐阜県

地域住民が魚道を維持管理

岐阜県では県のウェブサイトなどで、魚道の維持管理に協力してくれるフィッシュウェイ・サポーターを募集し、魚道の点検を住民との協働により実施しています。



地域住民による魚道点検の様子

事例 04-F 明石川（兵庫県）

降下時の衝撃を吸収するプールを設置

明石川に設けられたプール型水叩工は、魚介類の降下時の落下衝撃を吸収する場としても機能しています。



プール型水叩工

事例 04-G イケショマナイ川（北海道）

生物多様性の保全に配慮した治山ダムの切り下げ

イケショマナイ川では、治山ダムの切り下げ後、ダム上流にサクラマスが定着したことが確認されました。ダム切り下げ後、サクラマス親魚はダムを越えて遡上し、産卵床の分布がダム上流側へ大きく拡大しました。



水通し部の一部を切り下げた治山ダム

事例 04-H 西谷川

魚道の整備により魚類の移動経路を確保

岐阜県根尾西谷川では、砂防堰堤により魚道を設置し、魚類等の移動経路を確保することで、横断構造物による生態系への影響を軽減する取組を行っています。



砂防堰堤に設置した魚道

■ 関連情報

- 財団法人ダム水源地環境整備センター編集（1998）最新 魚道の設計－魚道と関連施設
- 魚のすみやすい川づくり研究会編著（2001）魚類のそ上降下環境改善上のワンポイントアドバイス
- 国土交通省河川局（2005）魚がのぼりやすい川づくりの手引き
- 浜野龍夫（2016）水辺の小わざ 改訂増補第二版・山口県土木建築部河川課

小さな自然再生 - 魚道整備のコストを抑える工夫 -

一般的に魚道は構造が複雑で規模が大きくなるほど施工のコストが高くなります。落差が小さい場合には必ずしも大規模な魚道を設置する必要はなく、近年は、多くの魚が遡上する簡素な構造の魚道が各地に設置されています。既設の魚道を改築する際にも、必ずしも全面的な改築を行う必要はなく、部分的な改良によりコストを抑えた改善が可能な場合もあります。

低コストによる魚道の整備事例は、山口県をはじめ全国の中小河川で実績がある『水辺の小わざ魚道』が有名です。水辺の小わざ魚道は、プールとチャネルが連続する小規模な粗石付き斜路の魚道などがあり、1/5～1/7程度の急勾配でも機能することから魚道規模を小さくでき、構造も単純で工期が短くなるため、施工コストを抑えることができます。また、近年は住民主体の活動による『手作り魚道』の設置事例も増えていきます。手作り魚道は、重機を用いず施工することや現地発生材料などを使用することにより、低コストで魚道を設置することができます。

さらに、魚道の改築では、既設魚道の側壁をそのまま使用し、内部構造だけを造り変えることなどにより、遡上経路を改善するなどの工夫もあります。

水辺の小わざ魚道による連続性の改善



兵庫県の住吉川では、水系内に存在する落差 70cm 以上の落差工 12 箇所に『水辺の小わざ魚道』を設置しました。施工コストは 1 箇所当たり約 300 万円です。最初の魚道は河床全面に設置しましたが、2 基目の魚道からは流軸のある側のみに設置することで、施工費を 1/3～1/2 に抑えることができました。



小規模な改築による魚道機能の改善



北海道の駒生川では、地元団体などにより、地元産の木材や畑から取り除かれた石を使った手作り魚道が設置されています。身近な材料を使用することで、施工費を大幅に減らすことができました。



関川では、魚道内の流路が細く複雑な形状になっていたため、サケなどの大型魚類の遡上が困難でした。隔壁の一部を切欠いて直線水路にすることで、サケの遡上経路を確保しました。

MENU 05 水門・樋門の整備

水門・樋門などにおける魚道の整備は、河道内外の接続部における移動阻害要因を除去または改善し、ナマズやフナ類などの河川と水路・水田とを往き来する氾濫原性魚類をはじめとした多くの魚介類の生息・繁殖環境の改善に寄与します。

水門・樋門などに設置する魚道は一般的に小規模なものになるため、整備に当たっては少ない流量に対応した魚道流況などが創出されるように工夫します。また、支川と本川との合流部は多様な生物が生息し洪水時には魚類などの避難場にもなる重要な環境であるため、水門・樋門などにおける魚道の整備と合わせて堤外水路部の環境改善を行うことで、流域の生物多様性の維持・向上に寄与します。

■設計・施工・維持管理上の工夫

A. 少ない流量でも魚が移動できる流れをつくる

水門・樋門などに設置する魚道は、流量が少ない場合でも、水深を確保した流れを連続させることが重要です。少ない流量でも魚道が機能するように、水路タイプの魚道では、横断形状をV字型にするなどの工夫があります。これら工夫した魚道では、流量が多い時には横断方向に流況の変化がみられ、大小の魚類がのぼりやすい経路をそれぞれ選択できるようになります。石積みプールタイプの魚道では、プール間の隔壁部で水が伏流しないように河床に間詰めを行ったり、水深が深いプールができるように石を組んだりするなどの工夫があります。

B. 本川合流部に良好な環境を創出する

支川と本川との合流部には多様な氾濫原環境が形成され多様な生物が生息しているほか、支川は洪水時の魚類の避難場としても機能するなど、合流部は生態系ネットワークの核となる場所です。一方、合流部は出水時に被災しやすい場所でもあることから、改修の必要性により環境が単調化している場合もあります。水門・樋門などにおける魚道の整備に当たっては、その整備と合わせて堤外水路部の環境改善を行うことで、生物の生育・生息場や移動経路としての機能を高めることができます【事例 05-B】。

設計時には、堤外水路を本川と直角に直線的に合流させるのではなく、河道を蛇行させて合流させることなどにより、流路内に瀬や淵を創出するなどの工夫があります。

事例 05-B 彦山川

高水敷多自然水路を整備

彦山川では、川表側の開水路勾配を緩勾配として川裏への魚類などの遡上経路を確保するとともに、緩勾配とした水路を蛇行させて生物の生息・生育環境となる瀬淵を創出しました。



川表排水路と本川合流部に創出された環境

■関連情報

- 身近な水域における魚類等の生息環境改善のための事業連携方策調査委員会（2004）身近な水域における魚類等の生息環境改善のための事業連携方策の手引き
- 鬼倉徳雄・中島淳・林博徳・西山穂（2020）水田・水路でつなぐ生物多様性ポイントブック・公益財団法人世界自然保護基金ジャパン（WWF ジャパン）

MENU 06 遊水地の整備

遊水地整備は治水対策を目的とするものですが、付随的に広大な湿地環境が創出されるケースが多いことから、湿地性鳥類や氾濫原性魚類などの生息場、繁殖場などの創出に寄与します。

整備に当たっては、治水機能に影響しない範囲で、遊水地内に地盤高や水深が異なる多様な水域や湿地環境などを創出することにより、流域の生物多様性保全にも貢献する事業となります。

なお、湿地環境は、土砂堆積や植生遷移などにより時間の経過とともに環境が変化します。モニタリング調査により地形や植生などの環境の変化状況を継続的に監視しながら、必要に応じて伐採や掘削などの維持管理を行うことで持続的に良好な環境を維持することが重要です。

■設計・施工・維持管理上の工夫

A. 大規模な湿地環境を創出する

遊水地整備では、洪水流を貯留する空間の確保を目的に河川沿いの広大な土地を堤防で囲ったり掘り下げたりするため、整備地内に大規模な湿地環境が創出されます。大規模な湿地環境を必要とする生物は多く、タンチョウは、広い湿地の浅場で魚類や両生類などを採餌し、湿地内の地上に枯れたヨシを集めて営巣します。また、チュウヒは餌場や冬季のねぐらとしても広いヨシ原を利用します。

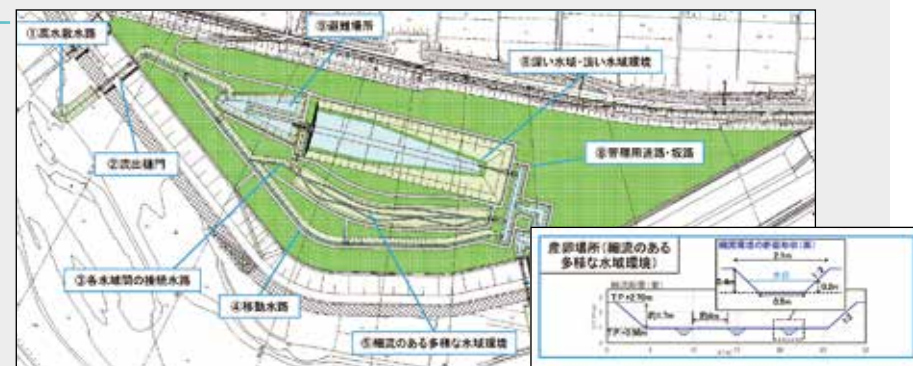
設計時には、対象とする生物の採餌や繁殖などの生態特性にあわせて、地盤高や水深が異なる多様な水域や湿地環境などを平面配置するなどの工夫があります【事例06-A】。また、遊水地内に存在する灌木などを残置することで、隠れ場などを創出することができます。

施工時には、治水容量を勘案したうえで、遊水地内の土砂を用いてアンジュレーションのある地形を造成することで、採餌場や繁殖場となる開放水面や微高地を創出することができます。

維持管理時には、地形や植生のモニタリングにより湿地環境の乾燥化などの変化を早期に捉え、必要に応じて伐採や掘削などの維持管理を行うことで持続的に良好な湿地環境を維持することが可能になります。また、ヨシ焼きや干し上げなども、良好な湿地環境を維持する対策として有効となる場合があります。

事例06-A 円山川 代表種の避難・産卵場所として機能する施設の設計諸元を設定

円山川では、中郷遊水地の設計にあたって、魚類が中郷遊水地を産卵場所や避難場所として利用することを想定し、創出環境の配置案を設定しました。また、遊水地を避難場所、産卵場所として利用することが期待される代表種を選定し、各施設の具体的な設計諸元を設定しました。



遊水地内に創出する環境の配置案

■関連情報

- 身近な水域における魚類等の生息環境改善のための事業連携方策調査委員会 (2004)
身近な水域における魚類等の生息環境改善のための事業連携方策の手引き
- 鬼倉徳雄・中島淳・林博徳・西山穂 (2020)
水田・水路でつなぐ生物多様性ポイントブック・公益財団法人世界自然保護基金ジャパン (WWF ジャパン)

Column

霞堤の生態学的機能

霞堤とは、不連続部のある多重の堤防構造を有する伝統的な治水工法です。洪水時には堤内地の氾濫原が遊水地となり穏やかに湛水するため、洪水時の魚類などの避難経路として機能します。また、平常時は、開口部が無堤であり小河川や水路により本川と堤内地とが接続していることが多いことから、水生生物の移動経路が確保され、河川生態系と隣接する農地や森林の生態系とを繋ぐ機能も有しており、霞堤の保全や整備は生態系ネットワークの形成に寄与する重要な取組です。

流域治水の取組では、霞堤が有効な施策の一つとして注目されており、例えば、久慈川などでは、流域治水プロジェクトとして、既存の霞堤の保全と整備が事業メニューに位置づけられています。

霞堤の機能や形成過程は河川毎に異なり、背後の土地利用の状況や冠水頻度も様々です。そのため、霞堤の管理には、治水上の効果だけでなく、地域での価値や歴史的な経緯などを踏まえた検討が必要です。

霞堤の保全・整備による生態系ネットワークの形成



霞堤開口部に再生された水路と湿地（広瀬霞）



ボランティアによる水路の清掃（広瀬霞）



階段式魚道水路（開発霞）

重信川では、霞堤の周辺において、関係機関、住民などと連携を図りつつ、湿地の再生、流入支川や水路の多自然化など、霞堤の環境面での機能及び多様な動植物の生息、生育、繁殖環境の保全・創出に向けた取組が推進されています。

河川における民間活力の活用

河川では、多くの民間企業が、貴重種の保護、外来種の駆除、環境調査、清掃活動などの活動を実施しています。ここでは、国土交通省が実施する自然再生事業に企業が参加した事例を紹介します。

3つの池を中心とした湿地環境が残存する太郎右衛門自然再生地は、上下流に位置するピオトープや周辺の自然公園などをつなぐ、エコロジカル・ネットワークの拠点として重要な地域となっており、荒川上流河川事務所は、全国で初となる自然再生推進法に基づき「荒川太郎右衛門地区自然再生協議会」を平成15年に設立し、荒川旧流路において、かつてそこに存在していた豊かな生態系を取り戻す活動の一つとして、外来種駆除跡地への在来種の再生を計画していました。

2022年11月に、一般財団法人セブン・イレブン記念財団、荒川太郎右衛門地区自然再生協議会、川島町、荒川上流河川事務所の四者で「埼玉セブンの森」事業に係る連携に関する協定を締結しました。セブン・イレブン記念財団へのアプローチは、中間支援組織に所属する協議会委員などが中心となって行いました。協定内容は、「太郎右衛門自然再生地の多様な生物とそれらが生育・生息できる自然環境を健全な姿で次代に確実に引き継いで行くことを目指し、森・里・川・海のつながりを意識しながら、太郎右衛門自然再生地の保全および周辺地域の一層の活性化等を図る」こととなっています。セブン・イレブン記念財団は、旧流路周辺の河畔林や湿地を保全・再生による生物多様性の向上や、エコロジカル・ネットワーク（野生動植物の生息空間）づくり、地域住民が自然と触れ合う機会の提供を予定しています。2022年12月に開催された第1回「埼玉セブンの森」活動では、加盟店と本部社員を含む58名が参加し、子供達によるカワラナデシコの植栽、ヨシの運び出し、オギの移植、モニタリング調査、看板設置を行いました。なお、植栽した絶滅危惧種のカワラナデシコは、荒川の下流域にある江戸川区立小松川小学校の児童が育てた苗が提供されています。この苗の提供は、NPO法人荒川の自然を守る会、公益財団法人サイサン環境保全基金、公益財団法人埼玉県生態系保護協会の協力のもとで行われました。

自然再生地が広大なため、その担い手確保が課題となっていました。多数の地元の加盟店が参加するセブン・イレブン記念財団の支援を受けることで、今後、規模の大きな活動の実施も期待されます。セブン・イレブン記念財団にとっては、全国の店舗で集めた募金を地域の生物多様性保全に役立てる機会であると同時に、地元加盟店の地域貢献活動の場となっています。

セブン・イレブン記念財団と荒川太郎右衛門地区自然再生協議会との連携



カワラナデシコ植栽



オギを外来種駆除跡地に移植



カヤネズミの巢のモニタリング

出典：荒川太郎右衛門地区自然再生事業 HP、一般財団法人セブン・イレブン記念財団 HP、ヒアリング結果

多様な資金調達の仕組み

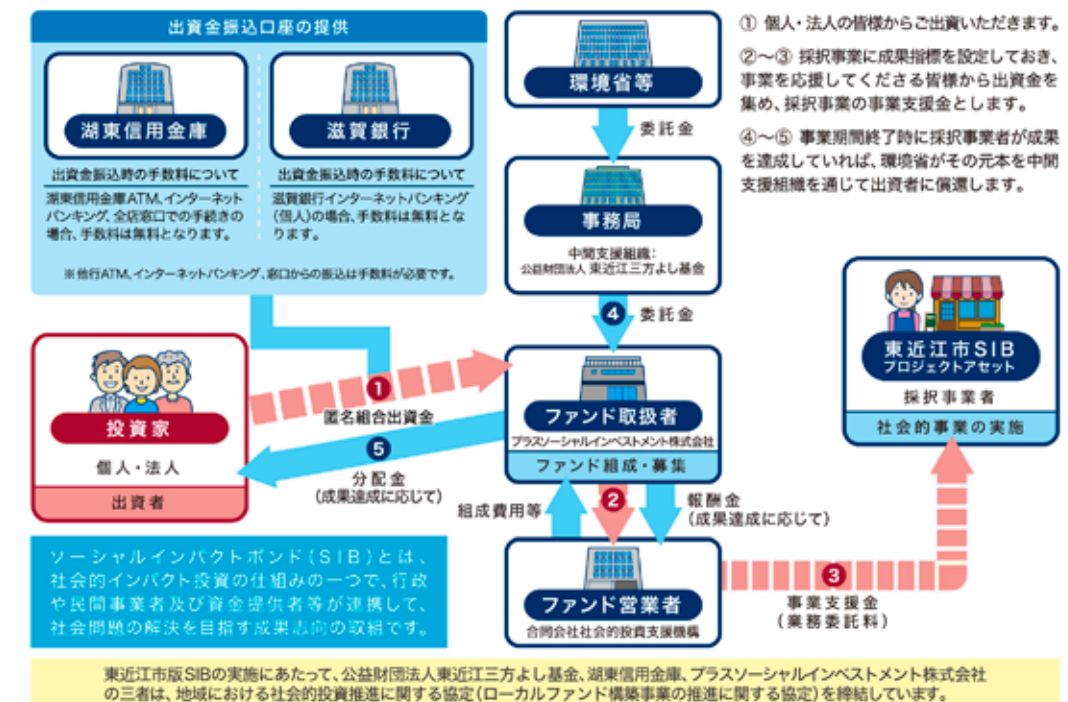
自治体の事業予算はこれまでは税収や地方債が中心でしたが、環境改善効果のある事業に対しては、ESG金融の拡大を受けて、多くの投資先から資金を集める債券（グリーンボンド）などを発行する例が増えており、多様な資金調達ができるようになっています。また、民間企業が地方創生のために自治体に行う寄附の減税割合が大幅に増えたことから、企業版ふるさと納税の活用が期待されています。特定非営利活動法人や、公益・一般の財団法人、コミュニティ財団、特定目的会社、地方銀行など多様な主体が中間支援組織となり、活動内容を明確にした上で地域の企業や個人から会費や寄附を募る例が増えています。

先行事例では、財務的なリターンだけでなく社会的・環境的インパクトを生み出すことを目的としたインパクト投資として、個人・法人などの投資家から資金調達し、その成果に応じて事業者に費用を支払う資金調達方法（ソーシャルインパクトボンド（SIB）、成果連動型民間委託契約方式（PFS））もあります。ここでは、ソーシャルインパクトボンド（SIB）を活用した小さな自然再生の事例を紹介します。

滋賀県東近江市では、公益財団法人東近江三方よし基金、湖東信用金庫及び、プラスソーシャルインベストメント株式会社の協定によって、地域課題の解決にむけて、行政の補助金改革と地域における社会的投資の普及を組合せた「東近江市版 SIB」を実施しています。事業を応援する出資者からの提供資金を、採択事業の事業支援金とし、事業期間終了後に採択事業者が成果を達成していれば、公（市など）が元本を出資者に償還する仕組みとなっています。

採択事業の一つに、愛知川漁業協同組合の「簡易魚道の見直しで大人の川ガキづくりプロジェクト」があります。東近江市版 SIB を活用して、愛知川流域における小さな自然再生の取組として、支流で琵琶湖の固有種であるビワマスの産卵床を広げるために簡易魚道の見直し活動を行いました。投資家への特典として現地見学会の招待券を配布することで、投資家を募る工夫も行っています。

東近江市版 SIB の仕組み



出典：公益財団法人東近江三方よし基金 HP
機関紙 RIVERFRONT Vol.96「多様な主体と進めるグリーンインフラ」（公益財団法人リバーフロント研究所）

流域の取組

流域の取組では、主に自治体や農業関係者などが進める生態系ネットワーク形成に寄与する取組について取組の概要や期待される効果、河川管理者の関わりや流域の取組との連携方法、取組推進の考え方やポイントを解説します。

06 砂防関係施設の整備

- 砂防堰堤の魚道整備、スリット化などの改築 など

05 森林整備・治山対策

- 里山林、森林の有する多面的機能の発揮対策
- 荒廃した溪流の環境整備

03 雨水貯留・浸透施設の整備

- 調節池などの多目的複合利用
- 公園、緑地などの機能付加 など

写真提供：
日本生態系協会

04 ため池などの活用

- 多様な水深や空隙の確保
- 水位調節による浅場の創出 など

02 雨水貯留・浸透機能の保全

- 環境保全型農業の推進：
水管理の多様化（冬期湛水など）
常時水域の設置（江の設置など）
- 遊休地を活用した湿地創出

01 農業水利施設の整備

- 水域の連続性再生（水田魚道設置など）
- 水路の多自然化
- 環境用水の活用 など

写真提供：
滋賀県農村振興課

MENU 01 農業水利施設の整備

かつて河川中下流の平野部にみられた大規模な氾濫原が消失した後も、水田地帯の水田・水路網と水管理の仕組みがその代替機能を担ってきました。

しかし、高度経済成長期の圃場整備などにより、農地の生物多様性や河川との連続性は減退し、水田地帯を主な生息場とする淡水魚の多くが絶滅危惧種に指定されるなど、対策の必要性が高くなっています。

流域治水の取組では、農地などの湛水防止又は軽減を目的に、農業用排水路や排水樋門などの改修・維持管理により、農業水利施設の機能回復や能力強化、一次貯留機能の強化が図られます。

そのような機会には、整備後に起きる環境影響を最小限にすることが重要であり、課題のある施設の改善を図ることも可能です。

生態系ネットワーク形成に寄与する取組・期待される効果

河川・水路・水田の連続性を確保するための魚道整備や接続部の環境創出、水路岸の単調化を避けるための魚巢設置、水路へ転落したカエルなどの脱出スロープの設置、水田落水時に水生生物の避難場となる素掘水路の創出などの取組があります。また、氾濫原システムを疑似する灌漑期と非灌漑期の水位変動や非灌漑期にも一定の水位を維持する水管理の取組は水域生物の生息環境を維持します。

これらの取組は、絶滅の危機にあるタナゴ類などの氾濫原性魚類、カエル、水生昆虫など水田地帯に生息する水生生物の増加、及びそれらを餌とする鳥類などの生息に寄与します。

また、従来の営農活動以外に魚類の遡上・産卵、稚魚の育成に必要な水管理など環境に配慮した生産方式を採用した水田で作られた米をブランド化することで農業振興や環境保全などの地域活動につなげられている事例もあります【事例 01-1】。

河川管理者の関わり・連携方法

農業水利施設における環境改善の取組は全国でも多くの事例があり、対策適地で改善を行うことにより高い効果が得られます。河川から水田までに渡る河川内外の連続性を確保することが必要であり、河川管理者と農業関係者との連携した取組が重要です。「二次的自然を主な生息環境とする淡水魚保全のための提言（平成 28 年 4 月）」でも、淡水魚保全のために関係行政機関が連携し、河川と水田・水路などの連続性を回復することの重要性が提言されています。

対策適地や優先度を計画などに整理、進捗管理することで関係者が共通認識をもち、各主体の事業のタイミングや必要性に応じて改善が進む場合があります【事例 01-2】。また、河川部局と農政部局との連携には、勉強会や協議会などの活動を通じて相互の情報を共有することも有効です【事例 01-3】。魚道の設置などにより農業従事者の維持管理の負担が増大する場合もあることから、市民団体などとの連携により管理者の負担を軽減するなどの工夫もできます【事例 01-4】。

取組推進の考え方・ポイント

取組の効果を高めるには、計画設計段階で生物多様性保全に配慮することが重要です。改修の際には、対象となる箇所だけではなく、広域的な水路のネットワーク構造を把握して対策適地の選定や必要な対策内容を検討・実施します。また、非灌漑期の水門操作などによって河川、水路の水位や連続性の確保により、水路を行き来する生物を保全することができる場合があります。

取組効果が得られている事例では、自然再生計画や各自治体の総合戦略に基づき、組織横断的な役割分担が進められたこと、日常的に部局を超えた連携・協働の機運が高かったことなどが成功要因となっています。多様な予算（環境保全型農業直接支払交付金など）を活用するなどの工夫もあります。

事例 01-1 滋賀県

農業振興や地域活動と連携した取組

琵琶湖周辺の水田では、圃場整備による乾田化が進められ、フナ類やナマズなどの湖魚が水田に遡上しにくい環境となりました。その対策として堰上げ式魚道が設置され、地域の生物多様性が回復するとともに、農地では環境に配慮した生産方式などの要件を満たした米を県が認証する制度が普及し、地域の農業振興のきっかけとなりました。さらに、環境保全活動をはじめとする様々な地域活動につながっています。



魚のゆりかご水田で実施されたイベント

事例 01-3 岐阜県

河川部局と農政部局との密な連携

岐阜県では、産学民官が連携した「岐阜県自然共生工法研究会」の活動などを通じ、河川部局と農政部局との連携が進み、人事交流も実施されています。岐阜県水産研究所の研究成果を基に、武儀川では落差是正の方法が検討され、河川側は土木事務所が簡易魚道を設置、排水路側は農政部局による整備と研究会有志や地元住民が手作り魚道を設置した結果、堤内地側に生息する魚の種類は倍以上になるなど高い効果が得られています。



産学民官が連携した簡易魚道の設置

事例 01-2 円山川流域

計画に基づく効果的・効率的な対策の推進

円山川流域では、水域ネットワークのボトルネックとなっていた合流部の落差の解消や河川から水田までの連続性確保により広範囲の生態系ネットワークの形成が図られました。

取組にあたっては国土交通省と兵庫県が共同で自然再生計画を策定し、具体的な対策箇所や段階整備方法が整理されていたことで効果的・効率的に取組が進められました。



ネットワークのボトルネック箇所での取組

事例 01-4 遠賀川流域

市民活動を支援する河川管理者の取組

遠賀川流域では、川表排水路の整備時に遊歩道及び階段を設置し、水路までのアクセスを確保しました。整備箇所は、環境学習の場として活用されているほか、環境学習前には学校、地域住民、河川管理者が水路周辺の除草、塵芥回収を行うなど、協働による維持管理を実施しています。また、取組に必要な資材の準備に協力するなど河川管理者が市民活動を積極的に支援しています。



川表排水路の整備イメージ

関連情報

- 農林水産省農村振興局鳥獣対策・農村環境課（2022）農業水路系における生物多様性保全のための技法と留意事項
- 身近な水域における魚類等の生息環境改善のための事業連携方策調査委員会（2004）
身近な水域における魚類等の生息環境改善のための事業連携方策の手引き

MENU 02 雨水貯留・浸透機能の保全

雨水を一時的に貯留、浸透させる機能を有する湿地や草地、水田などの農地は、生物多様性に富み、多くの生物の重要な生育・生息・繁殖場として機能しています。しかし、日本国内では最近の100年間で湿地の約60%、草地の約90%が消失^{※21}、水田も都市化や休耕・耕作放棄によって減少しています。

流域治水関連法の施行により、沿川の保水・遊水機能を有する土地が貯留機能保全区域に指定されるほか、都市部の緑地が貯留浸透機能を有するグリーンインフラとして活用されます。また、水田での雨水貯留効果を高める「田んぼダム」の取組も進められています。これらの場所は、洪水時には、防災・減災機能を発揮しつつ、平常時は様々な生物の生育・生息・繁殖場として利用できる場合もあります。

■生態系ネットワーク形成に寄与する取組・期待される効果

水鳥類の生息地としての機能を回復・向上させる水田の冬期湛水や常時水域（江、ビオトープ）の設置などの環境保全型農業の取組、耕作放棄地や遊休地を湿地環境として保全・創出する措置は、様々な事例でその有効性が検証されています。これらの取組は、カモ類、サギ類、ハクチョウ類やシギ・チドリ類などの多くの水鳥類に採餌や休息の場を提供するほか、ドジョウ、カエル、水生昆虫など水田地帯に生息する水生生物の増加に寄与します。また、コウノトリのように季節により多様な環境を利用する種もあり、土地利用の異質性を確保することは地域の生物多様性を向上させます。

農地に存在する豊かな生態系は各地域の活動に支えられてきたものです。地域の農業や経済が活性化していくように、農産物を始めとした地場産業や観光振興の取組とも連携することで、地域振興につながる多面的な効果ももたらされている事例もあります【事例02-1】【事例02-2】。

■河川管理者の関わり・連携方法

環境保全型農業や耕作放棄地などの活用による湿地環境の保全・創出の取組は全国でも多くの事例があり、地域の生物多様性を向上させるものです。特に、河川管理者と農業関係者との連携による複数の生息地に対する横断的な保全管理の取組は、広域スケールを利用する鳥類などの保全効果を相乗的に高めます。

また、生態系に配慮した土地利用のあり方は、自然と調和した地域づくりに寄与するとともに流域における自然災害の発生リスクを低減させることから、河川管理者に期待される役割は多くあります【事例02-3】【事例02-4】。流域スケールでのポテンシャルマップの作成や多様な関係主体の連携の場（勉強会、協議会など）の設定など、地域単独での取組が難しい内容について、河川管理者が関わることで河川区域内外の取組が連携・推進する場合があります。

■取組推進の考え方・ポイント

取組の効果を高めるには、対象となる場所やその周辺の土地利用の特性に適した取組を選択することが重要です。その際には、地域の生態系の状況を広域的・概略的に整理したポテンシャルマップを活用することにより必要な取組を把握できる場合があります。生態系ネットワークの形成には、遊水地整備などの大規模な取組だけでなく、小規模な素掘り水路の設置や里山の耕作放棄地を活用したビオトープ整備など地域の小さな取組でも多様な生物の保全に一定の効果があることが知られており、大小さまざまな取組を組み合わせることが効果的です。

当該取組を推進する多様な支援事業や交付金（環境保全型農業直接支払交付金など）を上手く活用することも有効です。

※21 国土地理院 日本全国の湿地面積変化の調査結果

事例02-1 吉野川流域

多主体が参画して農村環境を保全・再生

吉野川流域では、コウノトリの野生復帰を目指した取組を通じて、地域に存在した豊かな農村環境の保全・再生を図るため、多様な主体が連携して流域の取組を推進しています。民間企業も中間支援組織を通じて取組に加わるなど、地域経済や社会の活性化につながる取組が展開されています（コラム「流域における民間活力の活用」：P48参照）。



ハス田に飛来したコウノトリ

事例02-3 宮城県大崎市

遊水地として機能する渡り鳥飛来地

宮城県大崎市の蕪栗沼では、「ふゆみず田んぼ」の取組によりマガンのねぐら・採食環境の創出、飛来個体の分散が図られるとともに、北上川支流の迫川の増水時には遊水地として洪水防止機能が発揮されます。無農薬化学肥料で栽培される「ふゆみずたんぼ米」は慣行農法による米より高価値で販売することができるなど、地域経済への貢献も果たしています。



ふゆみず田んぼを利用するマガン

■関連情報

- 農林水産省（2022）環境保全型農業直接支払交付金の取組事例
- 一ノ瀬友博編著（2021）生態系減災 Eco-DRR 自然を活かした防災・減災
- 鷺谷いづみ編著（2006）地域と環境が蘇る水田再生

事例02-2 新潟県佐渡市

環境保全型農業を推進して湿地環境を創出

新潟県佐渡市では、「朱鷺と暮らす郷づくり認証米」制度により環境保全型農業を推進しています。江の設置、冬期湛水、水田魚道の設置などの取組により、トキの餌生物となるドジョウや両生類などの個体数が増加し、トキの定着数が増加しました。取組効果は、農家が自ら実施するモニタリング調査により確認されています。



冬季の水田で採餌するトキ

事例02-4 兵庫県豊岡市

湿地再生で環境保全と防災・減災を両立

兵庫県豊岡市の田結地区では、コウノトリが飛来したことを契機として、地域住民が主体となり、既存の休耕田又は耕作放棄水田を湿地として再生しました。湿地が防災・減災の機能も有しており、洪水時の流況解析の結果、ピーク流量時の流量カットや、出水イベント時の総流入量の減少に寄与するなどの効果も確認されています。



田結湿地に創出された湿地環境

MENU 03 雨水貯留・浸透施設の整備

近年、局地的集中豪雨による都市の冠水や浸水などの水害が頻発しており、都市型水害への対策として治水と生物多様性を両立させる雨水貯留・浸透施設の多機能化が進められています。市街化が進行してきた多くの都市では、小規模のビオトープを整備することでも様々な生物の生育・生息空間や都市域の生態系ネットワークの拠点となり、流域の生物多様性の保全・回復に寄与する場合があります。

流域治水の取組では、主に小流域での氾濫や内水による浸水被害の軽減を目的に、雨水貯留を目的とした調整池や、雨水浸透を目的とした公園などの公共施設の整備が進められます。雨水貯留・浸透施設（土地を含む）はグリーンインフラとしての活用の観点より多目的複合利用される場合もあり、ビオトープなどの自然空間など生態系ネットワーク形成に寄与するオープンスペースとして整備できる場合もあります。

■生態系ネットワーク形成に寄与する取組・期待される効果

ビオトープ機能を有する施設として整備することや植物が生育可能な土壌面を一部に造成することで水生生物や水鳥に配慮した施設となるほか、水域と陸域が連続した空間の創出などにより平常時に人が自然と触れ合える水辺空間となります。また、雨水貯留・浸透機能を有する都市公園や緑地の整備、既存の施設の機能強化とあわせて生物多様性の向上に寄与する取組を実施することも可能です。

■河川管理者の関わり・連携方法

雨水貯留施設は主に大雨時に治水機能を発揮し、平常時は治水以外の目的での利用の余地が大きいことから、新設時や老朽化に伴う更新・補修時にはビオトープなどの多機能を有する施設として整備できる場合があります。また、最近では良好な水辺空間を整備、維持するため、都市における洪水調節と開発調整の機能をもつ大規模調節池の整備を、河川管理者である県や市と民間事業者が連携して取り組んでいる事例もあります〔事例 03-1〕。

■取組推進の考え方・ポイント

人工的に利用されていた場所に新たに自然環境を創出する際には、地域固有の生態系に配慮しながら、それぞれの地域に適合した自然環境を形成することが必要です。

整備後の時間経過に伴う土砂堆積や植生遷移により機能（治水、環境など）が低下する場合もあることから、管理者による定期的な監視と適切な維持管理や環境改善を行うことが重要です。

事例 03-1 埼玉県

民間活用による調節池の水辺空間形成

越谷市の大相模調節池は、利根川水系の洪水調節と越谷レイクタウンの開発造成による雨水流出増分の開発調整の機能を有する施設です。

河川管理者である埼玉県、越谷市、公募により選定されたイオンモールが協定を締結し、良好な水辺と都市空間の形成を目指し、施設の整備やソフト事業に取り組んでいます。



写真提供：日本生態系協会

大相模調節池（越谷レイクタウン）

■関連情報

- 国土交通省グリーンインフラポータルサイト

(https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000015.html)

グリーンインフラを活用した都市空間の整備

都市における緑やオープンスペースの確保は、豊かで美しい自然環境と都市生活を両立させる上で、欠かせないものであり、社会資本整備総合交付金などを活用した都市公園・緑地などの整備事業が実施されています。近年では、公園、歩道、水辺などを多機能型の都市空間として整備することにより、雨水対策や生物多様性の保全など各都市が抱える課題解決を図る、また、その際に官民連携などによる投資や人材を呼び込むなど、官民連携によるグリーンインフラを活用した取組が推進されています※22。

河川敷地は、都市部の貴重なオープンスペースとしての価値が再認識されており、地域活性化への機運の高まりにより、制度や施策を組み合わせ、河川やその周辺環境を活かしたまちづくりを行う地域が増えていきます。また、近年は複数の河川や公園緑地、道路などを連携させた広域的な事業も増えており、生態系ネットワークへの視点も加わることで生物の移動経路や生息環境に配慮した保全管理が可能となります。

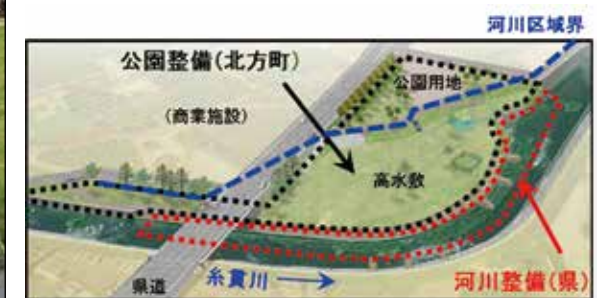
都市空間の整備におけるグリーンインフラを活用した取組は近年各地で活発に進められており、自治体だけではなく民間企業などの関心も高いテーマであり、地域の実情に応じた様々な連携の形が考えられます。

公園整備と一体となった多自然川づくり

糸貫川（岐阜県）の事例



※22 グリーンインフラ
官民連携プラットフォーム



糸貫川の清流平和公園は、土地区画整理事業によって生まれた土地と高水敷を活用し、できるだけ自然の景観を保つ形で整備されました。事業はかわまちづくり支援制度の認定を受け、まちづくりと一体となった公園整備が行われています。かわまちづくり支援制度では、河川管理者が治水や安全上の整備・支援を行うこともできるため、設計段階から研究機関などの技術支援を受け、既設護岸を土羽護岸に回収するなど、より自然に近い景観の親水空間を創出しています。整備後には、住民協働による生物保護活動や、企業などとの連携活性化事業も行われています。

川原川・川原川公園（岩手県）の事例※23



写真提供：吉村伸一氏



写真提供：吉村伸一氏

東日本大震災で被災した岩手県陸前高田市の高田地区では、市街地全体を約6m嵩上げする復興土地利用計画が策定されました。川原川は被災前より6mも深い川になりますが、川沿いに公園を配置することで全体的に広い敷地が確保されました。あらかじめ川と公園の境界を定めることはせず、深さを感じさせない、水辺に近づきたくない、均一ではない多様な形の川などをデザイン目標として川・公園・街の統合的な空間の形が検討されました。2021年春の完成後、高田保育所の野外活動や子どもたちの川遊び、七夕祭りの太鼓の練習、市民吹奏楽団の練習など様々な活動が行われています。

※23 吉村伸一ら（2022）川でもあり公園でもある空間 - 川原川・川原川公園の空間デザイン -、景観・デザイン研究講演集、No.18

MENU 06 砂防関係施設の整備

サクラマスなどの回遊性の魚類がその生活史を完結させるためには、海から河川上流域まで河川内を自由に移動できることが必要です。また、イワナ、ヤマメ、アマゴなどの渓流魚も、繁殖や越冬のために河川内を移動します。

流域治水の取組では、土砂災害を防止・軽減するための対策として砂防堰堤などが設置されますが、堤高が高く、連続的に複数の施設が設置されることもあるため、魚類の移動や繁殖に影響すること也被考えられています。砂防施設の整備にあたっては、堰堤に魚道を設置することなどにより、魚類等の移動抑制が軽減され、遡上や産卵場所への移動が可能になると考えられます。

生態系ネットワーク形成に寄与する取組・期待される効果

砂防堰堤など河川上流域の施設においても中下流域の施設と同様に、魚道を設置する取組が多く行われています。これらの取組は、河川内を移動する魚類の産卵場への到達を可能とし、生息量の増加に寄与すると考えられます。また、生息範囲の拡大や健全な繁殖による個体群の存続などにも寄与すると考えられます。

河川管理者の関わり・連携方法

回遊性魚類の生息など広域の生態系ネットワークを保全・創出する場合、河川の下流から上流までの様々な関係者による連携が必要になります。河川管理者は砂防管理者などと連携して、事業を効率的、効果的に進める必要があります。連携の方法として、関係機関による会議の開催などが有効な場合があります。魚類などの移動の連続性確保に係わる関係機関の取組について情報・意見交換を行い、これらの効果的な進め方について検討します。

取組推進の考え方・ポイント

施設管理者や設計コンサルタントが参加するワークショップなどを開催し、魚道や川づくりなどに関する意見交換や専門家からの指導を受けることにより、取組が推進される場合があります【事例 06-1】。また、魚道点検シートなどを活用し魚道機能の点検・評価を一定の基準で行うことで、点検結果に基づく順応的な管理が可能となります。当該取組を推進する多様な支援事業や交付金を上手く活用することも有効です。

事例 06-1 天塩川流域

砂防部門などとの連携を図る会議を開催

天塩川流域では、魚類などの移動の広域的な連続性を確保するため、砂防部門を含む全 12 組織を構成機関とした関係機関連携会議及びワークショップを実施し、モニタリング結果や取組内容（実績、予定）などについて情報・意見交換を実施しています。また、連携会議が作成した魚道点検シートに基づき魚道機能の状況と維持管理の必要性について評価を行ったうえで、会議内で各施設管理者が情報共有を行い、点検に基づく順応的な管理を実施しています。



関係機関が参加する現地勉強会の様子

関連情報

- 国土交通省河川局（2005）魚がのぼりやすい川づくりの手引き
- 国土交通省 砂防部（2007）砂防関係事業における景観形成ガイドライン

Column

流域における民間活力の活用

流域では、多くの民間企業が、生息地の保全・管理、生物種の保全・防除、モニタリングなどの活動を実施しています。今後、生物多様性の保全が図られている地域の登録（OECM）、自然関連の財務情報開示（TNFD）が拡大すると想定され、流域における民間企業の活動が増えていくことが期待されます。ここでは、企業が中間支援組織を通じて生態系ネットワークの形成に参加した事例を紹介します。

特定非営利活動法とくしまコウノトリ基金は、コウノトリをはじめとする希少鳥類の保護と豊かな自然を活かした地域農業や地域経済の活性化を目的に、コウノトリ野生復帰の実現、農業や経済活動の活性化、環境教育・啓発を行っています。旧吉野川で国土交通省が計画している、コウノトリの餌場となる湿地環境づくり（自然再生）に参画しているほか、徳島県流域コウノトリ・ツルの舞う生態系ネットワーク推進協議会（事務局：国土交通省・徳島県）と連携し、地域の自然や産業、文化を活用したエコツアーのビジネスモデルづくりを目指しています。

地元の酒蔵である株式会社本家松浦酒造場は、とくしまコウノトリ基金、農家と連携し、化学農薬と化学肥料を半分以上の使用量で栽培したお米を使って日本酒をつくり販売しています。コウノトリのペアが子育てする巣の近くで栽培したお米であることから、ペアの名前にちなんでお酒の名前を「朝と夕」と命名しています。売上の一部をとくしまコウノトリ基金に寄付して還元することで、日本酒の販売増と PR 効果の拡大が、地域の環境保全につながる仕組みとなっています。



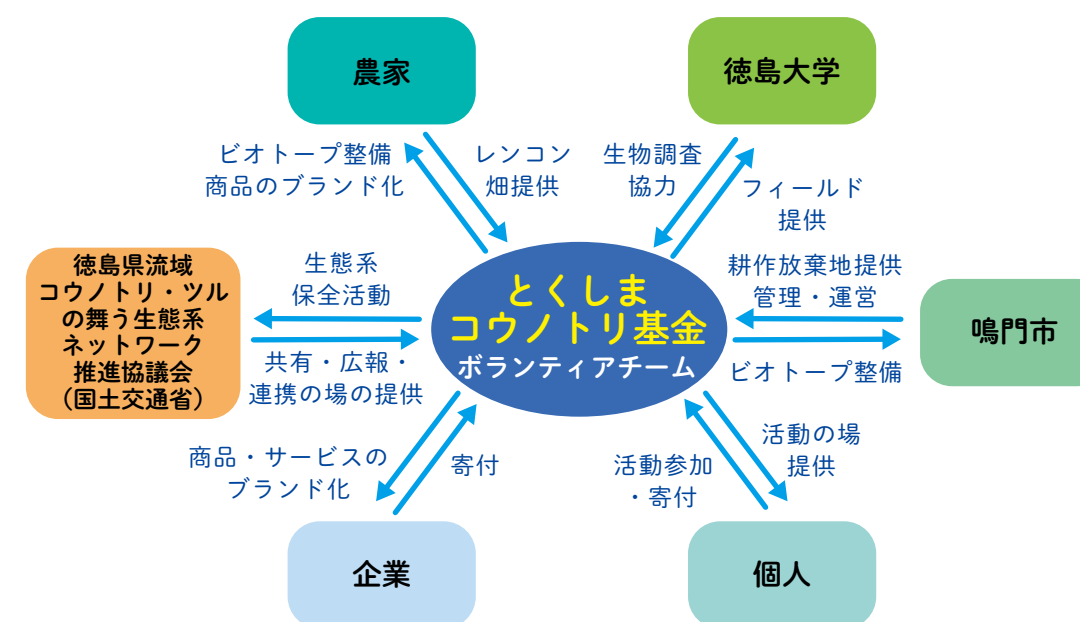
大麻町の巣塔で育つヒナ



巣塔近くのビオトープ水田



販売した日本酒



出典：特定非営利活動法とくしまコウノトリ基金 HP、ヒアリング結果
機関紙 RIVERFRONT Vol.96「多様な主体と進めるグリーンインフラ」（公益財団法人リバーフロント研究所）

多自然川づくりの普及に向けた取組

～栃木県における水産・土木共同の研修会の開催～

近年、気候変動の影響による記録的な豪雨の頻発などにより、大きな被害を与える水害が毎年のように発生しています。栃木県では、令和元年度東日本台風により県内各地で堤防の決壊や土砂の堆積などが発生し、被災河川の復旧工事が急ピッチで進められていますが、その一方で、内水面の漁協や遊漁者からは工事に伴う河川環境の変化による魚類などの生息環境への影響を懸念する声が多く聞かれるようになりました。

このため栃木県では、水産関係者と土木関係者が一緒になって継続的に多自然川づくりを考える機会を作り、今後の施策や現場での施工に繋げることを目的に、令和4年11月に、水産部局と土木部局の共催による「多自然川づくり研修会」を開催しています。この研修会では、水産関係者と土木関係者がともに共感できる研修内容となるよう、双方の立場を理解する河川工学の専門家に講義を依頼するとともに、県内各地の多自然川づくりの優良事例を共有し、知識の習得と理解の醸成を図っています。また、研修翌年の春に計画されていた堆積土除去工事では、堆積土から集めた石を使用した水制工の造成も試験的に実施されました。

研修後に土木部局の職員に行ったアンケートでは、研修会が多自然川づくりに取り組むきっかけづくりになるとともに、意欲の向上に繋がっていることが確認されています。

今後、このような取組が他の地域にも広がることで、多自然川づくりの考え方がより深く河川工事の現場に普及・定着していくことが期待されます。



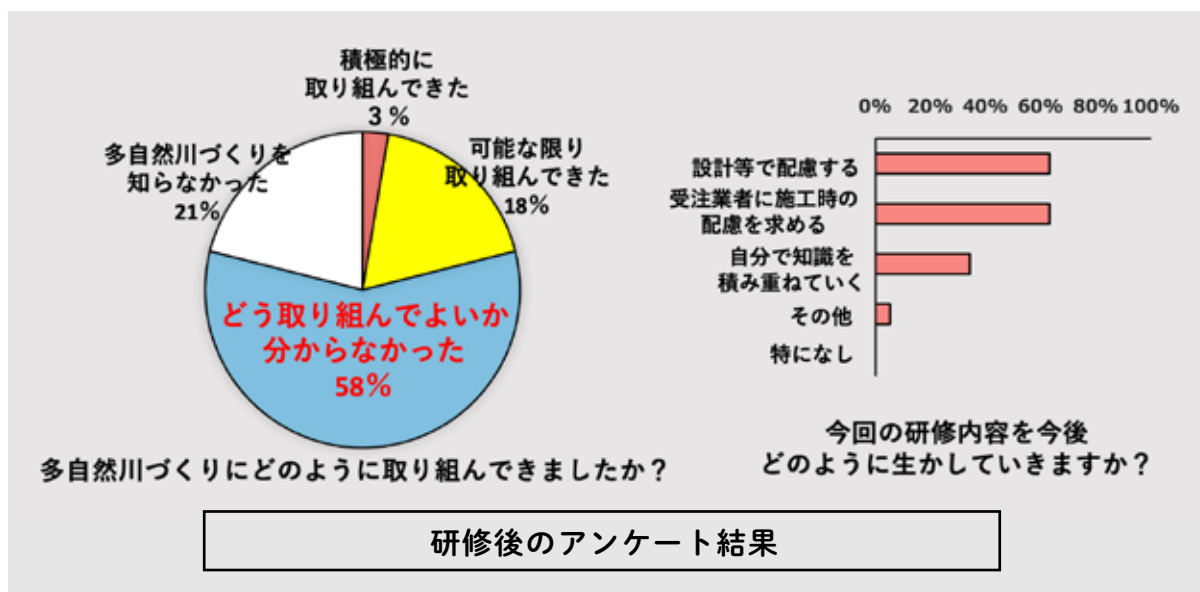
魚類などへの配慮が
不足している事例



多自然川づくり
研修会の様子



堆積土中の石を利用した
水制工の試行



発行

国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課

〒100-8918 東京都千代田区霞が関 2-1-3

