河川における自然環境の定量目標設定に関する研究（第2報）

自然環境グループ
主任研究員　白尾豪宏

目次

1. 第1報の到達点のふりかえり

2.実河川への適用で明らかになった課題

3.R7年度版で更新した検討方法の整理

4.今後の課題と検討の方向性

1. 第1報の到達点のふりかえり

2.実河川への適用で明らかになった課題

3.R7年度版で更新した検討方法の整理

4.今後の課題と検討の方向性

1.あり方検討会・提言

- 令和６年２～３月にかけ水管理・国土保全局は学識検討会を立ち上げ、河川環境施策推進のあり方について諮問。**令和６年５月に提言**された。
- 提言を受けた**局長通知が翌６月に発出**された。

● **あり方検討会**（R6.2/1，3/11，3/26）

「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」

令和6年5月　提言

● **局長通知**（R6.6.28付け）

「河川環境の整備と保全の着実な推進や流域連携について」

1.河川環境の目指すべき水準の明確化による河川環境の整備と保全の着実な推進

- *定量目標の設定、ネイチャーポジティブを目指し順応的取組、河川作用による維持*

2.流域関係者との連携による河川を基軸とした生態系ネットワークの形成

- *生態系ネットワークを踏まえ整備保全*

3.多自然川づくりの一層の推進

- *改定_多自然川づくり基本指針*

2. これまでの河川整備計画

◆ 令和６年度より、河川整備計画に自然環境目標を定量値として記載することとなった。

H25 旭川河川整備計画

４.河川整備計画の目標に関する事項
4.3河川環境の整備と保全に関する目標

(1)自然環境

旭川・百間川は、現状で良好な環境が維持されている箇所が多いことから、河川整備を行う際は、河川環境に配慮しながら、多様な動植物の生息・生育・繁殖環境の保全を図り、自然環境への影響の低減に努めます。また、旭川・百間川で確認されている重要な動植物の保全等に努めます。

3. 環境定量目標を含めた河川整備計画

◆ 令和６年度より、河川整備計画に自然環境目標を定量値として記載することとなった。

R6 旭川 変更河川整備計画（抜粋）

(1)自然環境

動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出の考え方としては、まず環境が似通っている区間を「河川環境区分」としてひとまとめにし、区分ごとに最も環境が良好な区間を「代表区間」として以下の表のとおり設定します。

河川	河川区分	河川環境区分	位置	代表区間	代表区間における主な環境
旭川	中流区間	区分3	13-17.5k	15-16k	オヤニラミ等が生息する水生植物帯、アユ等が生息する連続する瀬と淵、イカルチドリ等が生息する礫河原（自然裸地）

3）旭川中流地区（おおよそ13.0km～17.5km）

礫河原（自然裸地）環境を特に代表する種としてイカルチドリ等、～中略～ また、イカルチドリ等が依存する礫河原（自然裸地）の減少がみられるほか、ワンド・たまりに依存する魚類の減少等がみられるため、玉柏地区において計画されている河道掘削と合わせて、環境が良好であった昭和50年（1975年）頃の量と質を確保できるよう**礫河原（自然裸地）及びワンド・たまりの保全・創出**を図り、河道が変化する過程においても**16.0km～17.0km区間にて、礫河原（自然裸地）が2.5ha、ワンド・たまりが0.8haが存在**するようにします。

4. R６事例集のとりまとめ

◆ 国土交通省では各河川での検討事例をＲ６年度末に事例集として整理した。

① **はじめに**・・・目標検討の経緯と「**何のために設定するのか**」を記述

② **用語の定義・解説**・・・用語の解説

③ **検討フロー**・・・必要な工程から読み進めてよいとした（次頁）

④ **河砂基準計画編**・・・環境目標設定を必須事項としている点を記述

⑤ **構成**・・・＜考え方＞ ＜手法＞ ＜手法の留意点＞ ＜事例＞ を記述

⑥ **文章表現**・・・画一的な定量目標検討とならないよう文章表現を留意
「～できる」「～も可能である」「～必要がある」

⑦ **事例**・・・R7.3月末時点で好事例とされた内容を掲載

⑧ **今後の検討事項**・・・巻末に今後の課題を記述

⑨ **参考文献**・・・既往文献として大河川QAや土木技術資料等を掲載

5. R６環境定量目標の検討手順

◆ 目標設定のための参考となる考え方について、令和６年度末時点では以下のとおり整理した。

河川の目指すべき姿の検討

1. 河川環境の現況把握と生息場などの環境要因の設定
2. 保全・創出方針の検討と指標種の設定

整備計画期間の目標・方策検討

3. 河川環境定量目標の検討
4. 整備と保全の方策の検討
5. 順応的管理を踏まえた目標達成への計画検討

河川整備計画への反映

6. 環境定量目標の要点

- 目標設定の要点は、❶拡大・改善が望まれる環境要因（生息場）、❷重要な生物種が依存する生息場の２つの視点から、**目標とする環境要因や環境条件を基本的に縦断区分ごとに設定**する。
- 上記において、保全・創出し、維持可能な規模を目標として設定する。

基本的に **縦断区分ごと**

セグメント３	セグメント2-2	セグメント2-1	セグメント1

環境要因

- 代替できな重要な場所か？
- 法的保護対象の場所か？
- 減少や消失可能性のある生息場か？
- 地域住民が保全活動する場所か？
- 景観･利用上留意すべき場所か？
- **重要な種が依存する生息場か？**

生物種

- 絶滅に瀕する種か？
- 法的な保護の対象種か？
- 減少や消失可能性のある種か？
- 地域で親しまれる象徴的な種か？

重要な生息場や環境条件

重要な種が依存する生息場や環境条件

保全・創出を目指すべき生息場や環境条件

1. 第1報の到達点のふりかえり

2.実河川への適用で明らかになった課題

3.R7年度版で更新した検討方法の整理

4.今後の課題と検討の方向性

1. 主な課題（全体）

◆ 定量目標検討を進めるうえで明らかになった主な課題は以下が挙げられた。

主な課題	論点
課題❶ ◆定量目標設定が施工対象箇所を中心とした検討になる場合があった	• 施工対象箇所中心の検討 • 良好環境の「保全」に関する検討が十分でない場合があった • ターゲットライン（目標水準）中心の検討、ネイチャーポジティブ充実の必要性
課題❷ ◆設定した指標種を、場づくり・モニタリングにどう活用するか整理が必要	• 指標種の活用法が不明確 → 生息場の質*の指標性 → モニタリングへの活用 ＊ 生息・生育・繁殖に必要な流速・水深・乾湿・河床材料などの**物理条件**や食草・寄主・餌生物等の**生物的条件**
課題❸ ◆整備後の河道応答を考慮した検討手法の充実が必要	• 施工後の河道形状の変化を見据えた検討 • 平水位以上掘削が一般的

2. 課題❶ 施工箇所中心の目標設定

◆ 大規模河道掘削と合わせた場の再生に主眼を置いており、**定量目標設定が施工対象箇所を中心とした検討になる場合**があった。



- 全川を視野に入れた目標設定の必要性
- 良好環境の「保全」についても目標設定に含める必要性
- ベースライン（評価原点）の設定と、ネイチャーポジティブ充実の必要性

施工対象地で創出可能な生息場規模を、目標として設定する場合がみられた

3. 課題② 指標種の活用方法

◆ 設定した指標種を、場づくり・モニタリングにどう活用するかの整理が必要と考えられた。

河川の目指すべき姿の検討

1. 河川環境の現況把握と生息場などの環境要因の設定
2. 保全・創出方針の検討と **指標種の設定**

整備計画期間の目標・方策検討

3. 河川環境定量目標の検討
4. 整備と保全の方策の検討
5. 順応的管理を踏まえた目標達成への計画検討

河川整備計画への反映

ここで設定する“指標種”

優先種 Priority species
①絶滅危惧種
②法的保護種
③消失種
④潜在的消失種
⑤減少種
⑥注目種
指標種候補 Potential indicator species
指標種 Indicator species/Ecological indicators

- 選定した指標種の活用法が不明確
  → 生息場の質*の指標性
  → モニタリングへの活用

＊ 生息・生育・繁殖に必要な流速・水深・乾湿・河床材料などの物理条件や、食草・寄主・餌生物等の生物的条件

検討前段で設定した指標種が、後の検討に反映されていない場合がみられた

4. 課題③ 整備後の河道応答

◆ 整備後の河道応答を考慮した検討手法の充実が必要と考えられた。

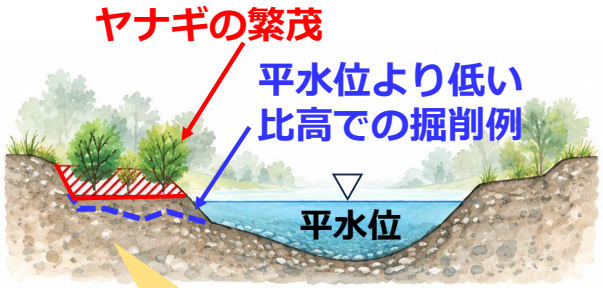
改修後の河床変動



北野・原田（2024）

土砂堆積による河積拡大効果の早期消失

“平水位以上”掘削の採用事例



掘削後数年で樹林化／土砂堆積を誘発

- 河積確保や環境改善後の河道形状の変化を見据えた検討が重要
- 環境変化の把握容易性や水際環境保全等の観点から平水位以上掘削を単純な断面としての採用事例が多く見られた

1. 第1報の到達点のふりかえり

2. 実河川への適用で明らかになった課題

3. R7年度に更新した検討方法の整理

4. 今後の課題と検討の方向性

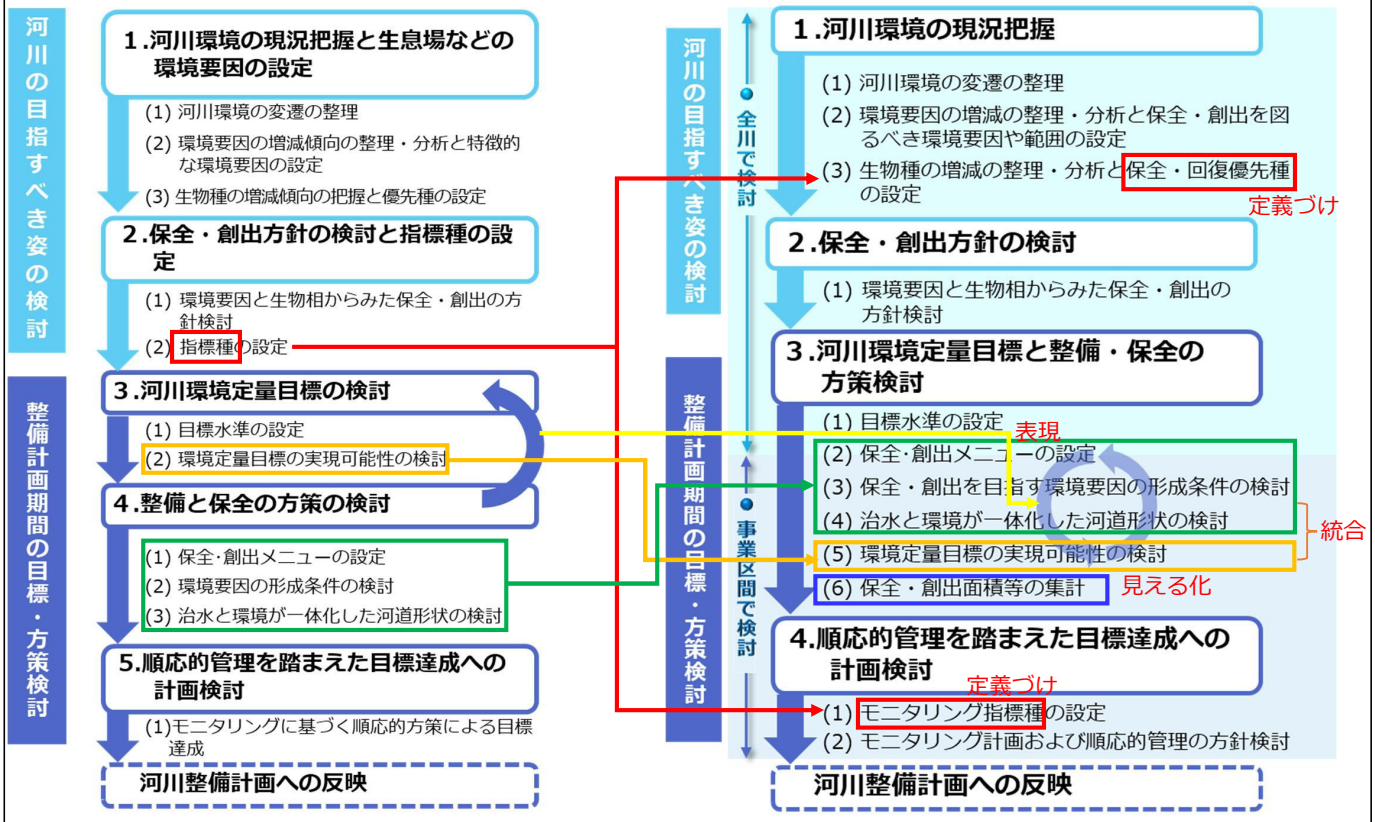
1．課題に対する対応

□ 主な３つの課題に対応した事例集の変更点の関係は以下のとおりである。

主な課題	主な論点	事例集の変更点
課題❶ ◆ 定量目標設定が施工対象箇所を中心とした検討になる場合があった	• 施工対象区間中心の検討 • 良好環境の「保全」に関する検討が十分でない場合があった • ターゲットライン中心の検討、ネイチャーポジティブ充実の必要性	① 検討プロセスの見直し ② 検討・目標設定に係る必須事項の拡充 ③ ネイチャーポジティブの考慮
課題❷ ◆ 設定した指標種を、場づくり・モニタリングにどう活用するか整理が必要	• 指標種の活用法が不明確 → 生息場の質の指標性 → モニタリングへの活用	④ 指標種の区分と活用法の明確化
課題❸ ◆ 整備後の河道応答を考慮した検討手法の充実が必要	• 施工後の河道形状の変化を見据えた検討 • 平水位以上掘削が多い	⑤ 改修後の応答を踏まえた検討

① 検討プロセスの見直し

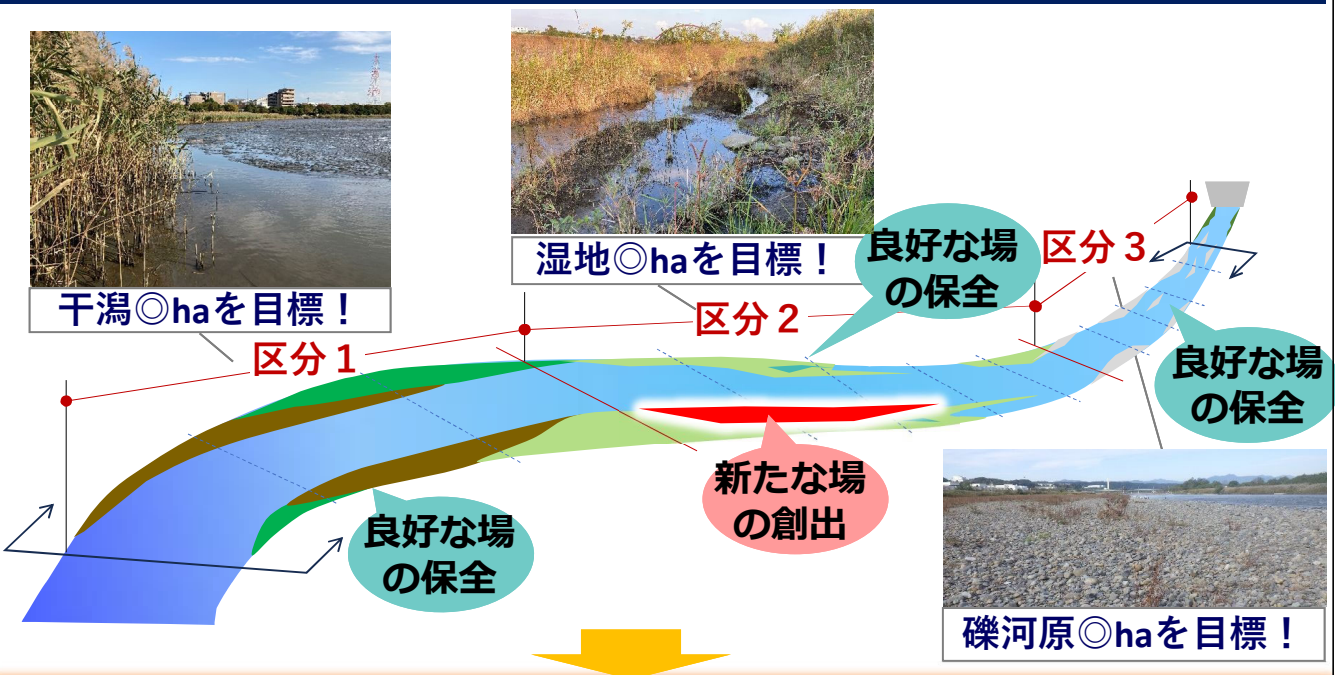
□ 検討プロセスを以下のとおり変更し、特に指標種の扱いを改めた。



※この手法は検討中であり今後変更の可能性もあります

② 検討・目標設定に係る必須事項の拡充

□ 施工対象区間を中心とした検討から、全川を視野に入れ、「創出」のみならず良好環境の「保全」の規模を含めた目標設定とする点を加筆。



- 基本的に全ての縦断区分を対象に、保全･創出すべき環境要因とその規模について定量目標を設定することとした。

③ ネイチャーポジティブの考慮

- 目標水準（ターゲットライン）のみならず、評価原点（ベースライン）の設定を必須とした。
- 改修による減少量が創出量を上回る場合は再検討することを加筆。



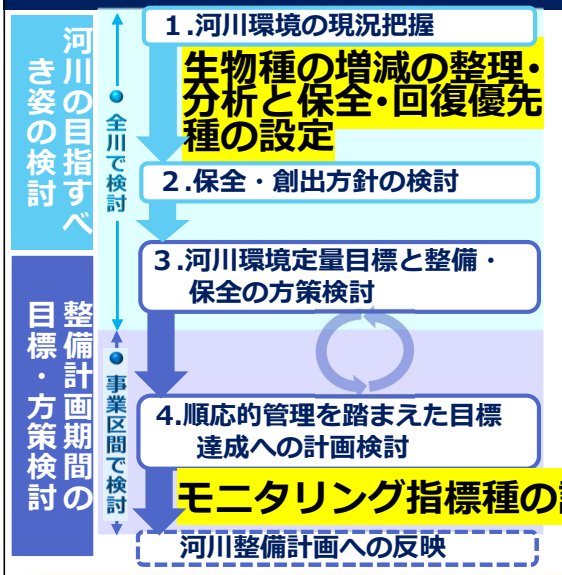
ベースライン設定を必須化

- 河川改修による環境要因の減少量と、保全・創出による環境要因の増加量を比較する。
- 後者の規模が上回ることを確認し、そうでない場合は前段に遡って検討する。

ネイチャーポジティブを考慮

④ 指標種の区分と活用法の明確化

- “保全･回復優先種”から、生息場の「状態」や「変化」を代表する“モニタリング指標種”を選定。
- モニタリング指標種の生息・生育・繁殖状況を、生息場の質や事業成果を評価するアウトカムとして設定。



前段で保全･回復優先種を検討し、依存する環境要因を目標設定の対象に検討



河口～下流の砂･細粒砂礫:
シロチドリ*1



中流～上流の小～中礫:
イカルチドリ*1

質的条件の指標となる種を選定



中流～上流の粗礫主体で細粒土砂が少ない疎植生の礫河原:
カワラハハコ*2,3

- 個体数や分布の拡大を目指すべき「保全･回復優先種」を再定義した。
- アウトカムとしての場の質的条件を表し、場の状態や変化の指標となる「モニタリング指標種」を設定しモニタリング計画に反映する。

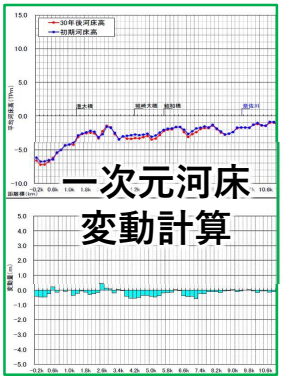
*1山岸ら（2009），*2石川（1988），*3白水･島野（2009）

⑤ 改修後の応答を踏まえた検討

- 河積確保や環境改善後の**河道形状の変化を見据えた検討**について加筆。
- 地質状況（砂礫層厚等）を考慮のうえ**平水位以下掘削の検討**について加筆。

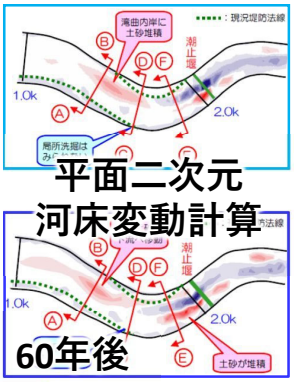
河道変動の予測計算

30年後



出典：第146回河川整備基本方針検討小委員会・資料2－2_円山川

30年後



出典：第66回河川整備基本方針検討小委員会・資料1－2_土器川

- 掘削後の形状がそのまま維持されることはほとんどないため、河道形状の持続可能性と想定される応答を踏まえ、河道形状を検討する。

樹木の繁茂抑制と、稚魚の生息に重要な浅場を創出



平水位以下掘削

- 施工後の再樹林化を遅らせる目的等で、軟岩の露出等地質状況を踏まえつつ、平水位以下掘削も視野に入れ検討する。

1. 第1報の到達点のふりかえり

2. 実河川への適用で明らかになった課題

3. R7年度版で更新した検討方法の整理

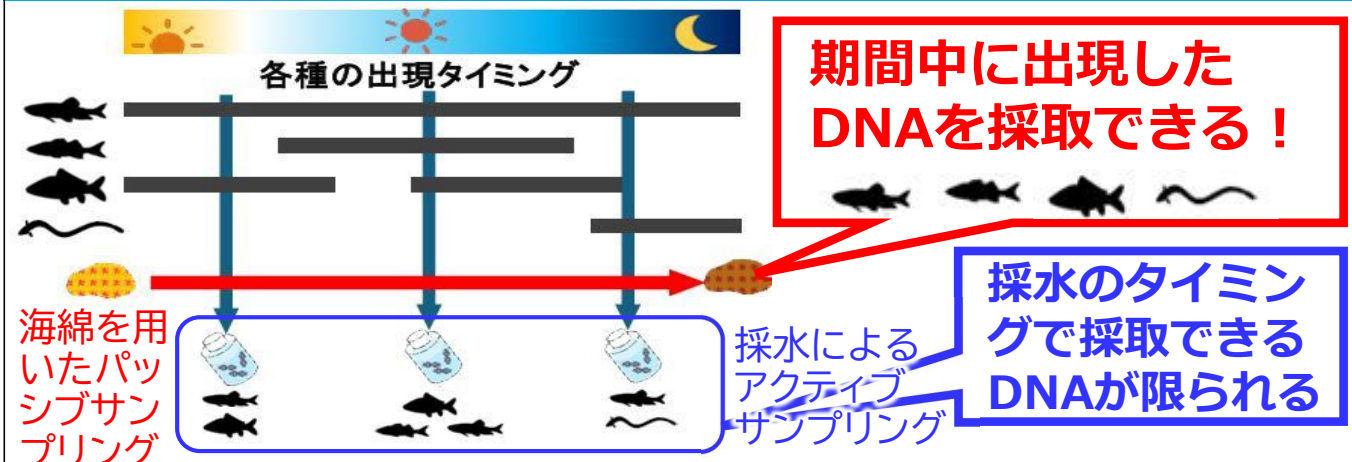
4. 今後の課題と検討の方向性

❶/4 多様な手法を活用したモニタリング

- コストが懸念される**目標設定後のモニタリング法**として、特に従来手法に比べて低廉化が期待できる**先進技術や多主体連携**の活用が考えられる。
- 多主体連携では**地点・時期・手法の統一によるデータ品質の担保**やが重要。
- 流量等の基準を超える出水後に行う**イベント駆動型**の調査も考えられる。

分類		手法
生息場の規模	先進技術	• **公開衛星データ＋AI判読**による地被状態の規模の把握 • **サーモセンサー**を用いた湧水・伏流箇所数の把握 • **自動録音機＋AI判読**による鳥類、ｺｳﾓﾘ、ｶｴﾙ等の在不情報の把握 • **CCTVなど固定カメラ＋AI判読**による哺乳類等の在不在情報の把握 • **環境DNA**による魚類、外来種、重要種の在不在データの把握 • **ﾊﾟｯｼﾌﾞ環境DNAｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ**による一定期間ごとの魚類在不在情報の把握
	多主体連携	• 自治体、市民団体、企業等**多主体が取得する生物調査データ**の共有 • 自治体や民間企業が実施する**アプリによる生き物調査**結果の活用
生息場の質	先進技術	• **空中写真・UAV＋AI判読**による河床材料の粒径別構成の把握 • **マルチスペクトル／ハイパースペクトル画像＋AI判読**による植生の把握
	多主体連携	• 専門的な知見が期待できる**大学研究室、自然史博物館、自治体の研究所等**との連携 • **有識者が在籍する鳥類、昆虫、植物などの愛好団体等**との連携 • **河道内への自然共生サイト誘致**と専門的なモニタリング結果の共有

参考. 環境DNAのパッシブサンプリング法（庄川）



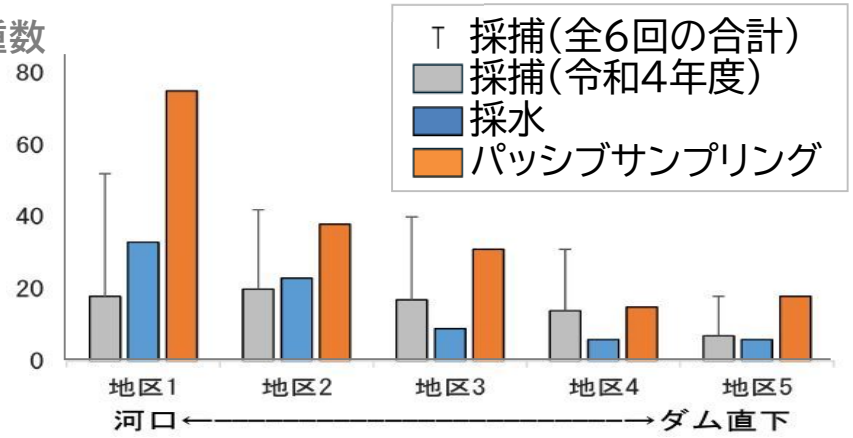


庄川での事例





1gの海綿を4個/地点、カゴにいれて設置



❷/4 河川環境評価指標の再考

□ 河道内の景観要素を隙間なく区分し、構成比率の経年比較によって、特定の生息場の減少傾向など自然環境上の課題が把握できないか？

河原面積の確保が課題と分かる

非氾濫原性樹林帯　面積（マイナス評価）

氾濫原性樹林帯 面積

典型性１２項目+α

延長②河辺性の樹林・河畔林

③自然裸地

①低・中茎草地

④外来植物生育地（マイナス評価）

⑤水生植物帯

⑩湛水域（マイナス評価）

⑥水際の自然度※1

※1：水際延長に対する自然河岸延長の割合

⑦水際の複雑さ※2

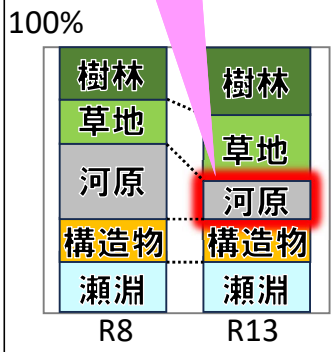
※2：流心部延長に対する水際延長の割合

⑨ワンド・たまり

⑧連続する瀬と淵

⑫ヨシ原

⑪干潟



河川区域に占める景観要素の面積変化



❸/4 動的環境を踏まえた評価指標

□ 攪乱や遷移によって生息場タイプが入れ替わりながら変動する領域を一括りにして評価できないか？

【陸域】延長距離　②河辺性の樹林・河畔林

【陸域】面積③自然裸地

【陸域】面積④外来植物生育地（マイナス評価）

【陸域】面積①低・中茎草地

シフティングモザイク領域*

【水際域】面積⑤水生植物帯

【水域】面積・数⑧連続する瀬と淵

【水域】面積⑨ワンド・たまり

【水域】面積　⑩湛水域（マイナス評価）

変動を前提とした統合指標

典型性１２項目+α

【水際域】割合※1⑥水際の自然度

※1：水際延長に対する自然河岸延長の割合

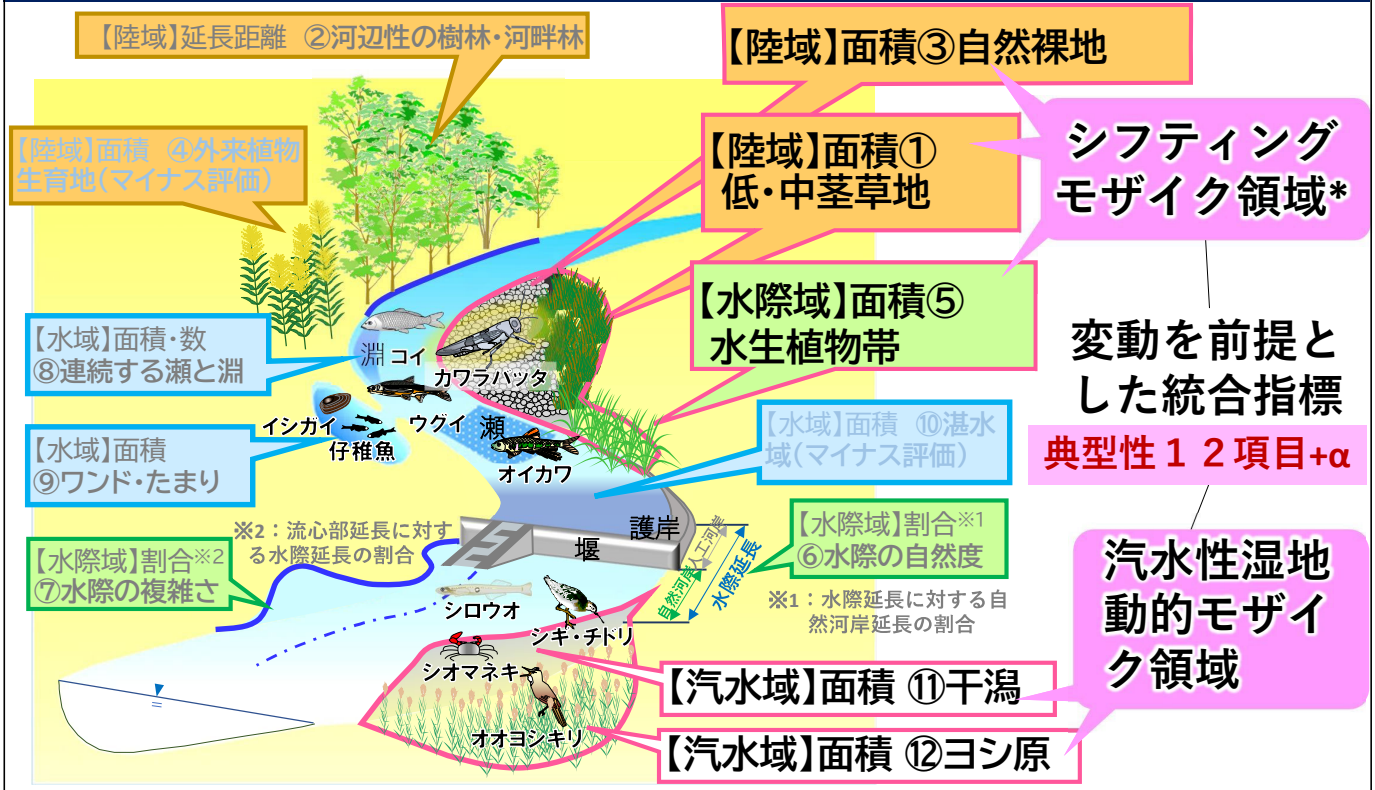
【水際域】割合※2⑦水際の複雑さ

※2：流心部延長に対する水際延長の割合

汽水性湿地動的モザイク領域

【汽水域】面積 ⑪干潟

【汽水域】面積 ⑫ヨシ原



*名古屋工業大学　萱場先生の意見に基づく

参考. スイスにおける河川環境評価 ◆自然再生事業の成果評価:将来に向けた協働学習

- **スイス連邦環境庁**（FOEN）による**自然再生事業の成果評価**に際しては、河川再生後に、**河床構造の変化**面積、**河岸線の変化**延長、**平均河床高の縦断変化**により定量的な評価を行っている。
- **施工前後の比較**に加え、過去航空写真・横断測量データを用いた**再生前の変化把握**も含み、**出水規模を考慮**する。

河床構造の動態

◆ 異なる時点の河床構造図を重ね合わせ、**河床構造が変化した面積の割合を評価**

- 変化割合：**10%以下**　→**測定誤差範囲・動態性ほぼない**
- 変化割合：**50%以上**　→**高い動態性**

河岸線の動態

◆ 人工改変のない河岸線を対象、異なる時点の河岸構造を比較し**河岸構造が変化した区間**、または**河岸線が移動した区間の延長の割合を評価**

- 変化割合：**5%以下**　→**測定誤差範囲**
- 変化割合：**30%以上**　→**高い動態性**

河床高の変化

◆ 再生区間全体で横断測量し平均河床高を求めて縦断形を作成、**参照状態における縦断勾配と比較**

- 変化割合：**10%以下**　→**測定誤差範囲・動態性ほぼない**
- 変化割合：**50%以上**　→**高い動態性**

Federal Office for the Environment (FOEN), 2019. Evaluating the outcome of restoration projects: Collaborative learning for the future. Federal Office for the Environment, Bern.

④/4 生物種・生息場の数値モデルシミュレーション　4.今後の課題と検討の方向性

- 数値モデルシミュレーションにより、生物種の種数や分布の増加といったアウトカムを見込んだ目標設定手法の実装を進められないか？

近年では、iRIC や MaxEnt などのオープンソースを用いた種数や種分布推定が行われつつある

手法	事例
◆ iRICの流況計算とソルバーDHABSIMを用い、**浚渫前後の環境多様性**と**魚類の確認種数**を予測	島田川（山口県）の浚渫検討 松永（2020）
◆ **環境 DNA 分析**で得られた生物の在データを用い、**複数魚種**の生息ポテンシャルを生物分布予測モデルの**MaxEntにより推定**	環境DNAを用いた高津川（島根県）の魚類分布推定 滝山（2025）
◆ iRICのソルバーEvaTRiP Proを基に、河道掘削による**ヨシ・クロベンケイガニの生育・生息適地分布**を将来の河床変化も踏まえて比較	iRICを活用した荒川下流（東京都）での汽水環境評価ツールの開発 村上（2025）

その他６つの宿題

今後も以下のような課題をクリアしていきたい。

1. 目標設定の課題
- 構造・機能の成因も含めた定量目標の設定
- 現実的な保全・創出の水準、**目標値の上方・下方修正の許容**
- **水質・景観・利用・生態系ネットワークを含む総合的目標への拡張**

2. 評価手法の課題
- **環管シート**の変動の評価、時点情報、相対評価、代表区間設定困難時の**補完**
- 経年変化・空中写真・既往文献・現地確認による補完
- **生息場と生物相の関係把握**

3. 設計・施工の課題
- 環境調査結果を河道設計へ反映する仕組み
- 流量・水温・河床変動を踏まえた持続性検討
- **“変動”を見込んだ治水と環境が一体化した河道形状の設計法の検討**
- 設計意図を施工段階へ伝達する体制

4.ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ・順応的管理の課題
- モニタリング指標種の指標環境の設定
- **BARCI等を踏まえた合理的な調査デザイン**と効果検証
- 結果に応じて目標・管理・施工を見直す順応的な運用の社会的認知

5. 実装体制・人材の課題
- **職員･設計者･施工者の河川環境理解の底上げ**
- 環境・治水・維持管理・調査の**部門横断体制**
- 地整・事務所・研究機関・学識者の連携強化

6. 流域連携・社会実装の課題
- **生態系ネットワーク形成との接続**
- **グリーンインフラ的な多面的機能**の関連づけ
- 流域の**企業・自治体・市民活動との連携**、認証・情報発信

