

平成30年度

# 第2回 河川研究セミナー

**実践的な河川環境管理はじまります**

**～改修・再生・維持による環境マネジメント～**

中村圭吾 氏（国立研究開発法人 土木研究所

水環境研究グループ 河川生態チーム

上席研究員 兼 自然共生研究センター長）

開催日：平成30年8月29日（水）

場 所：AP 秋葉原



# 実践的な河川環境管理はじまります ～改修・再生・維持による環境マネジメント～

国立研究開発法人 土木研究所 水環境研究グループ 河川生態チーム

上席研究員 兼 自然共生研究センター長 中村 圭吾 氏

中村 皆さん、こんにちは。今日はお忙しい中、かくも多数の皆さまにお集まりいただき誠にありがとうございます。私は、土木研究所の河川生態チームで上席研究員と、あわせて岐阜にありますが土木研究所 自然共生研究センターのセンター長をやっております中村と申します。

今日、お顔を拝見すると半分ぐらいの方は大体もう知っている方のような気がしますが、初めてお会いする方もいらっしゃると思いますので、簡単に自己紹介します。

私は、最初のころは土木研究所の河川環境研究室というところが長かったのですが、最近の10年で言いますと、6年ほどは行政におり、国土交通省の砂防計画課ですとか河川計画課におりました。その後はまたつくばに戻り、今度は土木研究所ではなくて国土技術政策総合研究所（国総研）の河川研究室に4年ほどおりました。その後の最近の2年は、福井河川国道事務所の事務所長をやりました、今年の4月に現在の河川生態チームの上席研究員、自然共生研究センターのセンター長という立場になります。

今日はたくさんの方がいらっちゃって名刺交換もなかなかできないと思いますので、私のメールアドレスを最初のスライドに記載してありますので、「今日は質問できなかった」とか、あるいは「何か関連した資料が欲しい」というようなことがあれば、私に問い合わせいただければと思います。

今日の話ですが、「実践的な河川環境管理はじまります」ということで、ちょっと新しい話をしたいと思います。まだ公にはなっていないのですが、実践的な河川環境管理、手引き等が出まして、今、地方整備局で試行が始まっているという段階でござい



ます。今日は本邦初公開と言いますか、その中身について話をしたいと思っております。

新しい話とはいつつ、私は2年間福井にいたその前に少し研究をやっておりまして、この「実践的な河川環境管理」については何箇所かで話をしたり、論文とか原稿に書いたりしております。ちなみに、会場にいらっしゃる中で実践的な河川環境管理のことを話で聞いたとか、原稿を読んだことがあるという方はどのぐらいいらっしゃいますか。4分の1か5分の1ぐらいでしょうか。今日は、初めての方も結構いらっしゃると思いますので、そういう方たちのためにも丁寧に話をしたいと思います。

今日お話しします手法ですが、河川環境の管理をやる場合に「環境目標の設定」が非常に難しいという問題がございます。その中で、環境目標をきちんと設定するのではなく、今ある環境を、現況の環境を保全しましょう、そして、その他の環境についてはできる限り向上させましょう、という基本的な方針の基に環境を管理していくという考え方をご紹介します。本質的にはその部分が今日のメインでございますので、既にお聞きの方にとっては

それ以上の話はあまりございません。リラックスして聞いていただければいいかなと思います。

初めにちょっと宣伝です。私は、岐阜にあります自然共生研究センターのセンター長もやっておりますが、今年、自然共生研究センターは開所からちょうど20年になります。そういうことで、今日はチラシも配らせていただいたのですが、岐阜で11月21日に記念シンポジウムがございます。中部方面の方にはぜひ参加していただきたいですし、東京方面の方ももし可能なら、中部支社にご連絡いただくとかして参加いただければと思います。また、こういう情報を流している自然共生研究センターのFacebookもございますので、今スマホをお持ちの方で、ちょっと講演の間に暇になってきたらFacebookを見ていただいて、「いいね」を押していただければうれしく思います。

(スライド1) さて、本日の内容ですが、大きく4つ、全体では5つの話をします。まずは「河川における環境管理の考え方」ということで最初にイントロ的な話をしまして、今日のメインであります「実践的な河川環境の評価・改善」について話をさせていただきます。3つ目は「改修・再生・維持による環境改善」ということで、あらゆる機会を利用して環境改善をしていく、という話をさせていただきます。また、今日説明させていただきます手法については、まだ課題もあるということで、その課題と今後の展望について話をさせていた

できます。

今日お話しする内容はわりとやり方自体はシンプルで、それほど学術的には高いレベルの話ではないので、最後は少しだけ、河川環境の評価に活用できる応用的な手法について、余った時間を見ながらお話しさせていただきたいと思います。

(スライド2) ではまず、実践的な河川環境の話にいくまでの経緯ですが、皆さんご存じのように河川法が変わりまして、「河川環境の整備と保全」というのが入りました。河川管理者は安全かつ自然豊かで美しい河川を実現するのが役割だということなのですが、実際に河川環境がどのように変化するかがよくわかっていないとか、あるいは河川環境の評価手法が確立していないということで、なかなか河川環境の管理目標を具体的に設定しづらいというような実情がございました。

それで何とか河川環境の管理目標を設定していこうと努める必要があるということで、平成24年、25年の社会資本整備審議会（社整審）の答申に入ったという経緯があるのですが、今日は講演会ですから資料にも出ていない話も腹藏なくお話ししますと、私はちょうど平成20年から平成24年のあたままで国土交通省にいたのですが、そのころ本省でいろいろ見ておりますと、河川環境については定性的な目標はあるのですが、定量的な目標がないということで、やはりこのままでは河川環境はよくなるまいと非常に危機感を持ちました。難しい手法はたくさ

## ● スライド1

### 内容

- 河川における環境管理の考え方
- 実践的な河川環境の評価・改善について
- 改修・再生・維持による環境改善
- 今後の課題と展望
- (参考) 河川環境の評価に活用できる応用的手法

1

## ● スライド2

### これまでの経緯

- 安全かつ、自然豊かで美しい河川を実現するのは河川管理者の役割（「河川環境の整備と保全」）
  - しかしながら、
    - 河川環境がどのように変化するか科学的に十分解明されていない
    - 河川環境の評価手法が確立していない
- 現状：河川環境の管理目標を具体的に設定しづらい状況



できる限り具体的な河川環境の管理目標の設定に努める必要がある(H25.4社整審答申)

2

んあって、定量化する手法もあるのですが、なかなか河川事務所の職員にはわからない。もっとシンプルに、簡単に、河川環境を定量的に評価できるような手法を考えられないかなと思って、平成24年につくばに戻ったときに、ぜひ定量的に簡易に環境を評価する方法を考えましょう、ということで本省はじめいろいろ説得をして、上司も説得して、それで始めたのがこの研究テーマ、検討テーマでした。

(スライド3) それで、そうした根回しが実ってといえますか、平成25年に「河川における環境管理検討会」というものができました。本省河川環境課を筆頭に、国総研河川研究室、土研研究所(土研)河川生態チームの三者で、今日お話しする実践的な河川環境管理手法とか、その他の課題も検討しようということが平成25年に始まりました。このとき、私は、今の河川生態チームではなくて、国総研の河川研の主任研究官という立場で参加しまして、河川生態チームには萱場上席研究員(当時)に加わっていただきました。特に当時の本省河川環境課の堂園調整官が、こういう方法が必要だ、ということでもかなり引っ張ってくれたというところが、実際にこの手法が進み出した要因なのかなと思います。

(スライド4) 私は平成28年に福井に異動したのですが、その後、本省の堂園調整官や、次回のこの河川研究セミナーで話をされます今の河川研の福島室長、当時は主任研究官でしたが、福島主任研究

官が引き続きこの業務を頑張っていたら、河川法改正20年のときの提言、つまり昨年度の平成29年6月の「持続性ある実践的な多自然川づくりに向けて」という提言の中で、目標の設定、河川環境目標設定の手法確立と実践展開という形で入れていただきました。今日お話ししますこの「良好な状態にある生物の生育、生息、繁殖環境を保全するとともに、そのような状態にない河川の環境についてはできる限り向上させる」という目標設定の考え方を基本として、河川の環境を評価する手法を具体化します、ということが提言に入りまして、今回のこの実践的な河川環境の評価・改善の試行につながったわけでございます。

この手法を河川研でやっているときに一緒にいた仲間がおりまして、今日は会場に来ていただいているので、ちょっとご紹介だけします。四電技術コンサルタントの甲斐さんです。私と一緒に、中心的にやっていただきました。甲斐さんや他のメンバーと一緒にこの手法について検討したというようなことでございます。

(スライド5) では河川管理者として河川環境をどう管理していくのかということ、一般的な流れに沿って考えていきたいと思っております。

(スライド6) 河川環境管理の一般的な流れですが、まず状態把握です。『河川水辺の国勢調査』とか、あるいは定期縦横断を測量するとか、あるいは

#### ● スライド3

##### 「河川における環境管理検討会」設置 (H25)

- ・メンバー：本省河川環境課、国総研・河川研究室、土研・河川生態チーム
- ・検討内容
  - － 整備計画のためのデータのまとめ方
  - － [実践的な河川環境管理の手法](#)
  - － 環境管理のための行政の仕組み

3

#### ● スライド4

提言『持続性ある実践的な多自然川づくりに向けて』(平成29年6月)

##### <内容> 4. (1)目標の設定 ①環境目標設定の手法確立と実践展開

・「良好な状態にある生物の生育、生息、繁殖環境を保全するとともに、そのような状態にない河川の環境についてはできる限り向上させる」という目標設定の考え方を基本として、**河川の環境を評価する手法を具体化する。**

・順応的管理の考え方を踏まえて、当該手法を実際の河川に適用し、治水、利水、環境、あるいは環境の中でも生態系と親水性などとの整合にも配慮した上で、現場で河川全体を見据えた戦略的な自然環境の保全・再生を実践しつつ、**環境目標の設定手法の改善を進めていく。**



実践的な河川環境の評価・改善の試行

4

河道特性を調べるとか、状態を把握して、それを分析評価して、その結果に基づいて環境目標を設定して、改善対策を設定するというのが一般的な方法かと思います。

ただ、やはりこれまでやられてきた手法というのが、状態をある程度は調査をしているのですが、その分析評価がなかなか複雑、というか難しく、専門家はわかるのですが、なかなか河川事務所の現場の人たちには複雑過ぎて捉えられない、わかりにくいといったような問題が結構あったのかなという気がします。分析評価の部分が把握できないがために、なかなか環境目標も設定しづらいといったような状況があったのかなというように思っています。

(スライド7) 環境目標ですが、一般的な考え方として、例えばある「現状」があったとします。グラフのここを「現状」とします。横軸が生息場の数とか量で、その生息場のいい状態のものが増えれば生物の多様性も増えるというのが一般的なのです

が、その現状からだいぶ近い目標、つまり当面の目標についてはわかるかと思いますが、将来の目標というものについてはなかなかしっかり描き切れない。ぼやけてしまう。定性的には河原をふやしたいとか、樹林化を何とかしたい、などがあると思いますが、具体的に設定することが難しく定性的になってしまう。なかなか具体的な落とし込みができないのが現実ではないかと思います。

(スライド8) 環境目標ですが、設定については大きく分けると4つぐらいのやり方があるのではないかと思います。環境目標の設定はなかなか難しいと言いましたが、わりとわかりやすいものもあります。例えば「アセス」については比較的わかりやすいのではないかなと思います。アセスとか河川改修であれば、今の、現状の環境よりも極力落とさないようにするのが目標になるかと思えますので、比較的わかりやすい。あるいは当面の目標ということで、身近に問題になっているよう

● スライド5

河川管理者として河川環境をどう管理するか？

5

● スライド7

環境目標設定の難しさ

5

● スライド6

河川環境管理の一般的な流れ

6

● スライド8

環境目標設定の4類型

中村圭吾ら (2015) 河川の環境管理を推進するための課題と方向性。河川技術論文集、第21巻、pp.31-36、より

な事象について目標にする場合、例えばヨシ原を20年前に戻したいとか、問題がかなりクリアな場合に、手近なところの目標を設定するというのは比較的簡単だと思います。

よく行われている手法としては「象徴種型」です。自然再生事業などでもやられていますけれども、例えば兵庫県豊岡のコウノトリの例ですね。目標とするような象徴種があった場合にはそれを目標にする。環境目標にして、いろいろな対策をとっていくということができるのではないかと思います。ただし、象徴種を目標にしたとしても、例えばコウノトリだけのための環境整備をするとあまり良くないなど、なかなか難しい問題があります。

基本方針などで将来の目標という形で環境目標を設定すると思いますが、そうすると、どうしても目標がぼやけて大きくなってしまって、具体的に落とし込むのが難しい。分析評価もなかなか難しいといったような状況になるのではないかと思います。

環境目標はいろいろあるのですが、なかなか設定がしづらいということで、「環境目標を設定しない環境管理をしよう」というのが本日の話題となります。

そんな方法があるのかということですが、「運動しなくても痩せるダイエット」みたいな怪しさを感じられるかもしれませんが、今からそれについて説明したいと思います。

(スライド9)では、環境目標を設定しないでど

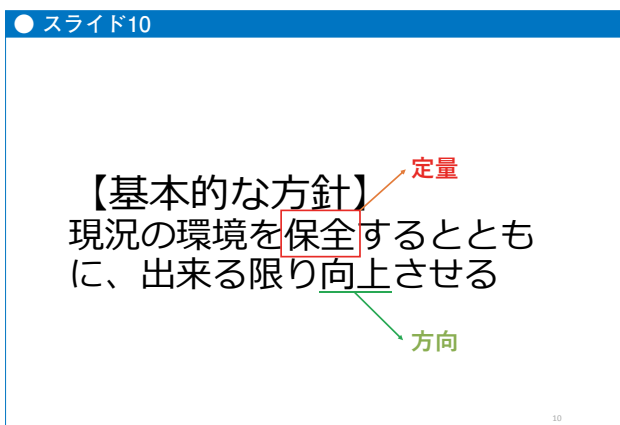
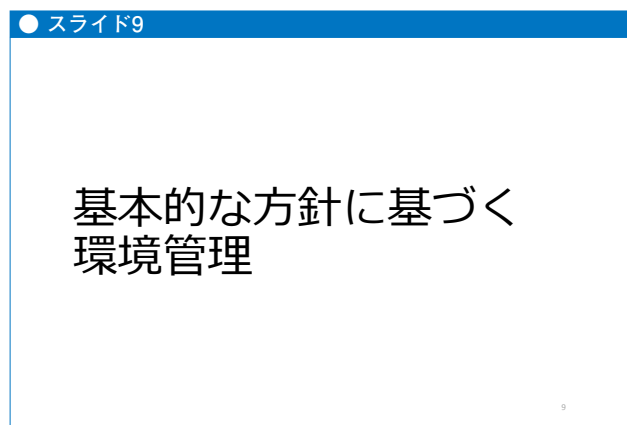
うするかということですが、今日の主題であります「基本的な方針に基づく環境管理」というのをやろうということでございます。

(スライド10)「基本的な方針」というのは何か、ということですが、「基本的な方針」というのは「現況の環境を保全するとともに、できる限り向上させる」というこれだけです。当たり前と言えども当たり前なのですが、こういう方針であれば誰もが納得してこの方向で行けるのではないかと思います。

それでこの「基本的な方針」をもう少しひも解いてみますと、今ある環境を保全することです。まず定量化しないといけない。今ある環境を定量化しないと保全することができないので、まず定量化しなければいけない、ということが1つわかります。

そしてさらに「できる限り向上させる」とありますので、何を以て向上とするのかという方向性を定めておかなければいけない。定量化して、さらにどっちの方向に持って行けば向上させるということになるのか。そこを決めなければいけないということになります。

(スライド11)では、この方針に基づいて、具体的にどうやって河川環境を管理していくのかという考え方について、ポンチ絵を使って説明したいと思います。



(スライド12) 具体的な方法としては、「代表区間による河川環境管理」ということを考えております。これはどういうことかと言いますと、「代表区間」、別名「良好な場」と言っております。X軸が河川の距離標になります。ある一定区間で、ここを小セグメント程度の区間だと思ってもらえばいいのですが、その中で環境の良好さをY軸にとって見ていくと、その小セグメントの中でも環境が悪いところ、いいところというのがあるかと思えます。そこで、この小セグメントの中の一番いいところ、ここを「良好な場」、「代表区間」と名づけましょうというのが基本的な考え方です。

それで、「代表区間」に選ばれた場所については極力保全しましょう。そして、小セグメントの中であれば環境はある程度は同じようになりますので、その他の部分、この「代表区間」よりも悪い地点については、「代表区間」を手本に環境を向上させていきたいと思いますような考え方になります。

● スライド11

実践的な河川環境管理

11

● スライド12

代表区間(良好な場)による河川環境管理の概念

原則として、現況の環境を保全するとともに、できる限り向上させる

12

(スライド13) では、こういう設定の仕方がなぜいいのか。なぜここに行きついたのかということですが、よく環境目標を設定するときに「昭和30年ぐらいの環境に戻しましょう」とか、「昭和40年ぐらいの環境に戻しましょう」、あるいは「江戸時代みたいな環境に戻しましょう」という目標が出るのですけれども、過去のところに目標を持っていってしまうと、やはり具体的なイメージが湧かない。写真とかでしかイメージできない。そこで、今現実にある環境を手本にしましょうということです。専門用語で「レファレンス」と言いますが、それを手本にしましょうということで、実在する良好な場所で、今ある川の中からいいところをピックアップして、そこを「代表区間」にしようという考え方です。

今、実際にあるということ、環境の手本があるし、その環境についても河川管理者も体感できるというのが特徴となります。ここを手本にして他区間を評価していくということになります。定量的に評価していきますので、管理行為の効果が評価できるのと、経年変化も確認できるというのが特徴です。

それで、ここでのデータを整理するときの基本方針、基本的な考え方としては、原則「今あるデータを活用したり編集する」ということです。新たにデータを取るということになると、なかなか今は予算もない中で大変になりますので、極力これまで取ってきたデータを活用・編集しましょう、極力、新たな調査はしないという方針で考えます。

● スライド13

「基本的な方針」に基づく河川の環境管理

基本的な方針: 原則として、現況の環境を保全するとともに、できる限り向上させる

代表区間(※通常1km)設定のメリット

- 実在する「良好な場」(=代表区間)の提示: 手本がわかる。体感できる。
- 「良好な場」(=代表区間)を手本として他区間が評価できる
- 管理行為(自然再生事業や改修も含む)の効果が評価できる(経年変化の確認)

※原則、今あるデータを活用、編集する。  
※※極力、新たな調査はしない

13



(スライド14) これは先ほど言ったことと大体一緒です。環境管理の考え方ということで、実践的な河川における環境管理を実現するために、現状の河川において良好な環境を有するところを「代表区間」として、小セグメント等の河川区分ごとにこの「代表区間」というものを設定します。それで、この「代表区間」の環境を保全するとともに、他区間についてはこの「代表区間」と呼ばれるところを手本に環境を向上させるということを実施します。

ここでもう1つ、「代表区間」とは違う概念がありまして、「特殊なのだけれども良好な環境」というのがあります。そこについては「保全区間」というかたちで別途設定して環境保全を行おうという考え方です。

この「代表区間」と「保全区間」についてイメージを持って説明したいと思います。

(スライド15) 「代表区間」というのは、簡単に言うと「典型的にいい環境」ということが言えます。「典型性」の観点から相対的に良好な環境を選びましょうということです。例えば連続した瀬淵があるとか、適度に蛇行しているとか、自然裸地があるとか、あるいは水際がコンクリートで固められていなくて水際の自然があるとか、こういう環境ですね。こういう典型性の観点から選ぶのが「代表区間」になります。

#### ● スライド14

### 「代表区間」による環境管理の考え方

- 実践的な河川における環境管理を実現するために、現状の河川において良好な環境を有する「代表区間」を小セグメント等の河川区分ごとに設定する。
  - 「代表区間」の環境を保全するとともに、他区間は「代表区間」を手本に環境を向上させる管理を実施する。
- ※合流部等の特殊かつ良好な環境は「保全区間」として設定し、環境保全を行う。

14

(スライド16) 一方、「保全区間」というところも設定します。「保全区間」というのは、「特殊性」の観点から重要な要素を含む区間ということになります。河川環境をやっている人はわかると思いますが、例えば、川が合流するところはいい環境ですよ。そういった合流地点とか、あるいは水が湧水するような箇所。水が湧水するような箇所は環境がいいのですが、ではそれが典型的かという典型的ではないですよ。そこは保全すべきだけれど、他のところもそれに倣って再生すべきかというところじゃないと思うので、そういうところは違いますね、となります。

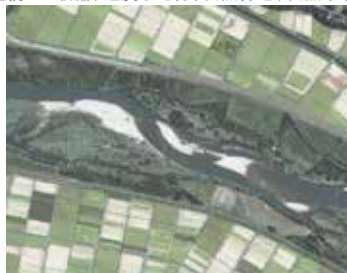
あと、一部「景勝地」も入ってきます。後でも説明しますが、基本的にこの手法は自然環境の観点からやっている手法ですが、一部「景観」も含んでいるというような手法になっています。

(スライド17) 先日、今夏の前半に『実践的な河川環境の評価・改善の手引き(案)』というのが作

#### ● スライド15

### 代表区間のイメージ

- 典型性の観点から相対的に良好な環境  
- 連続した瀬淵、適度な蛇行、自然裸地、自然な水際

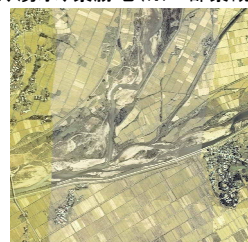


15

#### ● スライド16

### 保全区間のイメージ

- 特殊性の観点から重要な要素を含む区間  
- 合流点、湧水、景勝地(※一部景観を含む)



16

成されまして、それに基づいて今、全国の地方整備局で1河川ずつぐらい、試行をしようという段階に入ってきております。

この手法ですが、基本的には直轄河川向けの手法です。定量化するという点、それとある程度は既存のデータがあるということで、それではやはりなかなか県管理の河川では難しい面もあるので、まずは直轄河川向けの手法だということです。手法もいろいろなレベルのランクがあると思いますが、例えば「松・竹・梅」みたいなものがあるとすれば、この手法は基本的には「梅」の手法です。「梅の手法」というのはどういうことかという、どこの直轄河川でもできるというような手法になります。今あるデータを活用して、最小限のコストで編集するというのが目的です。

途中は結構複雑なものもあるのですが、出てきた結果については、ちょっとこういう言い方をすると語弊があるかもしれませんが「河川事務所の職員も見る気が起きるようなもの」というようなところを

狙っております。

(スライド18) それで、この『手引き(案)』につきましてはこういう目次構成になっておりまして、「はじめに」がありまして、途中で今回の手法の考え方があって、その実際の河川における環境の評価方法と良好な場の設定方法の解説がある。ここが一番のメインでしょうか。では、それに基づいてどうやって環境改善していくのかを、ここはやり方というよりは考え方だけが書いてあります。最後に今後の展開・課題、という形の目次構成になっております。これについての説明資料はテキストの方は細かく書いてあると思いますが、今日は全部の説明はしないので、ところどころ飛ばしながら説明していきたいと思っております。

(スライド19) まず「河川における環境の評価と改善の考え方」ということで、この手法の考え方を、ちょっとくり返しになるところが多いのですが

● スライド17

「実践的な河川環境の評価・改善の手引き(案)」  
概要解説

17

● スライド19

1. 河川における環境の評価と改善の考え方

19

● スライド18

本手引きの構成 《手引きPⅢ》

- 本手引きは、「はじめに」と1～4章で構成されている。
- 各章の概要を以下に示す。

はじめに 【手引き】

～本手引きの目的・位置づけ等を概説～

1. 河川における環境の評価と改善の考え方 【考え方】

～河川環境の評価と良好な場を参考にした改善の考え方を説明～

3. 河川における環境改善の  
具体化の考え方 【実践】

～良好な場を参考とした  
環境改善の具体化を紹介～

4. 継続的な取り組みに向けて 【今後の展開】

～河川環境の評価と改善の取り組みを継続・拡大するための支援～

18

● スライド20

本手引きで用いる主要な用語の説明 《手引きP1》

用語	用語の説明
河川全体の俯瞰的な把握	● 河川について、近視眼的な個々の箇所(事業予定箇所等)に着目した評価や一律の基準のみの形式的な評価を行うのではなく、河川全体を、専門家等の地元の人々に詳しい方々からの意見聴取や、河川の特徴、河川に関わる自然環境、社会環境及びそれらの歴史的な経緯を踏まえ、その川らしさを把握すること。
生息場データ	● 生物の生息場の観点から整理した、河川環境の定量的な評価に用いるデータ(例えば、「低・中草草地」、「自然裸地」、「干潟」の面積など)で、下記の「河川環境管理シート」を作成するために用いる。 ・主に河川環境基図作成調査の結果から作成し、過去のデータは、国土交通省が平成18年度に全国の直轄河川の物理環境を把握することを目的に、空中写真や河川水辺の国勢調査結果等の既存資料から河川の物理環境・自然環境の環境要素を1km刻みで整理した「生息場調査」の成果(社重点データ又は社整備データと呼ばれる)を用いて作成することができる。
河川環境区分	● 河川を縦断方向にみて河川環境が類似した一連区間である。 ・「河川環境区分」は、河川環境の評価や改善を行う際のまとまり・単位となる。
代表区間	● 「河川環境区分」内で、典型性の観点から河川環境が相対的に良好な区間である。 ・「代表区間」は、他の場所の環境を評価・改善する際の目安・手本(リファレンス)となる。

20

簡単に説明したいと思います。

(スライド22) まず、この手法は、今はまだ試行の段階であるというところがございます。なので、具体的な評価については個々の河川の特徴に応じて、適宜、柔軟に検討・設定してくださいというところがございます。

(スライド24) この『手引き(案)』の適用範囲なのですが、先ほども言いましたが、直轄河川における河川管理に携わる実務者を対象とした手法です。河川環境にはかなり広い意味があるのですが、基本はここではあくまでも自然環境を中心に、主に生物の生息・生育・繁殖環境を対象として扱うということになります。一部、「景観」とか「河川と人とのふれあいの場」についてもあります。それは先ほど言った「保全区間」のところですね。一部、「景観」が入ってくるのですが、メインはハビタット、生息場が中心になるといったような手法です。



(スライド25) この図は先ほど大体説明したので、省略します。

(スライド26) ざっくりとした説明ですが、まず河川全体の特徴を俯瞰的に把握するというところで、既存資料ですとか、あるいは現場に行って、全体の特徴を俯瞰していただいた上で、生息場のデータ等、河川に関する情報を、基本的に1 KP (キロポスト) 単位で整理します。

● スライド21  
**本手引きで用いる主要な用語の説明** (手引きP1)

用語	用語の説明
保全区間	<ul style="list-style-type: none"> <li>「河川環境区分」内で、特殊性の観点から重要な要素を含む区間である。</li> <li>例えは、希少な河原植物の生育地、大規模な支川との合流部、大規模なフンド、湧水群、魚類の産卵場や鳥類の集団分布地、傑出した景勝地や天然記念物等がある。</li> <li>「保全区間」は、河川改修等の際に留意すべき場所を含む区間として活用できる。</li> </ul>
河川環境管理シート	<ul style="list-style-type: none"> <li>「河川環境の整備と保全」の計画的な実施に向けて、直轄河川において、実践的な河川環境の評価と改善を実施するためのツールである。</li> <li>河川環境を複数のまとまりに区分けして、河川環境を相対的に評価し、目安・手本となる河川環境の状態(リファレンス)を設定するためのツール(作業シート)として使用する。</li> <li>「河川環境基図作成調査」、「河川環境検討シート」、「河川整備計画」など、既存の取り組みや成果を活用しながら作成する。</li> <li>「河川環境区分シート」、「代表区間選定シート」、「河川環境経年変化シート」の3種類のシートで構成され、目的に応じて使い分ける。</li> </ul>
河川環境区分シート	<ul style="list-style-type: none"> <li>直轄区間全体の河川環境を概観し、「河川環境区分」を区分けするための作業シートである。</li> </ul>
代表区間選定シート	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川環境区分毎に、「代表区間」や「保全区間」を選定するための作業シートである。</li> </ul>
河川環境経年変化シート	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川水辺の国勢調査で概ね5年おきに取得される「生息場データ」を用いて、河川環境の経年変化を把握するための作業シートである。</li> <li>河川環境基図作成調査から「生息場データ」を作成し、河川水辺の国勢調査(鳥類・植物・魚類)を活用して、生息場と生物相の変化を整理する。</li> </ul>

● スライド23  
**1.1 本手引きの位置づけ** (手引きP3)

＜本取り組みにより可能になること＞

- 河川環境の良し悪しやその経年的な変化を継続的にモニタリングしやすい。
- 河川環境を客観的な方法で定量化することにより、事業の必要性の説明等に利用しやすい。
- 実在する場を用いるため、改善の参考となる環境を関係者間で実感・共有しやすい。
- 実在する相対的に良好な場と比較することで、改善内容を具体化しやすい。

これまでの評価手法	本手引きに基づく評価・改善方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 標準指標が不明確</li> <li>→ 関係者間で共有化しにくい、指標形成が難しい</li> <li>例) かつての登山道や湧水</li> <li>→ 継続的にモニタリングしにくい</li> <li>○ 指標目標が定性的</li> <li>→ 事業の必要性・効果が見えにくい</li> <li>例) 事業を実施しやすい場所</li> <li>→ 具体的な対策と対応しにくい</li> <li>例) 湿地をできるだけ開く</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 基準・手本が実在(実感できる)</li> <li>→ 関係者間で共有化しやすく、指標形成がしやすい</li> <li>例) 2km区間の影響の連続性</li> <li>→ 継続的にモニタリングしやすい</li> <li>○ 指標を定量化(比較可能)</li> <li>→ 事業の必要性・効果が明確化</li> <li>例) 改善の優先度が高い場所</li> <li>→ 具体的な対策を定量的に把握</li> <li>→ 個々の対策に落とし込める</li> <li>例) 6km区間にTR 1kmを1ha単位</li> </ul>

● スライド22  
**1.1 本手引きの位置づけ** (手引きP2)

＜位置づけ＞

- 河川環境の評価にあたっては、「河川全体の俯瞰的な把握」、「河川環境の定量的な評価」、「現地調査」などを適切に組み合わせる実施することが基本。
- 本手引きでは、「河川環境の定量的な評価」について詳細に解説している。

＜留意点＞

- 本手引きで示す方法は、まだ現場での実践が十分ではないことから**試行の段階**である。
- 試行にあたっては、本手引きの評価の考え方を踏まえるものの、**具体的な評価方法**(例えば、空間単位や評価項目、評価値の○・△・×を判定する評価基準など)は、**個々の河川の特徴に応じて柔軟に検討・設定**していただきたい。
- 本手引きは、**それぞれの河川で試行する際の参考となる基本設定**(例えば、空間単位は1kmなど)による**評価の考え方**を例示している。

＜参考資料＞

- 河川環境の評価のうち、河川全体を俯瞰的に把握する方法については、「河川環境資料の活用の手引き～河川環境情報図等の有効な活用手法～、財団法人リバーフロント整備センター発行」を参考とする。
- 河川環境の定量的な評価と改善を実施する際のツールとなる「河川環境管理シート」への入力作業等の具体的な作成方法については、本手引きの別冊「河川環境管理シートの作成マニュアル(案)、国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室」を参考とする。

● スライド24  
**1.2 本手引きの適用範囲** (手引きP4)

- 本手引きは、**直轄河川における河川管理に携わる実務者を対象**として作成したものである(県管理河川や支川のデータ量が相対的に少ない河川においては、可能な限り取り組んでいただきたい)。
- 本手引きでは、河川環境のうち、**主に「動植物の生息・生育・繁殖環境」を対象**として扱う。「景観」、「河川と人とのふれあいの場」についても、保全すべき重要な要素として考慮する。

治水・利水・環境等に配慮した目標設定フロー

※本手引きで示す「目指すべき方向性」は、「動植物の良好な生息・生育環境の保全、後元の観点からの「目指すべき方向性」であり、「河川環境目標検討委員会」で議論されてきた河川の「自然環境」における「景観の目標」となる「河川の現在の状況」にあたるものと考えられる。

出典：『国土交通省河川利用の持続的発展 河川環境・利水・治水、平成17年11月、国土交通省水管理・国土保全部編、財団法人日本河川協会編・発行、p.117 (図1-1)』一部修正

そのあと、河川を、縦断的に河川環境が類似したまとまりに（小セグメントと近いような形になるのですが）「河川環境区分」という形に分けます。例えば、同じ河川環境区分の一連区間だとしますと、区間のそのときの環境に点数をつけます。この点数づけというのは、いろいろな生息場のデータ等から点数を加えていって定量化するという事です。

（スライド27）「代表区間」と「保全区間」というのがありますが、点数づけをしていって、（必ずしも点数の高いところが「代表区間」になるとは限らないのですが）一般的には点数が高いところを「代表区間」を選んでいく。その区間の中で1つ選ぶ。2つ選んではいけないのですかとよく聞かれるのですが、1つだけ選びましょうというのが基本です。

あとは「保全区間」ですが、この場合は例えばここに中洲があるので、ここを保全しましょうということになると、「特殊な空間」ということで「保全

区間」にします。あるいは、ここに滝があるとかで、2つ「保全区間」を選んでもいいと思います。ただし典型的な「代表区間」は1つです。「保全区間」は必要に応じて選ぶという形が基本です。

この「代表区間」に選ばれたところは原則、保全。「保全区間」も原則、保全。その他のところは「代表区間」を目標にできる限り環境を向上させていきましょう、という方法です。

（スライド29）次に具体的な方法ですが、実際にどう環境を評価して、そしてこの場をどう設定していくのかということについて説明していきたいと思っています。

（スライド30）実際に「代表区間」を設定するのに、「河川環境管理シート」というものを作成して、良好な「代表区間」という場を設定していくこととなります。

● スライド25

1.3 河川環境の評価と改善の考え方 【手引きP7】

生態系の観点で河川内で相対的に良好な場をリファレンス(代表区間)に設定  
(動植物の生息・生育・繁殖環境に関係する河川の物理環境データを活用)

リファレンスとのかい離の程度から河川の評価

河川の生態系の観点で現況の環境を保全するとともにできる限り向上させる

25

● スライド27

1.3 河川環境の評価と改善の考え方 【手引きP7】

環境が類似した一連区間（河川環境区分）毎に、環境の相対評価によって、良好な場「代表区間」と「保全区間」を選定。

代表区間：河川環境が典型的でありかつ相対的に良好な場  
→河川環境を評価・改善する際の目安・手本（リファレンス）とする

保全区間：河川環境が特殊かつ重要な場 →河川改修等の際の環境配慮事項とする

※数字が大きいほど、環境要素の多い良好な河川環境

環境の相対評価※

3	3	3	5	1	2	3	6
保全区間			(特異的な環境) 湧水地点や重要な生物の産卵の場など		(典型的な環境) 相対的に良好な河川環境		代表区間

良好な場の選定

環境管理の考え方

原則保全	代表区間を目標に出来る限り向上	原則保全
------	-----------------	------

27

● スライド26

1.3 河川環境の評価と改善の考え方 【手引きP7】

- 河川環境情報図等の河川環境資料を活用して、対象とする河川全体の特徴を俯瞰的に把握する。
- 合わせて、河川環境に関する情報を全国で簡易的に整理可能な1km単位※とし河川環境を相対評価（環境要素の数で点数化）した「生息場データ」を作成し、河川全体の俯瞰的な把握の参考とする。
- 河川全体の俯瞰的な把握を踏まえ、全川を縦断的に河川環境が類似したまとまり（「河川環境区分」という）に分ける。

環境の相対評価

数字が大きいほど、環境要素の多い良好な河川環境

※「1km」単位や後述する評価方法などの設定は、対象とする河川の特徴を把握するための「生息場データ」を作成する際の基本設定であり、それぞれの河川の特徴に適合した設定を検討することが考えられる。

26

● スライド28

1.4 実践・改善のサイクル 【手引きP9】

本手引きを参考にしながら、個々の河川で河川環境の評価と改善を具体化・実践していき、その結果を本手引きにフィードバックしていくことで、PDCAサイクルの中で改善を行う。

まずは「河川環境の評価と改善の考え方」を具体化（PLAN）し、河川環境の評価とそれに基づく具体的な改善を実践（DO）し、その過程で評価の考え方の課題等を把握（CHECK）し、改善（ACTION）につなげていく。

28

(スライド32) 「河川環境管理シートを用いた河川の環境の評価と良好な場の設定の流れ」ということとなりますが、スライド図の左側のほうは全体的な情報ですので、重要なのはこの右側です。

まず、シートの作成に必要なデータの整理ということで、『河川水辺の国勢調査』が中心になりますが、生息場のデータを整理します。それを基にまず、河川環境を区分するための「河川環境区分シート」というものを作成します。それを基に河川環境を区分しまして、そこから点数をつけていって、次に「代表区間選定シート」というものがございまして、その「代表区間選定シート」の中で、先ほどの「代表区間」であったり、「保全区間」の候補の抽出をして、「代表区間」「保全区間」を設定するという流れになります。これに加えて経年的に河川環境がどう変化したかという「河川環境経年変化シート」というものも作成するというようになっております。

「河川環境区分シート」、「代表区間選定シート」

ト」、「河川環境経年変化シート」の3つのシートをまとめてここでは「河川環境管理シート」という呼び方をしております。

(スライド33) まず「河川環境区分シート」から簡単に説明していきます。この「河川環境区分シート」なのですが、大きく分けると3つのカテゴリがあります。1つ目が「河川環境区分」です。セグメント形成要因等を整理します。2つ目が肝要なのですが、生物の生息場の分布状況を整理します。3つ目が、河道環境の長期的な変化の傾向を整理します。この3つを「河川環境区分シート」の中で整理していきます。

(スライド34) 一番最初の「基本情報1」は、これまでもいろいろな整備計画等でも整理しているような情報でございます。川全体の中でどういうところに橋がかかっているかとか、セグメントがどういう分布になっているかとか、背後地がどうなっているか

● スライド29

## 2. 河川における環境の評価方法と良好な場の設定方法

29

● スライド31

### 2.1 河川環境資料を活用した河川全体の俯瞰的な把握

《手引きP11》

対象とする河川の特徴を捉え、後述する「河川環境区分シート」を作成するために必要な情報を整理するために、河川全体の俯瞰的な把握を行う。河川全体の俯瞰的な把握にあたっては、下表の河川環境資料に加え、河川環境の定量的な評価（生息場データ）を参考にするとともに、必要に応じて専門家からの意見聴取を行うことが有効である。

「河川全体の俯瞰的な把握」の結果を「河川環境の定量的な評価」の評価手法にフィードバックすることが考えられる。

資料名	概要
①概要書	河川の概要、環境の特徴について整理したものです。
②河川区分検討シート（縦断分布図）	河川の特徴の縦断的な変化を把握するため、河道特性、注目種等の生物の縦断分布、河川区分、後背地の利用状況等を整理したものです。
③河道の変遷シート	年代別の航空写真や古地図等より、河川の経年的・時間的な変遷をとらえたものです。
④「重要な種及び注目すべき生息地」の整理	動物・植物の「重要な種や生息地・群落」、生態系の観点から「注目種等」を整理したものです。
⑤環境区分と生物の関連シート	河川の環境区分とそこを利用する生物との関係について整理したものです。
⑥河川環境情報図	全体図・広域図・区間図があり、図上に生物情報や河川特性、地域情報等の調査データを表示したものです。

31

● スライド30

### 2. 河川における環境の評価方法と良好な場の設定方法

《手引きP10》

河川全体の俯瞰的な把握を踏まえ、河川環境の評価と改善を実践するツール「河川環境管理シート」を用いながら、河川環境を評価・改善する上で目安となる良好な場を設定する

河川全体の俯瞰的な把握

- 河川全体の環境の概観把握
- 河川環境の特徴把握

現地調査による検証

- 評価手法の妥当性
- 評価結果の妥当性
- 代表区間・保全区間の妥当性

専門家等からの意見聴取  
(必要に応じて)

環境改善対策の検討

- 改善の優先度の検討
- 改善内容の具体化

河川環境の定量的な評価

- 河川環境の特徴を把握するための基礎資料の作成（生息場データ）
- 類似した河川環境の区分（河川環境区分シート）
- 「代表区間」（典型性の観点から相対的に良好な場）、「保全区間」（特殊性の観点から重要な場）の選定（代表区間選定シート）
- 河川環境の経年変化を記録・把握（河川環境経年変化シート）

フィードバック

30

● スライド32

### 2.2 河川環境管理シートを用いた環境の評価と良好な場の設定の流れ

《手引きP21,22》

河川全体の俯瞰的な把握

- 河川全体の環境の概観把握
- 河川環境の特徴把握

現地調査による検証

- 評価手法の妥当性
- 評価結果の妥当性
- 代表区間・保全区間の妥当性

専門家等からの意見聴取  
(必要に応じて)

河川環境の定量的な評価

生息場データの作成

- シート作成に必要なデータの整理
- 河川の特徴を把握するための基礎資料の作成

「河川環境区分シート」の作成

河川環境区分の選定

- 類似した河川環境（河川環境区分）の区分

「代表区間選定シート」の作成

代表区間・保全区間の候補の抽出

代表区間・保全区間の選定

- 「代表区間」（典型性の観点から相対的に良好な場）の選定
- 「保全区間」（特殊性の観点から重要な場）の選定

「河川環境経年変化シート」の作成・更新

- 河川環境の経年変化を記録・把握

基礎資料

評価手法の設定

32

るかとか、こういう情報を整理していきます。こういった情報とか、後述の生物の情報とかも参考にしながら、主には景観的に、一部は生物の情報とかも入ってくると思いますが、あるひとまとまりの区間ということで区分します。これがまず「基本情報1」の情報です。

ここにいろいろな情報が入ってきます。例えば横断工作物がどこにあるかという情報もありますので、縦断的な連続性の話はあまりここには入っていないのですが、例えば縦断的な連続性の話も議論したいということであれば、ちょっとオプション的に入れるとか、そういう使い方もできるかなと思います。ここは河川の基本情報を載せるようなところでございます。

(スライド35) 次がこの手法の一番のポイントであります生息場の分布状況というものを整理した図になります。今回この中では、生息場の12環境要素を評価しますということでやっております。その12

環境要素について(スライド36の)図を使って説明したいと思います。

(スライド36) この12環境区分なのですが、主に4つの領域があります。1つは陸域、次は水域、3つ目が水際域、最後が汽水域の要素となります。

陸域で言いますと、1つ目が低・中茎草地です。草丈の低い中ぐらいの草地。鳥類が利用するような場所とかそういうところが1つ目になります。2つ目が河辺性の樹林・河畔林ということで、樹林化そのものは結構ネガティブに捉えられる場合もあるのですが、ここでは水際にある樹林はポジティブな意味に評価しています。河畔性の樹林・河畔林というものも評価します。3つ目が自然裸地。わかりやすく言うと河原です。河原みたいなところを評価してあげます。4つ目が外来植物生育地ということで、ネガティブな評価ですが、外来植物の生息地です。

5つ目が水性植物帯ということで、これはポジティブな捉え方です。環境コンサルの方はよくわかっていらっ

● スライド33

2.3 河川環境区分シートを用いた河川環境区分の設定 (手引きP23)

河川環境区分シートは、「河川全体の俯瞰的な把握」を踏まえ、直轄区間全体の河川環境を概観し、河川環境が類似した一連区間を「河川環境区分」として区分けするための作業シート。  
河川環境を区分するための基本情報1、直轄区間全体における環境の概況を把握するための基本情報2-1、過去からの長期的な河川環境の変化傾向を把握するための基本情報2-2から構成される。

構成	目的	記載内容
基本情報1：河川環境区分(セグメント形成要因)	河川環境を区分けするための情報	区分けに必要な河川区分、主なセグメント形成要因の情報を示している。
基本情報2-1：生物の生息場の分布状況	直轄区間全体における環境の概況を把握するための情報	河川環境の構成要素として生物の生息場の環境要素に着目し、直轄区間全体における生息場の多様さから、環境の良好さを相対評価している。
基本情報2-2：河道環境の長期的な変化傾向	過去からの長期的な河川環境の変化傾向を把握するための情報	河川環境の変化の指標として物理環境に着目し、過去からの長期的な変化傾向を示している。

33

● スライド35

2.3 河川環境区分シートを用いた河川環境区分の設定 (手引きP26,27)

①河川環境区分シート(基本情報2-1：生物の生息場の分布状況)

- 生息場の情報(環境要素)をキョボスト(KP)毎に水域・水際部・陸域に分けて評価
- 中央値以上は1点(O)、外来種などは1点(x)として点数化

◆基本情報2-1：生物の生息場の分布状況

環境要素	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
陸域	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
水域	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水際域	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
汽水域	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

※中央値以上が○、中央値未満が△、\*の環境要素(負の指標)は中央値以上が×、  
“空白”は環境要素なし(数値がゼロ)、  
“灰色の網掛け”は大セグメント毎に評価すべきでない環境要素(集計対象から除外)

35

● スライド34

2.3 河川環境区分シートを用いた河川環境区分の設定 (手引きP25)

①河川環境区分シート(基本情報1：河川環境区分)

- 基本情報である「河川区分」の情報(セグメント等)に基づき、明らかな区分を設定する。
- 判断が困難な区分は、「主なセグメント形成要因」の情報(河床勾配、河床材料、川幅等)や、生物の生息場の分布状況(基本情報2-1)参考に区分を判断する。

34

● スライド36

2.3 河川環境区分シートを用いた河川環境区分の設定 (手引きP29)

◆河川環境の評価に用いる生息場(環境要素)

36

しゃると思いますが、いろいろな河川で水際の水生植物帯というのがかなり減ってきているんですね。やはりそこはしっかり評価してあげようということで水際の植生帯も入れてあります。6つ目が、「水際の自然度」と書いてありますが、ここも「自然度」というと難しそうですが、ことは単純で、水際がコンクリートで固まっているのか自然なのかということです。基本的に写真からもある程度は状態が読めるし、植生が覆い被さっているような場合には現地を見て確認するようなこともするかもしれません。7つ目は水際の複雑さ。これは実際の水際が複雑だと、水際の距離が単純に2点をスツと結んだ距離に対してだいぶ長くなりますよね。そういう単純な、指標です。蛇行度を水際に当てはめたような形で水際の複雑さをシンプルに定義してあります。

8つ目が、連続する瀬と淵。これは『河川水辺の国勢調査』の基本調査で瀬とか淵を調べると思いますが、それが連続しているかどうかということで評価します。9つ目、ワンド・たまり、そういうものも『河川水辺の国勢調査』のデータから出てきますので、これも評価します。10番目がネガティブな評価で、水域で湛水域ですね。堰の上流の湛水域。いろいろな捉え方があるのかもしれませんが、環境としては自然ではないだろうということで、一応、湛水域はネガティブに捉えています。

あとは汽水域については、汽水域の代表的な環境であるヨシ原と、干潟、湿地的な環境ですね。この2つを汽水域のポジティブな指標として使っております。

(戻ってスライド35) これについて定量的な値を、実際にこれまで『河川水辺の国勢調査』からとっていたり、あとは昔ですと『社重点(社会資本整備重点計画のための物理環境調査)』データというのがありまして、その『社重点』データに1 KP ごとのこれらのデータも大体整理されておりますので、そのデータを使ってこれらを整理することになります。新たにこれを整理するとすると、空中写真とか『河川水辺の国勢調査』のデータを使いながら

編集するということになると思います。

それで(スライド35の)図に「○」とか「△」とか空白とかがあると思いますが、例えば「自然裸地」を対象に言いますと、河川全体で自然裸地の値を平均します。「平均します」と言うのは算術平均ではなくて中央値をとりまして、その中央値よりも多いところは「○」としましよという単純なものです。中央値よりも低ければ「△」にします。空白もありますよね。この空白のところは、自然裸地自体が存在していないというようなところなんです。ですから自然裸地で言うと「○」と「△」と、あとは何もないところというような評価になります。

あとは、「外来植物生育地」でいえば外来種はネガティブな評価になりますので、中央値よりも多い場合には逆に「×」というようにしております。中央値よりも少なければ「△」、該当がなければ空白という形にしております。区間ごとに、12項目あるのですが、全部を見るわけではなくて、あまり関係ないようなところはカウントしないというようなやり方でやっております。それで、「○」の数を単純に足したものが下欄にあります。

実際には自然裸地と、例えば低・中茎草地の重みが違うじゃないかという意見があるかと思いますが、複雑になるのでそこはシンプルに単純に、今のところ足し算でやっております。それで、単純に「○」を1点足して、「×」のところは1点引いてという形で、このような点数づけをやっており、やり方としてはシンプルです。

(スライド37) ちょっと細かな説明になります。また後で見ておいてください。

(スライド38) この「河川環境区分シート」の一番下のところは、「河道環境の長期的な変化傾向」ということで、これは『河川水辺の国勢調査』のデータとかがありますので、5年に1回ぐらいずつ定量的なデータを整理できますので、それに応じてあまり変わらないのか、減少しているのか、増えて

いるのかといったようなことを評価していきます。

例えば、「自然裸地」だと18、19、20KPのところは減ってきているので、「減少」ということで青色で塗られています。あるいは「河辺性の樹林・河畔林」については上昇的なトレンドなので赤で塗るといったような形で、その川の長期的な変化傾向もわかるようにしております。これが「河川環境区分シート」になります。

(スライド41) そうやって基本的に整理したものが、「代表区間選定シート」というものになります。この「代表区間選定シート」では先ほどのデータをベースに「代表区間」を選定していくということになります。

(スライド42) 「代表区間」は主に2つの観点から整理します。先ほど整理した典型性12項目による評価結果の点数を上と並べます。それで、その下に「重要種から見た生息場の多様性の評価結果」という

ものを加えるようにしています。それに加えて、視点場とかを総合的に判断して、最後に「代表区間」とか「保全区間」といったものが整理されます。

この考え方なのですが、典型性だけで評価してしまうと、その場所の重要種が保全できない可能性があるのではないかということで、重要種については+αを見て、ダブルチェックしながら決めているということです。つまり、重要種が住むようなハビタット、生息場については、これで若干重みを与えているということになるかと思えます。

(スライド43) 先ほど言った説明の細かいものが左図になりまして、生息場の評価結果ということで、KPごとに先ほどの情報を整理します。

先ほどとちょっと違うのは、先ほどの「○」「△」は河川全体の中央値との関係で多いか少ないかというのを決めたのですが、区分した後でそれやってしまうと全部平均よりも下回ったり、全部上回ってしまう場合があるので、ここでの○×につい

● スライド37

2.3 河川環境区分シートを用いた河川環境区分の設定 (手引きP30)

◆ 河川環境の評価に用いる生息場 (環境要素)

区分	項目	評価	理由	生物との関連 (例)	評価	
陸域	① 低・中層草地	面積	多様な草本類が、安定してまわって成長。	甲原性の鳥類 (カワラヒワ等)	昆虫類の生息場	+
	② 河辺性の樹林・河畔林	延長距離	水際の草本 (ヤナギ林等) が河川にせり出し、河川縦断方向に連続。	魚類の生息場・産卵場 (落葉下草)、鳥類 (ササギ等) の生息場・産卵場、昆虫類の生息場		+
	③ 自然裸地	面積	砂や礫で構成される開放的な河川が、河原が、河川の縦断方向により、まとまって維持。	砂洲や河原に特有の生物 (イカルチドリ、カワバツ、カワラノギク等) の生育・生息場・産卵場		-
	④ 外来植物生育地	面積	外来植物が優占する空間が無いこと。			-
水域	⑤ 水生植物帯	面積	多様な水生植物 (ヨシ等) が、河川縦断方向にまとまって維持。	魚類 (コイ、フナ等) の産卵場、仔稚魚の生息場、水生昆虫類の生息場、鳥類 (オオセッカ、オオコシキリ等) の生息場		+
	⑥ 水際の自然度	※1	自然の水際 (土で被覆、または植物が繁茂) の割合が高い。	魚類の生息場・産卵場、鳥類 (カワセミ等) の生息場、水生昆虫の生息場		+
	⑦ 水際の複雑さ	※2	水際線が複雑に入り組んでおり、浅く緩やかな水際がある。	魚類 (ナマズ等) の生息場、仔稚魚の生息場、水生昆虫類の生息場		+
水域	⑧ 連続する瀬と淵	面積・数	瀬と淵が交互に現れ、多様な水深・流速の場所が形成。	魚類 (オイカワ、ウグイ、アユ等) の生息場・産卵場、鳥類、水生昆虫の生息場		+
	⑨ フンド、たまり	面積	本流とは別の止水域があり、頻りに維持	二枚貝 (イシガイ類) や魚類 (メダカ、タナゴ類)、水生昆虫の生息場、湿地性植物 (タコノアシ等) の生育場		+
汽水	⑩ 潜水域	面積	人工構造物によって潜水域が生じていないこと。			-
	⑪ 干潟	面積	砂や泥で構成される干潟が、潮で干出・冠水を繰り返しながら、まとまって成長。	底生動物 (カニ類)、魚類の生息場、鳥類 (シギ・チドリ) の産卵場		+
	⑫ ヨシ原	面積	汽水性ヨシ原が、まとまって成長。	魚類 (トビノゼ) ・底生動物 (カニ類) の生息場		+

※1 水際の自然度: 水際の延長距離に対する自然の水際 (土で被覆または植物が繁茂) の割合 ※評価「+」は多い、「高い」ほど良好、「-」は少ない、「低い」ほど不良状態

※2 水際の複雑さ: 水際線の入り組み具合 (水際線の延長距離/流心部の延長距離)

● スライド38

2.3 河川環境区分シートを用いた河川環境区分の設定 (手引きP36)

① 河川環境区分シート (基本情報2-2: 河道環境の長期的な変化傾向)

● 河川環境の変化の指標として河道の物理環境に着目し、過去からの長期的な変化傾向を示す

● 各項目の数値や縦断方向のグラフ (2時期の差値) は、河川環境区分シートの参考情報 (詳細情報2-2) として掲載

※「詳細情報2-2」については、「河川環境管理シートの作成マニュアル (案)、国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室」を参照

◆ 基本情報2-2: 河道環境の長期的な変化傾向

項目	評価	変化傾向	評価	変化傾向	評価	変化傾向	評価	変化傾向	評価	変化傾向		
陸域	① 低・中層草地	面積	増加	② 河辺性の樹林・河畔林	延長距離	減少	③ 自然裸地	面積	減少	④ 外来植物生育地	面積	減少
水域	⑤ 水生植物帯	面積	増加	⑥ 水際の自然度	割合	増加	⑦ 水際の複雑さ	面積	増加	⑧ 連続する瀬と淵	面積・数	増加
	⑨ フンド、たまり	面積	増加	⑩ 潜水域	面積	減少	⑪ 干潟	面積	増加	⑫ ヨシ原	面積	増加
	汽水	⑬ 干潟	面積	増加	⑭ ヨシ原	面積	増加	⑮ 潜水域	面積	減少	⑯ 水際の自然度	割合

注: ↑は増加、↑は減少傾向 | ※変化傾向の矢印は物理環境の指標値の変化傾向を表し、「↑」は増加・上昇、「↓」は減少・低下、「→」は横ばい、「?」は判断できない、「-」はデータがない (数値がゼロ) ことを示している。

● スライド39

2.3 河川環境区分シートを用いた河川環境区分の設定 (手引きP49)

◆ 評価方法の設定に関する留意点

本手引きで示す河川環境の評価方法はまだ試行の段階であり、本手法を実践するにあたっては、「河川全体の俯瞰的な把握」を踏まえ、それぞれの河川の特徴に適した設定を検討することが考えられる。

以下に、評価方法の設定に関する留意点を示す。

評価方法の設定に関する留意点

① 「空間単位」の設定に関する留意点

- 河川環境を評価する「空間単位」は、全国の河川で統一して整理することや過去データの活用を想定し、基本単位として「1km単位」を採用している。
- 同じ1kmでも、河川の規模によって捉え方が異なるため、それぞれの川の特徴・規模に応じて設定することが考えられる。
- データ整理の容易さも勘案すると、500m、1km、2km単位程度で設定することが効率的であり、例えば、対象とする区間延長の短い小規模な河川では500m単位、標準的な規模の河川だと1km単位、流路延長が長く環境の特徴が大きく変わらないような大河川だと2km単位に設定することが考えられる。
- 河川環境区分毎に「空間単位」を変えて設定や、左右岸で分けて評価することも考えられるが、全国の相対評価値を示す「河川環境区分シート」と、河川環境区分毎に整理する「代表区間選定シート」の整合性を勘案して、各河川で工夫してシートを改良していただきたい。
- なお、「経年変化シート」の作成の際に必要な過去の物理環境データ (平成18年度作成の全国河川物理環境データ) が1km単位であるため、1kmの倍数の単位 (1km、2km、3km、...) とすれば、それらのデータを有効に活用することができるとすれば、「空間単位」を1kmより小さい単位 (例えば500m) とした場合、必要に応じて、そのスケールに合わせた過去の物理環境データを作成しなければならないことに留意する必要がある。

● スライド40

2.3 河川環境区分シートを用いた河川環境区分の設定 (手引きP50~55)

評価方法の設定に関する留意点

② 「生息場の環境要素」 (評価項目) の設定に関する留意点

- 例えば、元々樹林が生えていなかった河川の場合、「河辺性の樹林・河畔林」をプラスの評価項目として考えるべきではないなど、それぞれ河川で環境要素の捉え方は異なるため、「河川全体の俯瞰的な把握」を踏まえ、その河川の特徴に応じた評価項目を選定することが考えられる。
- 典型性12項目以外の新たな項目を追加すること、典型性12項目から馴染まない項目を削除すること、特殊性の項目を典型性の項目で考慮するなど、幅広い視点から評価項目を設定する。
- 全国で一律に評価項目を設定する必要はなく、河川環境区分やセグメント毎に設定してもよい。
- 河川の特徴に応じて評価項目を設定した場合は、その選定の方法を「河川環境区分シート」に明記し、実務者間で共有 (引継ぎ) できるように工夫する。

③ 「評価基準」の設定に関する留意点

- 河川環境の評価点と現地での状況が対応しない場合もあるため、中央値評価を基本として、現地での状況を踏まえ、必要に応じて評価基準を評価項目毎に見直すことが考えられる。
- その場合、いくつかの評価基準 (例えば、中央値 (50%値)、60%値、70%値など) で評価を行い、評価点の妥当性を現地で検証し、適切な評価基準を設定することが考えられる。
- なお、必ずしも環境要素の定量的 (面積、延長距離、割合など) に基づき判定する必要はなく、環境要素の有無や配置の適切性など、定性的に判定することも考えられる。それぞれの河川の特徴に応じて、評価項目と合わせて評価基準を設定することが望ましい。





生、湧水とか、海浜植生帯、塩沼湿地、そういう観点から場所を選んで、あるいは利用の観点から特に大事なところを選んで、それでどこを「保全区間」にしようかというのを決めるような仕組みになっております。ここは、まだいろいろ議論があるのかもしれない。

(スライド45) 単に表だけ作ってポンと決めるのではなく、やはり現地調査をしっかりとやって代表とする場所を決めていきたいと思います。実際に現地調査して、こういった観点からアクセスは問題ないとか、他の計画との関係性、河川改修の予定とか、法律上はどういうものがかかっているとか、そういうものを考慮しながら場所を選んでいきます。

あとは、「代表区間」を決めるときに、例えば今は点が比較的高いけれど、どんどん劣化していくようなトレンドにあるようなところだと、やはり選んだ後にどんどん劣化していく可能性があるの、「代表区間」「保全区間」に選ぶようなところは今後劣化していくおそれがないかどうか、そういう観点も含めてやっていくということです。

点数上は結構高いけれど、現地に行ってみると「あれっ？」というところもありますので、現地をしっかりと見た上で実際の場所を選んでいくということも大切です。

(スライド46) シートの3つ目は「河川環境経年変

化シート」ということで、このように定量的にデータを評価していくことによって経年変化も追えます。

(スライド47) これは加古川の例を中心にやっていますが、こういう定量的な評価を使って経年的な変化を追いかけていきます。

(スライド48) どういうことを追いかけていくかというと、例えば先ほどの典型性のところ。これは時期を比べただけですが、2時期を比べて、例えばこの辺だと「○×」になってどんどん環境が悪くなっているとか、「×○」のところはちょっと環境がよくなっているとか、そういう形で2時期を比べることができず、3時期以上ならもうちょっと工夫した経年変化を評価してあげるということにも使えます。

(スライド49) 先ほどのスライドではわかりやすくするために「○」「×」でやっていますが、実際

● スライド45

2.4 代表区間選定シートを用いた環境の評価と良好な場等の設定

◆ 現地調査による代表区間の選定

現地調査は、代表区間を絞り込むだけでなく、代表区間としての適性や特徴（現地での確認ポイント）を確認する上で欠かせない重要な作業

現地調査時の確認事項（例）

評価軸	確認事項
目標としてのふさわしさ	○区分の代表性…評価・改善の基準・手本としてふさわしいか ○現地との整合性…シートの評価結果と整合するか ※環境変化のトレンド…今後劣化していく恐れがないか
監視・評価のしやすさ	○視点場の有無…視認性は良いか、アクセス・安全性は問題ないか ※定期的なモニタリング（水国等）の有無…他の調査結果を活用可能か ※景観の安定性…景観が変わりやすく監視・評価しにくい
参考とする情報	※他計画との関係性…河川改修の予定、保全空間に指定等

※出水等の河川の攪乱に伴い河川環境が変動しやすい河川では、河川環境区分シートの基本情報2-2（河川環境の長期的な変化傾向）や河川環境経年変化シートを参考に、出水履歴も踏まえ、現時点で劣化傾向にないか、経年変化の中でたまたま評価値が高くなったというわけではないかも確認しておくことが望ましい。

● スライド46

2.5 河川環境経年変化シートを用いた環境変化の把握

【手引きP102】

「河川環境経年変化シート」とは、河川水辺の国勢調査で概ね5年おきに取得される生息場データを用いて、河川環境の経年変化を把握するための作業シート。河川環境基図作成調査から生息場データを作成し、河川水辺の国勢調査（鳥類・植物・魚類）を活用して、生息場と生物相の変化を整理している。

構成	目的	記載内容
生息場の多様性の評価値の経年変化	河川環境の変化を簡易的に把握する。	代表区間選定シート)生息場の多様性の評価における生息場毎の2段階評価を2時期で1km毎に併記したものを、生息場の多様性の評価値の差分をとったものを記載している。
生息場の変化量	生息場の量の変化を詳細に確認・分析する。	生息場毎に、2時期の数値の差額と、変化傾向（改善又は悪化）を示す矢印、変化の大きさの程度を色塗りで表示している。
環境変化の概要	生息場、生物からみた顕著な変化を抽出・整理する。生息場に着目することで両者を結びつかわすしている。	生息場の変化は、大きな変化、長い区間にわたる変化が生じている生息場や区間を示している。生物出現状況の変化は、河川水辺の国勢調査から、生物の増減パターンと依存する生息場を示している。
参考情報：河川事業の実施状況	環境変化の要因となりえる、河川事業の実施状況を整理する。	2時期内に実施された、河川改修・環境改善に係る事業の実施状況（年度・場所）を整理し、陸域、水圏域、水域に分けて記載している。
参考情報：高水位の発生状況	環境変化の要因となりえる、出水の発生状況を整理する。	2時期内に発生した、水位観測所における最高水位を平水位からの水位差として、年毎に示している。

● スライド47

2.5 河川環境経年変化シートを用いた環境変化の把握

【手引きP103】

◆ 河川環境経年変化シート

生息場の多様性の評価値（典型性）の経年変化

生息場の変化量

環境変化の概要

に今日いらっしゃる方はプロの方も多いと思うので、プロの方は実際の数値もうまく活用して、もうちょっときっちりと評価するというようなこともできます。定量的な評価もできます。

今回この『手引き(案)』の中では、この12項目とかの選び方について柔軟にやりましょうということにはなっていますが、本当は最低限のところはある程度はそろえてやったほうが良いと私は思っています。と言うのは、全国的にどういう状態になっているとか、そのトレンドがどうなっているかというときに、やはり最低限のところは全国统一しておいたほうが良いのではないかと私自身は思っておりますが、そこはまた使いながらいろいろ考えていくということになるかなと思います。

(スライド50) こういった形で河川環境の変化の概要を捉えた上で、実際にどういう変化が起きているかという定性的な記載もここに書くということでございます。これまでわりとよく出てきたデータ

としては、代表的な変化は書いてあるのですが、その変化の基となる定量的なデータがあまり示されていないとか、結構そういうことがあります。こういう簡易な定量評価をしっかりとやることによって、自信を持ってこういう環境変化の概要を定性的に書けるようになってきます。

(スライド51) 次に「河川における環境改善の具体化の考え方」ということで、どのようにしてその環境を改善していくかということです。

(スライド52) 改善の必要性、緊急性の検討方法です。現況における環境の良好さが非常に低いところは、当然改善したほうが良いという場所になりますし、今はそんなに悪くないけれど、過去からの環境のトレンドがどんどん悪くなっているというところであれば、そういうところがまず緊急性が高いとなります。先ほど整理したデータを基にそれぞれの場所の環境を捉えて、代表区間を参考に、そ

● スライド48

2.5 河川環境経年変化シートを用いた環境変化の把握 《手引きP104》

◆ 生息場の多様性の評価値(典型性)の経年変化

● 生息場の多様性の評価値(典型性)の経年変化 (過去(97年)・現在(14年))

【評価例】  
 ○○ : ○→○ (過去も現在も良好な状態)  
 △○ : △→○ (過去に比べて現在は改善傾向)  
 ○△ : ○→△ (過去に比べて現在は悪化傾向)  
 ○△ : ○→△ (過去も現在(基準年)の中央値で評価)

過去 現在

48

● スライド50

2.5 河川環境経年変化シートを用いた環境変化の把握 《手引きP106》

◆ 環境変化の概要

49

● スライド49

2.5 河川環境経年変化シートを用いた環境変化の把握 《手引きP105》

◆ 生息場の変化量

49

● スライド51

3. 河川における環境改善の具体化の考え方

51

こを少しでも改善していこうということになるかと思ひます。

ポイントとしては現況における環境の良好さと、過去からの環境の変化傾向。現状とトレンドの2つの評価軸を見ながら、どこを改善していくかという優先度を検討していくということになるかと思ひます。

(スライド53) 具体的に改善するときには、「代表区間」に選ばれているのは良好な区間ですから、その場を参考にして、そうではないところの環境管理を行っていく。何か機会があれば、常に環境改善を図れるような方法はないかということを考えてやっていく、ということになります。

(スライド55) これは継続的に本取り組みのサイクルをどう回すかということです。良好な場というのを設定しますと、5年に1回程度は『河川水辺の国勢調査』がありますので、1kmピッチの評価をやって詳細をチェックして、問題があれば維持管理

などで改善していくということになります。

5年に1回だと重要な変化を見逃す可能性があるので、できれば少なくとも小セグメントごとくらいに選んだ「代表区間」を活用した簡易チェックというのもやりたいと考えています。今はまだ具体的な手法が固まっていないのですが、毎年、少なくとも「代表区間」ぐらひは簡易チェックして、何か急激な異変があれば立ち戻ってその環境改善、あるいは維持管理を検討するといったような形でのサイクルになるのかなと考えています。基本は5年に1回ぐらひは評価しながら、環境変化を追っていくという形になるかと思ひます。

(スライド58) こういった取り組みを通じて、技術力向上や人材育成などを図っていきたいと思っております。データを実際に河川事務所の人に整理してもらったり、それを見ながら現地も歩きながら、どう改善していくか。そういうことを昨年度、あるいは2年前にはワークショップもやって、現地でい

● スライド52

3.1 改善の優先度の考え方 【手引きP108~109】

「河川における環境の評価方法と良好な場の設定方法」をふまえ、「**現況における環境の良好さ**」と、「**過去からの環境の変化傾向**」の2つの評価軸を用いて、改善の優先度を検討することとする。

① 改善の必要性・緊急性の検討  
河川環境経年変化シートを活用して、代表区間とのかい離が大きい地点を改善の必要性が高いと判断し、環境が悪化傾向にある地点を改善の緊急性が高いと判断する。  
● 現況における環境の良好さが低い (= 現況において代表区間とのかい離)  
→ 改善の必要性が高い  
● 過去からの環境の悪化傾向 (= 今後さらなる悪化が懸念)  
→ 改善の緊急性が高い  
※ポイント: 生息量の増減の程度を確認する。着目する生息場を絞る。

② 改善の適性等の確認  
①で選定した改善候補地点を現地調査し、現地との整合性、劣化要因、改善可能性等についての分析を行い、改善の適性等の確認を行う。  
● 改善の適性  
→ 過去の状態から劣化している場合や、劣化要因が人為的改善によるものである場合など、改善できる可能性が高いか等  
● 改善の実現性  
→ 評価結果と現地の状況が整合しているか、治水・利用面の制約条件がないか等  
● 改善の効率性  
→ 効果的な改善を行うための候補区間の選定方法、河川改修の機会を利用した実施等  
※ポイント: どの視点を考慮するかは各河川の特長・事情をふまえ河川毎に判断する。

③ 改善の優先度の検討  
①・②をもとに、河川管理の実務の中で実践する際の改善の優先度を検討する。  
※ポイント: どの視点を重視するかは各河川の特長・事情をふまえ河川毎に判断する。

52

● スライド54

4. 継続的な取り組みに向けて

54

● スライド53

3.2 改善内容の具体化の考え方 【手引きP117】

環境を改善する際に手本となる代表区間を参照しながら、改善地点において改善内容を具体化する。

- 改善の対象、整備の量、改善メニューを検討する際に代表区間を手本にするものであり、代表区間のコピーを作成するものではないことに留意が必要
- 改善の対象となる生息場に着眼して、代表区間で良好な場が形成されている要因を分析し、それを改善地点にあてはめ、整備内容を具体化することが肝要

◆ 小セグメント程度の環境が類似した一連区間において、「**相対的に良好な場**」を参照し、手本として、**その他の箇所**に適用する。  
(例えば、上記の例では、治水を断頭しながら、寄り道を確保する。あるいは、寄り道を確保されるような水制工を機軸とする。)

53

● スライド55

4.1 本取り組みのサイクル 【手引きP130,131】

良好な場「代表区間」を参考とした河川環境の評価・改善にあたっては、河川環境の経年的な変化を継続的に、確認・記録していくことが重要である。以下の調査によって河川環境の情報を取得していくことを想定している。これらの調査で得られた情報をもとに、改善の必要性を判断してどのように改善していくべきかを具体化し、実践した結果をチェックしながら改善内容の見直しを図っていくことが、本取り組みのサイクルで重要である。

55

ろいろ検討していただいたということ聞いております。こういう形でこの手法を通じて人材育成も図っていきいたいというように考えております。

(スライド62) それで、この「河川環境管理シート」を使って、改修・再生・維持による環境改善を行っていきいたいと思っております。これまでは環境の状態があまり定量的に捉えられていない、あるいは把握できていなかったのもので、どのように改善していったらいいのかというのがちょっとぼやけていたと思っておりますが、こうしてある程度定量化することによって、ありとあらゆる機会を使って改善していくということになるかと思っております。

(スライド63) 河川環境と言うと「自然再生」があるのですが、それだけではなく「改修」の段階、ボリュームとしては一番川をいじるのはこの「改修」ですから、この川の改修でも、今回整理した「河川環境管理シート」を使ってよりよくしていくという方向にし

ていきたいというように思っております。

「改修」で言いますと、例えばよくあるのが高水敷掘削をして湿地を創出する。あるいは樹木伐採をやったときに河原を再生するとか、あるいは低水護岸を撤去して水際を自然に戻してあげるとか。そういったような手法が考えられるかなと思います。

「自然再生」にはいろいろあると思いますが、河原再生、連続性の再生とか、あるいは最近では特に県クラスの川で小さな自然再生というやり方もありますので、その環境上に問題があれば、こういう小さな自然再生みたいな手法も活用しながらやっていくというのでもいいのかと思います。

「維持管理」も、ちょっとしたところで環境はどこが問題だということがわかっていれば、いろいろなことができると思います。例えば、魚道が埋まっていて、魚道が埋まっていることによって縦断的な連続性ができていないということであれば、例えばその辺を掘削して連続性を再生するとかです。

ちょっとした樹木伐採も維持管理でやると思いま

● スライド56

4.2 本取り組みの活用場面 《手引きP132》

本取り組みのねらいは、長期的な目標である河川環境目標（目指すべき方向性）の達成に向けたステップアップとして、「現況の環境を保全するとともにできる限り向上させる」という基本的な方針に従い、河川環境の状態や目安となる状態を明確に示し、改善の優先度や改善内容を具体化することにより、河川全体の環境の底上げを図ることである。

**本取り組みの成果**

- 全川における環境の現況と環境が類似したまとまりを示した「河川環境区分シート」
- 環境をモニタリングする際の代表的な地点や、改善時の手本となる良好な場「代表区間」の把握
- 河川改修時に留意すべき地点として参考となる「保全区間」の把握
- 河川環境の経年的な変化の方向や程度を記録した「河川環境経年変化シート」
- 改善の優先度が高い地点と改善が望まれる生息場の把握

上記の成果を活用しながら、治水・利水・環境を総合的に捉え、あらゆる機会を利用して、できる限り環境を向上させる

**多自然川づくりを実践するための活用**


- 河川整備計画
- 治水事業（河川改修）
- 自然再生事業
- 維持管理
- 小さな自然再生 など

56

● スライド58

4.4 技術力向上・人材育成の場 《手引きP138》

取り組みは、河川管理の実務の中で実践しながら、データの蓄積・更新や取り組みの熟度向上を図っていくものである。従って、本手引きを作成するにあたって開催したワークショップのように、継続的に実務者の技術力を向上させ、人材を育成していく場づくりに努めていく。



手引き作成にあたり開催したワークショップの様子

58

● スライド57


4.3 データ支援の仕組み 《手引きP136,137》

河川環境の評価・改善を継続していくには、河川環境の状態把握の結果をナレッジとして記録・蓄積することが必要不可欠である。さらに、これらの蓄積したデータを集計し、分析・評価を行っていくことが求められる。

国総研では、河川環境管理データベースRENMAを発展させ、河川水辺の国勢調査や生息場の調査結果をもとに、環境管理に必要な図表を作成するシステムを構築中

実際の環境管理に活用  
 評価計画策定、事業計画、工事、維持管理に活用

RENMAの機能



将来的には、ナレッジ蓄積のツールとして活用するとともに、本手引きで提供した「河川環境管理シート」も自動的に作成する機能を付加することを目指している。 57

● スライド59

4.5 本取り組みの改善に向けた課題 《手引きP139,140》

本手引きで示す河川環境の評価方法はまだ試行の段階であり、本手引きを参考にした河川環境の評価と改善の取り組みは、河川管理の実務の中で実践しながら熟度向上を図っていくことを前提としている。以下に本取り組みの改善に向け今後検討していくべき課題を示す。

**今後検討していくべき課題**

- ① 生息場の環境要素と生態系の関係性の検証
  - 生息場の環境要素と生態系の関係性について、9河川での試行結果で得られたデータの分析からある程度関係性を見られたものの、引き続き検証を行う必要がある。今後、試行河川でのデータを蓄積し、環境要素と生態系の関係性の検証に努める。
- ② それぞれの河川の特徴に応じた河川環境の定量的な評価方法の設定
  - 河川環境評価の「空間単位」や「生息場の環境要素」、「評価基準」などの設定の妥当性を各河川で実践しながら検証し、それぞれの河川の特徴に適合した評価方法（実践事例）をとりまとめるとともに、更に蓄積した事例を踏まえ、評価方法の改善を検討する。
  - 本手引きでは取り入れられていない、攪乱の影響などの動的な視点について、学識者等からの意見を踏まえ検討する。

59

すので、治水上の伐採と環境のほうから見た伐採、どちらが最適なのかを両にらみしながら、河原を再生する。あるいは外来種の問題。どこが一番激しいのかというのを見ながら除去するとか、そういった形で「河川環境管理シート」を作ることによって、環境を「見える化」するので、いろいろな場面で、河川環境管理を常々考えていくという形になります。

(スライド64) 特に河川改修時の河川環境の整備と保全というのが一番大きいと思いますが、これを通称「エコ治水」と呼んでいるのですが、こういったものが1つ大きなやり方になるのかなと思います。

これまでだと河川改修でよく、定性的に「こういうことに配慮しましょう」というのがあったのですが、「河川環境管理シート」でしっかりとデータを整理していれば、定量的な改善策として積極的に活用できるような仕組みを今後は構築していきたいと

思っております。特に事業量としてはこの河川改修が最大ですから、この中で何とか環境再生をしていくようなやり方、あとはそれを定量化していくやり方を一般化させていきたいと思っております。

(スライド65) 自分がいた福井の事例で恐縮なのですが、福井で「日野川水防災・湿地創出事業」、通称「エコ治水」と呼んでいましたが、こういう形で湿地創出をやっていました。これは平成16年の福井豪雨の後、九頭竜川の支川の日野川の5大引堤事業というのがあったのですが、それが終わって今、直轄河川の最上流までの一般改修をやっていますが、この一般改修のときに、福井は豊岡と並んで最後までコウノトリがいた地域ですから、コウノトリがやってくるような湿地も河川改修に合わせて同時に創ってあげましょうということで、これまでであれば深い感じに掘って河川改修をやっていたものを、薄く広く掘削して、ここに湿地を創出してあげようというやり方をしております。

● スライド60

4.5 本取り組みの改善に向けた課題 【手引きP139,140】

今後検討していくべき課題

③ 汽水域・都市河川への適用性

- 汽水域は河口部であることから開発や河川事業の対象となりやすいが、生息場の環境要素と生物の生息条件との関連が複雑な上にそれらの変動が大きく、さらに生息場・生物ともに情報が不足しているなどの課題がある。
- 都市河川では河川数が高度かつ多様に利用されるなど、人との関わりの視点の重要性が増すため、これらの視点を良好な場の設定や改善内容にどう活かすかが課題となる。

④ 具体的な河川環境の改善手法へのフィードバック

- 本手法を実践した河川の担当者の意見や学識者の意見等を踏まえ、本手法が河川環境の改善に活用できる範囲を見極めるとともに、より具体的な河川環境の改善手法に活かすための方策（追加で実施する『精密検査』等）を検討する。

⑤ 最新の河川環境のモニタリング技術の積極的な導入

- 本手法の現場実践にあたり、例えば、UAV（ドローンを含む無人航空機）を活用した広範囲・詳細な河川環境情報の取得技術、画像解析による表層粒度分布の推定技術及びグリーンレーザを活用した水面下の河床形状の測量技術等の河川環境のモニタリング技術について、積極的な導入を検討する。

60

● スライド62

## 改修・再生・維持 による環境改善

62

● スライド61

4.5 本取り組みの改善に向けた課題 【手引きP139,140】

今後検討していくべき課題

⑥ 取り組みの拡大と継続性

- 直轄河川以外の県管理河川や支川等では、「河川環境基図作成調査」の調査結果などのデータが十分でないことから、取り組みを拡大するにはデータの取得が課題となる。取り組みの継続性を確保するためにも、本手法の簡易的な導入方法（例えば、航空写真から抽出可能なデータを用いる等）の検討が考えられる。

61

● スライド63

河川環境管理シートを用いて、自然再生だけでなく、改修・維持など、あらゆるステージで検討する

改修  
(エコ治水)

- 高水敷掘削による湿地創出
- 樹木除去をとまなう河原再生
- 引堤にとまなう低水護岸撤去

自然再生

- 河原再生
- 連続性の再生
- 小さな自然再生

維持管理

- 魚道改善による連続性の再生
- 樹木伐採による河原再生
- 外来種の除去

63

(スライド66) これは全長3.4kmが計画されていますが、今はまだこの一番下流の部分だけなのですが、掘削しながら湿地を創出するという事業が進んでおります。

(スライド67) これは私がいたときの写真ですが、奥が本川で、手前が湿地再生をしたところです。まだコウノトリはやってきていないのですが、鳥とか、あとはカエル類とかもこの中に入ってきたりして、早速、湿地の効果は出ているというところでございます。

(スライド68) さて、この手法なのですが、まだいろいろある課題とか、今後の展望について少し説明したいと思います。

(スライド69) まず1つは、「EBPMの推進」ということになります。最近、行政でもEBPMということがよく言われております。EBPMとは何かと

いうと、Evidence-based policy makingと言いますが、日本国政府は「証拠に基づく政策立案」と訳しています。今これは世界的な潮流でもありますし、日本としても政府全体としてこういったエビデンスベース、証拠に基づいて政策を立案していこうという方向になっております。

ですので、環境についてもぼんやりと決めるのではなく、やはり定量的にその目標を決めてやっていくという手法が必要になってきます。そういった中で、今日ご紹介したような手法というのは1つ大きな、具体的なツール、実用的なツールになるのかなと思っております。

(スライド70) 次に、今後の課題ということなのですが、課題はいろいろあります。まず、河川環境の観点から言いますと、皆さんご存じのように河川というのは河川だけを守っても生態系を保全できなくて、流域側の生態系を保全しないとできないですね。流域も含めた生態系ネットワークの定量的な評

● スライド64

【エコ治水】  
河川改修時の河川環境の整備と保全

たとえば

- ・ 樹木伐採による自然裸地の再生
- ・ 高水敷掘削により湿地環境の創出
- ・ 水際を固めないことによるエコトーンの再生 など

※定性的な配慮事項ではなく、定量的な改善策として積極的に活用  
※河川環境の整備と保全の事業量としては最大

64

● スライド66  
全長3.4kmに及ぶ湿地創出

国土交通省

片船地区の整備イメージ

66

● スライド65  
日野川水防災・湿地創出事業(エコ治水)

国土交通省

日野川の整備計画概要

日野川の整備横断イメージ

安全・安心

65

● スライド67

67

価をどうするか。単純に言うと水田側の生態系ですね。氾濫原の生態系を保全しないとだめなので、そういう評価をどうするのかということです。直轄河川でもあまりデータはありません。それが1つ課題としてあります。

次に、今日は「直轄河川の手法」ということで説明しましたが、直轄河川だけ守っても自然環境はよくなるので、これを中小河川にどうやって展開していくか、というのがもう1つの課題です。あとは昨今、今年も西日本で水害がありました、非常に災害が増えているということで、この災害復旧時にどう河川環境管理をしていくのかということも課題としてあります。

あと最後はちょっと違うのですが、今はミズベリグとか、川・町づくりということで、河川環境と言っても自然環境ではなくて、社会環境というか、アメニティとか都市環境としての河川環境というのが増えているんですね。そういった場合には、今日言った手法では全然足りないと思うんです。そうい

う都市の水辺空間デザインみたいなもの、これは非常に重要ですし、世の中のニーズとしては自然環境よりも実際に多いのだと思います。都市の水辺空間デザインというのも含めてどう評価していくのか、というのが行政的には河川環境の問題としてあるかなという気がしております。

それで流域も含めた生態系ネットワークについては、今はいろいろな取り組みがなされようとしておりまして、岐阜の自然共生研究センター付近の木曾三川では、実はかなり詳細なデータがありまして、今はその辺の研究を進めて実務に使えるような手法が何かできないかなということを考えています。

それで今、各地方整備局で生態系ネットワークの協議会ができてきています。今年の春か夏の初めぐらいから、九州地方整備局でも生態系ネットワークの協議会が新たに立ち上げられました。

それで、この生態系ネットワークをネットワークするというのは、これは私が始めようとしているのですが、今は関東でも生態系ネットワークをやっていますし、中部でもわれわれがやっていますし、九州は九州地方整備局とか鬼倉先生とかがやっていますし、そういう生態系ネットワークをやっている人たちを集めて、皆でどうやったら回るかなというような議論を始めようとしているところでございます。

(スライド71) 生態系ネットワークの定量的な評価ということで、ちょっと発展的な話になりますが、「グラフ理論」というものを使って生態系ネッ

#### ● スライド68

## 今後の課題と展望

#### ● スライド69

### 行政における定量評価の必要性 EBPM(EBMgt)の推進

- 証拠に基づく政策立案 (Evidence-based policy making) が求められている
  - 国際的な潮流
  - Evidence-based management(EBMgt)とも
  - 成長戦略の重要な柱である「統合イノベーション戦略」(平成30年6月閣議決定) でもEBPMが求められている

#### ● スライド70

### 今後の課題

- 流域も含めた生態系ネットワークの定量的評価
  - 自然共生研究センターでの研究 (木曾三川)
  - 各地整での協議会等の設置
  - 生態系ネットワークをネットワークする...
- 中小河川への展開
- 災害復旧時の河川環境管理
- 都市の水辺空間デザインには異なる評価が必要





ネットワークを解析することができるかなと思っています。グラフ理論は数学の論理なのですが、例えば川があって、池があって、それをつなぐ水路みたいなものがあった場合に、その池とか湖をこの図では「○」で表わしております、それをつなぐものを「リンク」という形で、これがいわゆる「グラフ」というものなのです。このグラフで、どうやったら連結性が維持できるかというのを数学的に評価ができるのですが、それを「グラフ理論」という言い方をします。

それで、流域の環境をこういう形でモデル化できますと、例えばこここのリンクを切ってしまうとどのぐらい環境が悪くなるかとか、あるいは、ここはリンクがつながっていないのですが、こここのリンクをつなげるとどのぐらいその環境がよくなるのか、という評価ができます。

この手法を使って今、木曾三川で生態系ネットワークの評価をしようとしています。これは北海道の石山

さんらの事例ですが、この数学的な連結性があればあるほど生物の多様性も増えるというような研究結果があります。こういうものを使いながら、例えばどこの水田だったりため池だったり重要なのか。あるいはどこの水路が重要なのか。あるいはどこの連結性を戻せば、ここの連結性が改善されるのか。具体的に言うと、生態系ネットの生物多様性が上がるのかということ、ちょっと研究的なのですが、こういう理屈も使いながらやろうと思っています。

このようなことで実際に流域側の生態系ネットワークがどのくらい河川の生態系に効くのかということ、これをまずしっかりやる。これは先ほどの「松・竹・梅」の手法で言えば一番上の「松」ぐらいのやり方なのですが、こういうやり方でまずやっておいて、これはすべてのところではできないので、今度はこれをいかにブレイクダウンして「梅」ぐらいの実務にも使えるような手法に落としていくか、ということが共生センターでの課題となっております。

(スライド72) 次は「中小河川への展開」ということなのですが、中小河川ではやはり今はドローンとかその辺の利用かなと思っています。今いろいろところで、ドローンで地形を撮っていますね。ああいう地形をベースに生息場を定量的に評価できるので、多分そんなに難しくはないのかと思います。

今後は、ちょっと研究的になってしましますが、ドローンとAIを用いて生息場の定量的な評価をしてあげる。あるいは、そこを自動化してあげれば、

● スライド71

グラフ理論による生態系ネットワーク解析(湖沼での事例)

- 湖沼(ノード)と河川・水路(リンク)、堰(移動障害)の位置情報からネットワークを作成
- ネットワーク全体の生息場の利用性(IIC)を算出し、評価湖沼を除いた場合の利用性(IIC)の減少率(dIIC)をその湖沼の連結性(つまり生態系ネットへの寄与)とする(詳細はIshiyama et al. 2014)
- 障害要因を除去(魚道の設置等)した場合の寄与度の増加率で改善も評価可能

石山ら (2017)

ノードの大きさは面積を示す。

多くの湖沼と直接・間接的に連結する程、面積が大きい程、高い連結性(dIIC)を示す

十勝平野における湖沼の連結性と在来魚の種数の関係性 (Ishiyama et al. 2014)

各湖沼の連結性 (log dIIC)

より連結性の高い湖沼ほど在来魚の種数が多い豊富な移動経路を通じて周辺湖沼から魚種が移入

● スライド72

課題：中小河川への展開

- ドローン (とAI) を用いた生息場の定量的評価
- グリーンレーザを用いた生息場の定量的評価

72

新たなデータを作るときも非常に効率よくやれるということで、今日はコンサルの方も多いと思いますが、この辺は1つ技術開発のポイントになってくるのかなと思っています。

あとは「グリーンレーザ」です。私が福井にいたときに、グリーンレーザを初めて定期縦横断に活用して河川地形データを取りました。皆さんご存じだと思いますが、これまでレーザプロファイラは空から撮ると陸上しか測れなかったものなのですが、今はグリーンレーザを使うと水中まで測れますので、このような図面、（陸上はもちろん昔のレーザプロファイラでも撮れたのですが）水の中の形もきれいに撮れます。深い淵がどこにあるとか、そういうデータも取れるようになっていきます。

こういうグリーンレーザを今は直轄河川だと少なくとも12河川、おそらく15、6河川から20河川ぐらいまでいっていると思いますが、グリーンレーザでデータを取っていますので、そのデータを使えば、そこからハビタット分類とかを自動でやって、今日使ったような手法とうまく連結していくというのが今後の1つの展開かなと思っています。

（スライド73）せっかくなのでグリーンレーザのデータを動画でお見せしたいと思います。これは九頭竜川の中流域、11km区間を三次元で撮った結果のアニメーションです。堤防の形だとか、砂州の形だとか、どこに淵があるのかとか、そういうのもきれいに見えます。砂州の上の流れた跡とか、そういうもの

まできれいに見られます。これは全部デジタルなので、どこの断面もきれいに切り出すことができます。こういう形でアニメ化することもできます。

これは本当に便利でして、九頭竜川にはサクラマスがいるのですが、サクラマスが夏過ごすには深い淵が要ります。その深い淵がどれだけあるかというのをすぐにこれで定量的に出せます。

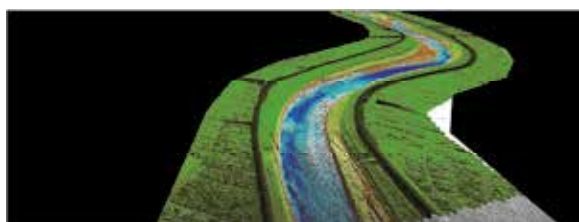
余談ですが、福井のときには私は道路管理者でもあったのですが、グリーンレーザに国道8号の福井大橋のCADデータを載せたのですが、橋脚の洗くつ具合とかも見えるので、いわゆる道路管理などにもかなり有効に活用できるような手法です。こういうものが今は全国のいろいろな直轄河川で取れるようになってきておりますので、活用できるかなと思っています。

（スライド74）災害復旧時の河川環境管理ということで、今は災害のときといえども、環境に配慮しなければいけないというようになっております。

『美しい山河を守る災害復旧基本方針』というものに沿って災害復旧をやるのですが、今年度の6月に新しい基本方針が出まして、前から環境にしっかりと配慮するということでしたが、さらに強化された形になっております。なので、災害時にも結構できるような形になっていきます。

それで、ちょっとこれはうちの研究の宣伝にもなるのですが、今、自然共生研究センターで「EvaTRiP」という、数値計算のソフトなのですがiRICのソルバーとして、まだ初期段階ですがつ

#### ● スライド73



73

#### ● スライド74

### 災害復旧時の河川環境管理（中小河川）

- 災害復旧時には、「美しい山河を守る災害復旧基本方針」（H30.6）に従って環境を保全する。
- EvaTRiP（自然共生研究センター等）により、河道計画・設計における河道の安定性、河川の環境や維持管理に関する検討を行う。

EvaTRiPの紹介・ダウンロードサイト（自然共生研究センターHP）  
[https://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpr/research/m3\\_05.htm](https://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpr/research/m3_05.htm)

74

くっております、これを使うと、災害復旧のときにも河川環境とかも迅速に評価できるような形になっております。

(スライド75) ちょっと宣伝すると、うちの大概専門研究員がやっているのですが、EvaTRiPはいくつかのことを評価できまして、護岸が要るか要らないか、あとは移動限界粒径の評価、動物・植物の生息・生育評価などです。例えば、災害復旧でこういう河道にします、ということで図面を与えてあげれば、その図面を基にハビタットの評価をささっとやって、それを使って環境上そんなに悪い川になってないか、ということも簡易にチェックするようなツールとなっています。

(スライド76) 従来、災害復旧のときですと、単純な断面で次元不等流計算をして、繰り返し計算して、これでちゃんとハイウォーター（計画高水位）は通るねとなってから、最後に河川環境の

チェックをして、まあ大丈夫かなという感じで、あるいは微修正してやっていたと思いますが、こういうEvaTRiPみたいなものができてくると、そもそも定規断面でない複雑な地形、いわゆる三次元に基づくような地形をベースに、流況の計算から河川環境の評価、あるいは生息場のチェックも最初の段階からやって、両方の観点からOKかどうかを見ながら最後にOKします。災害時でも治水と環境を一体化して同時に検討するような手法が、今動こうとしている状況です。

(スライド79) 次の課題は「都市の水辺空間デザインには異なる評価が必要」ということです。ちょっと今日の話とは違うのですが、やはり都市の水辺の研究も大事だということで、今、河川生態チームの鶴田主任研究員がこの辺を研究しています。デザインなので、なかなか工学的な評価は難しいと思われるかもしれませんが、ある程度は都市の水辺でうまくいっているところはルールがありま

● スライド75

### 「EvaTRiP」とは ※大概専門研作成

- 「EvaTRiP: Evaluation Tools for River environmental Planning」とは、主に中小河川の河道計画・設計における河道の安定性、河川の環境や維持管理に関する検討に利用することを目的として開発されたツールです。
- 「EvaTRiP」は、他のソルバで計算された水深や流速のデータを用いて、河川計画に必要なさまざまな評価値を算出するソルバーです。
- 4つの機能を備えています。
  - 護岸の要否の評価…「美しい山河を守る災害復旧基本方針」に則った評価をします
  - 移動限界粒径の評価…改修後に河床にとどまる粒径のめやすを把握します
  - 陸生植物の生育評価…改修後の河道に植物が着しく繁茂しないかどうかを評価します
  - 魚類生息場の評価…魚類生息場としての良好度を定量的に評価します
- このツールによって河道計画の効率化・定量化をすすめることで、環境への配慮が不十分になりがちな中小河川の河川環境の改善に資することを目指しています。

● スライド77

### 河道計画・設計プロセスの問題点

・現状のプロセスでは、定規断面、一定勾配の河道計画を基本としており、河川環境の配慮が後付けとなりがちである。

望ましい計画・設計プロセス

● スライド76

### 河道計画・設計プロセスの問題点

・現状のプロセスでは、定規断面、一定勾配の河道計画を基本としており、河川環境の配慮が後付けとなりがちである。

現状の計画・設計プロセス

望ましい計画・設計プロセス

● スライド78

### 河道計画・設計プロセスとその問題点

・自然共生研究センターでは望ましい計画・設計プロセスを実現させるため、iRICのソルバ開発をはじめ様々なツールの開発を推進しています。

望ましい計画・設計プロセス

す。例えば、中心市街地DIDの関係はどうなのか。あるいは周辺の公共施設、図書館があるとか、学校があるとか。あるいは公共交通、電車の駅があるとか。そういうものをGIS上、地理空間上で解析すると、ある程度水辺拠点としてうまく行きやすいところには同じルールがあるんですね。そういうものを今検討していますので、こういうものから少し概略的な評価をしたりします。

このあたりについては、今日説明した手法ではまったく評価ができていないので、新たな検討というのが必要になってくると思っています。

(スライド80) 次は参考文献ということで、今日説明したような、特に前段の話ですが、これまで論文とかいくつか出ております。私がないときにも福島主任研究官(当時)がやってくれたり、そのときの業務をいであ株式会社早坂さんらもわかりやすい文章にまとめてくれています。一部の文献は

ネットには出ていませんが、あとは全部ネットに出ています。特に加古川の事例は非常に秀逸な事例かなと思います。今日説明したような手法を、実際に加古川の自然再生の検討に使っていて、なかなかわかりやすいので、この辺も見てくださいと非常に参考になるかなと思っています。

(スライド81) まだ気は早いのですけれども、この手法を海外でも評価するときに、一応、英語も考えてみましたということで。「PERMAN」がいいかなと思っていますのですが、「Practical EnviRonmental MANagement for major rivers in Japan」、略してPERMANというのを考えています。これが本当にこうなるかどうかはわからないのですけれども、5年後ぐらいにPERMANというのを、「あ、あのときに言っていたのが本当になった」と思っただければいいかなと思います。パーマンは海外でも有名ですよ。これは余談ですが。

● スライド79

課題：都市の水辺空間デザインには異なる評価が必要

### 水辺拠点の選定要件:評価軸(案)

※鶴田主研作成

拠点整備に必要な空間スペース

利用可能なスペースがある場所 (水辺、観光地、公園部、分・合流点、中の島、干渉等) または 沿川要素を取り込める場所 (公園、緑地等)

景観資源が既に認知されている  
法令等で保全が図られている場所  
または  
観光拠点

整備により活用される可能性が高い場所  
下記に示す要素のいずれかに該当(複数該当することが望ましい)

景観資源 自然環境が良い場所 (水質、動植物)	立地特性 市街地中心部 公共性・利便性の高い場所 川とまちの接点 (橋、橋詰)	まちづくりにおける優先度合い まちづくり計画等に沿川の要素・整備が位置づけられている場所 歴史的背景 (市街地や緑地の変容等)
-------------------------------	---	--

79

● スライド81

【PERMAN】

- Practical EnviRonmental MANagement (PERMAN) for major rivers in Japan

81

● スライド80

【参考文献】

【論文等】

- 中村圭吾、服部敦、福清方哉、菅場祐一(2015) 河川環境管理を推進するための課題と方向性、河川技術論文集、第21巻、pp.31-36.  
[https://researchmap.jp/?action=cv\\_download\\_main&upload\\_id=92593](https://researchmap.jp/?action=cv_download_main&upload_id=92593)
- 中村圭吾、服部敦、福清方哉、菅場祐一、堂岡俊多、金縄健一、福永和久(2015) 河川環境管理の実効性を高める考え方と取組み、雑誌河川10月号、No.831、pp.50-54.  
[https://researchmap.jp/?action=cv\\_download\\_main&upload\\_id=163911](https://researchmap.jp/?action=cv_download_main&upload_id=163911)
- 福島雅紀、鈴木淳史、諏訪義雄、川瀬功記、田中孝幸、堂岡俊多(2017) 環境管理における対策実施優先区間の選定について、河川技術論文集、第23巻、pp.609-614.
- 早坂ら(2017)：河川における環境目標の設定と環境管理の取り組み、I-NET、Vol.47、pp.4-5. [http://ideacon.jp/technology/inet/vol47/vol47\\_wr01s.pdf](http://ideacon.jp/technology/inet/vol47/vol47_wr01s.pdf)

【河川環境管理シートの活用事例】

- 「河川における実践的な環境管理の手法」の適用例：加古川について、国土交通省近畿地方整備局[http://www.kkr.mlit.go.jp/river/kankyoutashizen\\_10.html](http://www.kkr.mlit.go.jp/river/kankyoutashizen_10.html)

80

## <質疑応答>

**中村** では、ここまでで切りがいいので、後半に行く前にちょっと一回止めたいと思います。ここまでで何か質問はございますか。

**質問者1** どうもありがとうございました。きちんと理解したかどうかわかりませんが、理解を前に進められたのではないかなと思います。

1つ、「代表区間」の決め方、選定の仕方についてなのですが、その区間の中で12の項目を使って点数づけをしていって、結果としていい場所が「代表区間」になるんだというように聞こえたのですが、実際に最終的に「代表区間」を選ぶ場合には、その間に、候補として点数のいいところが選ばれてくるのだけれど、アプローチができるかどうかということもさることながら、本当にその場所がふさわしいのかというのを、「独立の目で見て」決めるという考え方でいいのでしょうか。そうしないと、例えば12の項目とかが変わってしまったら「代表区間」が変わってしまうことになるので。だから、候補としては点数づけから行くけれど、最終的に選ぶときには独立に選ぶというぐらいの感覚でいいのかなと思ったのですが、そういう理解でよろしいのでしょうか。

**中村** そうですね。点数を1つ参考にはするのですが、それだけでは決まらないと思っております、やはりそこは専門家の意見とか、点数上は結構高いけれども現地に行ってみると、「あれっ？」という場合がもしかしたらあるかもしれないので、そこは「独立に」と言うと言い過ぎかもしれませんが、やはり別途、議論して最終的に決めるという。視点場のことであったり、あとは重要種との関係であったり、あと、点は高いけれどもどうも違うなという場合も出てくる可能性があるので、そこは皆で現地を見て回るとか、あるいは候補が3つぐらいあれば、その候補を実際に回ってみて、この区間での代表的な場所というのはここだよ、というのを皆で合意したりしながら決めていく。そこはいろいろな専門家の意見を聞きながら実際に決めるということにな



ると思います。

**質問者2** 本日はありがとうございます。北上川では3.11で津波を被って、河川環境がガラッと変わりました。だんだん復旧しているというような河川環境にありまして、そして、やはりどの河川でも重要種というものをまず守りましょう、あとは産卵場とかそういうキーワードがあって、そういうところを事業でも保全し進めていくというところがございます。そういった重要種でしょうか、植物、動物、ほ乳類すべて、毎年毎年結構動くものだなという実感がありまして、なかなかこういうシート化は…。私個人としては河川環境上、毎年その都度情報があれば追記して管理していますが、それだけで結構いっぱいいっぱいできて、こういったシート化で点数化するとその情報の信頼度というのは保てないというのが、実務上、私の感想としてはありまして、その辺はうまく品質確保して活用とかそういう流れになればなというように考えています。

**中村** 重要種のほうが難しいということですか。

**質問者2** 移動してしまいますので、そういうものがその時点で、評価するときに現地にあるのかというときに、品質確保が難しいときもあるということです。

**中村** そうですね。そういう移動が激しいような重要種を評価に加える場合には、ちょっと注意が必要なのかなと思います。先ほど言ったハビタットベースの評価も他のところではそんなに急激には変わらないと思いますが、東北の場合は震災以来、急激に

変わってきていると思いますので、例えば5年に1回では長過ぎる、ということもあると思います。以前のデータとわりと細かくデータを取っている最近のデータを評価しながら、ちょっと特殊な評価の仕方が要るのかなという気がいたします。

**質問者3** 今日はどうもありがとうございます。拝聴してちゃんと理解できたかどうか不安なところがあるのですが、今の環境、あるいは変化も含めてですが、場というものを評価するというのであれば、かなりバツサリとした評価の仕方になっているように理解したのですけれども。今まで河川環境を評価する、検討する上で、「インパクト・レスポンス」という考え方があったと思います。河川の、例えば大規模出水だとか、そういうところでの攪乱というのがかなり河川環境を形づくる重要なエッセンスだったと理解するのですが、そのあたりをこの評価の方法とどう関連づけるのか、あるいは切り捨ててしまうのか、どう理解したらよろしいのかご教授いただければと思います。

**中村** 「インパクト・レスポンス」の評価も当然、重要なのですが、まずはかなり細かな分析をしなくても、今あるデータで最低限、定量的に環境を捉えましょう、というのがこれの考え方です。なので、例えば5年に1回の『河川水辺の国勢調査』をベースに評価した場合に、例えば『河川水辺の国勢調査』の1年前にもものすごく大きな出水があって、その次の年の『河川水辺の国勢調査』は結構そのインパクトが残っているという場合には、これはちょっと

と注意しなければいけないと思います。でもそれは、備考としてそういうデータを見るというやり方もあるし、この年のデータはちょっと特殊なのだと思えば、やはりそこはそれでは足りないのであれば、「梅」の、今回は「梅」と言いましたけれど、もうちょっと1ランク上の「竹」ぐらいの手法を使いながら、そこは評価せざるを得ないのかなと思います。だから、目標とか現象の特殊さによって使い分けるといえることかなと思います。これだけでやりなさいという意味ではまったくございません。これは最低限やろう。これよりもいいやり方は予算とか、変化の度合いに応じて使うということになるのかなと思います。

よろしいでしょうか。では先に進みます。

(スライド82) 先ほどまた「松・竹・梅」と言いましたけれど、今日はいろいろな方法を紹介しましたが、どちらかと言うと「松」に近いような手法をこれからいくつか、時間もないので手短かに紹介したいと思います。ご存じの方も多いと思いますが、相補性解析、あと先ほどのグラフ理論、あるいは生息適地モデルといったようなものになります。

(スライド83) まず「相補性解析」というものがございます。相補性解析というのは、例えば日本列島なら日本列島全体の生物多様性というものを保全する場合には、最低限どういう組み合わせで保全していけばいいかというような、保全すべき優先順位

● スライド82

**【応用】河川環境の評価に活用できる手法**

- 相補性解析
- グラフ理論による生態系ネットワーク解析 (再掲)
- 生息適地モデル

82

● スライド83

**相補性解析を用いた環境評価事例**

- 相補性解析 (角谷ら2014参照)
  - 保全候補地域の優先付けを行うための手法
  - もっとも効率のよい優先保全候補地域を特定
  - Marxanが代表的な手法
- 成果の活用方法
  - 水辺国勢調査の結果を用いて、保全価値の高い水系を抽出
  - 全国レベルの自然再生事業箇所の優先箇所選定

相補性解析による選定地点数 (重要種確認地点の30%を保全する場合)

- 0地点
- 1~2地点
- 3~4地点
- 5地点以上

相補性解析※による保全すべき流域の抽出例  
※全体とし効率的な保全策をとるための解析手法

83

を決めるような手法です。これは日本列島全体の中での保全優先度が高いものを選んだような図ですが、日本列島全体でもできるし、地方整備局なら地方整備局レベルでこの相補性解析を使えば、どの川をより優先的に保全すべきかとか、あるいは1つの川でいえば、1つの川の中でこの相補性解析をやれば、川の中の何km地点を保全するのが、生物多様性の保全という観点から最も効率的に全体の保全性を保てるかというようなものが、この相補性解析というものです。今はコンサルの方も結構使っているのかなと思いますが、「Marxan」（マークサン）という方法が代表的な手法ですね。こういう手法があるのですが、まだわりと実際に実務でガリガリ使っていないのかなと思います。

今日言ったような簡単な手法に加えてこういった方法も使うと、自然再生でどこを優先するのか、例えば全国全体の川を見たときに、自然再生の優先箇所をどこにするかなどということが、こういう相補性解析を使うと先ほどのEvidence-basedのポリシー・メイキングにも使える、といったような手法です。

(スライド84) あるいは生態系ネットワークの解析を入れると、こういったグラフ理論のようなもの、今はこういうものも活用できるようになってきていますので、こういうやり方もネットワークの観点から重要なかなと思います。

(スライド85) 最後は、これは具体的に説明した

だと思いますが、「生息適地モデル」です。これがわりと実務的には活用しやすいし、使っている河川事務所も実は結構多いのかなという気がしております。初めて聞かれる方も多いと思うので、生息適地モデルを使うとこんなことができますよ、というのを、秋田県の雄物川のケーススタディで紹介したいと思います。

(スライド86) 「生息適地モデル」とは何かと言いますと、生物の生息確率、例えばアユならアユが「いる」「いない」というその確率を、生息場の条件、ハビタットの条件ですね、「河原」が「ある」とか「ない」とか、そういうことから推測する手法です。

これがなぜ河川管理に有効かと言うと、生物の情報というので河川管理者が持っているのは大体、『河川水辺の国勢調査』なんですね。これは情報が不連続です。一方、生息場の条件というのは先ほど1 kmピッチというのがデータでありましたけれど

● スライド85

生息適地モデルを活用した定量的管理の  
河川整備計画への適用の試行  
雄物川(秋田県)のケーススタディ

● スライド84

グラフ理論による生態系ネットワーク解析(湖沼での事例)

- 湖沼(ノード)と河川・水路(リンク)、堰(移動障害)の位置情報からネットワークを作成
- ネットワーク全体の生息場の利用性(IIC)を算出し、評価湖沼を除いた場合の利用性(IIC)の減少率(dIIC)をその湖沼の連結性(つまり生態系ネットワークへの寄与)とする(詳細はIshiyama et al. 2014)
- 阻害要因を除去(魚道の設置等)した場合の寄与度の増加率で改善も評価可能

石山ら (2017)

多くの湖沼と直接・間接的に連結する程、面積が大きいため、高い連結性(dIIC)を示す

◆ 十勝平野における湖沼の連結性と在来魚の種数の関係性 (Ishiyama et al. 2014)

各湖沼の連結性 (log dIIC)

より連結性の高い湖沼ほど在来魚の種数が多い  
豊富な移動経路を通じて周辺湖沼から魚種が移入

● スライド86

生息適地モデルとは？  
(Ecological niche model or species distribution modeling)

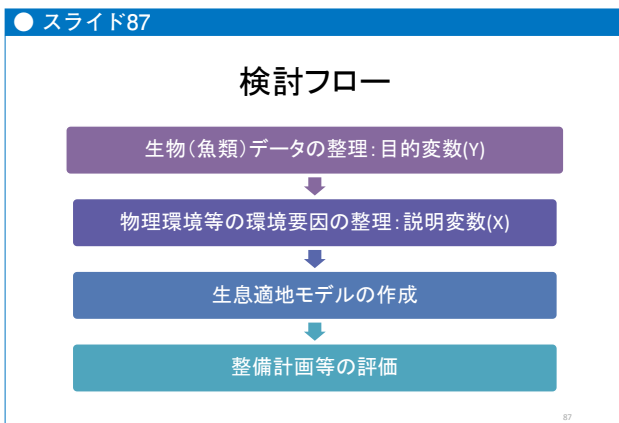
- 生物の生息確率を生息場条件から推測する手法
- 河川管理への活用: 不連続な河川水辺の国勢調査結果と連続的な生息場情報より、連続的な生物の生息確率を推定することが可能
- つまり、KP毎の生物生息確率を算出できる



も、連続的な生息場情報があるので、この生息場情報から生息確率を推定できると、連続的な生物の生息確率を推定できます。つまり、KPごとに生物調査をやっていなくても、生物がいる確率を算出して、それを河川管理に使えます、という方法です。

(スライド87) 解析の方法としては、生き物が「目的変数」、わかりやすく言うと「Y」の左辺です。それでその生息環境、ハビタットのよう物理環境を「説明変数」、「X」とすると、このXからYを求めるといことです。モデルを作ってあげて評価に使うといった方法になります。

(スライド88) 主な手法でよく使われているのは3つぐらいあると思います。いろいろあるのですが、一番有名な方法から。まずは「ロジスティック回帰」というものがございます。これは「いるか、いないか」という、いたところのデータと、いない



ところのデータを比較して回帰式にする手法です。この形がロジスティック曲線という形なのですが、ここのXは、この事例では温度だけなのですが、温度に応じて温度が高いほうは「いる」、少ないほうが「いない」というこういう状態から、温度だけでロジスティック曲線を描くというようになります。Xがここでは温度だけですが、実際には例えば水際の自然だったり、勾配であったり、水温だったり云々と。ここの部分がいろいろ増えるのですが、ここの部分が線形になっているので「一般化線形モデル」というのですが、こういった形で確率の分布を見るということです。これはわりと代表的でコンサルの方は皆さん使っている方が多いと思います。

(スライド89) 次の手法が「Random Forest」と言いまして、これは回帰木を発展させたような、機械学習、あるいはマシンラーニング的な、いわゆるAIに近いような手法ですが、いろいろな条件から生き物がいる条件を分岐していきます。最初にス

● スライド88

### 生息適地モデルに活用した3手法

#### ①ロジスティック回帰

- ロジスティック回帰分析は、一般化線形モデル(GLM: Generalized Linear Model)のひとつであり、生物の在・不在データと環境要因との関係を分析するための代表的な統計モデル

http://www.nara-affrc.go.jp/org/farc/velka/jyusho-u/H20/tutou/H20tutou03.html

88

● スライド89

### ②Random Forest

- 回帰・分類木(CART)を発展させた集団学習
- サンプルから無作為(Random)に抽出したデータを使っていくつもの回帰・分類木(Tree)を作るのでRandom Forest(森)と呼ばれる
- Breimanにより2000年代に入って提案された新しいデータ解析法
- Rで解析可能

89



タートの条件があって、そこからある条件で分岐していき、またさらに分岐していく。分岐していくと、これがある意味で「木」のように、ツリーになっています。

元のサンプルの中から無作為にランダムに抽出しまして、この木を作ります。普通は回帰木は1本だけ作るのですが、そうではなくてこの木をたくさん作ります。例えば100万データから1万データだけ引っ張ってこの木を作ります。それでこの木をランダムに1万データからどんどん作ると、木がたくさんあるのでFOREST（森）になりますよね。ランダムに引っ張って木をたくさん作ってやるのでRandom Forestと言うのです。そのときの条件がたくさん出るのですが、その条件を今度は分析して、どういう条件で描かれるのがもっともらしいか、というやり方です。これが「Random Forest」です。これはわりとよく使われています。

(スライド90) あとは「MaxEnt」(マックスエント)というやり方があります。難しいけれど、「最大エントロピー法」とかあるのですが、この特徴は生物のデータが「ある」というデータだけで解析できるのが特徴です。データを取って、「いる」「いない」という「0」「1」がわかればいいのですが、博物館のデータですと「そこにいた」という情報はありますが、「いない」という情報はないので、「ある」というデータだけのときにはこのMaxEntなどをよく使います。これもソフトなども

公開されていて、世界的にもよく使われています。図は南アメリカ大陸全体でのナマケモノの分布モデルという結果ですが、こういう形でいろいろなところでよく使われています。

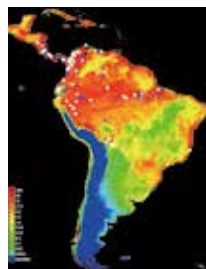
(スライド91) 雄物川では今回はそのRandom Forestを使ってやっています。モデルはギバチ、アカザ、トミヨ類という魚についてやっています。雄物川が対象なのですが、モデルを作るときには雄物川だけだと生物の調査地点が少ないので、生物の調査地点を多くするために東北12河川の全部のデータを使ってやっています。

(スライド92) 雄物川の環境特性の変化ということで、これはXの説明変数ですが、X軸が距離標で、それぞれの指標ですが、1971年から2002年までの5年代分のデータがあるのですが、それ以降どのように変化しているか。まずXのデータだけなのですけれども、これを見ただけでも13~113KPあたりの早

● スライド90

③MaxEnt

- MaxEntは**最大エントロピー法**と呼ばれる手法で、最大の特徴は、**生物の存在が確認された「在データ」のみで解析**できる
- 生物が確認された環境と似た場所が、徐々に存在する確率(ポテンシャル)が高くなるような確率分布が求められる
- ソフトは公開されており、世界的によく使用されている



[http://www.oceanecology.ca/species\\_modelling.htm](http://www.oceanecology.ca/species_modelling.htm)  
ナマケモノの分布モデル

90

● スライド91

雄物川の検討事例

- モデルは、ギバチ、アカザ、トミヨ類について作成
- モデル作成時は東北12河川のデータを使用(目的変数のサンプル数を確保するため)
- 整備計画の影響を検討

91

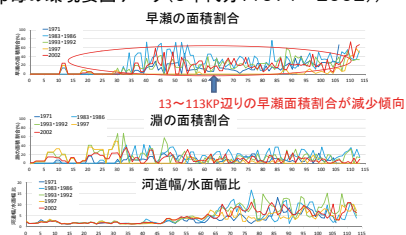
● スライド92

①河川環境の状態把握

雄物川の河川環境特性の変化(1)

- 生息場のKP毎の変遷の把握

(H18社会資本重点整備計画策定のための物理環境調査結果  
→1kp毎の環境要因データ(5年代分:1971~2002))



92

瀬面積割合が減ってきているということが見えます。

(スライド93) これはワンドとかそういった面積、あとは水際の自然。Xを見ただけで、60~95KPあたりではワンドが減っているとか、水際率が減っているなどということがわかります。

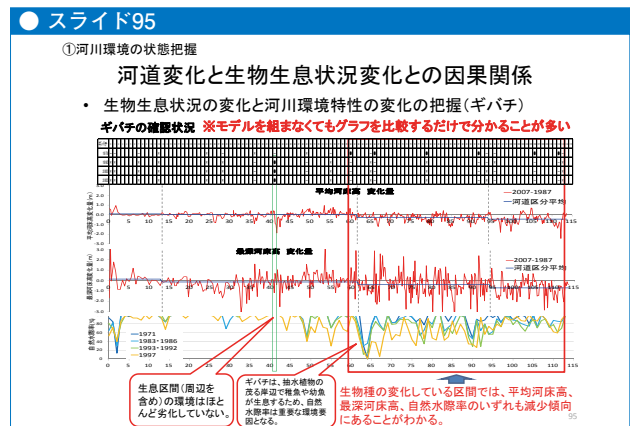
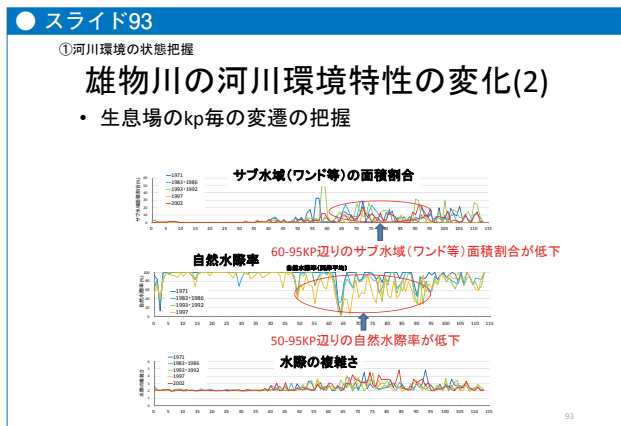
(スライド94) 魚のデータも同じように整理しまして、これは雄物川のギバチの例ですが、これは赤丸のところは「いた」、白抜き丸のところは「いない」ということなのですが、このような形で、まずY、魚の変数ですが、1979年にはこの辺(上流)にいたのが、2005年にはいないということがわかります。

(スライド95) モデルで一応計算はしているのですが、モデルで計算しなくてもこういったデータ、これは魚が「いる」「いない」というデータと、平均河床高の変化量とか、いろいろ水際の自然とか、

いくつかこういうグラフを縦に並べれば、定性的にどうもこういうことが影響して、この辺はいなくなっているな、というのが大体わかるんですね。だから、実はある程度定性的なことは、モデルを組まなくてもグラフを比較するだけでわかることが多い、ということがあります。でも、これだけだとやはりなかなか、Evidence-basedにならないので、もうちょっとEvidenceを科学に基づいてやりましょうというのが生息適地モデルです。

(スライド96) このときは魚が「いる」「いない」というのを3種類でYにしまして、さっきの説明変数、縦断勾配とか早瀬の面積割合とか、あとは河道幅と水面幅の比だとか、こういうものを指標に東北管内12河川で、全部で112の生物調査地点のデータを使ってモデルを組んでいます。

(スライド97) モデルを組むと、青のデータが1980年代、赤が2000年代のデータなのですが、このグラ



● スライド96

### 生息適地モデルの作成(対象種毎)

モデリング手法	Random Forest (ランダムフォレスト)
目的変数 (Y)	対象魚種(ギバチ、アカザ、トミヨ類)の在、不在情報
説明変数 (X)	①縦断勾配, ②早瀬の面積割合, ③淵の面積割合, ④河道幅/水面幅, ⑤水際の複雑さ, ⑥サブ水域面積割合, ⑦水際自然率
データセットの作成方法	・東北地整管内12水系の本川のデータ(n=112)を使用しモデルを作成、2時期のデータを利用(V時期:2001-2005、II時期:1983-1986)

フが、モデルに基づく推測値です。これは一番上がギバチですが、ここの青丸は70年代です。下にある白抜き青丸が「いない」というものです。これを見ると、ギバチが1979年にはいたのに、2005年にはなくなっていますが、確率計算を見てもやはりこの辺は生息確率が下がっているということで、モデルは結構当たっているということがわかります。ちなみに、このときのモデルの正解率は98%でした。

(スライド98) そうすると、こういうものをベースに1 kmピッチの議論ができる。生物についてKPごとの推測ができます。例えば2002年、現況がこのようなポテンシャルですよという、例えば仮に1980年代を目標としますと、1980年代のパラメーターを入れてあげると、そのポテンシャルが出ます。そうすると、昔はギバチという魚が1980年代はこの辺にたくさんいたのがわかります、ということです。

整備計画では、雄物川はこの辺に河川改修を加えて水際は低水護岸を張らないということになっているので、この辺は水辺の自然率も復活するというので、そういうパラメーターを入れてあげると、整備計画後は恐らくこういうポテンシャルになるのではないかとというのが図面としてできます。

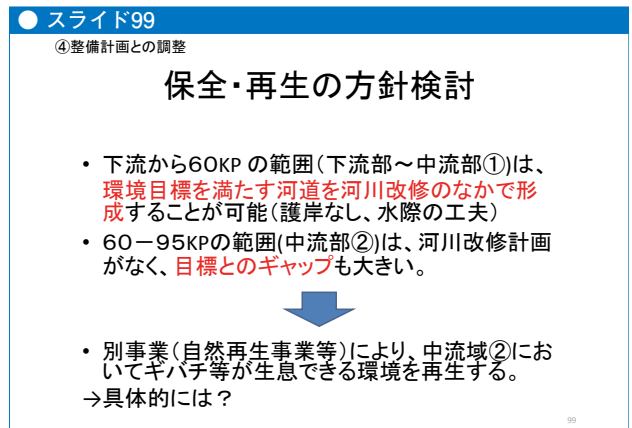
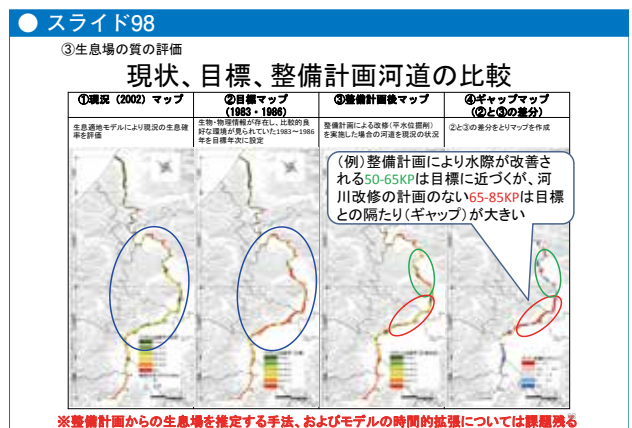
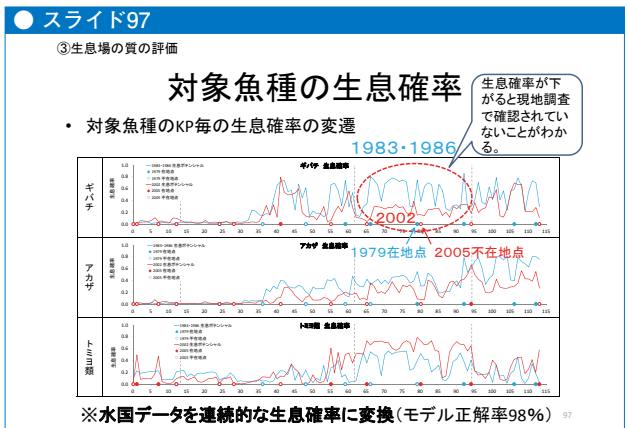
例えば1980年代を1つの目標にすると、この1980年代の目標と整備計画後のマップを比較するとそのギャップがわかります。これを見ると、50~65KPぐらいのところは目標に近いけれど、ここはどうも離れている、目標からの隔たりが大きいということ

で、普通に考えるとここは何かしなければいけないという判断になるわけです。

(スライド99) ここは別事業によって何かしなければいけない、ギバチが生息できる環境を再生しなければいけないというときに、では具体的には何をするのかというときに、先ほどのモデルが生きてくるわけです。

(スライド100) モデルで、どういうパラメーターが効いているかというのがわかっているの、例えばギバチで言うと、ここの「水際の複雑さ」とか「サブ水域面積」というのがどうも効いているというのが、モデル上はわかってくるということです。もちろん途中は専門家とも相談しながら決めるのですが。

次に、この辺が効いてくるとわかったら、ではどの程度回復させればいいのかということを考えなければいけないわけです。



(スライド101) どの程度回復させるかということについても、ある程度はモデルからも定量的にわかることがあります。例えば、これは「水際の複雑さ」というものですが、このX軸が水際の複雑さ、Y軸が生息の確率なのですが、このグラフを見るとどうも水際の複雑さが「2」ぐらいになると生息確率がグーンと上がってきて、「3」ぐらいになるとそれ以上はあまり変わらないということで、「2.9～3」ぐらいの水際の複雑さがあれば、この生き物についてはいいのではないかと定量的な目標ができるわけです。

(スライド102) 例えば市民に説明するときに、数字だけではわかりづらいので、写真なども使いながら説明します。これは水際の複雑さの実際の写真と数字なのですが、これは「1」、これは「2」、これは「3」ということなのですが、水際の複雑さ「3」というのはこのぐらいのイメージだよということで、数字だけではなくて、写真なども使いなが

ら実際にデータのイメージを持って、では、こういうものを再生すればいいのだな、ということが具体的にわかってできる。こういう形で生息適地モデルというのが、実際の自然再生には結構有効に活用できるのではないかなという事例の紹介です。

(スライド103) あとは、うまく決まれば必要な生息場の情報を定量化して、現状とのギャップを求めて、治水計画と整合を取りながらギャップを小さくするといったような手法でできるということです。こういうモデルを使った手法も結構できるということで、最低限は今日前半に説明したような手法になるのですが、実際に今、科学はどんどん進んでいますので、複雑なところではこういう最新の手法（これはそんなに最新でもないのですが、まあ新しい手法）を使いながらやっていると、より定量的な検討にも使えるというような状況になっております。

● スライド100  
④整備計画との調整  
**保全・再生の具体的検討**

- 生息適地モデルから再生すべき環境要因を特定

ギバチの生息環境を再生するためには、水際の複雑さ、サブ流域、つまり多様な水辺環境を再生することが目的となる。  
→どの程度回復させればよいか？

● スライド102  
④整備計画との調整  
**写真等を用いた目標の共有**

水際の複雑さのイメージ(※今回は他河川の事例を使用) いき値=2.9≒3.0

● スライド101  
④整備計画との調整  
**いき値を用いた定量的検討**

- 寄与率の高い説明変数の応答曲線を定量的な指標とする。

※生息確率が急激に変化する点をいき値としている

水際の複雑さ(両岸の水際距離÷流心部の延長距離)が最低2.9以上とすることが必要がある。  
→水際線を大きく凸凹させる必要がある。

● スライド103

(スライド104)最後にまとめますと、今、現況の環境を保全するとともに、できる限り向上させるという基本方針の基、実践的な河川環境管理が試行されています。これに基づいてどんどん環境をよくしていきましょう、という機運が高まることを私自身は期待しております。

こういう定量的な情報把握の元、これまではあまり検討されていなかったような改修ですとか、あるいは維持管理でもそういうものを元に、あらゆる場面で環境改善を図っていくということが計画しやすくなるのではないかなと、すべての直轄河川においてできるのではないかと期待しております。

それに加えて、最後に説明したような「生息適地モデル」とか、「グラフ理論」とか新しい手法も使って、定量的な河川環境管理手法が実務で活用されるようになってきたと思っています。中小河川は課題があると言ったのですが、さっきのグリーンレーザのようなやり方も、例えば直轄と県と一緒に飛ばそうというやり方をすると、かなりコストを抑えて測量することも可能ですし、今、皆さんご存じのようなドローンなども、中小河川で、特に災害の後には必ずドローンを飛ばして三次元データを取りますので、そういうデータをいろいろな最近のツールを使いながら手早く評価して、最低限の環境は守れるようなことができるようになってきたので、それも使えるようになってきたのかなというように思っております。

まだ始まったばかりですので、技術的に未熟な

ところもありますが、今日いらしている多くの皆さんはコンサルの方が多いため、ぜひ一緒になっていろいろ検討して、あるいは各地で取り組んでいただければ非常にありがたいと思っておりますし、逆に私どもにもいろいろ教えていただきたいという面もありますので、ぜひよろしくお願ひしたいと思います。

私のほうからの話は以上でございます。今日はどうもありがとうございました。

## <質疑応答>

**質問者4** 本日はありがとうございました。私は北海道が主なフィールドですが、この「河川環境管理シート」につきましても、実務の中で取り入れていきたいなというように強く感じたところです。このシートの作成に当たって、例えば整備計画の更新時期とか、各団体の中で、これまでの検討シートとか情報図などにも加えてこういう手法なり何なりというものが求められてくるというような、国の方のお考えですとか動きみたいなもので、もし教えていただけるものがございましたらお聞かせいただければと思います。

**中村** 今厳密には、あまり私は国の立場で答える立場にはないのですが、かなりこれで定量的にわかりやすくと言うか、特に本省などで説明するときにある意味でかなりシンプルに説明できますので、整備計画のときとか、あるいは短期プロジェクトというのが5年に1回ぐらい立てていくのですが、そういうときにもこういうものを活用していきたいと、特に本省の河川環境課のほうは思っております、そこは今後いろいろ調整をしながらやっていくことになるのかなと思っております。

**質問者5** 大変貴重なお話をありがとうございました。今回の話はまずは直轄河川が対象ということだったので、私は県の河川管理者の立場で、数が多い中小河川に今のお話をどのように当てはめられるかなという視点でお聞きしていたのですが。「中小河川の課題」というところでグリーンレーザのお

### ● スライド104

#### まとめ

- 「現況の環境を保全するとともに、出来る限り向上させる」という基本方針のもと、「実践的な河川環境管理」が試行されている。
- 定量的な状況把握のもと、改修・自然再生・維持管理などあらゆる場面で、環境改善を図ることが重要
- 上記の方法に加えて、生息適地モデルなど、定量的な環境評価手法が実務で活用されるようになってきた。

104

話をさせていただいて、中小河川では『河川水辺の国勢調査』のような、ほとんどの中小河川で生物データはないに等しいのですが、そういった実情を踏まえて、仮にグリーンレーザみたいなものを飛ばせた場合には、ポジティブに評価できるハビタットタイプの数でもって簡易的に評価するという考えで、中小河川の課題のところグリーンレーザの話がされたという理解でよろしいのでしょうか。

**中村** はい、まったくおっしゃるとおりで、グリーンレーザでもいいですし、ドローンでもいいのですが、三次元の定量的データなので、あれをある程度半自動化のような形にして生息場を取ることは可能だと思うのです。それで中小河川についてもハビタットを押さえる方向性は見えるだろうと。

ただ一方で、中小河川の場合には生き物のデータがないですね。そこに関しては土木研究所の河川生態チームの戦略としては、環境DNAを活用したいと思っています。環境DNAというのはご存じのように水をすくって、その中にいる生き物を調べる手法なのですが、今、淡水魚類に関しては9割以上データベースがありますので、9割以上の種に関してはこういうものがいたというのがわかります。それで今、環境DNAはかなり民間ベースでもやるようになってきていて、これまでの生物手法に比べて相当コストが下がってくると思っています。まだ課題はあるのですがコストは下がってくると思われるので、環境DNAベースの生物データと空間情報を結びつければ、今日説明したような生息適地モデルの適用も可能だと思っています。

今、ビッグデータ時代ですね。それで地形に関してはものすごく細かなデータが三次元的にいろいろな場面で取られるようになっているのですが、生

物に関しては極めてレアで、それが実務上、非常に困るんですね、河川管理者としては。ここを何とかできないかなと思って、今、1つやりたいのが環境DNAです。それがうまく組み合わせると、結構、中小河川でもいろいろなことができるのではないかなと思っています。

**質問者5** ありがとうございます。勉強不足で、あと1点だけ。環境DNAで評価というのは、それは流水でも評価は可能ですか。

**中村** もちろん、できます。大丈夫です。

**質問者5** ありがとうございます。

**中村** どちらかと言うと、水質分析に近いですね。水をすくってきて、採水して、それで分析室に運んで分析して、「メタバーコーディング」というやり方ですけども、そこにはこういう種類がこれだけいますというのが出る手法です。

**質問者6** 「代表区間」を選定するということに、生息場として環境がよくなる場所というのは、例えば今まで自然再生等で人的に仮に保全改修されているような場所が出てくるとは思いますが、そういう場所を「代表区間」として選んでしまってもいいのでしょうか。

**中村** 可能性としてはあると思います。もともとポテンシャルが高くて、さらに多少は手を加えていてよくなっているけれど、人工的に手を加えていてもそこが今、自然環境としていい状態であれば、そこを「代表区間」として選ぶ場合も、場合によっては出てくるかもしれません。日本の場合にはまったく手が加わっていないということは多分ないと思います。それは可能性としてはあると思います。

(了)