第32回リバーフロント研究所
研究発表会

実河川を対象とした河川環境の定量目標の検討手順に関する研究

自然環境グループ
主任研究員　白尾豪宏

目次

1. これまでの議論
2. “あり方検討会”での提言
3. 河川環境管理シートについて
4. 環境定量目標設定の考え方（案）
5. 今後検討すべき事項

1.これまでの議論

2.“あり方検討会”での提言

3.河川環境管理シートについて

4.環境定量目標設定の考え方（案）

5.今後検討すべき事項

1. これまでの議論　◆ 環境定量目標検討の経緯

◆河川環境の定量目標検討の歴史は古く、平成14年にさかのぼる。

◆今年5月の「提言」には河川環境の定量目標の設定が提言された。

- H2 多自然川づくり実施要領 通達
- H9 河川法改正「環境」の追加
- H14 河川環境目標検討委員会
- H20 川の環境目標を考える 発刊
- H20 河川法改正十年政策レビュー（評価）河川環境の整備・保全の取組み
- H29 河川法改正二十年多自然川づくり推進委員会 提言 持続性ある実践的多自然川づくりに向けて
- H30 実践的な河川環境の評価と改善の考え方に関する検討会
- H31 実践的な河川環境の評価・改善の手引き（案）
- R4 河川砂防技術基準 計画編
- R5 河川環境管理シートを用いた環境評価の手引き
- R6 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 提言

3

1. これまでの議論

◆ 環境定量目標の必要性

◆ 平成17年、辻本(2005)は、治水、利水に河川整備計画上の定量目標が設定されているのに対し、環境では定まっていない点について以下に指摘している。

河川整備・管理

	環境	治水	利水
目的:	「河川環境の保全」(河川生態系)	洪水に対する安全度	不自由のない利水
目標: (整備レベル)	?	200年に一度の洪水に対して安全	10年に1度の渇水でも, 水配分が可能
指標:	?	洪水流量(水位, 流速, 侵食, . .)	低水流量, 貯水量

保全・再生　治水施設計画 水防←ハザードマップ　利水施設計画

辻本2005.6.7 4

1. これまでの議論

◆ 環境目標設定の考え方

◆ 環境定量目標設定の考え方として以下が議論されてきた。

	観点	表現の例
A)	➢ 大きな人為的なインパクトが生じる前の姿	• ダイナミズムが維持されていた19●●年代の河川環境
B)	➢ 同河川、近隣河川の潜在的な状態に近い同タイプ環境としてのリファレンス	• 類似する●●川の河川環境
C)	➢ 対象河川における生態系の代表種が存続できるために必要な環境	• 種Aの生息適性が高いと評価される●haの生息場が維持される環境
D)	➢ 各河川が最低限満たすべき環境上の要件(シビルミニマム)	• 河川の総合評価の値が基準●●を下回らない環境
E)	➢ 社会・経済的な制約条件の中で、実現可能な河川環境	• 今後●年間の中で実施可能な事業により出現が見込まれる環境

出典:河川環境目標検討委員会:「河川環境の目標設定の考え方について 070119版」2007.を一部改変 5

1. これまでの議論

◆ 環境目標の設定事例

◆ 既往事例に見る環境定量目標の設定法として以下が挙げられる。

対象河川と事業	目標	評価軸
釧路川 自然再生 →区分A インパクト前	◆湿原に流入する土砂、栄養塩などを20年前の水準に戻す • 土砂：4割軽減 • 窒素：2割軽減 • 裸地：2割減少	• 湿原面積 • ハンノキ林面積 • 負荷量（土砂、窒素等）
淀川 河川整備計画 →区分A インパクト前 →区分C 代表種	◆ワンド・たまりを倍増する（51個→90個以上）	• ワンド・たまりの数 • イタセンパラの生息状況（アウトカム：達成成果）
円山川 河川整備計画 →区分A インパクト前 →区分C 代表種	◆湿地面積を昭和初期の規模に再生する（82ha→160ha程度）	• 湿地面積 • コウノトリの生息状況（アウトカム：達成成果）

6

1. これまでの議論

2.“あり方検討会”での提言

3. 河川環境管理シートについて

4. 環境定量目標設定の考え方（案）

5. 今後検討すべき事項

2.“あり方検討会”での提言について　◆定量的な環境目標の設定(1／3)

◆ 環境定量目標の設定に関する提言の要約は以下8点である。

1. 河川環境を保全・創出するにあたり**達成すべき事項**について、**河川環境の目標の定量的な設定**が必要である。

2. 設定した目標の達成に向けて、河川環境を**評価**し、**順応的に維持管理を行い**、手法や目標を**見直しながら改善**に結びつけていくことが必要である。

3. **河川整備基本方針**で生物種や保全・再生の**方針を定性的に示し**、**河川整備計画**では**生息場に関する定量的な目標を設定**することが求められる。

4. 情報が豊富で**解析可能な生物種は定量的な期待値**を示すか、**代表的な生物種**について場の**定量的な目標につながる定性的な記載**が適切である。

8

2.“あり方検討会”での提言について　◆定量的な環境目標の設定(2／3)

・前ページの続き

5. 河川やその区間、流域ごとに適切な環境指標や目標水準は異なるため、地域特性を調査し、**地域の意見を踏まえて複数の指標を選び、目標を設定**することが望まれる。

6. 治水対策の見直し等に伴う**河川整備計画の変更などの場合**は、現状よりも少しでも改善するという考え方で目標や評価の基準時点となる**評価原点を順応的に再設定**すべきである。

7. 渇水に対応する正常流量のみならず、**望ましい平常時の流量やその変動、土砂動態**についても検討すべきであり、目標に設定することも考えられる。

9

2.“あり方検討会”での提言について　◆定量的な環境目標の設定(3／3)

・前ページの続き

8. 目標設定に用いる**現実的な指標例**として以下候補が考えられる。

- 低･中茎草地、自然裸地、外来植物生育地、水生植物帯、ワンド･たまり、干潟、ヨシ原など**場の面積**
- 瀬と淵、止水域、湧水地、ワンド･二次流路などの**箇所数**
- 上下流や支川との連続性が確保されている**延長**
- 河辺性の樹林･河畔林などの**延長**
- 平水位と砂州高さの**比高**
- 魚類の生息･生育･繁殖にふさわしい水際(水際の複雑さ、水際の自然度)などの**比率**
- 高水敷の冠水**頻度**

「R5　河川環境管理シートを用いた環境評価の手引き」109水系が整理着手済み

10

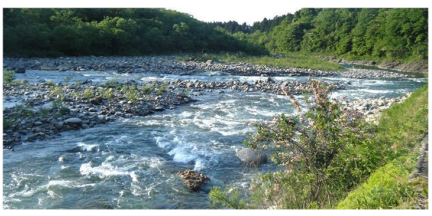
2.“あり方検討会”での提言について　◆生息場の概念

◆**「あり方検討会」提言**の中で、**数値による河川環境目標を河川整備計画に示すこと、その単位としては、保全すべき生物種やその生活史を踏まえて検討した「生物の生息･生育･繁殖の場」**としている。

「生物の生息・生育・繁殖の場」ってなんだ

- **「生息場（ハビタット）」**とは、**形態的に一定のまとまり**をもった、**生物が生活史の各段階**（採餌、産卵、孵化等）**で利用する特定の場所。**

- **早瀬**は**形態的に一つのまとまり**をもち、**アユの採餌の場として機能**していることから、**生息場と言える。**



- **コンクリート護岸**は**形態的にまとまりのある場所**だが、**生物が積極的に利用しないのでハビタットとは言えない。**

出典：萱場祐一・島谷幸宏「河川におけるハビタットの概念とその分類」土木技術資料,41-7,1999.

11

2.“あり方検討会”での提言について　◆環管シートでの生息場の扱い

◆ 生息場の分類と河川環境管理シートでの扱いはとおりである。

- **河川環境管理シート**では河畔林、ワンド等**形態を基準に扱う。**
- これらは、**機能**(採餌場、産卵場など)や**物理環境条件**（地盤高、粒径など）**を直接示すものではない。**
- **質的な情報**（機能や物理環境）は**指標種**による関連づけによって**表現される。**

→連続する瀬と淵 × スナヤツメ類・・・比較的緩流部の砂河床が幼魚の餌場・生息場、産卵は小礫の瀬

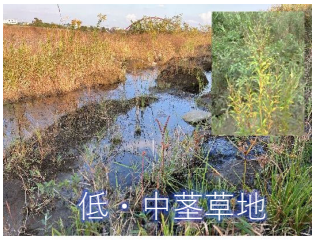
→連続する瀬と淵 × アユ・・・・・・・流れの速い礫河床が成魚の餌場、夜間の休息場は淵、産卵は砂利底の瀬

12

2.“あり方検討会”での提言について　◆生息場と指標種

◆ **河川環境管理シート**が定める指標種は、**その場なくしては生活史が全うできない**ような、**生息場への依存度が高い種**を設定することとしている。

◆ 同シートにおいては、主に**魚類と鳥類**に着目した指標種の設定としており、**環境変化に対し応答性が高い**（つまりは移動能力に優れる）**水域と陸域の種群**であることによる。



13

2.“あり方検討会”での提言について　◆生息場の質的情報

◆ 河川環境管理シートにおける生息場の質的な情報（機能）と指標種の関係については巻末資料に掲載されている。

河川環境管理シートを用いた環境評価の手引き （R5.7）
巻末表 6 (1)(1) 生物と生息場の対応

■ **魚類　指標種と依存する生息場**

生息場との関係整理 **産卵場：A**、**仔稚魚の揺籃場：B**、**成魚生息場：C**、**産卵・揺籃・生息場：ABC**

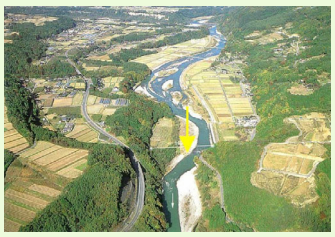
No.	種和名	生活型	産卵、生息環境の特性等	陸域	水域							水域（河床）				サブ水域			汽水域					依存する生息場の選定		
				水田域	沈水・浮葉植生帯	抽水植物帯	浅場・棚	深み	堰の湛水域	連続する瀬と淵	大きな淵	渓流環境	泥の河床	**砂礫の河床**	**礫河川の浮き石帯**	岩盤の露頭域	ワンド・たまり	池・河跡湖	**湧水地・細流**	アマモ場	砂干潟	泥干潟	河口域の静穏水域	河口の砂礫底	**河口の砂泥底**	河口の異型ブロック	代表的な利用環境	場の利用	依存する生息場
1	**スナヤツメ類**（スナヤツメ南方種、北方種を含む）	純淡水魚	**粒径の小さな礫底、幼生は砂泥底**										B C	A					B B							砂礫の河床	産卵場	連続する瀬と淵
90	**アユ**	回遊・陸封魚	**砂礫底、仔魚は砂浜海岸**											A C										B		砂礫の河床	産卵場	連続する瀬と淵

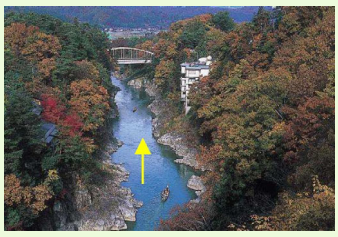
1. これまでの議論
2. “あり方検討会”での提言
3. 河川環境管理シートについて
4. 環境定量目標設定の考え方（案）
5. 今後検討すべき事項

3.河川環境管理シートについて　◆河川に特有な環境(生息場)

河川環境の特性

- 縦断方向に長大
- 陸域と水域が連続
- 不定期な洪水攪乱が発生


河岸段丘


狭窄部（天竜峡）

天竜川上流　伊那市沢渡観測所（2020.7/8）

出典：「令和3年度の出水について」　令和3年度第1回天竜川上流流域治水協議会　令和4年3月24日

河川に特有な環境（生息場）

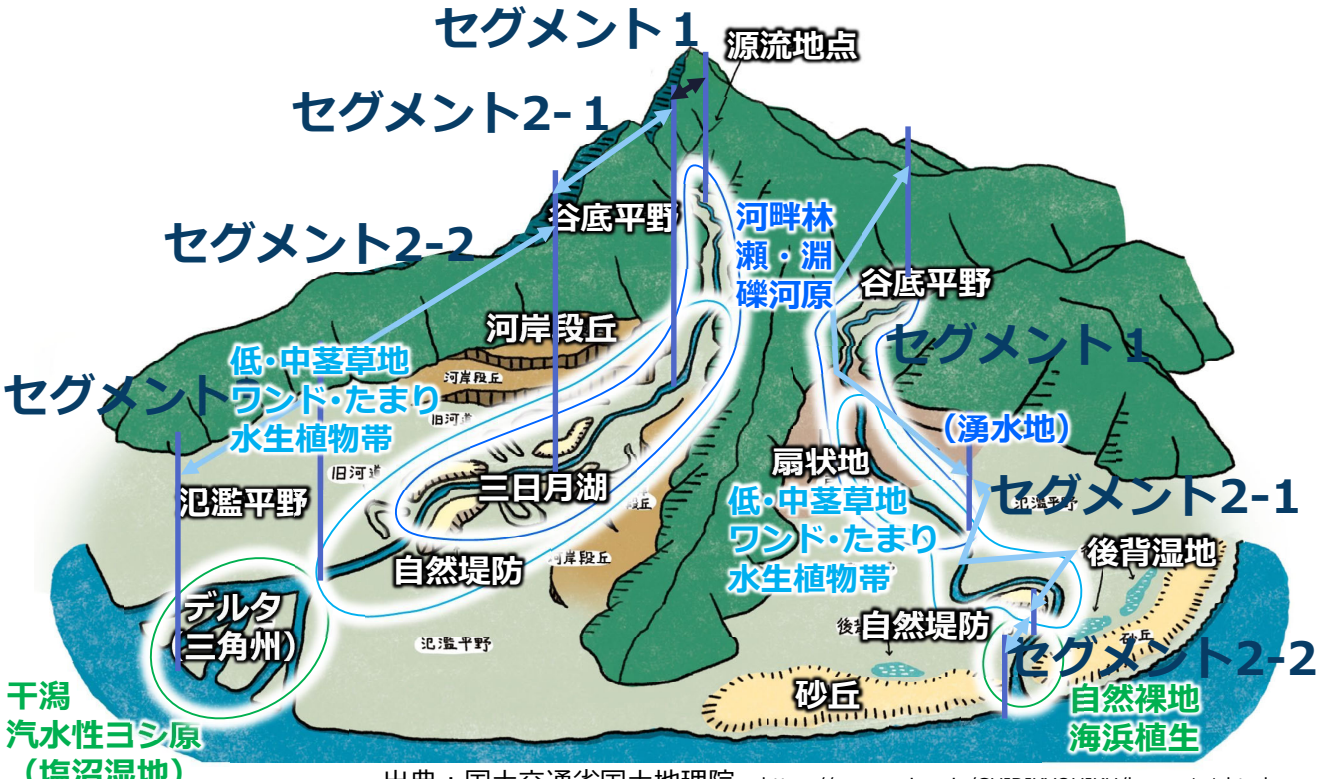
- 谷底平野や扇状地帯（セグメント１，２-１）　→瀬淵、礫河原、河畔林
- 自然堤防帯（セグメント２-２）　→瀬淵、ワンド･たまり、水生植物帯
- デルタ帯（セグメント３）　→汽水性のヨシ帯、塩沼湿地植生帯、干潟

など

16

3.河川環境管理シートについて　◆河川ごと、流程ごとに特徴的な生息場

○生息場は河川ごと、あるいは流程ごとに流水や土砂供給、水分条件、河床材料の大きさ等によって特徴づけられる。



出典：国土交通省国土地理院　https://www.gsi.go.jp/CHIRIKYOUIKU/kawa_1-1.html

17

3.河川環境管理シートについて　◆河川環境の評価指標

- ◆ 典型的な12項目の環境要素を評価指標とし、特殊性の4項目を任意追加
- ◆ 1kp両岸評価を基本設定として、12項目の数値を評価対象とする
- ◆ 中央値(小←○○●○○→大)を基準に○＝1点（中央値以上）、△＝0点（中央値未満）、×＝−1点（負の指標について中央値以上）で加点評価

生息場の12環境要素（典型性）

淡水域のみのためなし

生息場の4環境要素（特殊性）

淡水域のみのためなし

距離標（空間単位：1km）			139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156
典型性	陸域	1. 低・中茎草地					−	−						○	○			○		
		2. 河辺性の樹林・河畔林	○	○	○	△		○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○
		3. 自然裸地	○	○	○	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		4. 外来植物生育地	×	×	×	△	−	−	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△
	水際域	5. 水生植物帯					−	−												
		6. 水際の自然度	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○	○	○	○	△	○	○	○
		7. 水際の複雑さ	△	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	水域	8. 連続する瀬と淵	○	○	○	△	○	○	△	△	○	△	○	△	○	○	○	○	△	△
		9. ワンド・たまり	○	△	△	△	−	−	○	○	○	○	○	△	○	○	△	○	○	
		10. 湛水域																		
	汽水	11. 干潟	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		12. ヨシ原	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
特殊性	礫河原の植生域																			
	湧水地						−	−	○		○	○			○	○	○	○		
	海浜植生帯		−	−	−	−	−	−		−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	塩沼湿地		−	−	−	−	−	−		−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
生息場の多様性の評価値			4	4	3	1	2	4	2	1	3	2	4	3	5	4	1	5	3	3

18

3.河川環境管理シートについて　◆河川環境の改善イメージ

- ◆ 河川環境区分内で手本となる代表区間、特殊な保全区間を選定
- ◆ 点数の低い区間は代表区間を目標に出来る限り向上

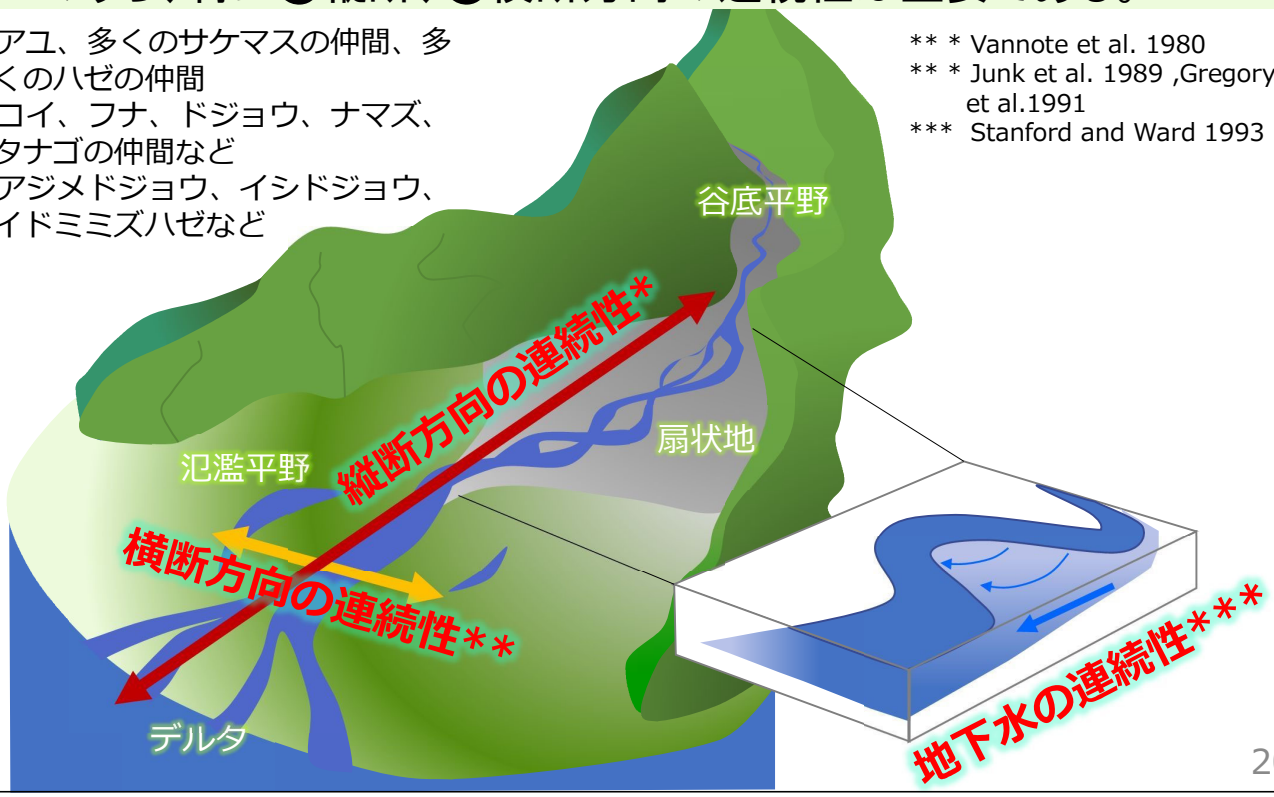
19

3.河川環境管理シートについて　◆評価すべき水域の連続性

◆流水の連続性には❶縦断方向の連続性*、❷横断方向の連続性**、❸地下水の連続性***が挙げられる。
◆このうち、特に❶縦断、❷横断方向の連続性は重要である。

❶アユ、多くのサケマスの仲間、多くのハゼの仲間
❷コイ、フナ、ドジョウ、ナマズ、タナゴの仲間など
❸アジメドジョウ、イシドジョウ、イドミミズハゼなど

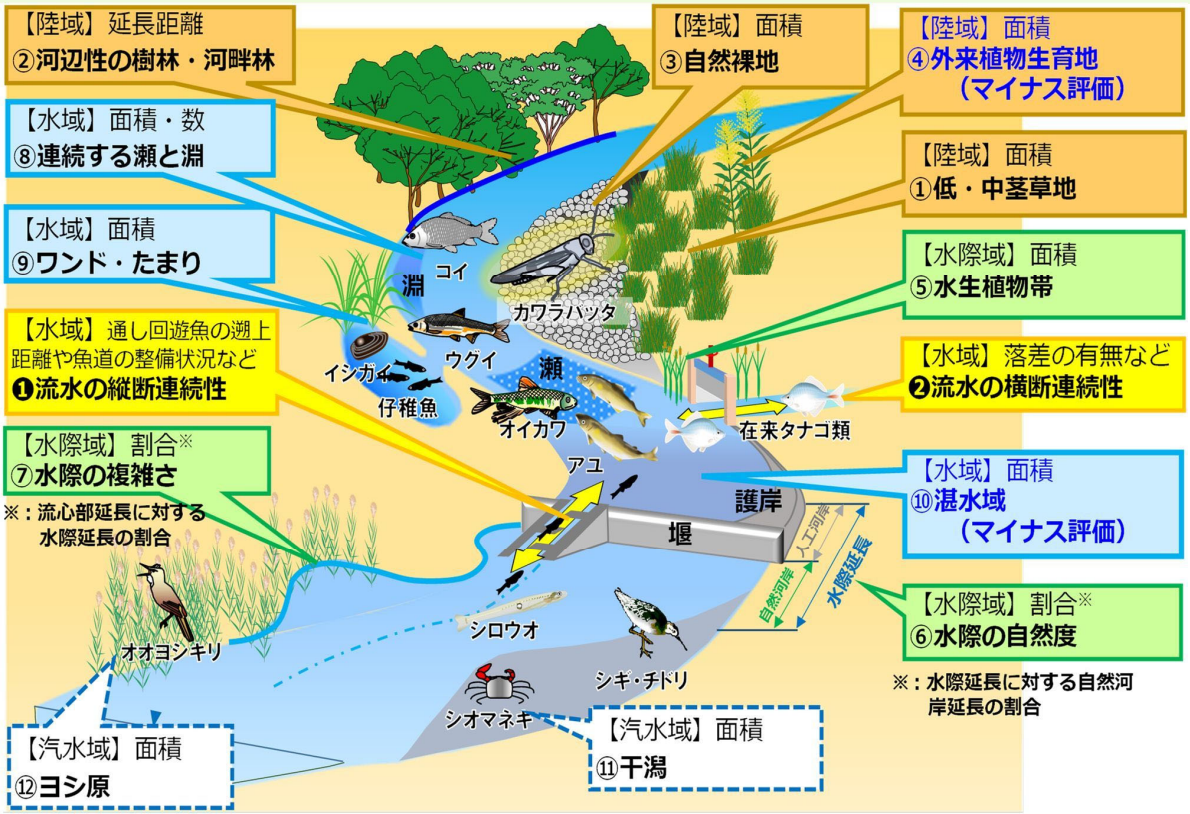
** * Vannote et al. 1980
** * Junk et al. 1989 ,Gregory et al.1991
*** Stanford and Ward 1993



20

3.河川環境管理シートについて　◆評価すべき12環境要素＋連続性

◆ 河川環境管理シートで扱う12指標に加えて、流水の縦断連続性、横断連続性についても重要な要素と考えられる。



出典：水管理・国土ホz年櫂「河川環境管理シートを用いた環境評価の手引き」付属資料，令和５年７月に加筆

21

1. これまでの議論
2. “あり方検討会”での提言
3. 河川環境管理シートについて
4. 環境定量目標設定の考え方（案）
5. 今後検討すべき事項

4.環境定量目標設定の考え方（案）　◆ 基本的な考え方

◆ 以上の議論を前提に、環境定量目標設定の考え方を以下のとおり整理した。

環境定量目標設定の基本的な考え方（案）

A. 現状よりも環境の状態を改善することを原則とする（かなわない場合は専門家や地域の意見を聴く→最小化・代償など）。

B. 大規模洪水後など適切な評価原点を設定する。

C. 河川環境管理シートを活用し、河川や流程にふさわしい複数の環境要素の定量値を指標とする（環境要素の統合も認める）。

D. 環境要素の多面的な性状・機能を示す複数の指標種を設定する。

E. 環境要素と物理環境の関係を把握のうえ、環境要素の持続性を踏まえて改修断面に反映する。

F. 専門家や地域の意見を踏まえた設定プロセスとする。

G. モニタリングを踏まえ達成状況を評価のうえ、目標値や指標に関し順応的な見直しを前提とする。

23

4.環境定量目標設定の考え方（案）　◆ 設定フロー

◆ 大まかな設定手順は以下のとおりである。

❶ 現況評価
- 定量評価、定性評価による管理区間内の特性把握（縦断区分や生息場分布、指標種）
- 流域の地形等から潜在的な環境要素を推定
- 指標種及びふさわしい指標の設定

❷ 調査設計
- 物理環境と指標の関係分析
- 環境要素の持続性の事例分析
- 環境要素を向上する形状設計

❸ 予測評価
- 向上する指標の規模算定
- 向上する生息場の持続性検討
- 治水上、予算規模からみた実現性の確認

❹ 当面の目標設定
- 環境要素ごとの当面の定量目標設定

❺ モニタリング計画
- 定期的な評価方法、タイミングの設定
- 目標値、評価原点の見直し

※環境要素＝生息場＋連続性など

4.環境定量目標設定の考え方（案）　◆ ❶現況評価

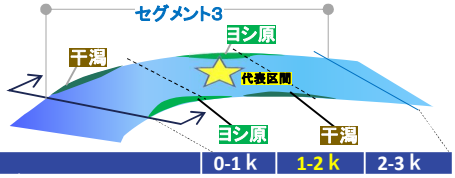
◆ 現況評価は対象河川の特性を把握、分析する。

❶ 現況評価
❷ 調査設計
❸ 予測評価
❹ 当面の目標設定
❺ モニタリング計画

◆ 河川環境管理シートによる環境の定量評価
◆ 空中写真変遷、環境情報図による定性情報の整理

定量情報（河川環境管理シート）

定性情報（空中写真変遷等）



◆セグメントを基本とした縦断区分ごとに、統合も含めたふさわしい指標と、質を表す指標種を複数設定

ふさわしい指標

		0-1 k	1-2 k	2-3 k
陸域	低・中茎草地	−	−	−
	河畔林	−	−	−
	自然裸地	−	−	−
	外来植物生育地	△	×	×
水際域	水生植物帯	−	−	−
	水際の自然度	△	△	○
	水際の複雑さ	△	○	○
水域	瀬淵	−	−	−
	ワンド			
	湛水域	−	−	−
汽水域	干潟	○	○	△
	ヨシ原	△	○	○

トビハゼ

シギ・チドリ

ベンケイガニ

オオヨシキリ

アイアシ

ベンケイガニ

4.環境定量目標設定の考え方（案）　◆ ふさわしい指標の選定

◆ 河川は流域が位置している場所やセグメントにより構成しているハビタットの種類が異なり、それらの分布に固有性があるのが特徴である。

◆ 従って、生態系の評価・保全に際しては、川やセグメントによって異なる固有なハビタットの種類やそれぞれの分布を対象とする必要がある（萱場・島谷，1999）。

ふさわしい指標の選定方法		
定性的な選定	①河道特性と生息場の関係からの選定	・一般論を基にしたセグメントと代表的な生息場の関係をあらかじめ整理しておき、選定する方法。
	②地形の変遷からみた選定	・空中写真の変遷等から、堤内の環境を含めた改修以前の河川の姿より、対象範囲に相応しい環境要素を選定する方法。
	③指標種が依存する生息場からの選定	・縦断区分を代表する指標種が依存する生息場や連続性を選定する方法。
定量的な選定	④環境要素の多寡からの選定	・縦断区分ごとに広く存在する生息場を選定する方法。
	⑤統計的な分析からの選定	・指標種等の生息に関わりの深い指標（比率や連続性なども含められる）を統計モデルに基づき選定する方法。

26

4.環境定量目標設定の考え方（案）　◆ ふさわしい指標の統合

◆ ハビタットの形態は同一の場所でも出水や渇水、季節によって変動する。生物はこのような変動系の中で生活している（萱場・島谷，1999）。

◆ ふさわしい環境要素を選定するにあたり、時空間的に不均一な生息場を生物の生息場としての機能の類似性に着目することにより、一定のまとまりをもった指標として扱ってよいと考えられる。

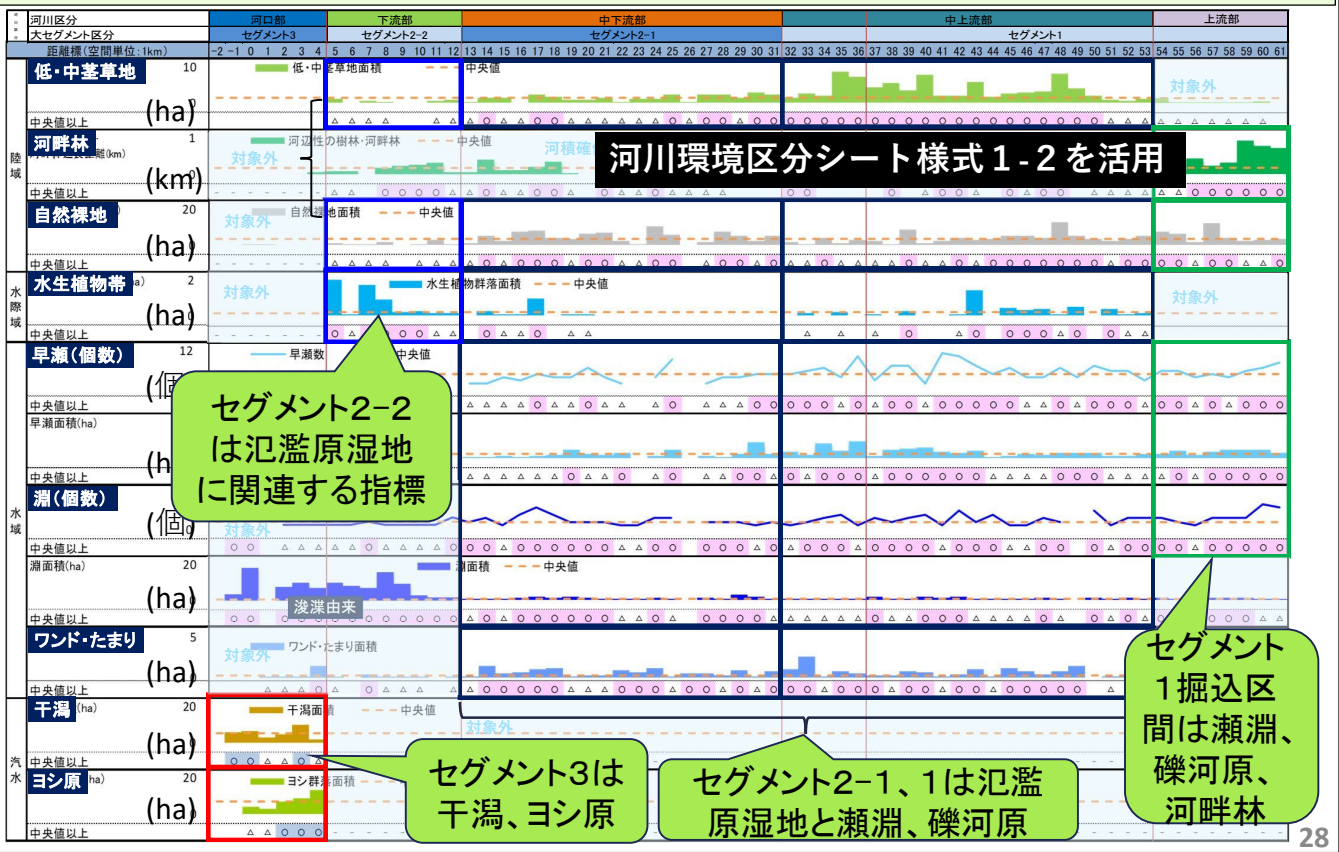
	統合した指標（案）	湿地	ﾏﾝｸﾞﾛｰﾌﾞ	ワンド	ｴｺﾄｰﾝ
陸域	低・中茎草地	▲			●
	河辺性の樹林・河畔林		●（ﾋﾙｷﾞ林）		
	自然裸地		▲		▲
	外来植物生育地				
水際域	水生植物帯	●			
	水際の自然度				●
	水際の複雑さ	●		●	▲
水域	連続した瀬と淵				
	ワンド・たまり	●		●	
	湛水域				
汽水域	干潟		●		▲
	ヨシ原				▲

凡例
●：該当
▲：状況に応じ該当

27

4.環境定量目標設定の考え方（案）　◆ 実河川での考え方例その1

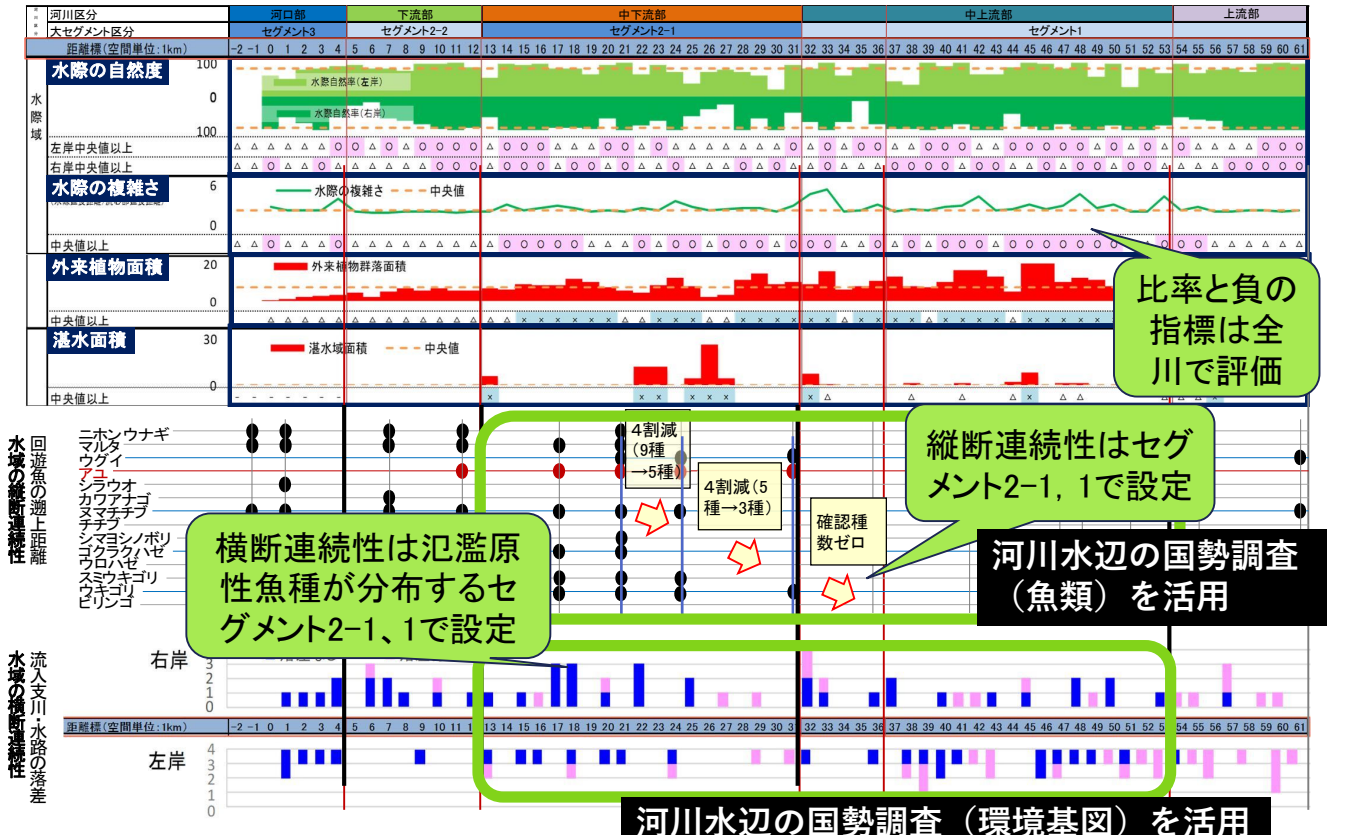
◆ 一例として、①セグメントと代表的な生息場の関係、②指標種の依存する生息場、③環境要素の多寡とからみた「ふさわしい環境要素」の選定を行った。



28

4.環境定量目標設定の考え方（案）　◆ 実河川での考え方例その2

◆ 一例として、比率や負の指標、からの選定を行った。



※暗渠として確認されている左岸4つ、右岸6つの樋管水路は除いた

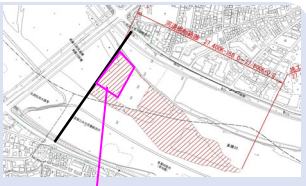
29

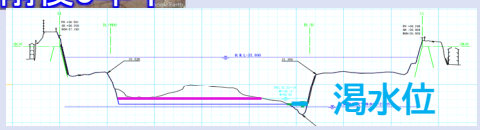
4.環境定量目標設定の考え方（案）　◆ ❷調査設計

◆ 調査設計は生息場と物理条件の関係分析、これらの改修断面への反映を行う。

❶ 現況評価
❷ 調査設計
❸ 予測評価
❹ 当面の目標設定
❺ モニタリング計画

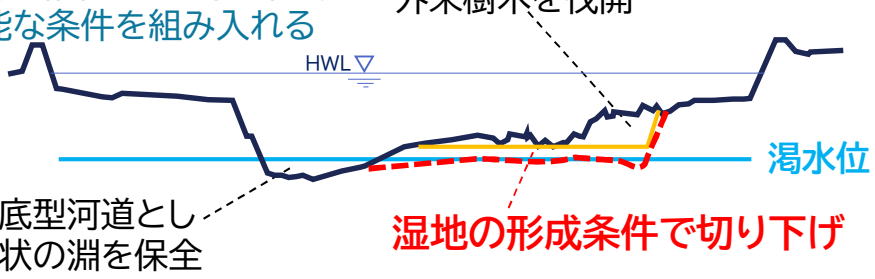
◆ 事例からみた地盤高と生息場の関係を分析
【検討イメージ】





低・中茎草地，水生植物帯
渇水位～＋0.6m

◆改修断面に生息場が形成可能な条件を組み入れる



30

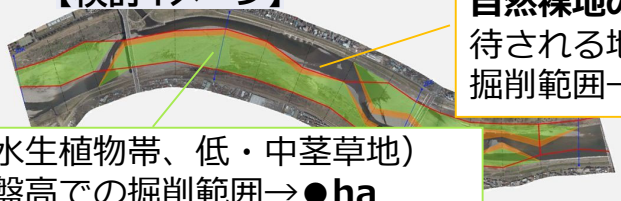
4.環境定量目標設定の考え方（案）　◆ ❸予測評価

◆ 予測評価は向上させる指標の規模を算定し、持続性を踏まえた“延命措置”を検討のうえ、流下能力や予算等からの実現性を検証する。

❶ 現況評価
❷ 調査設計
❸ 予測評価
❹ 当面の目標設定
❺ モニタリング計画

◆ 向上させる指標の規模を算定

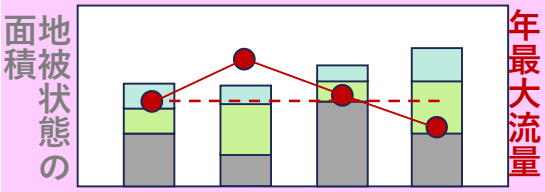
【検討イメージ】



自然裸地の創出が期待される地盤高での掘削範囲→●ha

湿地の創出（水生植物帯、低・中茎草地）
期待される地盤高での掘削範囲→●ha

◆ 向上させる指標の持続性の検討



年最大流量後
・自然裸地は●ha/年で減少
・低・中茎草地は●ha/年で増加
・水生植物帯は●ha/年で減少

◆ 向上させる指標の“延命措置”の検討
- マージン掘削　→堆積を想定した掘削
- 形状の工夫　→地盤高を段階的に変更
- 段階施工　→片岸づつなど

◆ 流下能力の検証
- 準二次元不等流計算
- 平面二次元流況計算

トライアル&エラー
予算を含めた実現性の検討

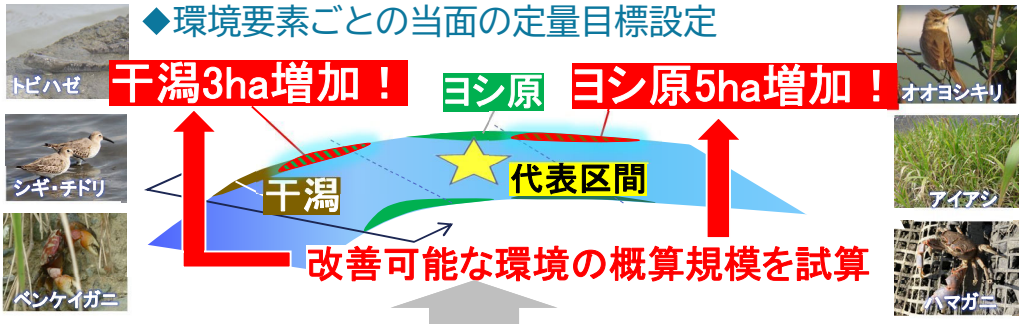
31

4.環境定量目標設定の考え方（案）　◆ ❹当面の目標設定

◆ 当面の目標設定は予測評価によって妥当と考えられた環境要素の改善効果に関し、評価原点との比較によって到達目標を設定する。

❶ 現況評価
❷ 調査設計
❸ 予測評価
❹ 当面の目標設定
❺ モニタリング計画

◆環境要素ごとの当面の定量目標設定



ふさわしい指標		評価原点	改善規模	改善比率	持続性考慮
汽水域	干潟	30ha	3ha増	10％増	5 ％増
	ヨシ原	50ha	5ha増		

既往計画の目標や変遷等の情報を踏まえ専門家の意見をききながら設定

当面の環境定量目標（案）
セグメント3では特徴的な環境要素である干潟及びヨシ原について評価原点（令和5年）の5%増加を目標とする

32

4.環境定量目標設定の考え方（案）　◆ ❺モニタリング計画

◆ 定期的な評価タイミングや目標値、評価原点の見直しに関し、学識者や市民団体等の意見聴取を踏まえた順応的な計画を立案する。

❶ 現況評価
❷ 調査設計
❸ 予測評価
❹ 当面の目標設定
❺ モニタリング計画

1. これまでの議論
2. “あり方検討会”での提言
3. 河川環境管理シートについて
4. 環境定量目標設定の考え方（案）

5. 今後検討すべき事項

5.今後検討すべき事項

◆ 環境の予測評価

◆ 環境定量目標の設定に当たり**環境の予測技術が不可欠である。**

河川環境の予測	具体的な計算手法等
潮位と地被状態の関係からみた予測	• 潮位や相対潮汐地盤高と干潟、ヨシ原、植物群落の関係分析
水位と地被状態の関係からみた予測	• 平常時水位における水面標高と自然裸地や植物群落の関係分析
洪水時外力と粒径の関係からみた予測	• 発生外力（無次元掃流量 床粒径や植生流亡条件
洪水時冠水深と地被状態の関係からみた予測	• 一次元、準二次元不等流、不定流計算 • 平面二次元、準三次元流況解析
河床変動予測	• 一次元 河床変動計算
水質予測	• DEM法など
生息適地モデルを用いた予測	• ポテンシャルマッ Max Ent, Random Forest 他）
保全優先箇所の予測	• 相補性解析による予測計算（MARXAN）
水域ネットワークの改善優先箇所の予測	• 連結性積算指数（IIC）を指標とした予測計算

簡便！

治水検討と合わせて実施可能

学術研究を中心に普及しつつある

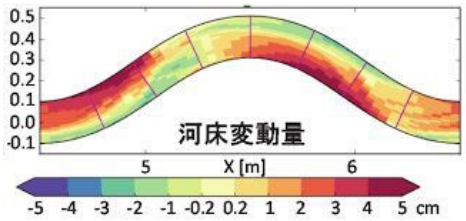
35

5.今後検討すべき事項　◆ シミュレーションによる予測技術

◆ 既往の予測技術のうち、高度な手法としてモデリングを用いた予測技術が挙げられる。

◆ 平面二次元河床変動計算は治水上の検討として一般化している。

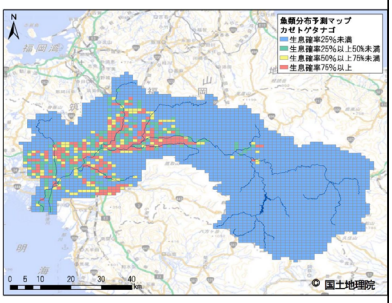
● 平面二次元河床変動計算



出典：太田一行「混合粒径の流砂・河床変動の3次元解析」流砂・河床変動に関する研究会，電力中央研究所，,2019.

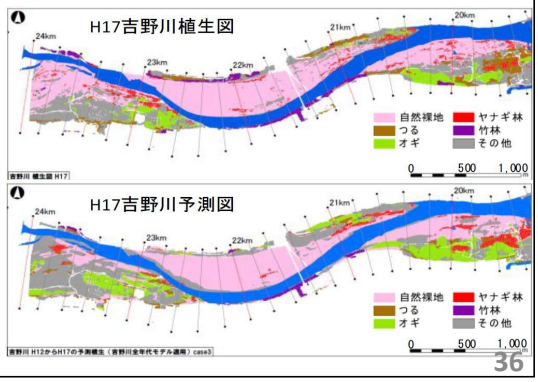
● 生息ポテンシャルマップ

出典：遠山ほか「一級水系流域における魚類分布予測モデルの構築と多自然川づくり支援システムの開発」河川技術論文集,第25巻,2019.

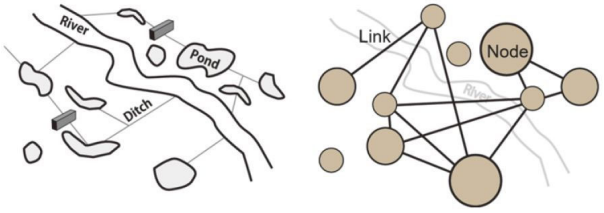


● 植生予測モデル

出典：中村ほか「統計的アプローチによる河川における植生予測モデルの検討」河川技術論文集,第20巻,2014.



● 水域ネットワークの改善優先箇所の予測



出典：石山信雄ほか「河川生態系における水域ネットワーク再生手法の整理：日本における現状と課題」応用生態工学19(2),143-164,2017.

5.今後検討すべき事項　◆ 比較的簡易な予測技術

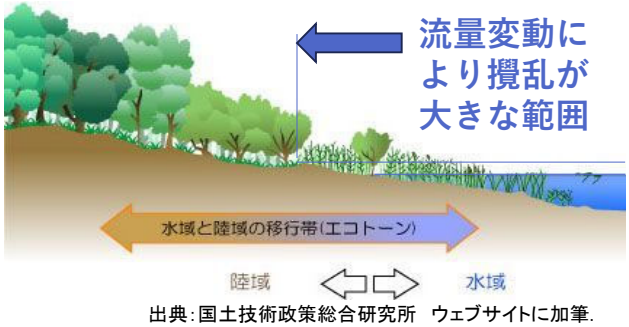
◆ 既往の予測技術のうち簡易な手法として潮位や水位、治水検討と同時に行う外力と地被状態の関係からみた予測技術が挙げられる。

● 潮位と地被状態の関係からみた予測

		植物群落		
		ヨシ、セイタカヨシ シオクグ、アキノミチヤナギ－ホソハノハマアカザ ※フクド、ハママツナ	アイアシ	コウホウムギ、ハマヒルガオ、ハマゴウ
相対潮汐地盤高	＞2.0			
	1.5～2.0			
	1.0～1.5			
	0.8～1.0			
	0.5～0.8			
	0.2～0.5			
	0～0.2			
	＜0			

出典：国土交通省河川環境課「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―」，2024.

● 水位と地被状態の関係からみた予測



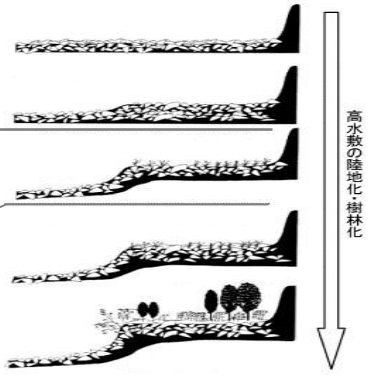
出典：国土技術政策総合研究所　ウェブサイトに加筆.

● 洪水時外力と地被状態の関係からみた予測

裸地の維持には定期的な**無次元掃流力0.06**以上の出水が必要

植物を剥離して裸地に戻すには**無次元掃流力0.10**以上の出水が必要

植物が細粒土を補足し始めると高水敷と低水路の工程さが拡大し始め、高水敷の陸地化、樹林化が始まる



出典：河川生態学術研究　多摩川グループ

● 河道形状に関する既往知見

- **砂州形成**の閾値：**川幅水深比B/H_Lが10～30**
- 確実な砂州形成：B/H_Lが30以上

出典：瀧ほか「中小河川における水辺再生を前提とした河道計画手法に関する一考察」リバーフロント研究所報告　第17号　2006.

5.今後検討すべき事項　◆生息場の時空間的変動の考慮

◆ 生息場の特性として時空間的な変動（形態・機能）が挙げられる。

● 生息場の時間的な形状変化

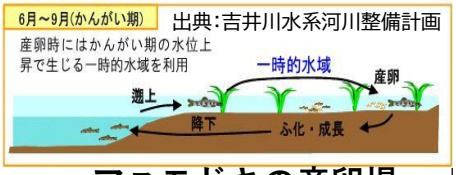
- 生息場の形態:**同一場所**でも**流量や植生の変化によって変動**。
- 洪水によって生じる**土砂移動により出現と消失**を繰り返す。

➢ **土砂生産が多く河床材料が頻繁に移動する河川**
→河岸の植生帯、ワンド等**小規模な生息場は寿命も短く、長時間維持されにくい**。

● 生息場の時間的な機能変化

- 生息場の機能:**同一場所**でも**季節や流量の変化によって変動**。
- **季節ごとの水位変動により機能の発現と消失**を繰り返す。

➢ 水生植物帯、低･中茎草地　→　出水時の魚類避難場
➢ 低・中茎草地　→　出水期の氾濫原性魚種の産卵場
➢ 出水時の落差　→　水位上昇時の魚類の遡上経路



アユモドキの産卵場

形態と機能面からみた生息場の変動・持続性を考慮

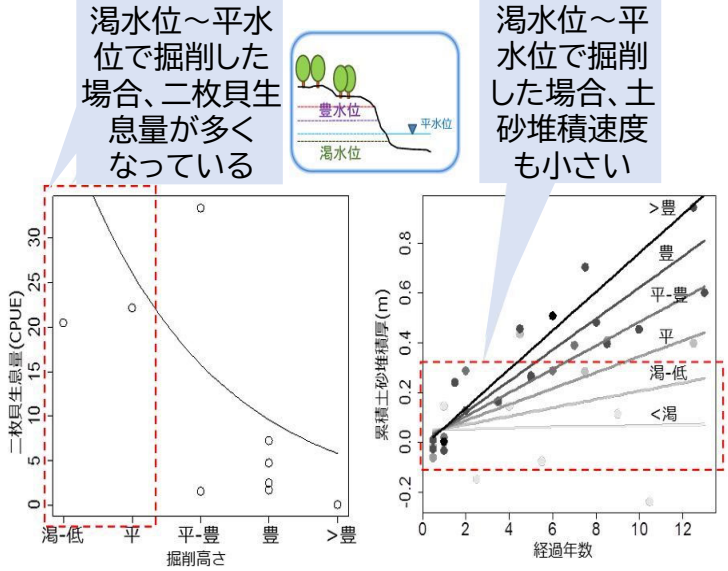
5.今後検討すべき事項　◆ 生息場の“延命措置”の考慮

◆ 生息場の変動･持続性に関する分析も重要であり、既往知見の蓄積を元に生息場の“延命措置”に関する技術の適用が重要である。

● 掘削高さと生息場の持続性からみた予測

渇水位～平水位で掘削した場合、二枚貝生息量が多くなっている

渇水位～平水位で掘削した場合、土砂堆積速度も小さい

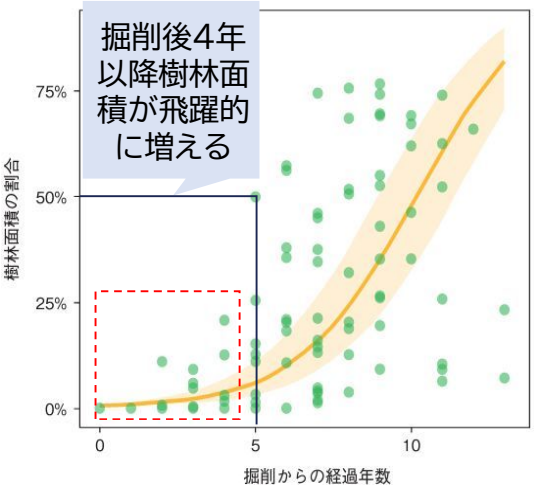


揖斐川における掘削高さと二枚貝、土砂堆積の関係

出典:河川環境課「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—」, 2024.

● 掘削後の経過年数と樹林面積の関係からみた予測

掘削後4年以降樹林面積が飛躍的に増える



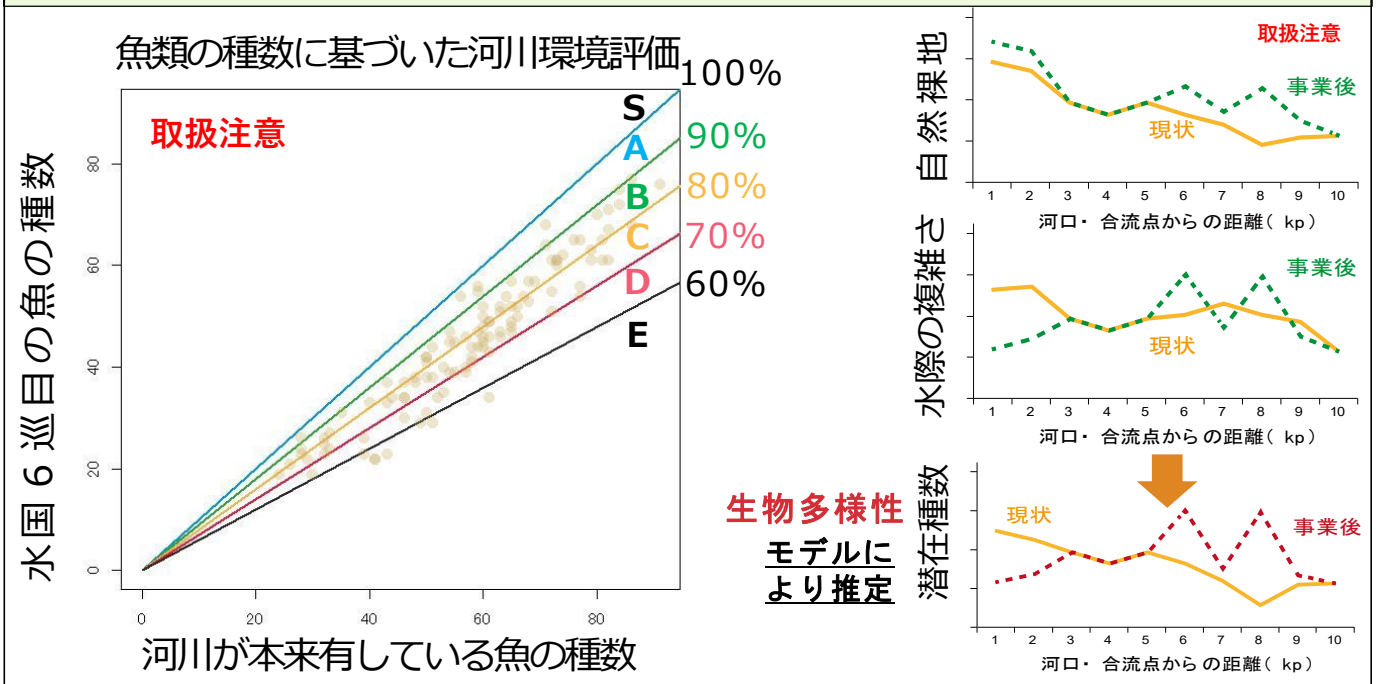
統計モデルを用いた掘削からの経過年数と樹林面積の割合の関係

出典:川尻啓太「自然共生研究センター活動レポート令和2年度の成果から」, 2020.

5.今後検討すべき事項　◆ 環境の予測技術（潜在生息種数）

◆ 森 照貴（自然共生研究センター　センター長）によれば、統計解析によって**国内河川の潜在生息魚種数**と河川水辺の国勢調査調査結果の比較や、**生息場の改善と種数の増加可能性**等について検討が進められている。

◆ これらを**目標値の設定**や**達成状況の評価**に組み入れることが考えられる。



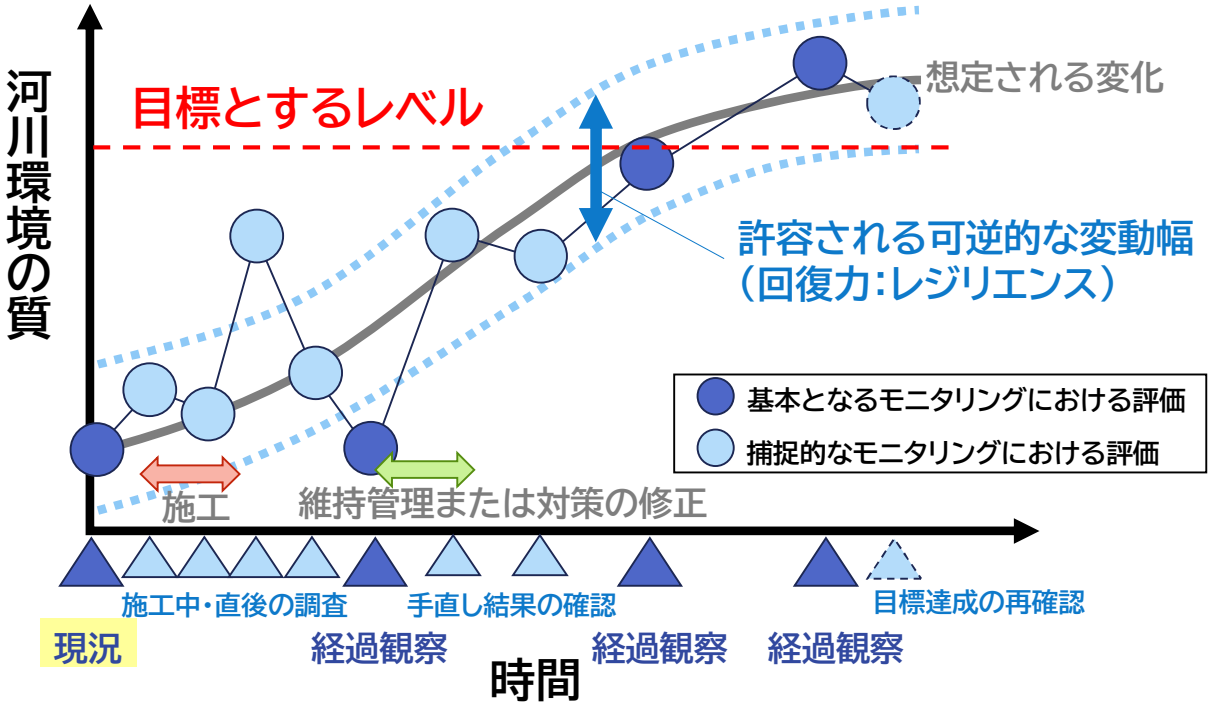
出典：森照貴「ネイチャーポジティブな川づくりに向けて～配慮から回復、そして向上へ～」,2023.

40

5.今後検討すべき事項　◆ 生息場の変動を踏まえた環境改善シナリオの検討

◆ 河川環境目標検討委員会における施工後の環境の変化と調査の進め方については以下の模式図が提唱されている。

◆ 前頁で述べた生息場のレジリエンスの閾値を踏まえ、適切なモニタリング計画の設定と将来予測の技術及び閾値を超えた場合の措置の考慮が望まれる。



出典：中村太士・辻本哲郎・天野邦彦監修・河川環境目標検討委員会編集「川の環境目標を考える－川の健康診断－」技報堂出版，東京，2008.

41

ご清聴ありがとうございました。
2024.09.10-11　四国地方整備局職員を対象とした現地研修会
徳島県 神山町　吉野川水系鮎喰川