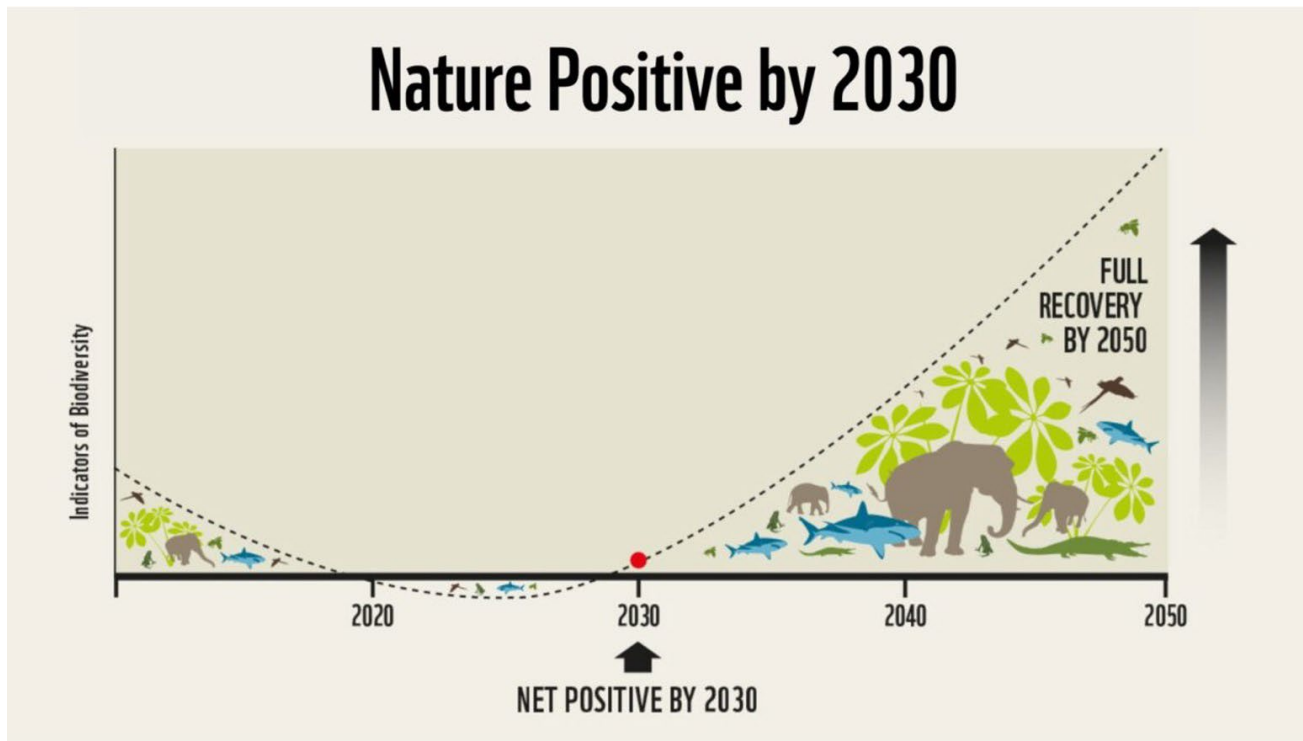


ネイチャーポジティブ実現に向けた 河川環境の定量評価 ～物理環境と生物種をつなぐモデリング技術

土木研究所
流域水環境研究グループ
田中 孝幸

Rockström, J., Locke, H. et al.: Nature-positive World:
The Global Goal for Nature (2021)



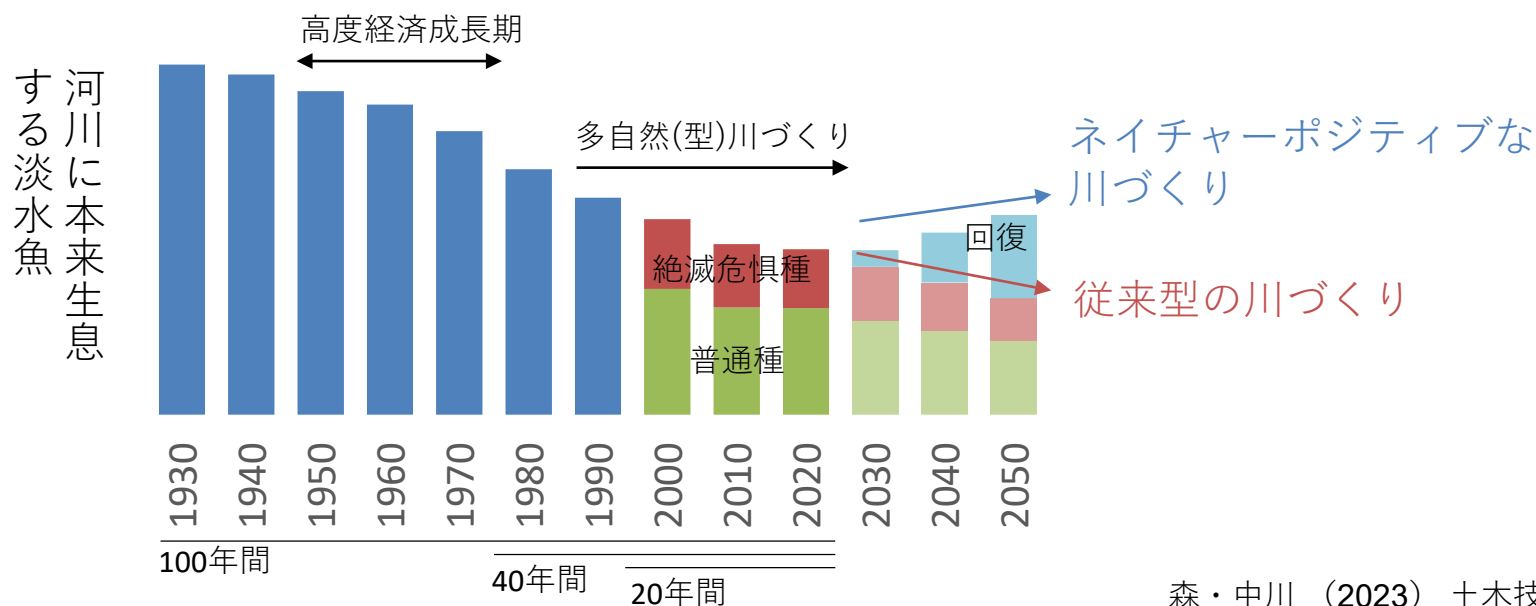
2020年を基準として、2030年までに自然の損失を食い止め、反転させ、2050年までに完全な回復を達成する

出典 <https://www.naturepositive.org/>

河川の生物多様性(淡水魚)の状況



- 淡水魚の絶滅は**1970年頃**までのピークは脱したが、現在でも絶滅が見られる
- 過去**40年間**では、**6割**の水系で過去存在した淡水魚が近年見つかっていない
- 多自然(型)川づくりの始まった**1990年代以降**、減少は鈍化しているが、絶滅危惧種には減少傾向が見られる

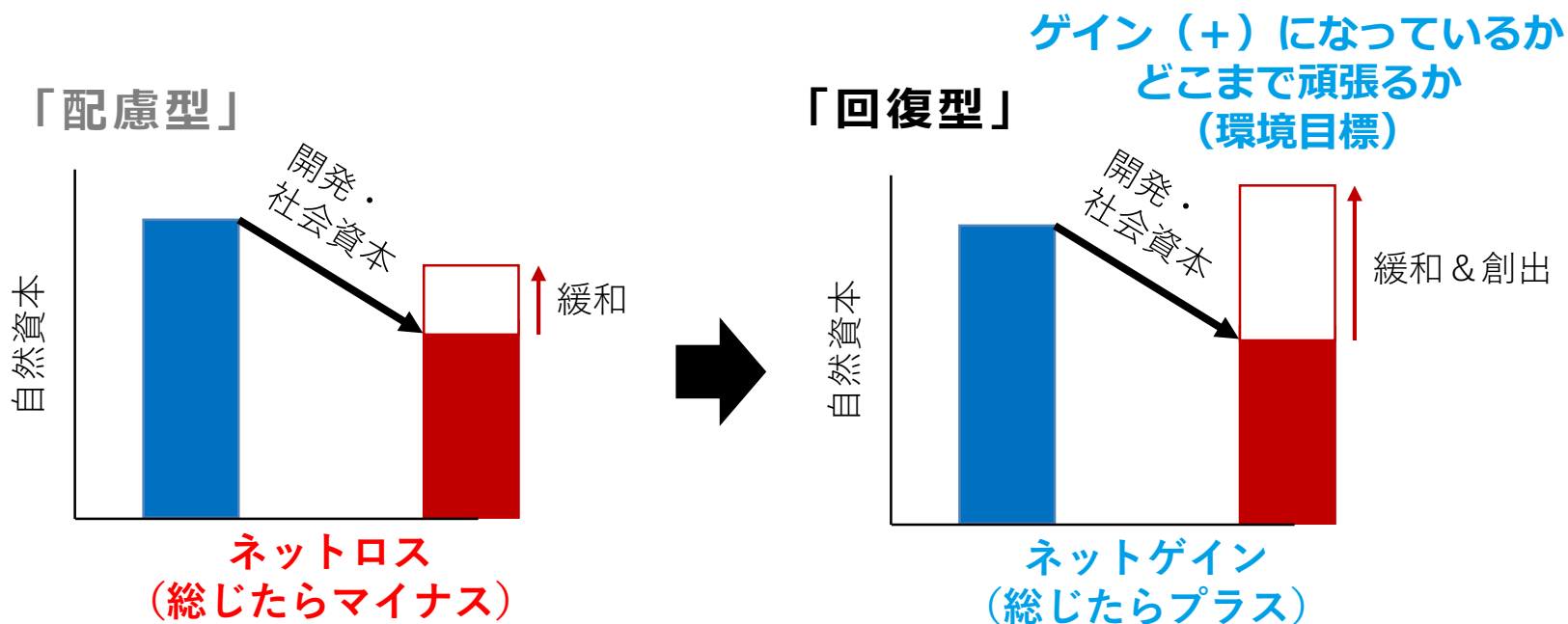


森・中川 (2023) 土木技術資料

今後求められる多自然川づくり



- 従来型の川づくりでは、この先、減少する可能性が高い
- ネイチャーポジティブを達成するには、**生物多様性の回復・向上を明確に企図した川づくりが必要（改修でさえも回復させる）**

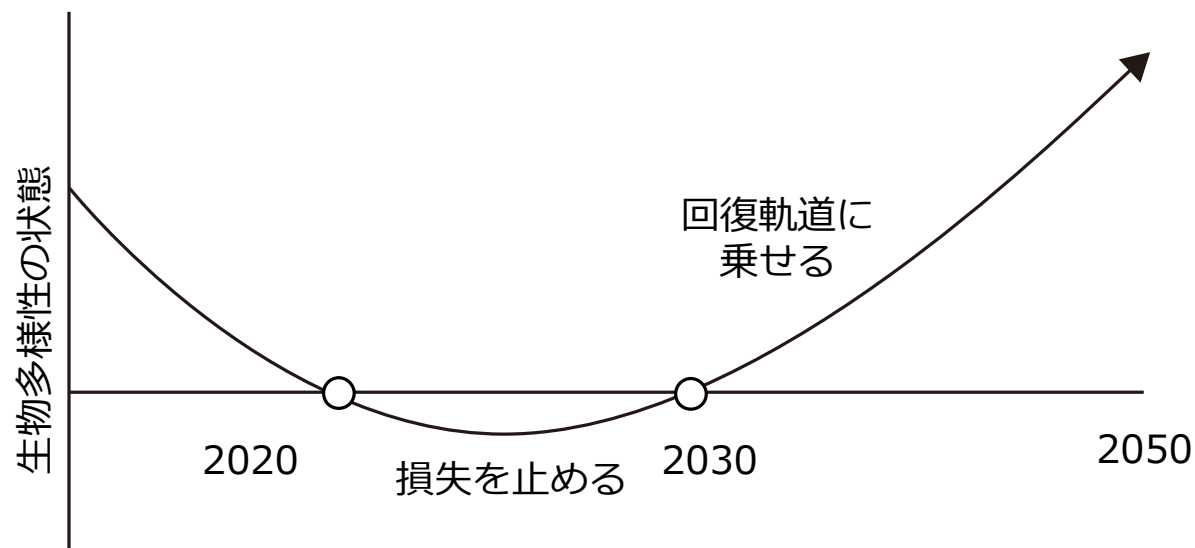


保全

これ以上、下がることのないように
保全区の設定（代表例 30by30）

創出

回復軌道となるために必要な
生物多様性ネットゲインの実施



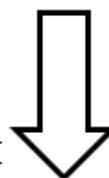
「生物の生息・生育・繁殖の場としてもふさわしい河川整備及び流域全体としての生態系ネットワークのあり方」 提言概要

現状

- 平成9年の河川法改正により、治水などと同様に、河川環境の整備と保全が目的に位置づけられたことをはじめ、河川行政においては、多自然川づくりなど、様々な河川環境施策を進めてきた
- 今後は、従来の河川環境施策に加え、近年の社会経済情勢等の変化を踏まえた充実が必要

（河川を取り巻く
社会経済情勢等
の変化）

気候変動による影響
河川管理施設等の老朽化
生産年齢人口の減少や働き方改革



ネイチャーポジティブに向けた国際的な動き
企業の環境意識の向上
流域治水の推進を通じた流域住民の意識の変化
DXに象徴されるようなデジタル技術等の新技術

今後の河川整備等のあり方

河川における取組

(1) 河川環境の目標

治水対策と同様に、河川環境についても目標を明確にして、関係者が共通認識の下で取組を展開

- ・「生物の生息・生育・繁殖の場」を河川環境の定量的な目標として設定
- ・河川整備計画へ河川環境の定量的な目標を位置づけ、長期的・広域的な変化も含めて評価
- ・河川や地域の特性を踏まえた目標の設定 など

(2) 生物の生息・生育・繁殖の場を保全・再生・創出

蓄積された知見や社会経済情勢等の変化を踏まえ、全ての河川を対象に、多自然川づくりを一層推進

- ・調査、モニタリング等を通じ順応的に管理
- ・災害復旧や施設更新を、ネイチャーポジティブを実現する機会と捉え、環境も改善 など

流域における取組

(1) 流域連携・生態系ネットワーク

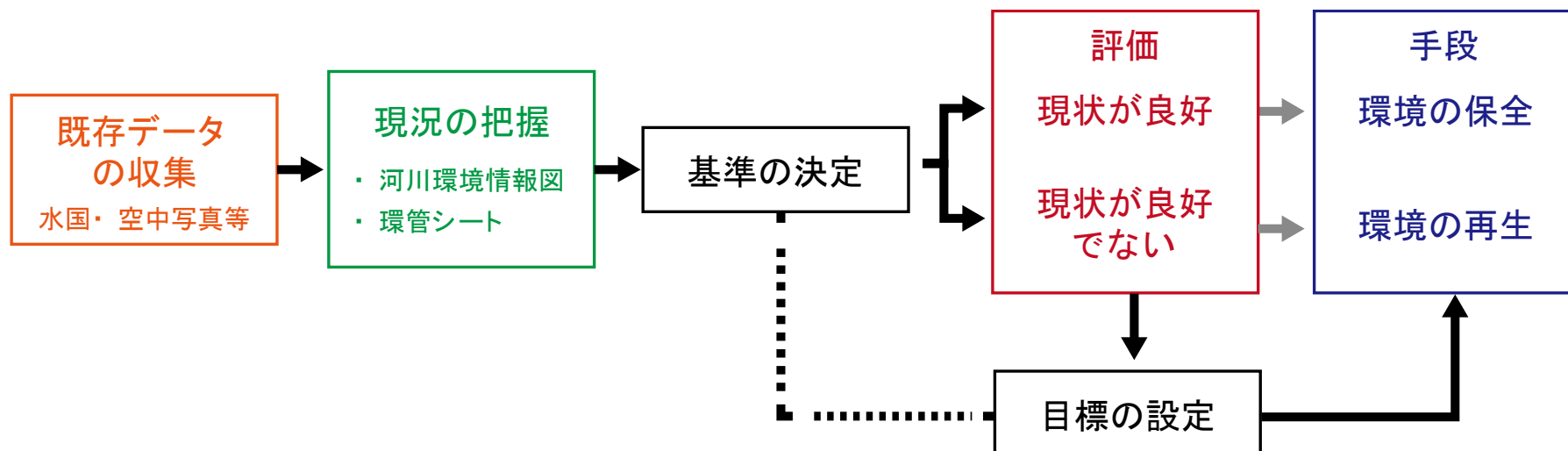
流域治水の推進を通じた、流域が連携して取り組む機運の高まりを、流域の環境保全・整備にも展開

- ・流域治水の取組とあわせ、グリーンインフラの取組を展開
- ・生態系ネットワーク協議会の取組の情報発信・共有
- ・関係機関と連携した環境データの一元化や共同研究の促進 など

(2) 流域のあらゆる関係者が参画したくなる仕組みづくり

ネイチャーポジティブの動きや民間企業の環境意識の高まりを踏まえた仕組みづくりを推進

- ・民間企業等による流域における環境活動の認証、官民協働に向けた支援や仕組みの充実
- ・利用しやすい環境関連データの整備と情報発信 など



- 目標には評価が必要
良し悪し・レベル等
- 評価には基準が必要
線引き

多自然川づくり基本指針

「多自然川づくり」とは、河川全体の自然の営みを視野に入れ、地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮し、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出するために、河川管理を行うことをいう。



「河川が本来有している生物（生息環境）」
で評価できるのでは？

魚の「種数」に基づいた水系の河川環境評価



自然環境保全基礎調査

- 環境庁(当時)
- 1978年(第2回調査)
- 一級水系(109)の全体
- 捕獲&聞き取り

河川水辺の国勢調査

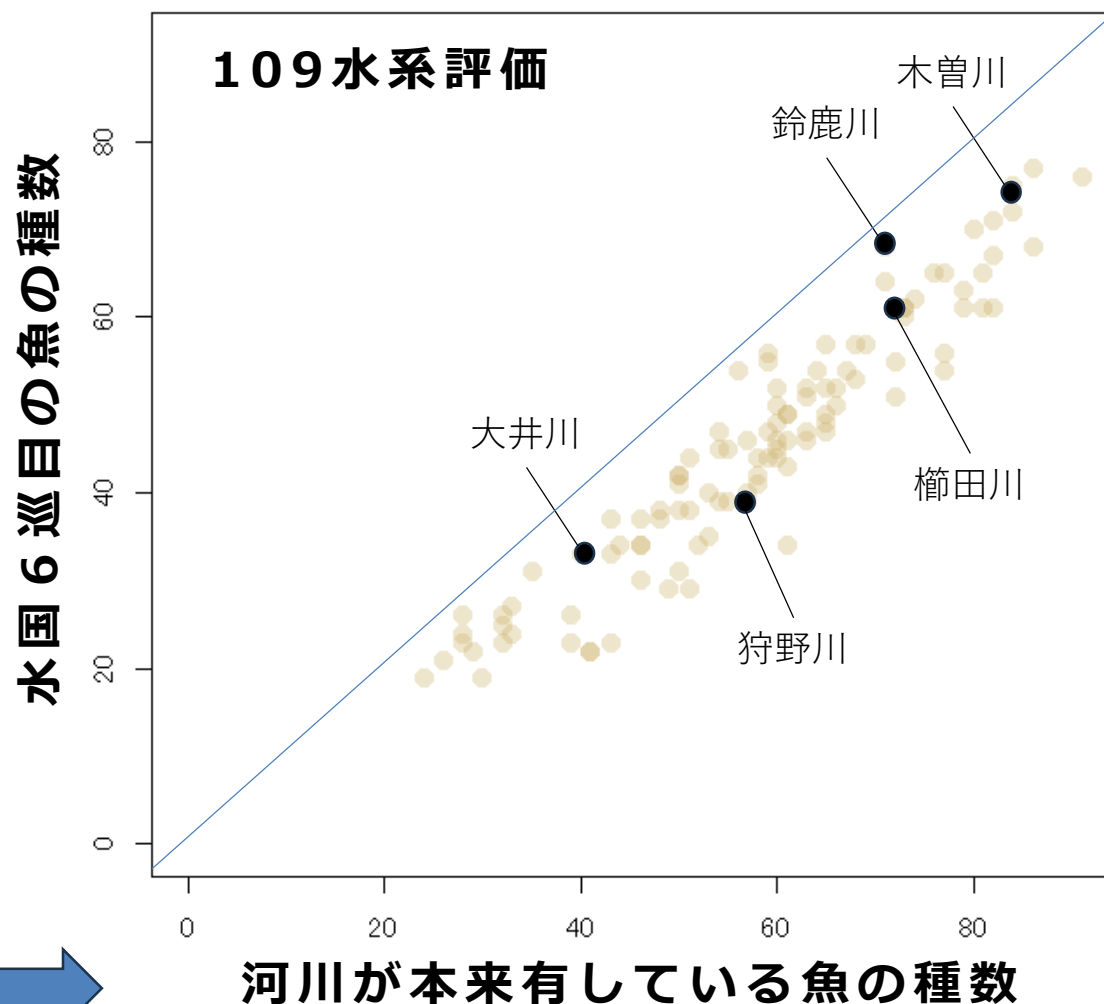
- 国土交通省
- 1990~2015年
- 一級水系(109)の直轄区間
- 捕獲

二つの調査を合わせて、水系に
いてもおかしくない魚種数を求める

≡河川が本来有している生物



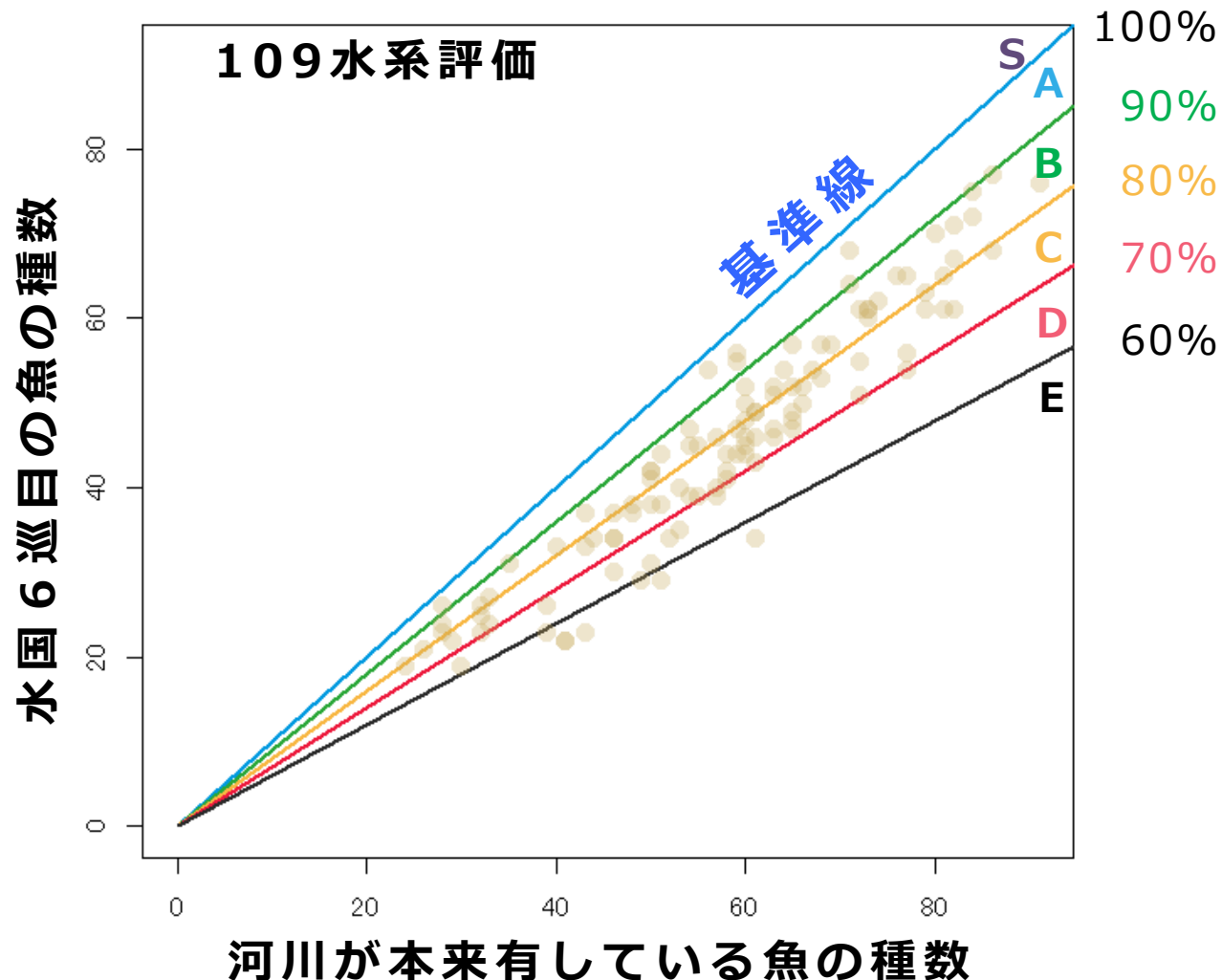
魚類の「種数」に基づいた河川環境評価



魚の「種数」に基づいた水系の河川環境評価



魚類の「種数」に基づいた河川環境評価



河川が本来有している種数
に対する直近の調査で確認
されている種数で評価

割合に応じた基準

100% : S、100-90% : A
90-80 : B、80-70 : C
70-60 : D、60- : E

割合に基づく評価

S : 0、A : 6
B : 45、C : 44
D : 7、E : 7

水系の目標設定へ

水系が本来有している種数と
その個体数を回復・向上させる



水系全体をいきなり
改善することは困難



各区間で評価値の向上
を目指した事業



ガンマ多様性

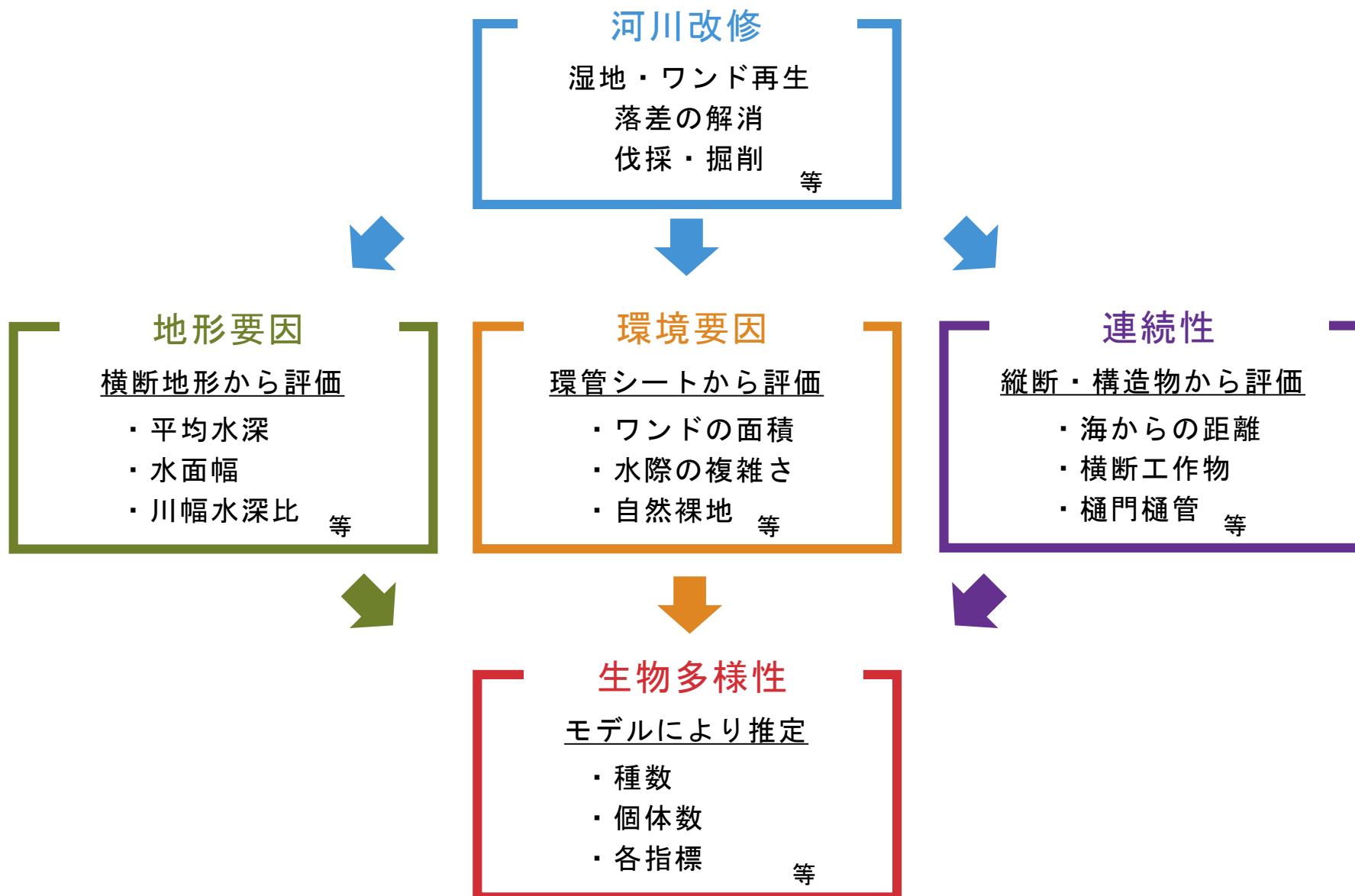
水系全体の生物多様性

注目するスケールに応じて色々な種数があり、
空間スケールが小さい方を「アルファ」、
大きい方を「ガンマ」と表現
アルファ多様性とガンマ多様性には相関がある
ため、アルファを高めることでガンマが高まる
ことを期待

アルファ多様性

水系内の各区間の生物多様性

各区間におけるアルファ多様性の評価の考え方



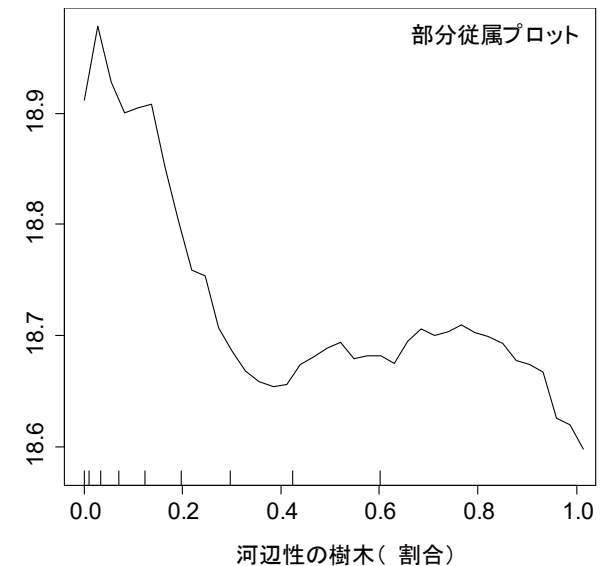
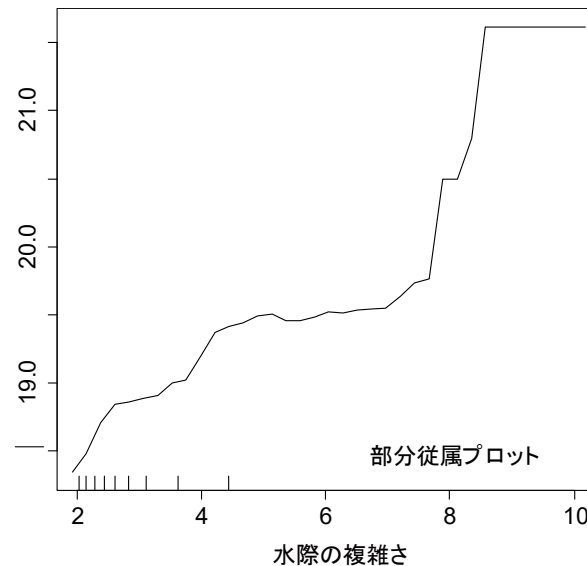
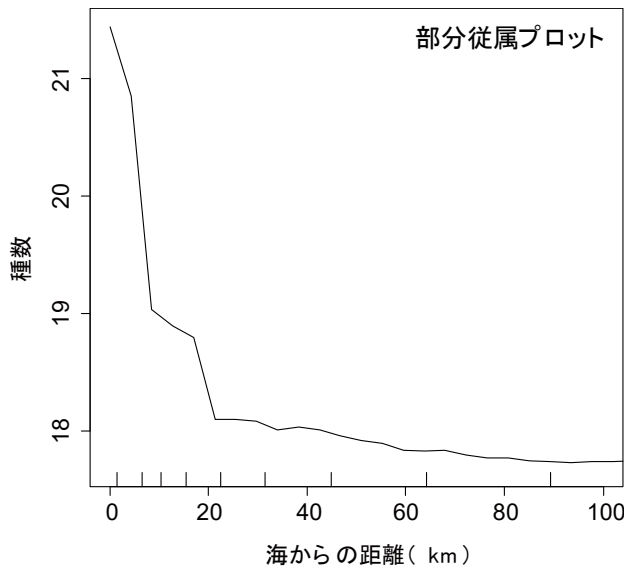
「67水系」のデータを用いた種数に関するモデル



ランダムフォレスト（機械学習の一種）

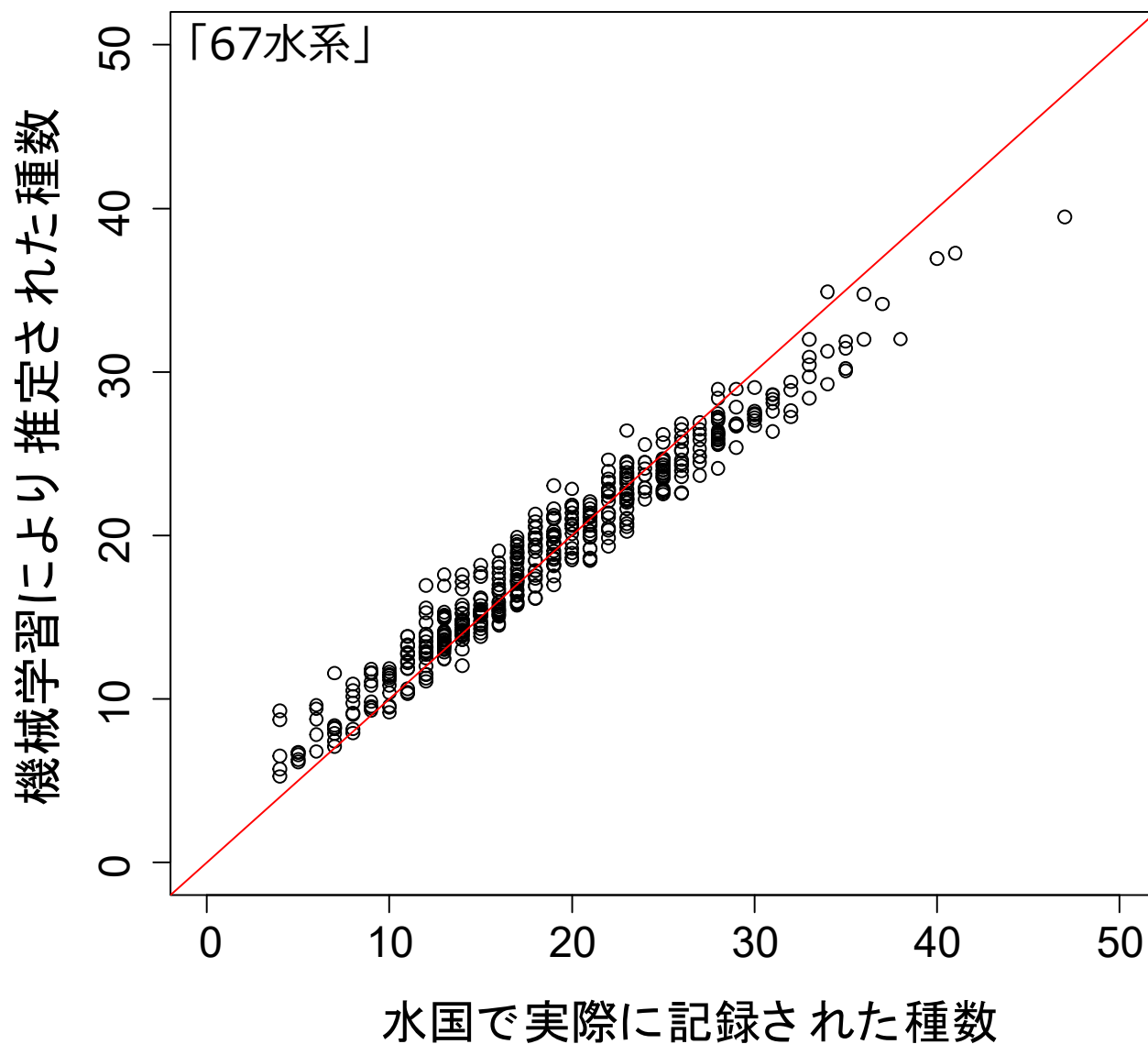
種数（地点）～

エコリージョン＋水系潜在種数＋分断化指標＋セグメント＋海からの距離
＋標高＋堤防高＋平水時の水深（推定）＋水際の傾き（推定）
＋川幅水深比＋河積＋低・中茎草地＋河辺性の樹林・河畔林＋自然裸地
＋水際の複雑さ＋ワンド・たまり



※ 河辺性の樹木の長さは
マイナスに影響
(河道が動いていないことを暗示)

「67水系」のデータを用いた種数に関するモデル



モデルを用いた河川環境の定量的な評価



河川改修

湿地・ワンド再生
落差の解消
伐採・掘削
等



環境要因

環管シートから評価

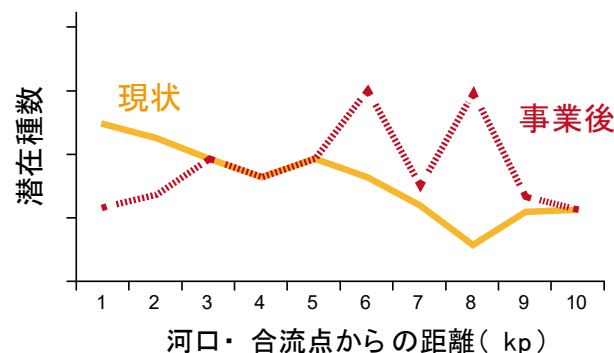
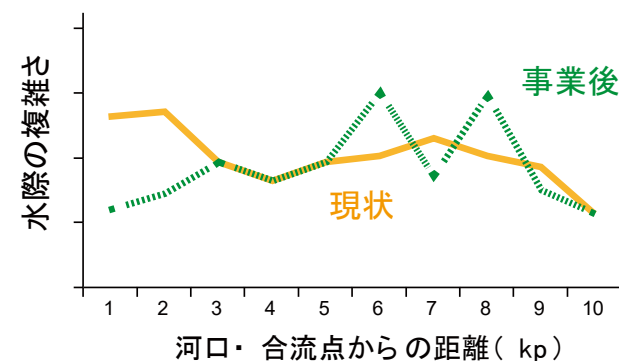
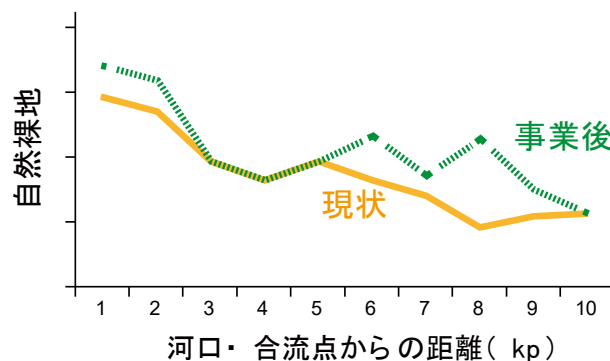
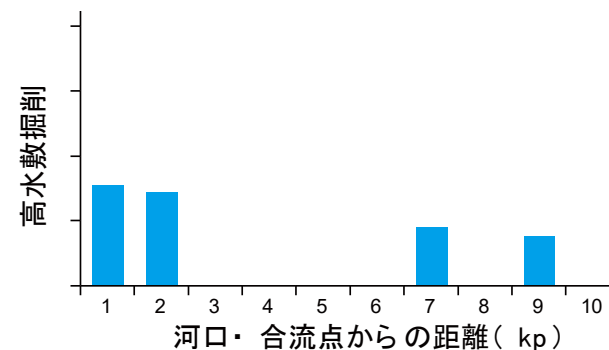
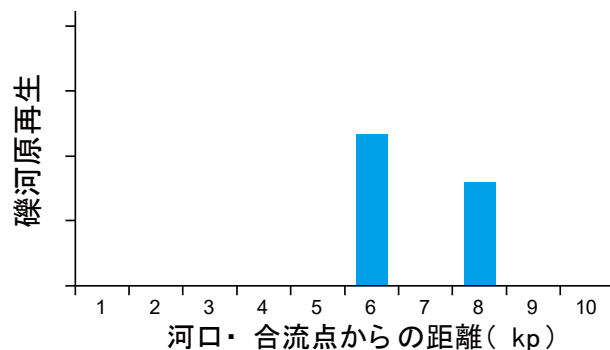
- ・ワンドの面積
- ・水際の複雑さ
- ・自然裸地 等



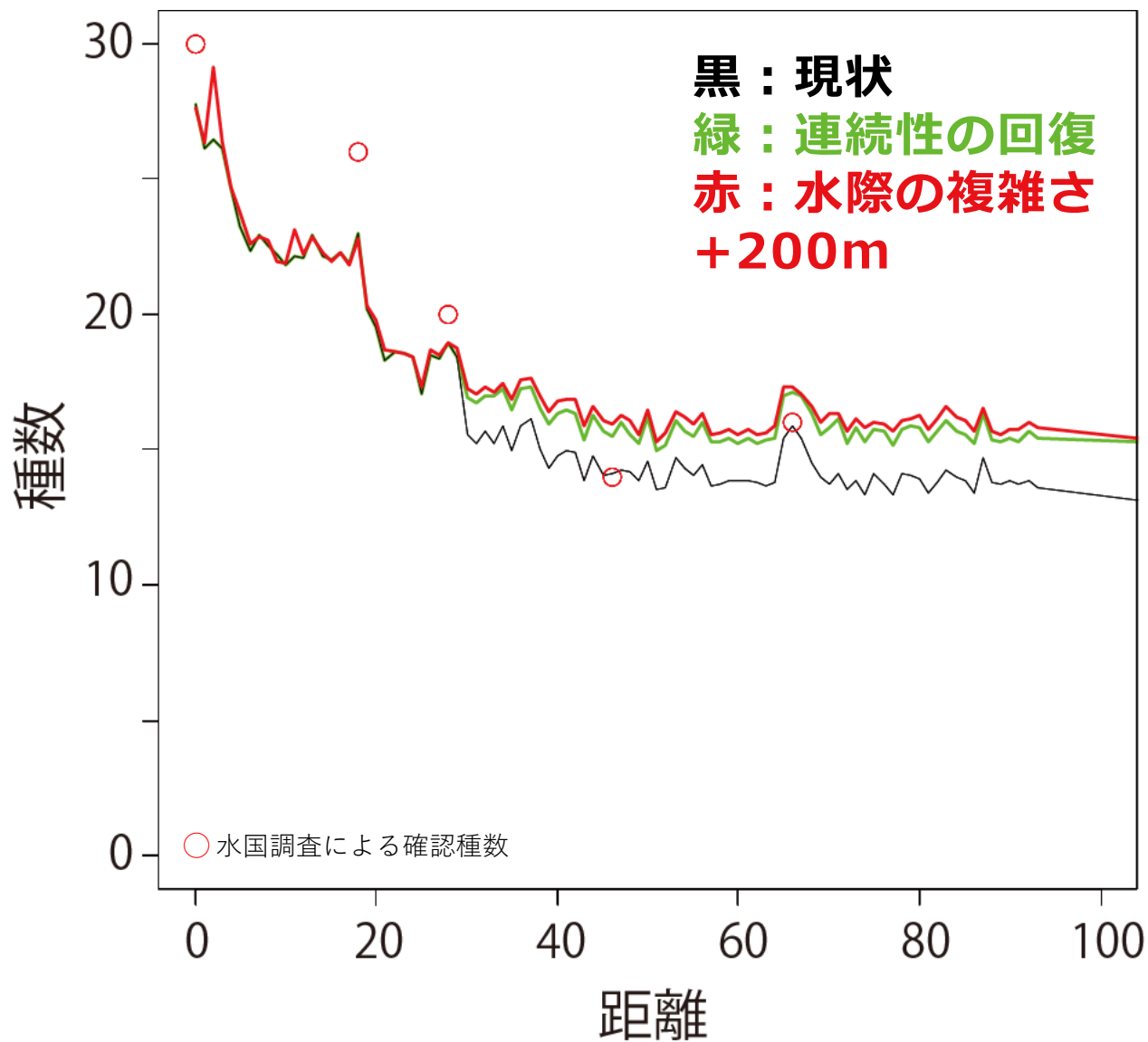
生物多様性

モデルにより推定

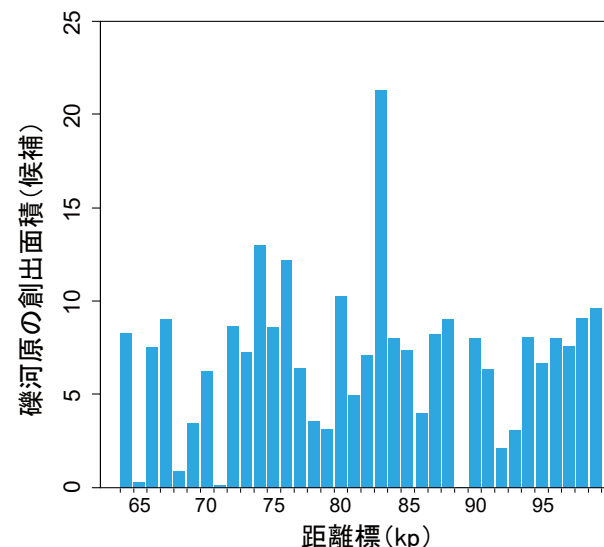
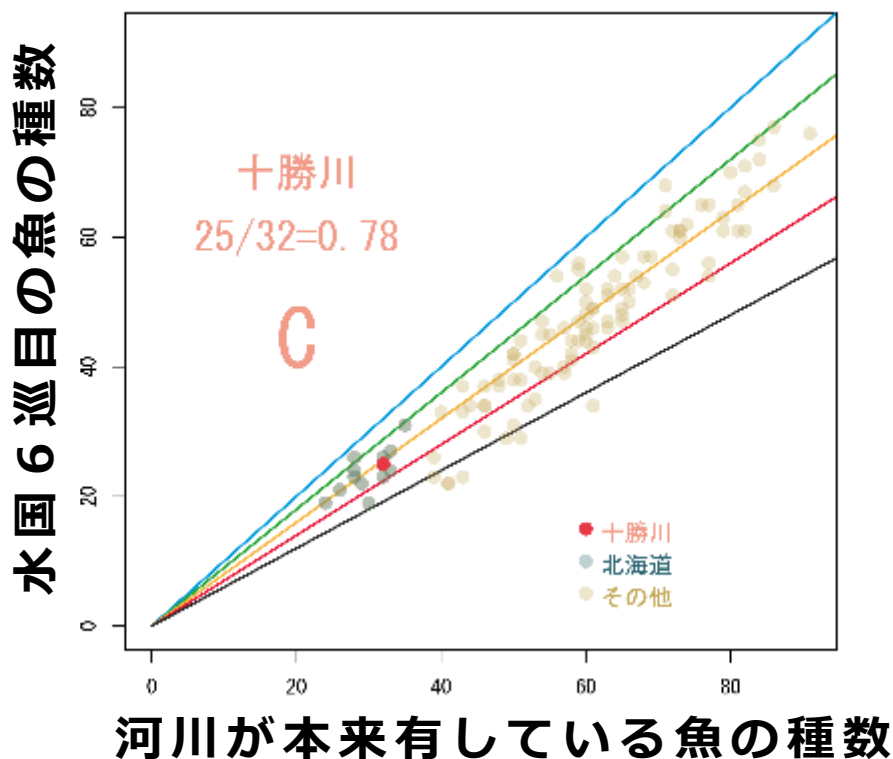
- ・種数
- ・個体数
- ・各指標 等



流程分布図による事業効果の可視化



魚の「種数」に 基づいた河川環境評価



水系全体の種数（ガンマ多様性）を
「2」増加させ、種数評価値を「C：
0.78」から「B：0.81」に上げることが
期待される事業のメニューと量

「事業」を環境目標として立てることができる！

定量環境目標としての「事業のメニューと量」



アウトプット（作り手として起こす変化）
についての目標達成を目指す



生物の反応には不確実性が伴う
(生物間相互作用・確率 etc)



アウトカム（結果として生じる生物の変化）が
想定通りなのか確認が必要不可欠

アウトカム

「水系スケール」と「地点スケール」で考える

例. ガンマ多様性

例. アルファ多様性

- 中川光, 森照貴 (2024) : レッドデータブックに基づく日本産淡水魚類の地域絶滅の記録, 応用生態工学, 27:1–20.
- 森照貴 (2024) : ネイチャーポジティブな川づくりに必要なプロセス, 河川, 938: 26–29.
- 森照貴, 中川光 (2023) : ネイチャーポジティブな川づくりに向けた河川の生物多様性の現況把握, 土木技術資料, 65: 24–27.
- 森照貴, 川口究, 早坂裕幸, 樋村正雄, 中島淳, 中村圭吾, 萱場祐一 (2022) : 過去40年間で見られなくなった淡水魚はいるのか: 河川中下流域における緑の国勢調査と河川水辺の国勢調査を用いた比較, 応用生態工学, 24, 173–190.