

生態系ネットワークにおける
水のつながり：
生物多様性の保全と減災



国立研究開発法人 土木研究所

自然共生研究センター

研究員 森 照貴



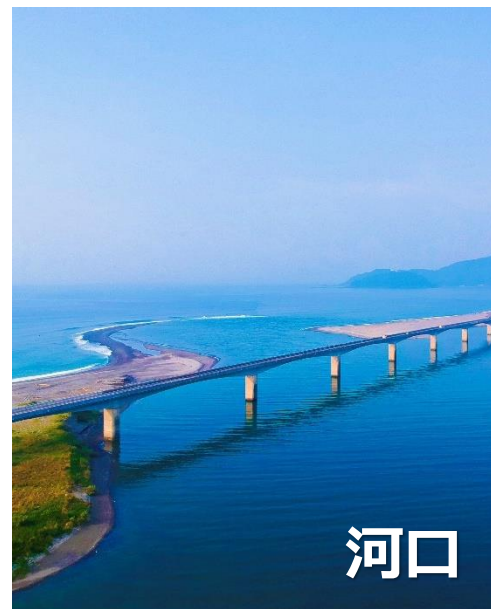
清流の国ぎふ

岐阜県水産研究所と 自然共生研究センターの連携

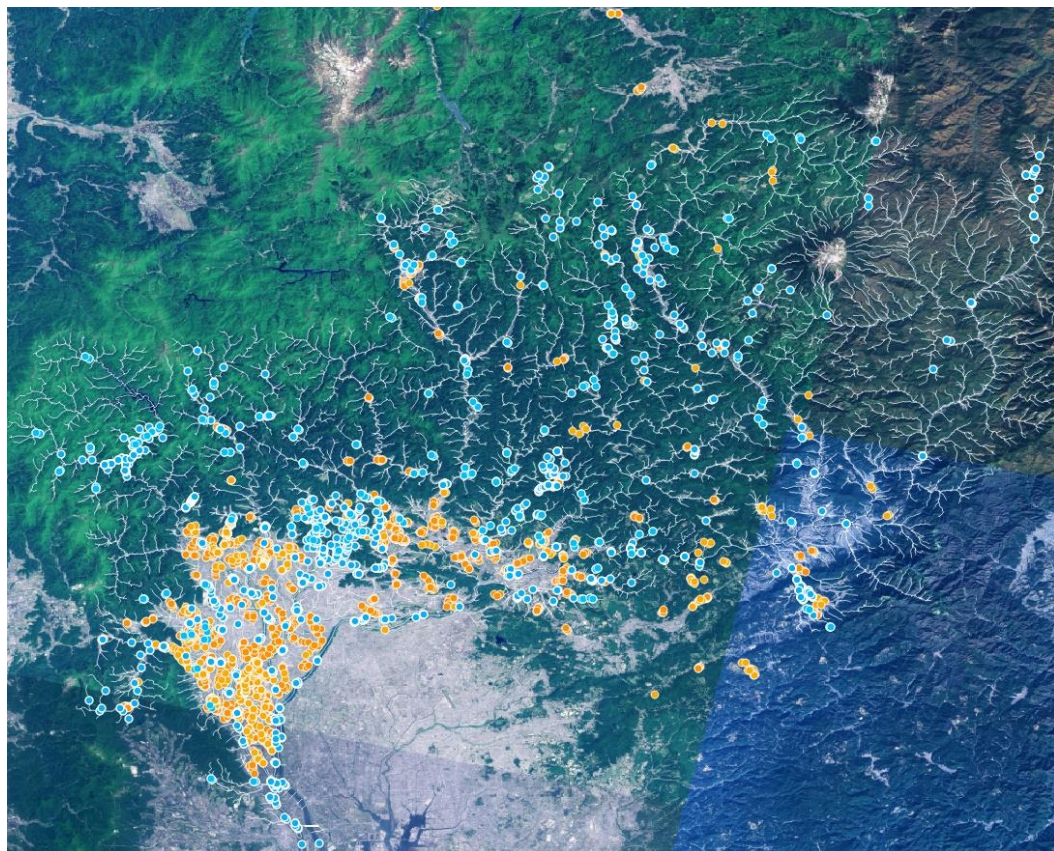
**調査データの共有とそれによる課題の抽出
(調査の不足箇所・不足データ等)**

生態系ネットワークにおける**水**のつながり

水のつながり（連続性）は
魚類の移動経路として重要



木曾川・長良川・揖斐川流域



自然共生研究センター：●

- 河川における調査
約1,000 地点
(文献+水国データ含)

岐阜県水産研究所：●

- 水路における調査
約1,200 地点
(約150受益水田)

河川と水路、両ハビタットの
魚類データが揃っている。

河川と水路における出現種と出現頻度

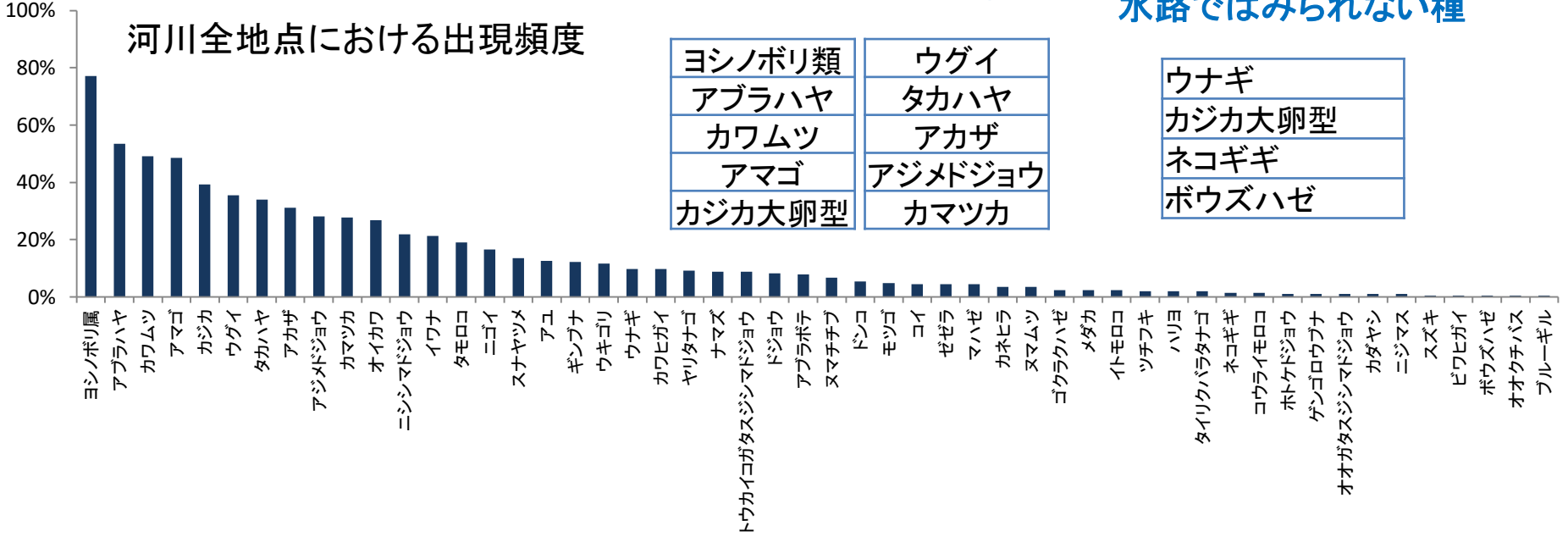
河川で多くみられる種

河川でみられる一方 水路ではみられない種

河川全地点における出現頻度

ヨシノボリ類	ウグイ
アブラハヤ	タカハヤ
カワムツ	アカザ
アマゴ	アジメドジョウ
カジカ大卵型	カマツカ

ウナギ
カジカ大卵型
ネコギギ
ボウズハゼ



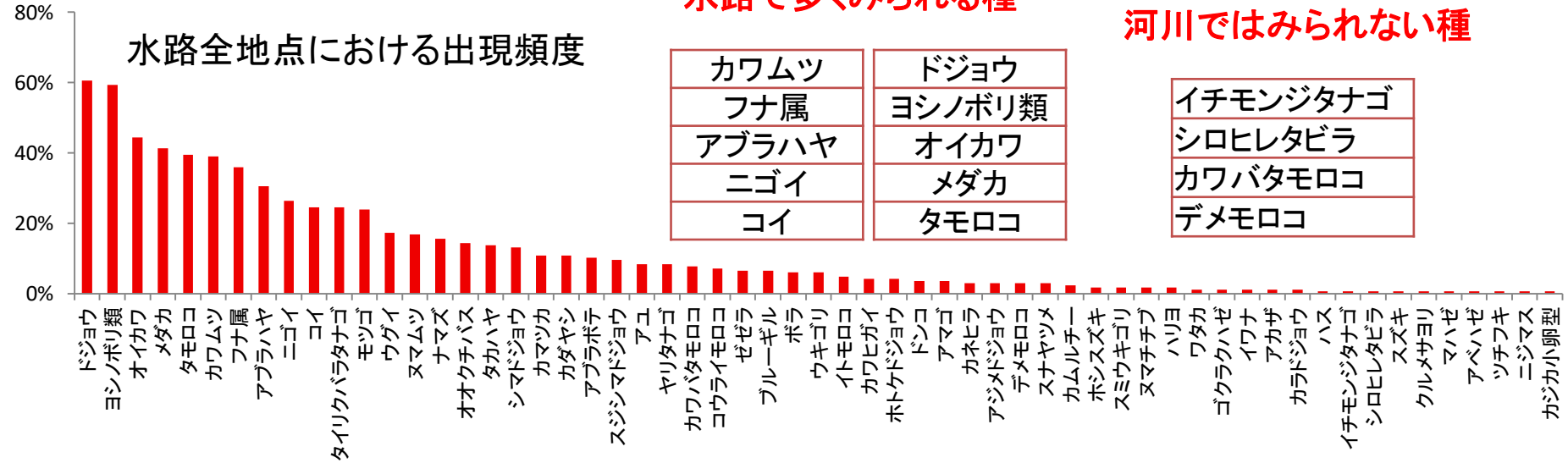
水路で多くみられる種

水路でみられる一方 河川ではみられない種

水路全地点における出現頻度

カワムツ	ドジョウ
フナ属	ヨシノボリ類
アブラハヤ	オイカワ
ニゴイ	メダカ
コイ	タモロコ

イチモンジタナゴ
シロヒレタビラ
カワバタモロコ
デメモロコ



生態系ネットワークにおける水のつながりの分断

潜在分布に基づく孤立生息域サイズと河川性魚類の在不在の関係

末吉正尚、森照貴、中村圭吾、菅場祐一
(国研) 土木研究所水環境研究グループ

背景：淡水魚の分布とダムによる分断化

種Aの分布域 → 影響を受けない
種Bの分布域 → 影響を受ける
種Cの分布域 → 影響を受けない
河口

目的

潜在分布モデルをもとに、ダムによる生息域の最小と種の出現率との関係性を検証し、影響を受けやすい種の特徴および、個体群の存続に必要な河川の長さを明らかにする。

まとめ

- 潜在分布モデルが既述できた42種のうち、27種はダムより下流に分布しており、分断化の影響は小さいと推断された。
- アカザやアジメドジョウ、カサガなどの流水に依存する魚種は、分断された生息域が小さくなると出出現率が低下した。出出現率が0%となる生息域の大きさは種によって大きく異なることが分かった。
- 出出現率が0%となる河川の長さは、2.3km (イワ) ~126.2km (アジメドジョウ) と種によって大きく異なることが分かった。

方法：研究の流れ

①魚類データの収集

- データ元: 現地調査、水田データ、文献
- 地点数: 1022地点 → 465地点 (季節の統一、調査年の統一(2000年以降)、ダム湖のデータ除外)
- 対象淡水魚種数: 在来51種 + 国内外移入28種
- 不在データの扱い: 定数調査・存在データ・定性調査・存在データのみ

②潜在分布モデルの構築

- 長良川を対象に、ダムがない場合の種の分布モデルを構築
- ②-1 一般化線形モデル (GLM): 応答変数: 各魚種の存在不在 説明変数: 標高、勾配、流域面積および二乗項 分布型: 二項分布 (link関数: logistic)
- ②-2 モデル選択: 赤池情報基準 (AIC) をもとに最小AICをベストモデルとして採用
- ②-3 モデルの精度検証: AUC (Area under the curve) をもとに精度の高いモデル (AUC > 0.7以上) のみを採用

③潜在分布モデルの適用および生息域の抽出

④生息域の大きさや種の存在不在モデルの構築

- ④-1 データの抽出: ダム上流(黄色部分)の河川長及び魚種データ
- ④-2 一般化線形モデル (GLM): 応答変数: 各魚種の存在不在 説明変数: 分断生息域の大きさ (河川の長さ) 分布型: 二項分布 (link関数: logistic)

結果 各魚種の潜在分布および生息域サイズとの関係

① 分布域がダムより下流の種

- ダムが生息域外もしくはおぼつかしき含まれない。
- ④の解析から除外
- 計7種 (例) アブラハヤ、イワ、ゼゼウ、タマコ、シヨウなど

② 分布域と一部のダムの重なる種

中流分布 上流分布

分布は上・中・下流域に偏るが、一部のダムが生息域内に含まれる。

④の解析に使用

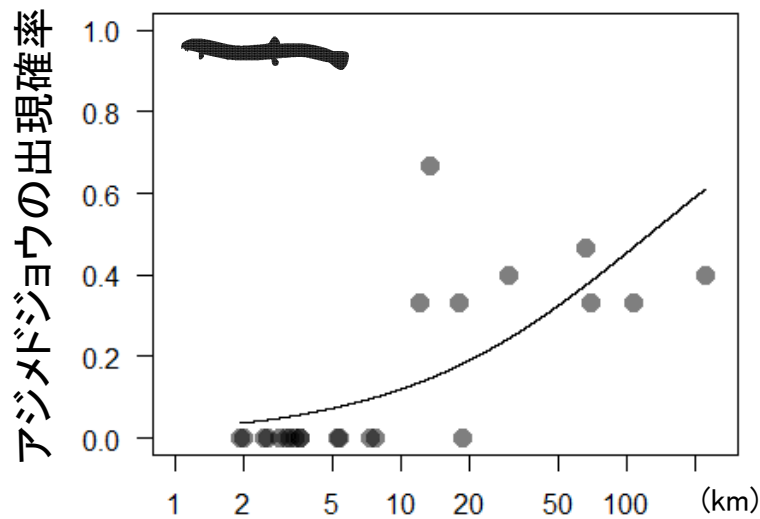
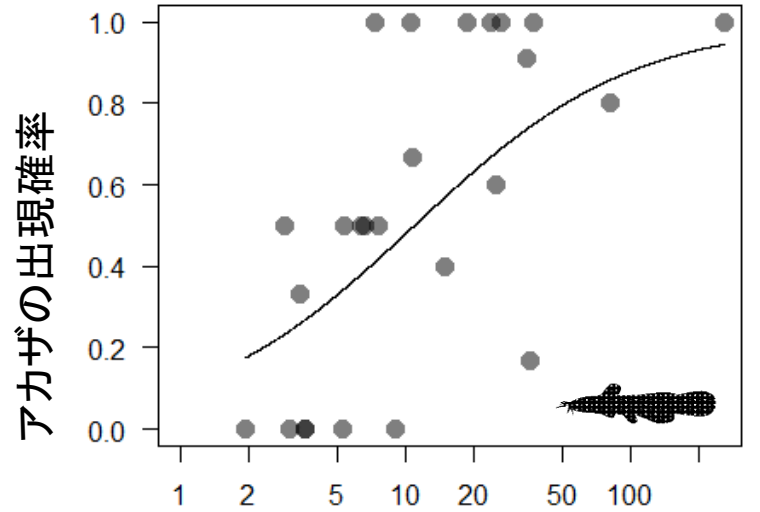
計15種 (例) 上流: アマガ、イワナ、カサガ 中流: アカザ、アジメドジョウ 下流: カマツカ、スナケツダ

③ 分断された生息域の大きさと魚類の出出現率 (④)

1. 影響が確認された種 (9種)

2. 影響がなかった種 (6種)

- 影響がみられた種 (アカザ、アジメドジョウ、カサガなど) は流水依存種が多く一方で、影響がみられなかった種 (アブラハヤ、イワ、カマツカ、ウグイなど) は底生に適した種が多かった。
- また、アマガのような放流の対象となる種も影響がみられなかった。
- 出出現率50%となる生息域の大きさ (河川長) は、イワで2.3km、アカザで11.0km、アジメドジョウで126.2kmと種によって大きく異なる結果となった。



末吉正尚さんによる発表
潜在分布に基づく孤立生息域サイズと
河川性魚類の存在不在の関係

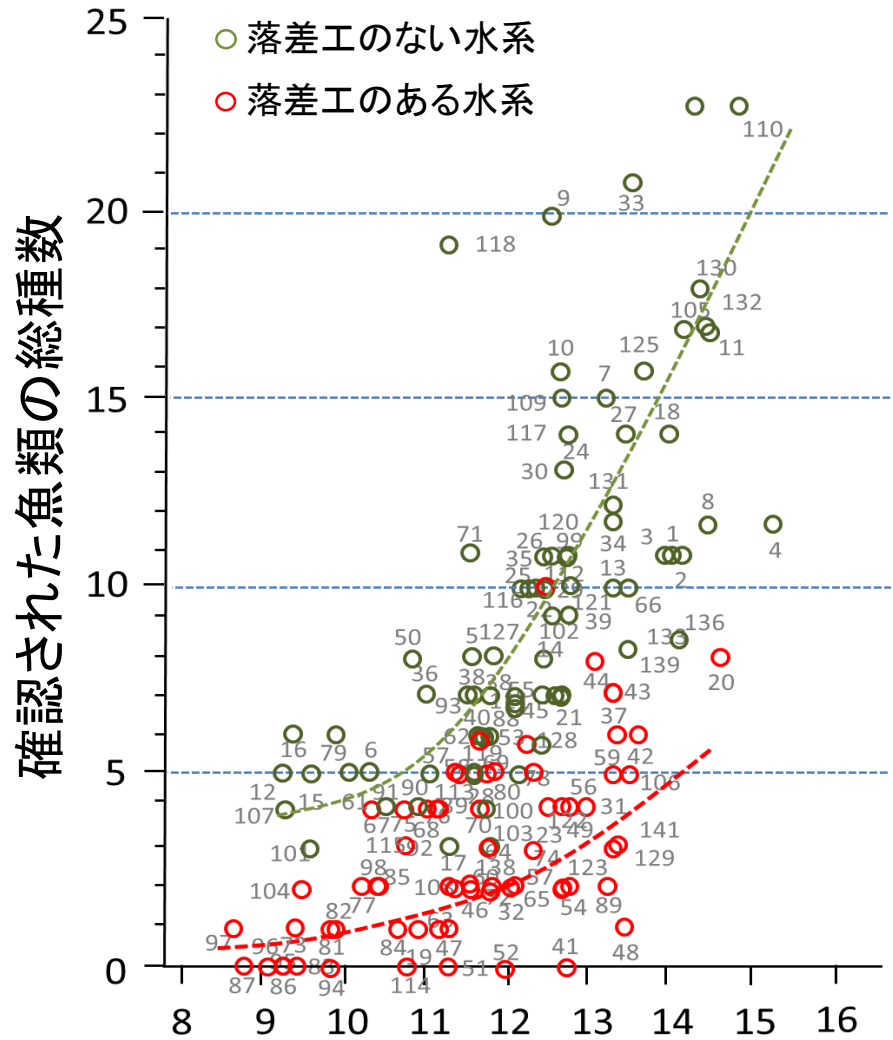
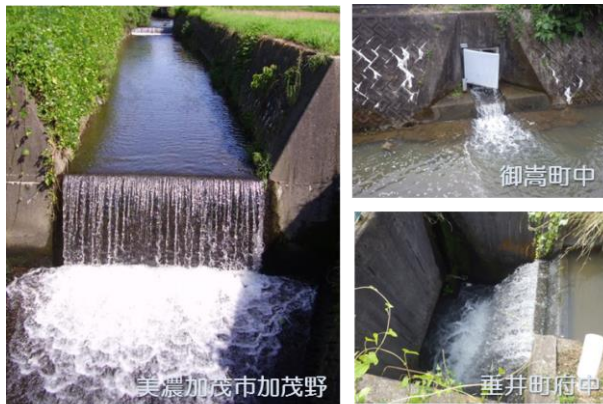
分断化された河川長
(潜在分布域内)

生態系ネットワークにおける水のつながりの分断

● 落差工なし (例)

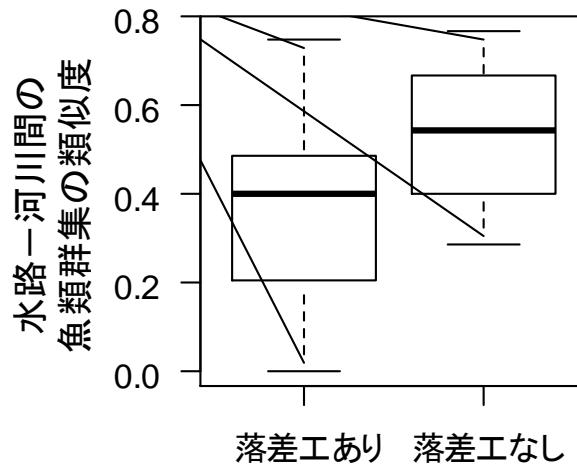
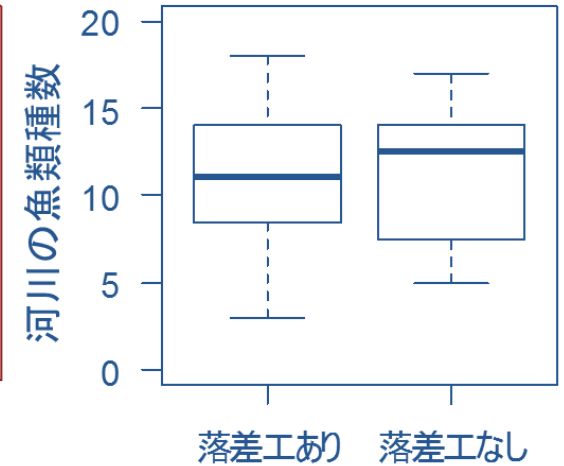
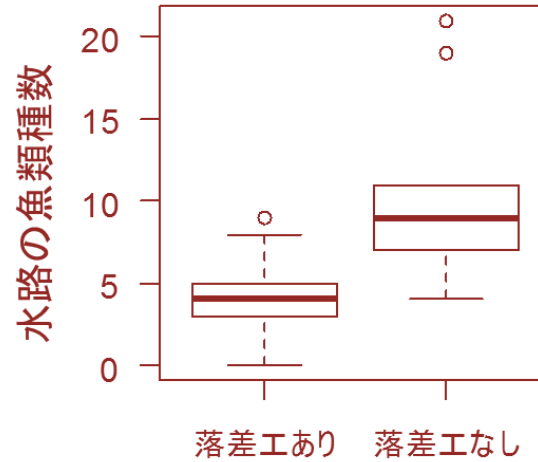
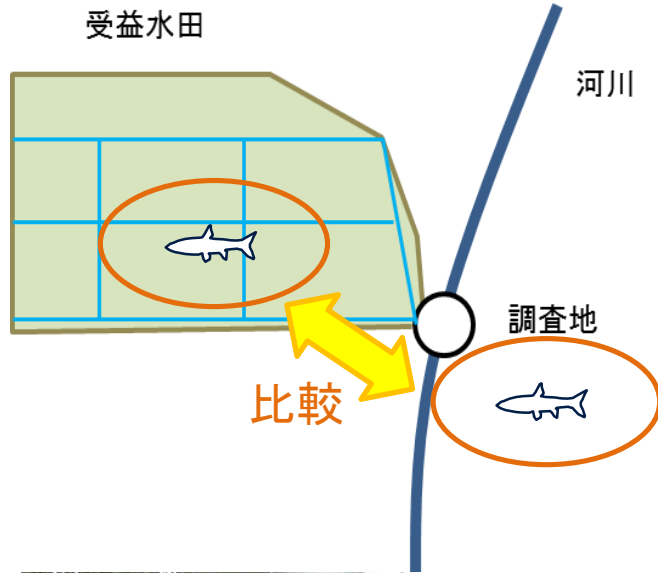


● 落差工あり (例)



水田総面積(受益面積)
(自然対数に変換, m²)

水のつながりが河川および水路の魚類相に及ぼす影響



落差工がないと

- ◆ 水路の種数は増加するが 河川の種数は変化なし
- ◆ 水路—河川の種組成は似る



- 河川が多く種のソースとなっているが、メダカのように水路依存種も存在する。
- 水路—河川で群集が類似することで、河川が強力な環境変化(攪乱等)を受けたとしても、水路からの供給で速やかに回復する可能性が示唆される



落差工有

生物多様性保全と減災の両立を目指した水系ネットワーク (EcoNet-DRR)

EcoNet-DRR = EcoNet + Eco-DRR

**生態系
ネットワーク**

**生態系を活用した
防災・減災**

水害対策としての遊水池

- ◆全国各地で集中豪雨が増えつつあり、対策として**洪水調節機能を持つ遊水池**が全国で造成され始めている。
- ◆遊水池には、平常時から湛水している湿地的環境、平常時は水田として利用している半湿地的環境の他、公園やグランドとしての利用など異なる利用形態が存在。

生物多様性保全から捉えた遊水池の課題

- ◆利用形態を工夫することで、生物多様性の保全に効果があるのか？
- ◆遊水池が河川に付随する位置に応じて、効果的な形態は異なるのか？



課題解決に向けて

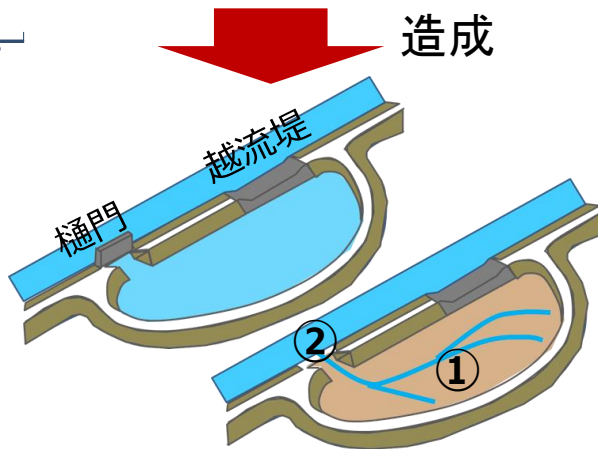
◆実験河川での小規模遊水地を用いた検証



どの遊水地の利用形態が淡水生物の保全に効果的なのか？

遊水地の形態

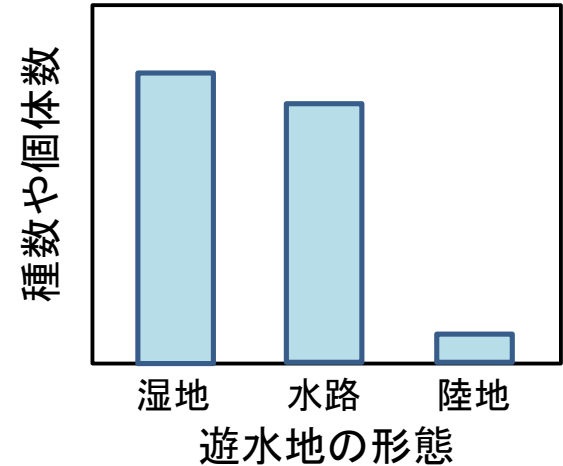
- ① 平常時の土地利用
湿地、陸地、水田水路
- ② 河川とのつながり
常時接続、排水時のみ



造成



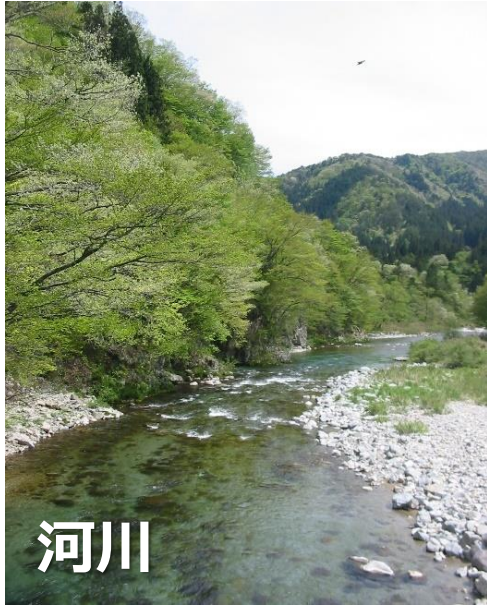
調査



異なる構造の遊水地を造成し、生物種ごとに効果的な形態を明らかにする

生態系ネットワークにおける水のつながり

残された課題



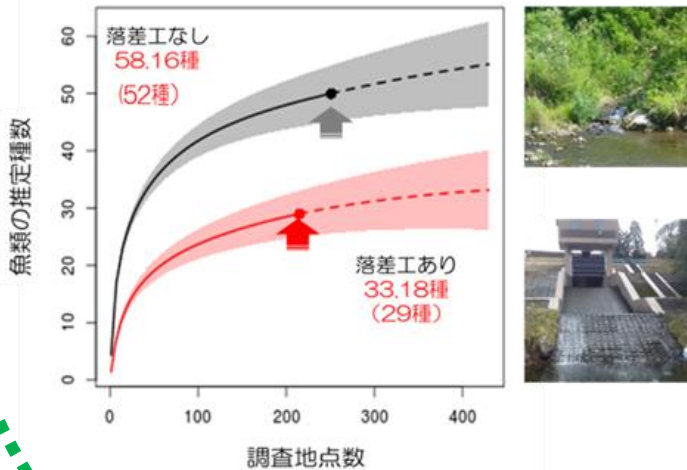
成果と課題：異なる着眼点を持った研究所の連携によるもの



岐阜県水産研究所

Gifu Prefectural Research Institute
for Fisheries and Aquatic Environments

■ 希薄化曲線 (rarefaction curve) による推定種数

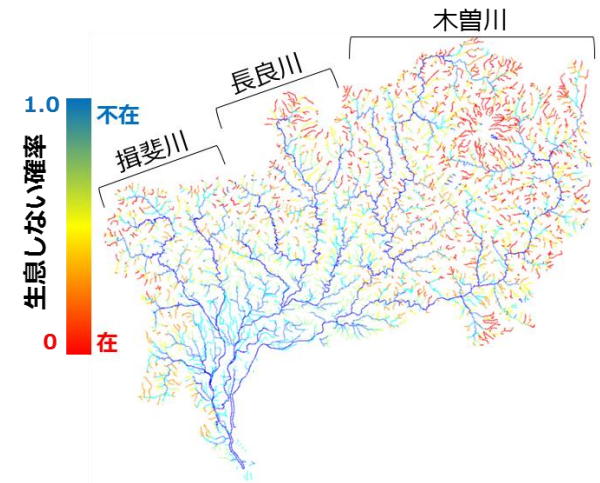


水路側に注目した研究



国立研究開発法人 土木研究所

自然共生研究センター



河川側に注目した研究