

# 一庫ダムにおける 河川環境復元対策と効果について

独立行政法人水資源機構 一庫ダム管理所

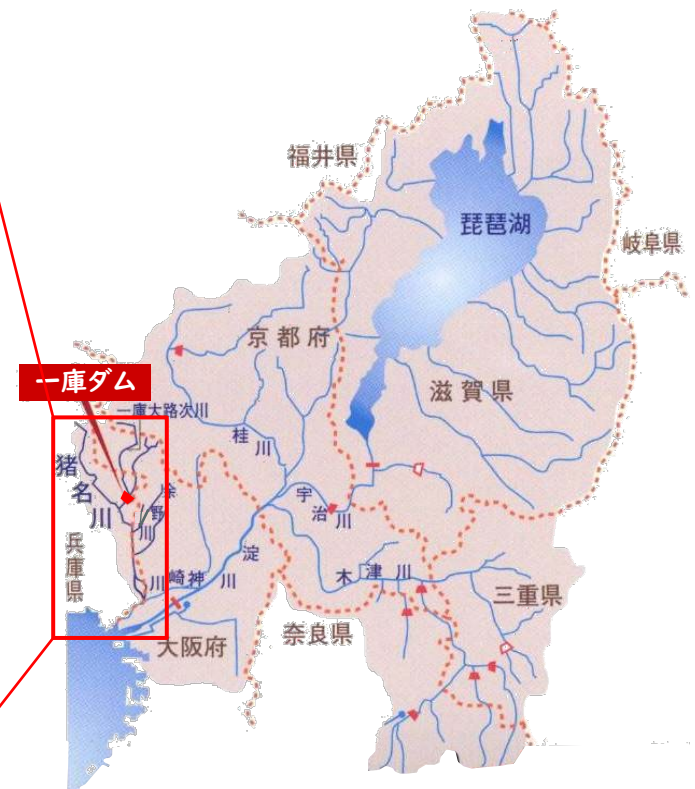
○北爪 皓・廣瀬 早苗・滝本 雅之

◆一庫ダムの位置



所在:兵庫県川西市

河川:淀川水系猪名川支川  
一庫大路次川



## ◆ 一庫ダムの目的・諸元

【目的】 洪水調節、水道用水の供給、流水の正常な機能の維持

【管理開始年】1983年

堤高	75.0 m	堤頂長	285.0 m
総貯水容量	33,300千m <sup>3</sup>		
	洪水期:6/16~10/15	非洪水期:10/16~6/15	
洪水調節容量	4,000 千m <sup>3</sup>	17, 500 千m <sup>3</sup>	
利水容量	26,800 千m <sup>3</sup>	13,300 千m <sup>3</sup>	
流域面積	115.1 km <sup>2</sup>		



中規模の  
多目的ダム

## ◆ ダムができると・・・

下流

- ・土砂供給の遮断
- ・河川流量の平滑化

- ・河床のアーサーコート化
- ・浮石等の減少
- ・付着藻類の更新頻度の減少

魚類等の生息場・  
餌環境が変化

一庫ダムでは

管理開始20年頃～ アユをはじめとする**魚類等の減少**

【目標】 魚類等が生息可能な河川環境の復元

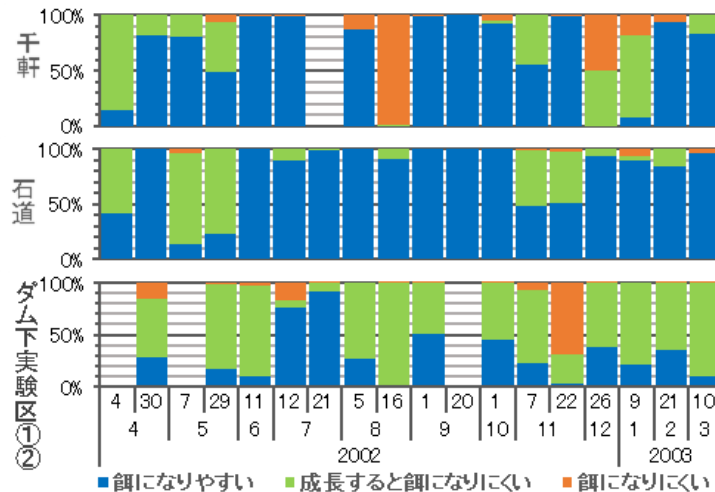
2002年～

河川環境復元対策

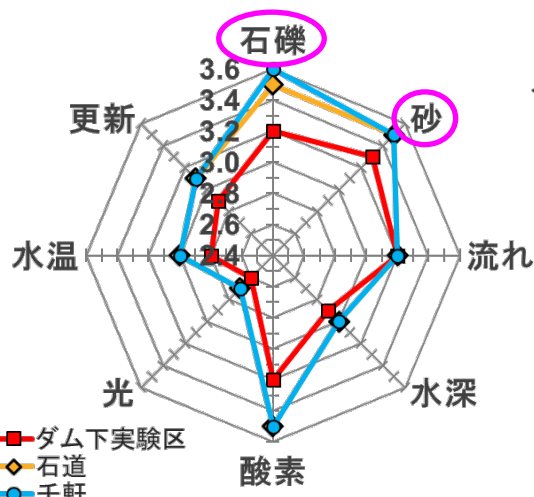


モニタリング調査

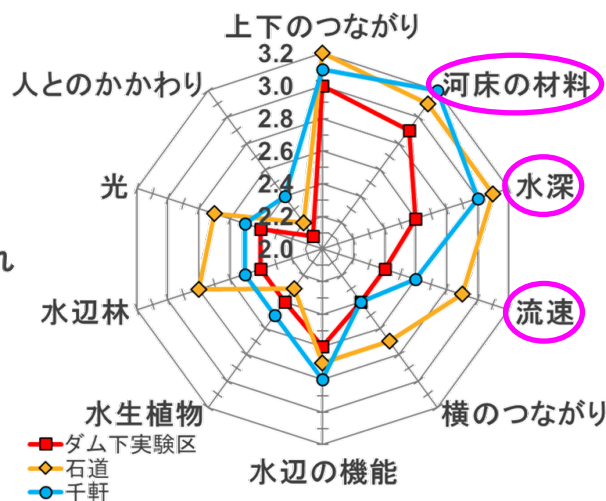
◆ 課題の抽出・対策検討



付着藻類の種構成比率



BHIM (Morishita '04)



FHIM (Morishita '98)

魚類、底生動物、付着藻類調査  
河川生物生息環境を評価

課題点

- ・岩盤が多く、魚類、底生動物が生息、産卵するための石礫や砂が少ない
- ・底生動物、魚類が好んで食べる付着藻類が少ない
- ・出水などによる自然の攪乱による河道の変動の消失 (ヨシの繁茂等)

対策

- ・玉石投入、ヨシの除去
- ・フラッシュ放流+土砂還元
- ・弾力的管理試験

◆ヨシの除去・玉石投入

ダムができると...

下流

河道変動の消失 ➤ 陸生植物の繁茂 ➤ 水生生物の生息範囲縮小

アユ...光の当たる時間：6~12h/日程度

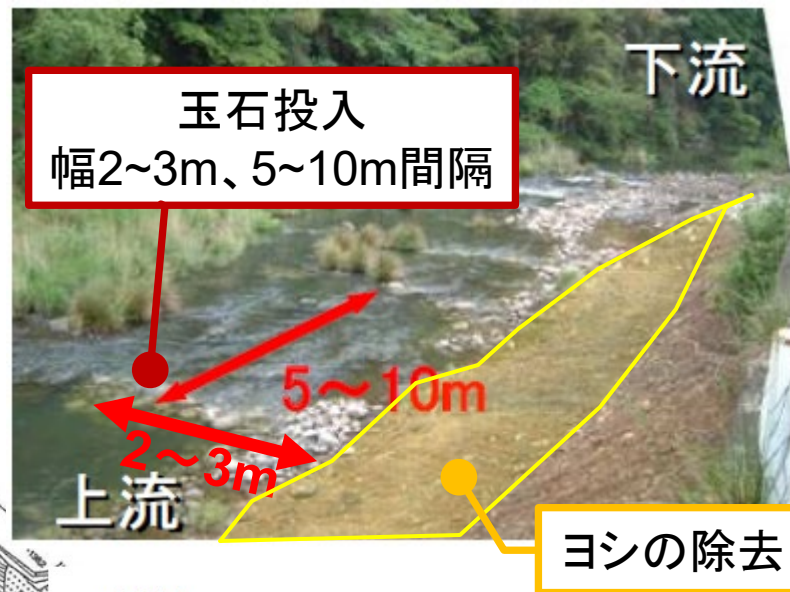
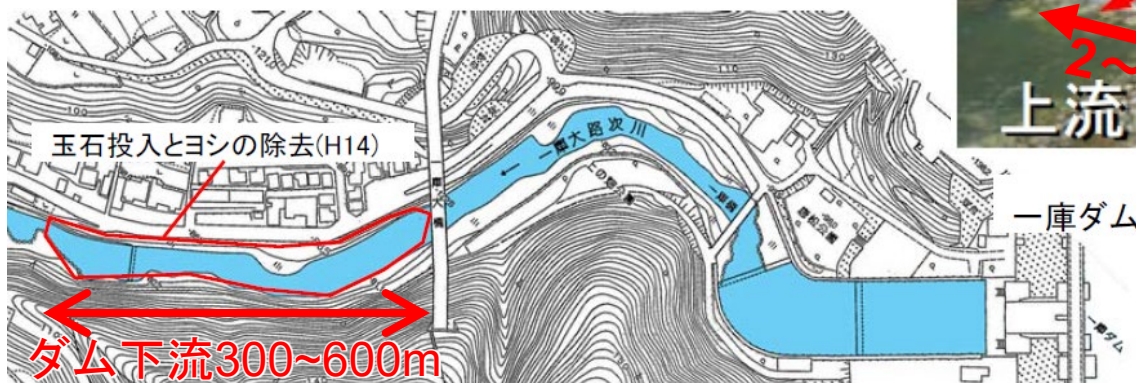
冬場に付着藻類を食すオイカワ等の定着(餌環境保全)

なわばり、敵からの避難場所(人頭大の石礫)

オイカワ...陸生植物の少ない瀬、砂礫底

2002年

- ①ヨシの除去
- ②10~40cmの玉石投入



◆ フラッシュ放流及び土砂還元

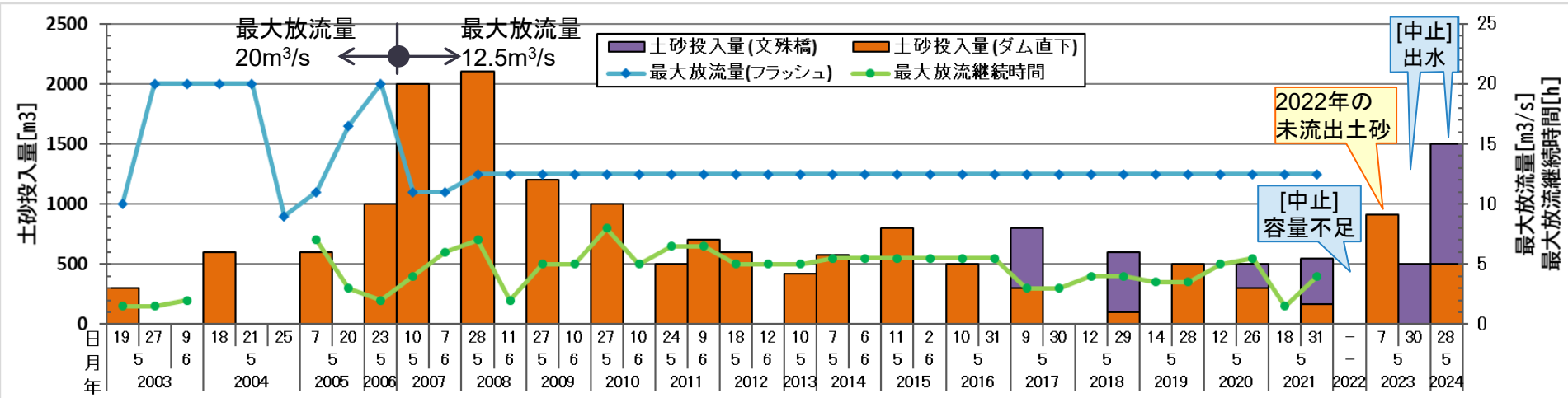
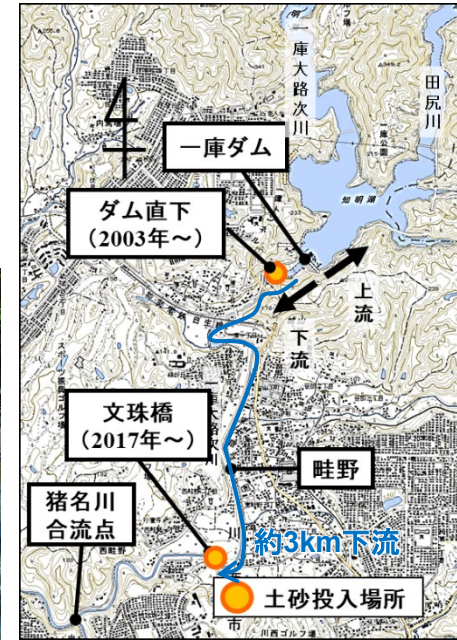
ダムができると...

- 下流
  - ・流量の平滑化
  - ・土砂供給の遮断
- ・付着藻類の更新頻度の減少
  - ・河床の粗粒化・アーモークコート化等

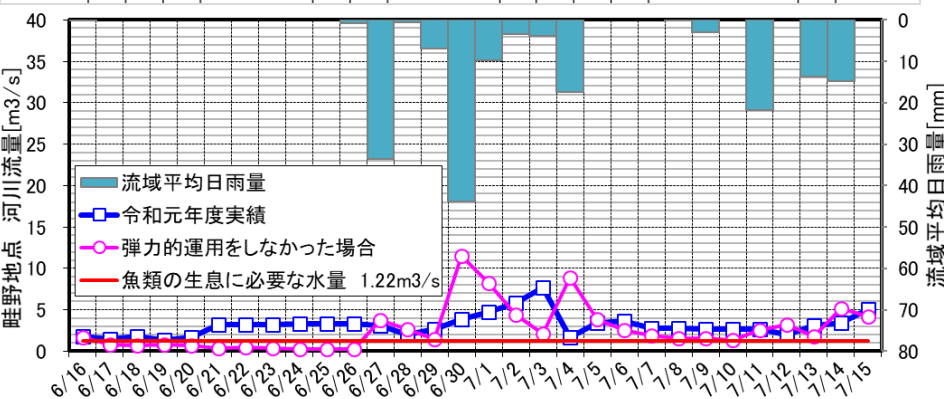
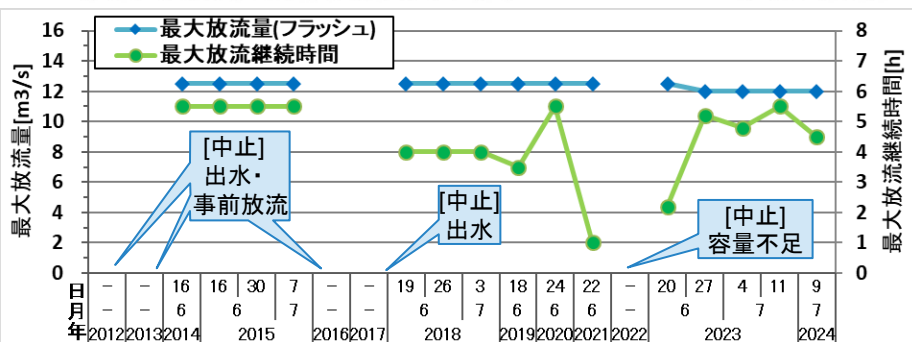
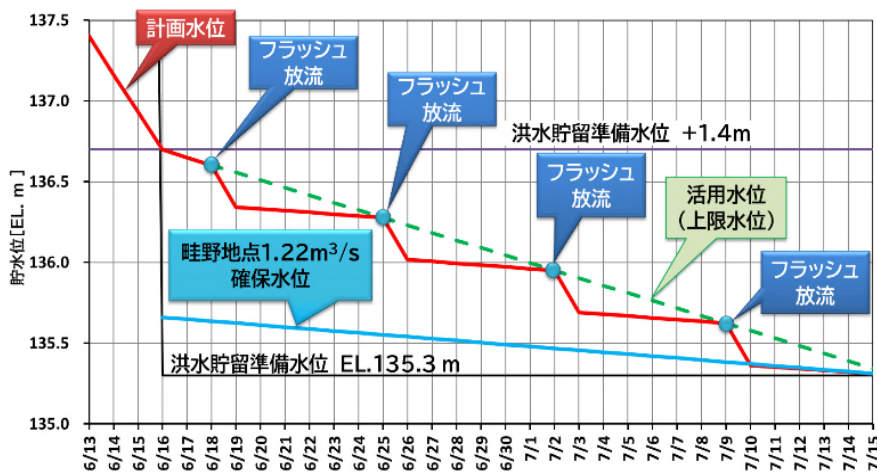
水生生物の  
生息場の減少

2003年～ → ドローダウンに併せて

フラッシュ放流 + 土砂還元



◆ 弾力的管理試験



2006年～

【目的】ダムからの補給により維持流量の増量  
→ 魚類の生息環境の保全・向上

【期間】6/16～7/15(洪水リスクを考慮)

【活用容量】洪水貯留準備水位～最大+1.4m  
(洪水調節容量内)

2006～2011年

- 対象魚種(4種)の生息に必要な流量
  - ・6/16～6/30 2.42m³/s
  - ・7/ 1～7/15 1.22m³/s

の確保

変更

2012年～

- 対象魚種(3種)の生息に必要な流量
  - ・6/16～7/15 1.22m³/s
- フラッシュ放流4回分

の確保

## 河川環境復元対策の効果検証方法

### ◆ フラッシュ放流・土砂還元による藻類剥離状態の確認

【目的】フラッシュ放流・土砂還元による藻類剥離効果の確認

【方法】フラッシュ放流・土砂還元前後で同一地点で藻類の剥離状態を目視確認

### ◆ 還元土砂追跡調査

【目的】還元土砂の流下範囲・土砂還元による河床改善効果の把握

【方法】土砂還元時にトレーサーを流下→流下状況確認(100mピッチ)  
面積格子法による河床構成材料の確認

### ◆ 下流河川生物相のモニタリング調査

【目的】河川環境復元対策による生物相への影響の把握

【方法】魚類・底生動物・付着藻類調査(河川水辺の国勢調査に準拠)による  
河川生物相の変化の把握



◆ フラッシュ放流・土砂還元による藻類剥離状態の目視確認



2020/5/12フラッシュ放流

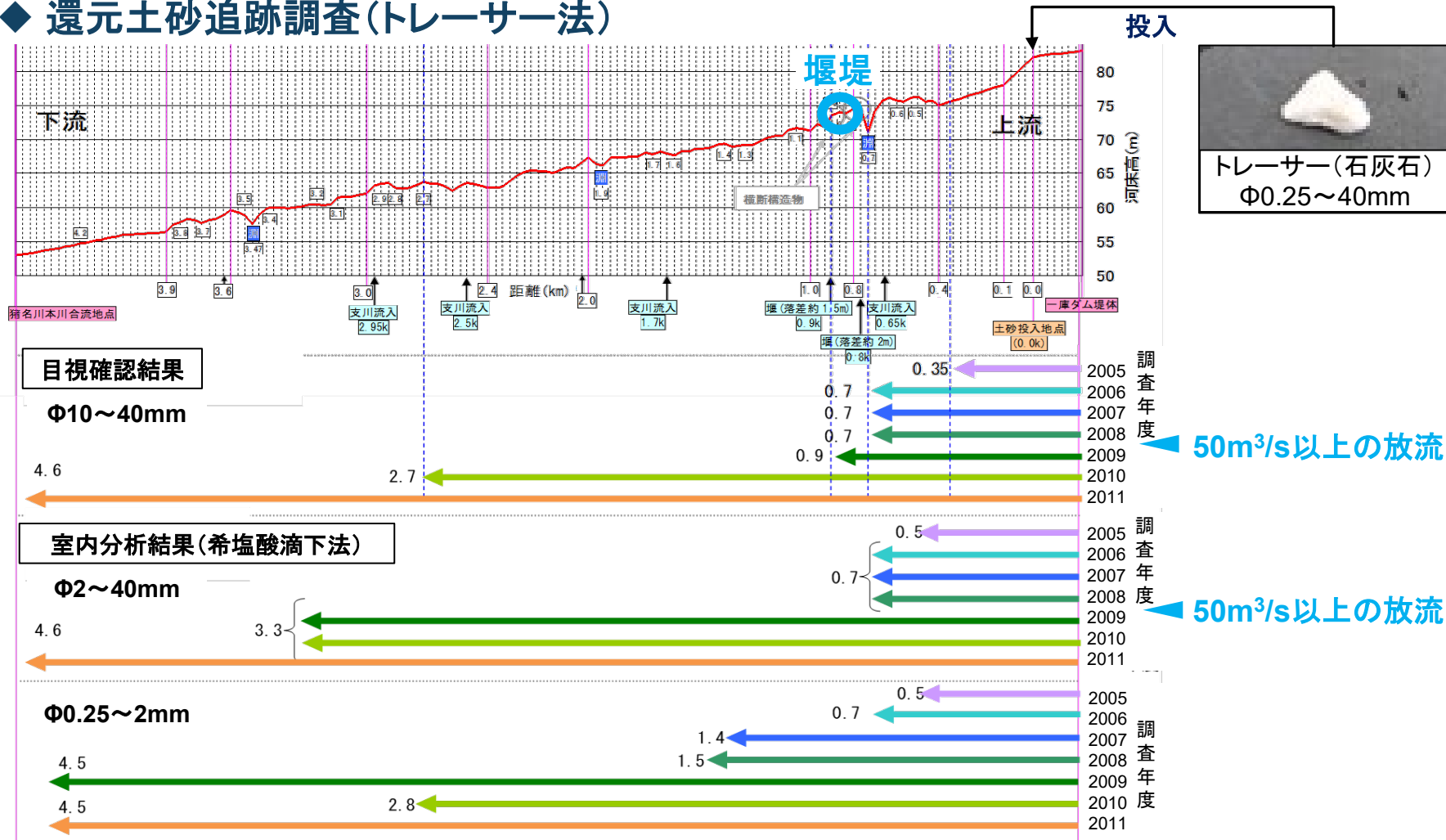


2020/5/26フラッシュ放流+土砂還元



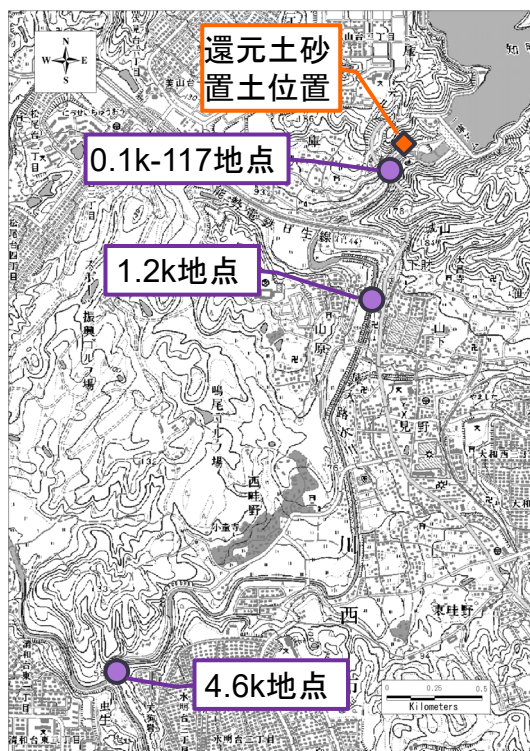
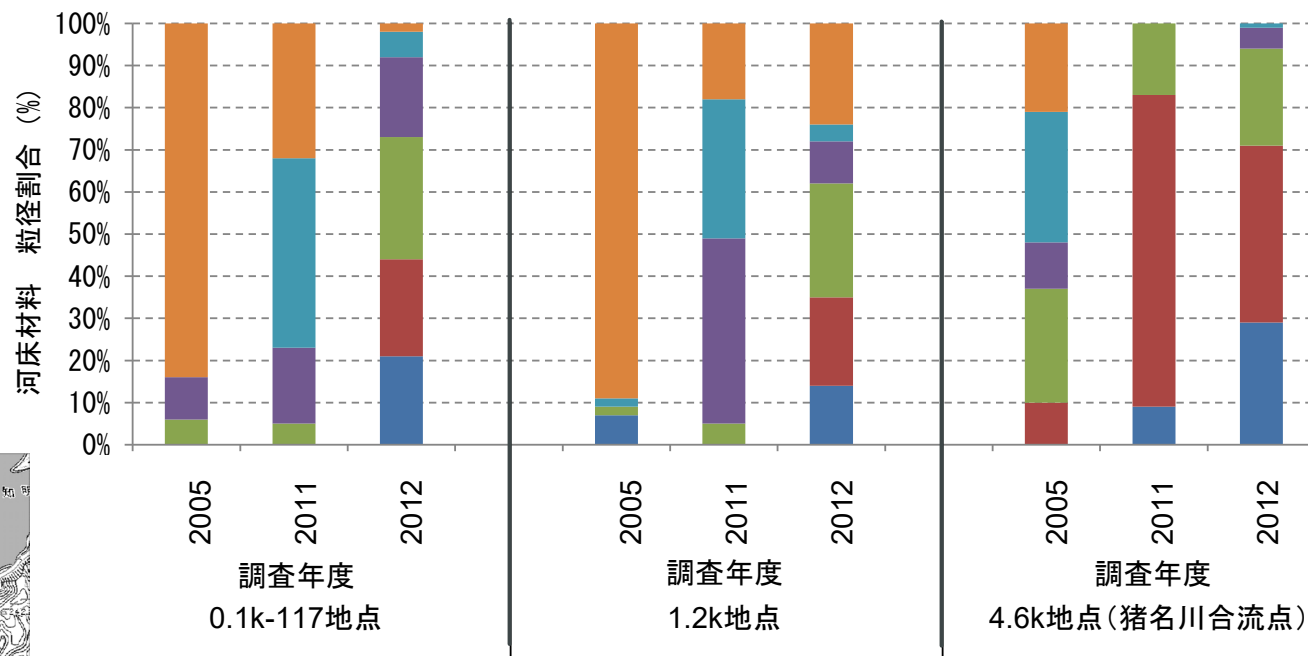
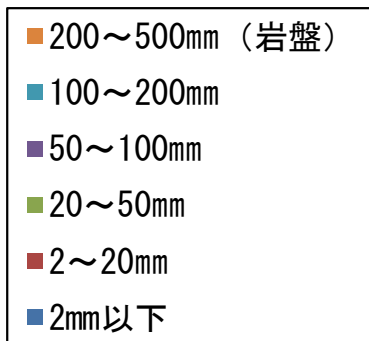
フラッシュ放流・土砂還元による藻類の剥離効果を確認

◆ 還元土砂追跡調査(トレーサー法)



- φ0.25~2mm: 猪名川合流点(約4.6km)まで流下を確認
- φ2~40mm : 下流約0.8km地点の堰堤付近へ堆積  
50m<sup>3</sup>/s 程度のダム放流量で猪名川合流点まで流下

## ◆ 還元土砂追跡調査(面積格子法)



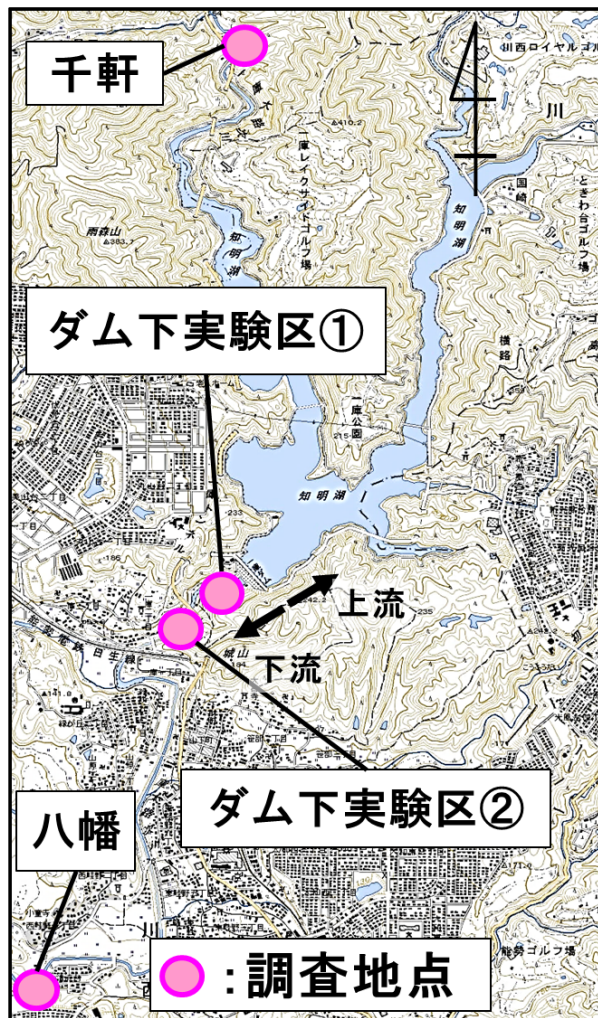
- 全地点で岩盤の比率が減少
- ダムに近い0.1k-117地点、1.2k地点では20mm以上の中礫が増加後、2012年には多様な粒径の河床に改善



フラッシュ放流・土砂還元による  
**河床材料の改善効果**を確認

## ◆ 下流河川生物相のモニタリング調査

## 調査地点



## 調査項目・頻度

魚類、底生動物、付着藻類の生物相

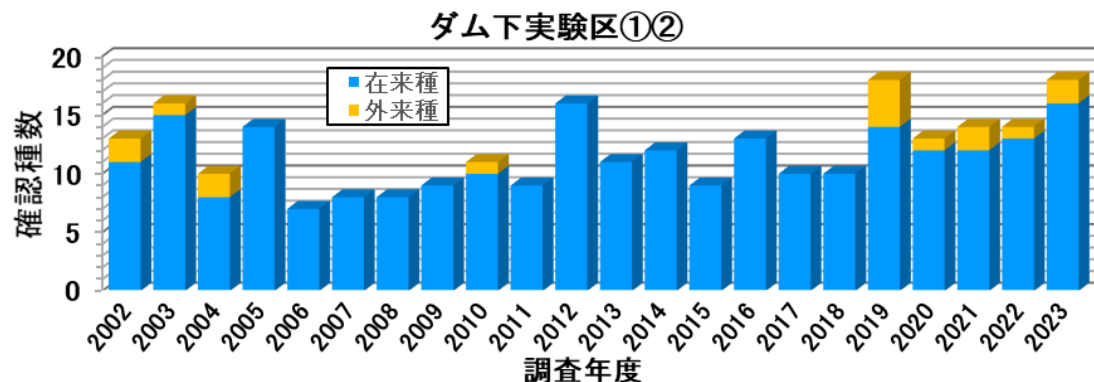
5～11月に1回/月

## 河川環境復元対策を評価する10の視点

- ① 河川環境復元対策実施前後での魚類確認種数の比較
- ② 指標種のオイカワに着目した生態系の持続性
- ③ 底生魚に着目した持続可能な生産性の維持
- ④ 浮き石状況に着目した溪流河川環境の持続性
- ⑤ 河川の河床及び河畔環境
- ⑥ 河床環境の再生状況
- ⑦ 河川内の土砂の連続性
- ⑧ 底生動物からみた溪流性の生態系の再生
- ⑨ 洪水による攪乱後の生物相の回復状況
- ⑩ 付着藻類に着目した生産性・回復力

## ◆ 下流河川生物相のモニタリング調査

## ① 河川環境復元対策実施前後での魚類確認種数の比較

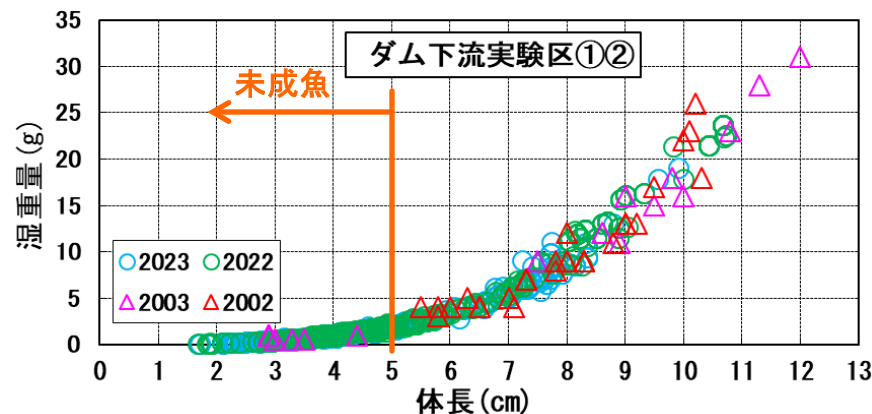
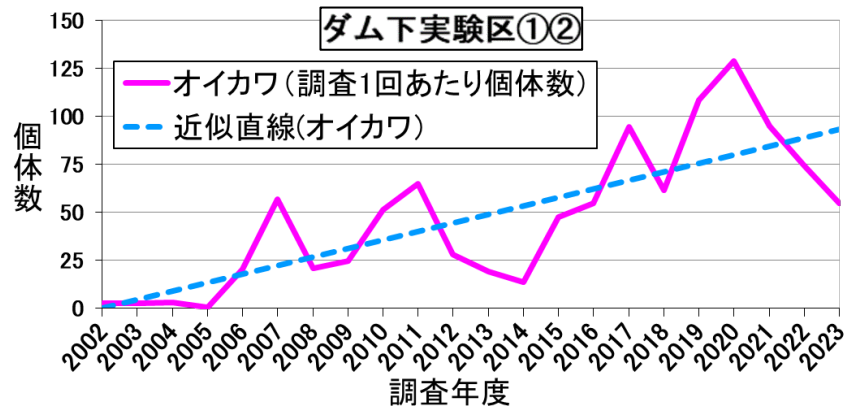


2023年

- 在来種数は最多の16種
- カワヨシノボリ等小型の底生魚（浮き石状態の指標）、砂質河床に生息する底生魚も確認

➡ 河床環境が整っている

## ② 指標種のオイカワに着目した生態系の持続性

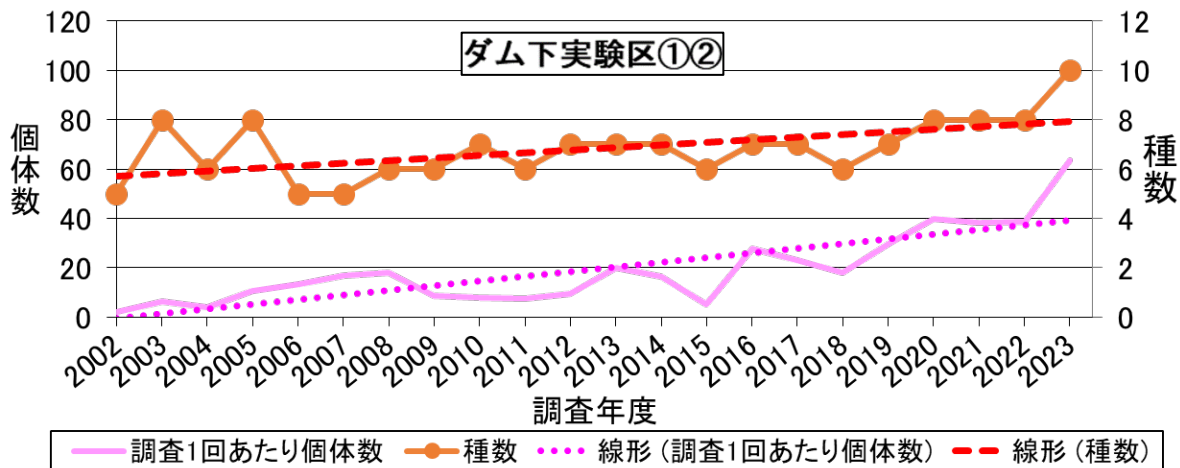


- 土砂還元開始時(2003年)から個体数が増加傾向
- 近年では多くの未成魚(体長20~50mm)を確認

➡ ダム下流で自家生産

◆ 下流河川生物相のモニタリング調査

③ 底生魚に着目した持続可能な生産性の維持



底生魚：流量が充分、深みが散在する河川形態を好む

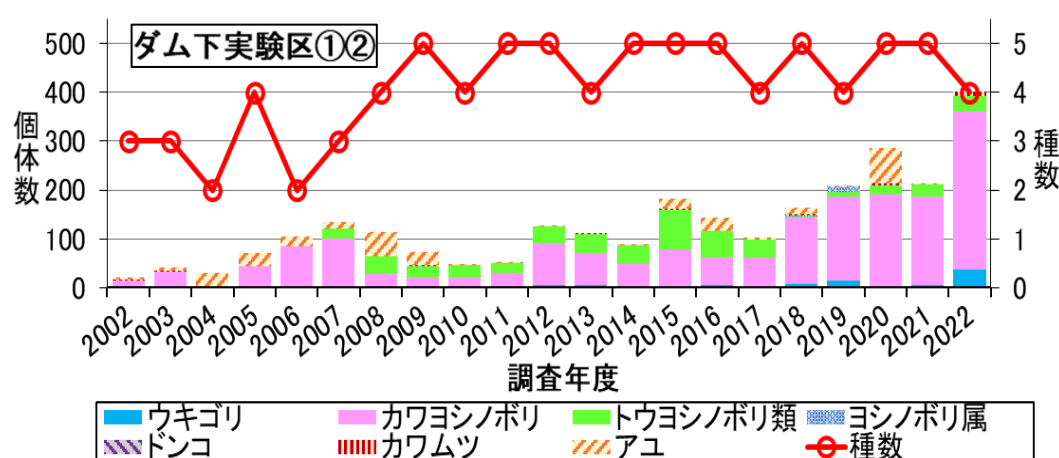
2023年

- 個体数は2002年から27.7 倍
- 種数は2002年の5種

↓  
10種に増加

➡ ダム下流の流速と水深の多様性が改善

④ 浮き石状況に着目した溪流河川環境の持続性



小型の底生魚・カワムツ：浮き石河床を利用する

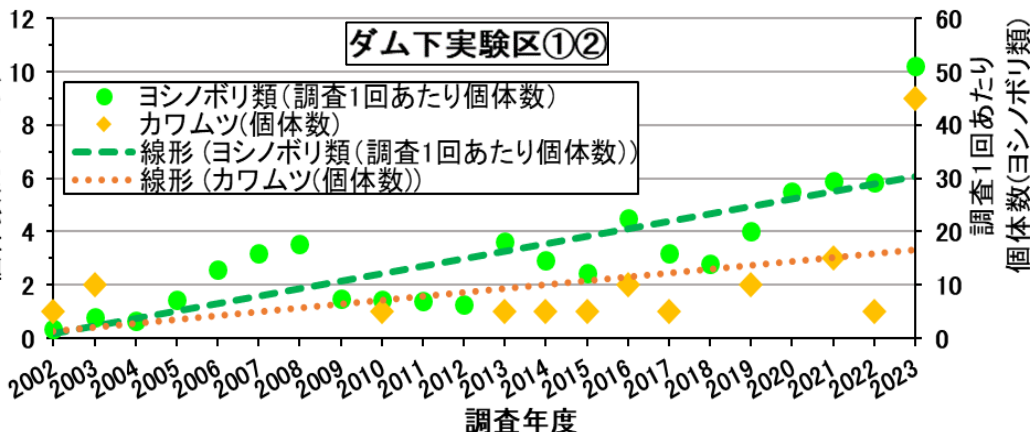
2023年

- 個体数：405個体  
→2002年の16倍以上
- 種数：2007年まで2～3種  
→2009年から4～5種で安定

➡ 浮き石河床を利用する魚類の産卵環境が維持

◆ 下流河川生物相のモニタリング調査

⑤ 河川の河床及び河畔環境



ヨシノボリ類: 河床状態に敏感、カワムツ: 河畔環境に敏感

2023年

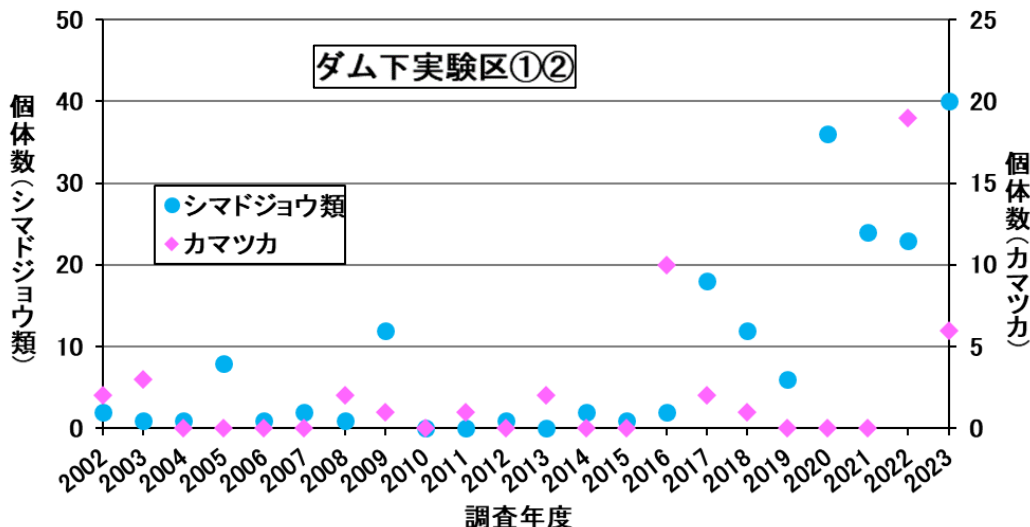
【ヨシノボリ類】  
個体数: 51.0個体  
2002年の30.5倍

【カワムツ】  
個体数: 9個体  
2002年の9.0倍

カワムツが定着していない  
→産卵場につながる河畔林環境が少ない

河川環境復元対策の更なる効果発現を期待

⑥ 河床環境の再生状況



シマドジョウ類: 砂質河床を好む、カマツカ: 砂質河床、砂利混じり河床を利用

2023年

【シマドジョウ類】個体数: 40個体で最多

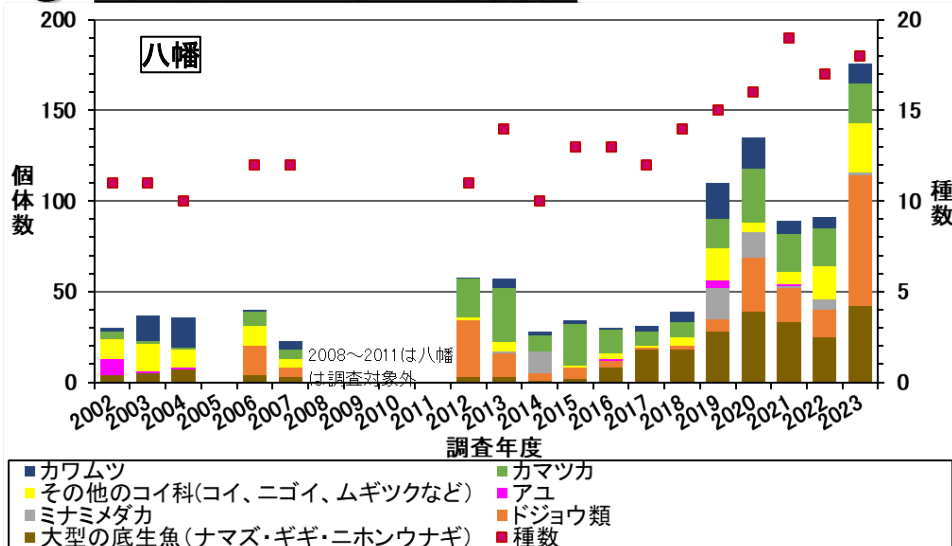
【カマツカ】個体数が不安定

砂・砂利混じりの底質が少ない  
底生動物の定着の影響

河川環境復元対策の更なる効果発現を期待

◆ 下流河川生物相のモニタリング調査

⑦ 河川内の土砂の連続性



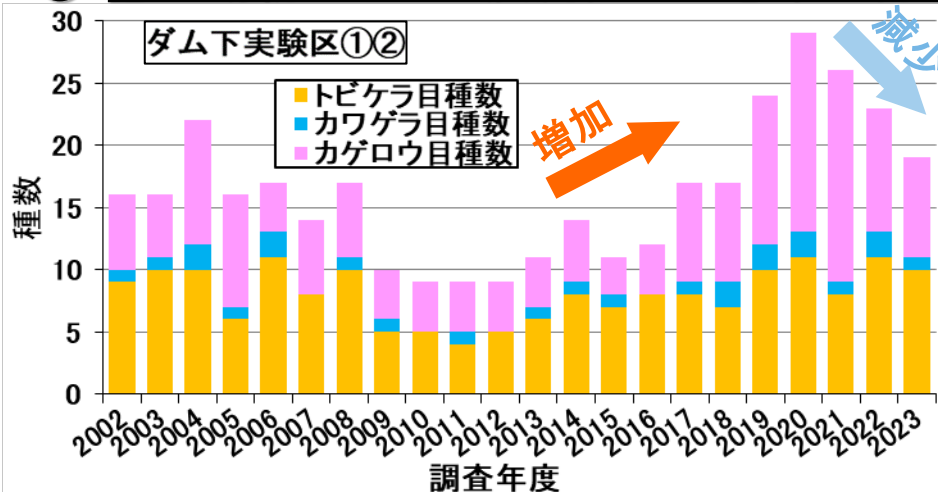
2023年

個体数: 176個体 → 2002年の5.9倍に増加  
種数: 2002年の11種 → 18種に増加傾向

河床が更新され、河川環境復元対策の効果が見られる

八幡: 環境の変化に富み、多様な魚類の隠れ場が多いため、ダム下実験区①、②の魚類の避難場、供給源として重要

⑧ 底生動物からみた溪流性の生態系の再生



2023年

種数: 19種 → 減少傾向以降で最少

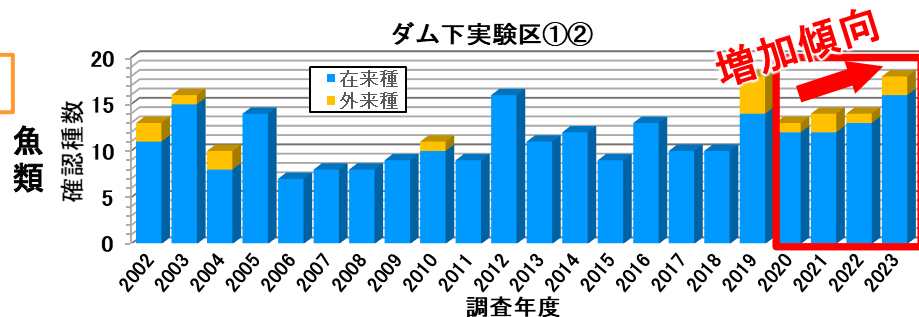
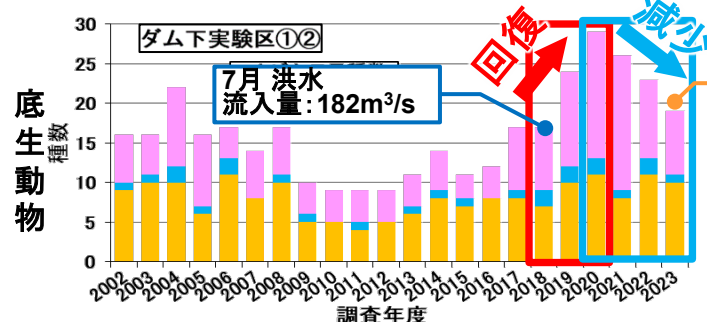
9月以降に渇水状態  
還元土砂が多く沈み石状態

河川環境復元対策を継続し、河床環境を改善



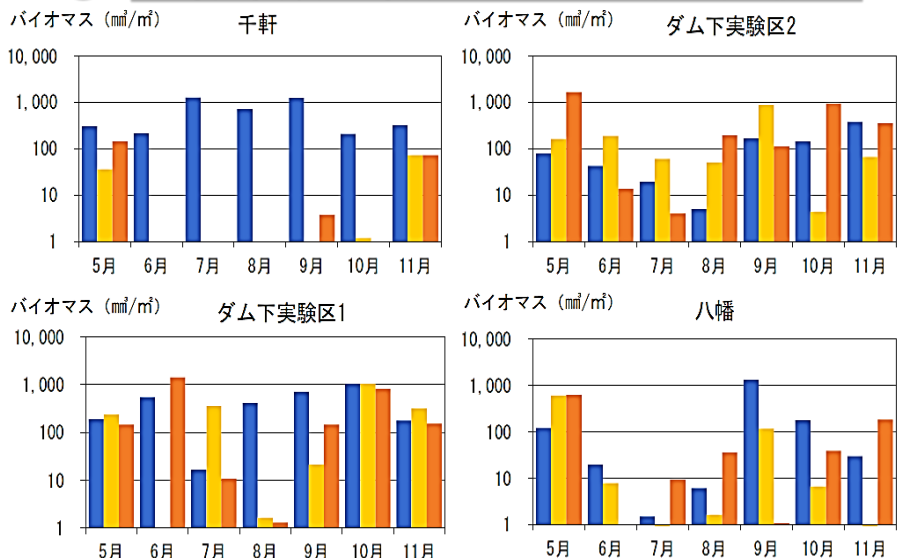
◆ 下流河川生物相のモニタリング調査

⑨ 洪水による攪乱後の生物相の回復状況



- 2018年7月豪雨以降: 底生動物の確認種数が回復 ➡ 攪乱に対する回復力をもつ
- 4年連続渇水: 魚類種数は増加傾向、底生動物種数は減少 ➡ 河川環境復元対策による河床環境改善を期待

⑩ 付着藻類に着目した生産性・回復力



■可: 藻食魚の餌になりやすい藻類 ■長: 成長すると食べにくくなる藻類 ■難: 藻食魚の餌になりにくい藻類

2023年

【千軒・ダム下実験区①】

- ・6～10月にハミアトを確認
- ・餌になりやすい藻類が優占

【ダム下実験区②・八幡】

- ・ハミアトは少ない
- ・餌になりにくい糸状緑藻、糸状珪藻が優占
- ・石を覆うほど繁殖しない、優占種が頻繁に交代

➡ 藻類の剥離・更新  
生産性・回復力がある

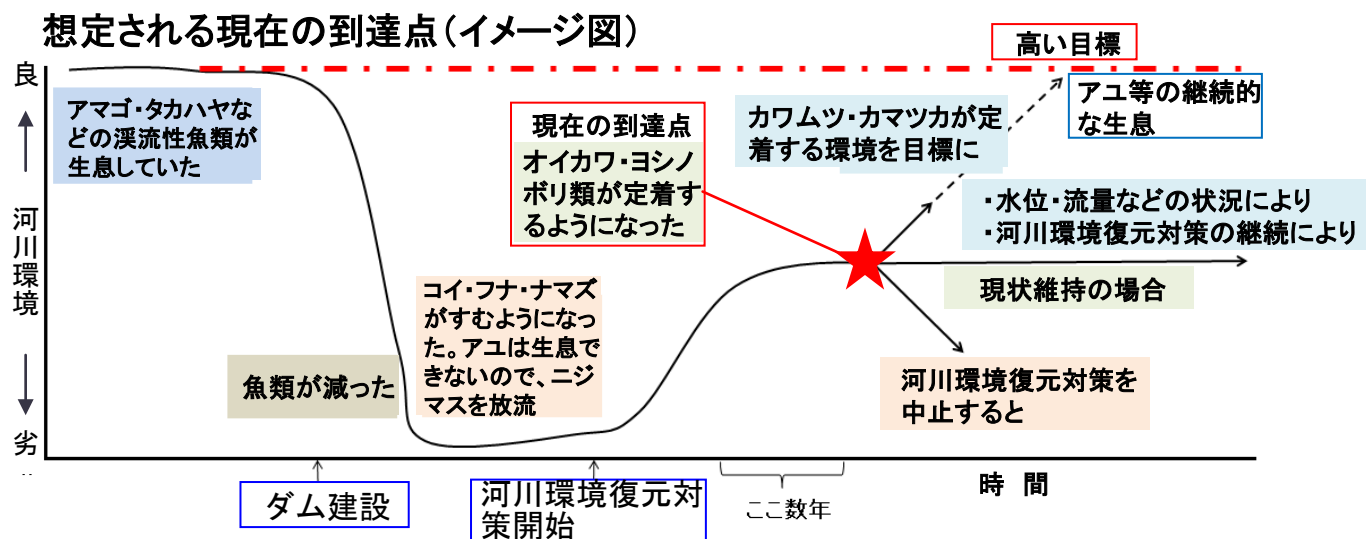
### これまでの効果検証結果から・・・

- 還元土砂は**猪名川合流点まで供給**されている
- 生物相調査から、河川環境復元対策により**河川環境の改善効果**がみられる
- 生物相はある程度の**攪乱に耐える許容量**があり、流況が変化することで、より**多様な生物が生息**できる河川環境が形成されている

### 今後の方針

#### 河川環境復元対策を継続

- ・増加傾向に転じてきたカワムツ
  - ・確認実績が安定しないカマツカ
- } 定着するよう努めていく



**ご清聴ありがとうございました。**