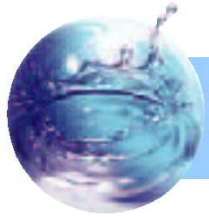


An aerial photograph of a large dam and reservoir. The reservoir is a deep blue color, surrounded by lush green hills. In the foreground, there are several buildings and a road, with many cherry blossom trees in full bloom, their pink petals contrasting with the greenery. The dam structure is a long, grey concrete wall with several spillways. The overall scene is a mix of natural beauty and industrial infrastructure.

ダム下流の 河川環境改善の取り組み

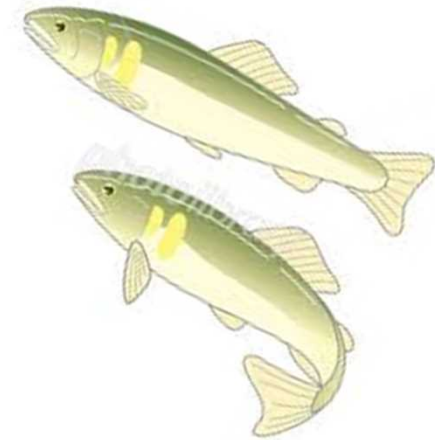
(独) 水資源機構一庫ダム管理所

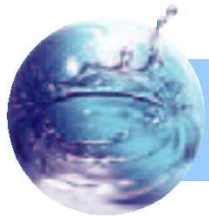
渡部信太郎



目次

1. ダムの概要
2. 下流における環境の変化
3. 河川環境復元対策
4. モニタリング調査結果
5. その他





1. ダムの概要



平成30年4月で管理開始35年



○ダム諸元

- ・形式: 重力式コンクリートダム
- ・堤高: 75m
- ・堤頂長: 285m
- ・総貯水容量: 33,300千m³
- ・湛水面積: 1.4km²

○ダムの役割(目的)

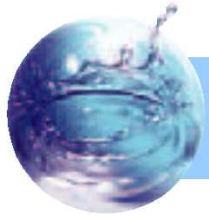
- ・洪水調節
- ・水道用水の供給
- ・既得取水の確保・河川環境の保全

独立行政法人

水資源機構

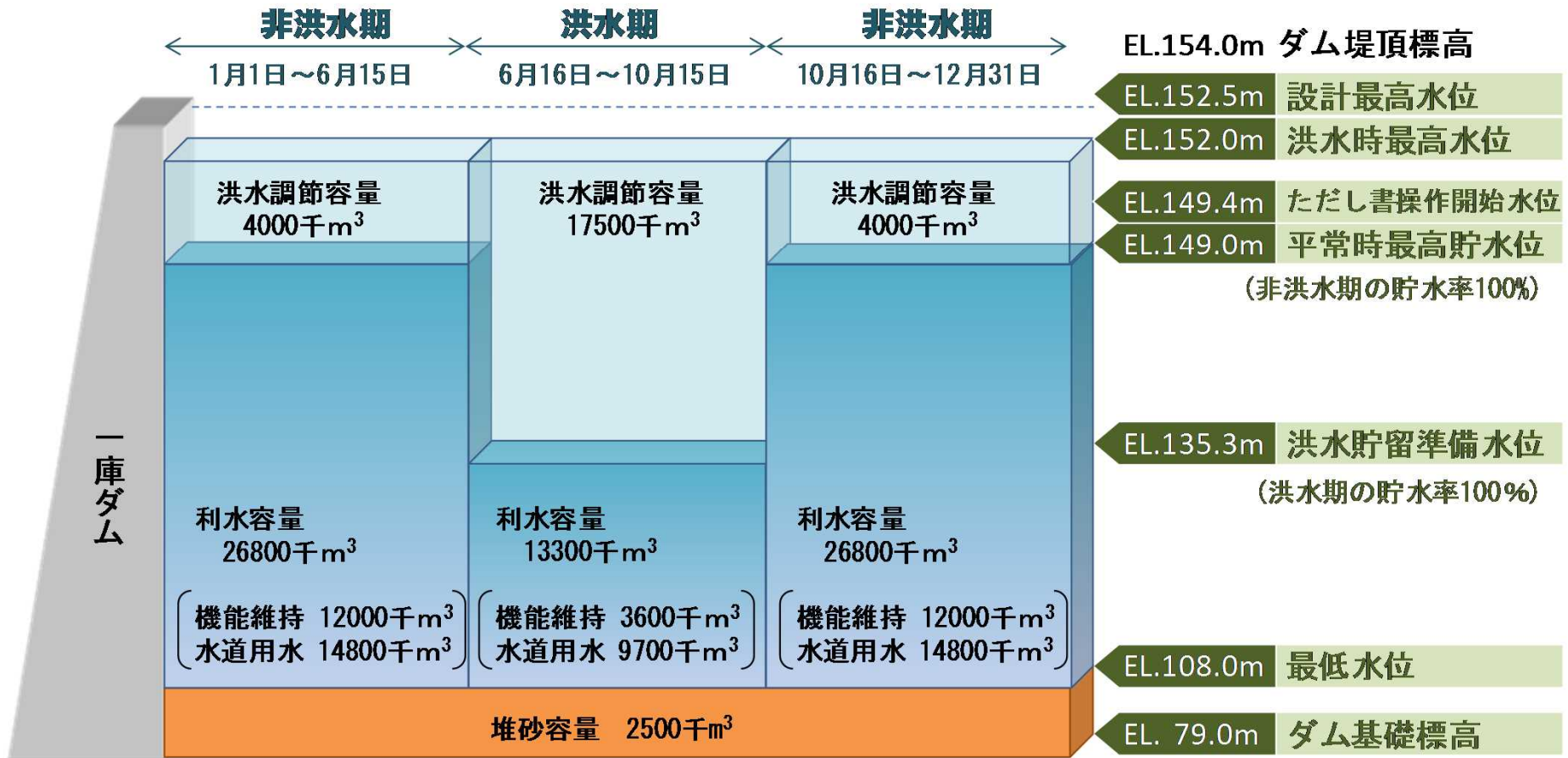
一庫ダム管理所





1. ダムの概要 —貯水池の運用—

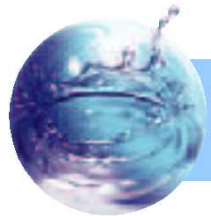
回転率(過去10ヶ年平均)
=3.06



総貯水容量
33,300千m³

一庫ダム





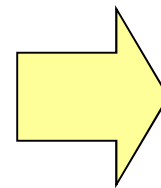
2. 下流における環境の変化

【現象】

- ・下流河川流況の平滑化及び土砂供給の遮断 →河床の粗粒化

【結果】

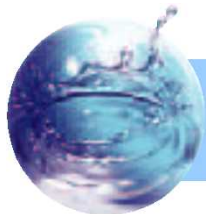
- ・魚類・底生動物の生息場所の減少
- ・魚類の餌となる藻類が繁茂し、餌に適さない状態
- ・アユなど魚類の数が減少



20年後



「昔のように、アユ釣りのできる川、いろんな魚が住める川に戻したい」



3. 河川環境復元対策

1) 玉石投入、ヨシの除去（平成14年度）

- ・隠れ家の創出 → 魚が外敵から隠れる場所を造る
- ・砂が更新されやすいようにする

2) 土砂還元＋フラッシュ放流（平成15度～）

- ・放流量を一時的に増やして投入土砂を流下させる
 - 餌の藻類を新鮮な状態にする(藻類の剥離・更新を支援)
 - 底生動物や魚類等の生息環境を造る

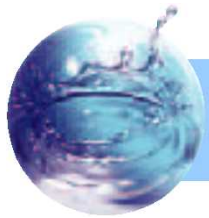
3) 弾力的管理試験（平成18年度～）

- ・ダム下流の水量を増加させる
 - オイカワ、ヨシノボリ類の産卵とふ化に寄与

4) 稚アユ放流（平成14年度～）

- ・河川環境復元の取り組みの効果検証
 - アユが成長(定着)する環境であるか



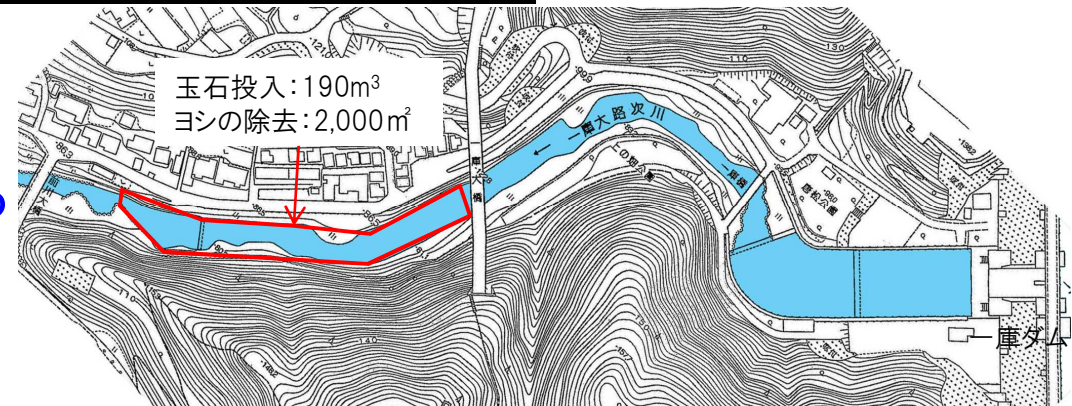


3. 河川環境復元対策 —玉石投入、ヨシの除去—

平成14年対策(陸生植物の除去および玉石の投入)

目的

- ・魚が外敵から隠れる場所を造る
- ・アユがなわばりを作る場所を造る
- ・水辺を復元し、餌(虫)場を造る
- ・砂が更新されやすいようにする

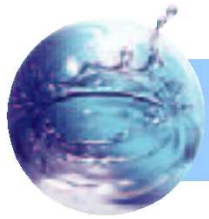


玉石投入 190m³
ヨシの除去 2,000m²



- ・ヨシは重機により、根から除去
- ・玉石は右岸側に敷き均し、5~10mの間隔で河川を横断するように配置





3. 河川環境復元対策 —土砂還元フラッシュ放流—

平成15～30年対策(土砂の投入とフラッシュ放流)

フラッシュ放流前



フラッシュ放流前



フラッシュ放流中



フラッシュ放流中



フラッシュ放流後

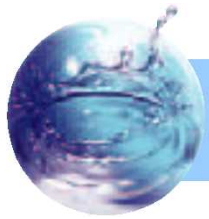


フラッシュ放流後



・土砂は出水の度に流下し、ダム下流4.6km地点(本川合流地点)まで流下していることを確認(トレーサー法)





3. 河川環境復元対策 —土砂還元フラッシュ放流—

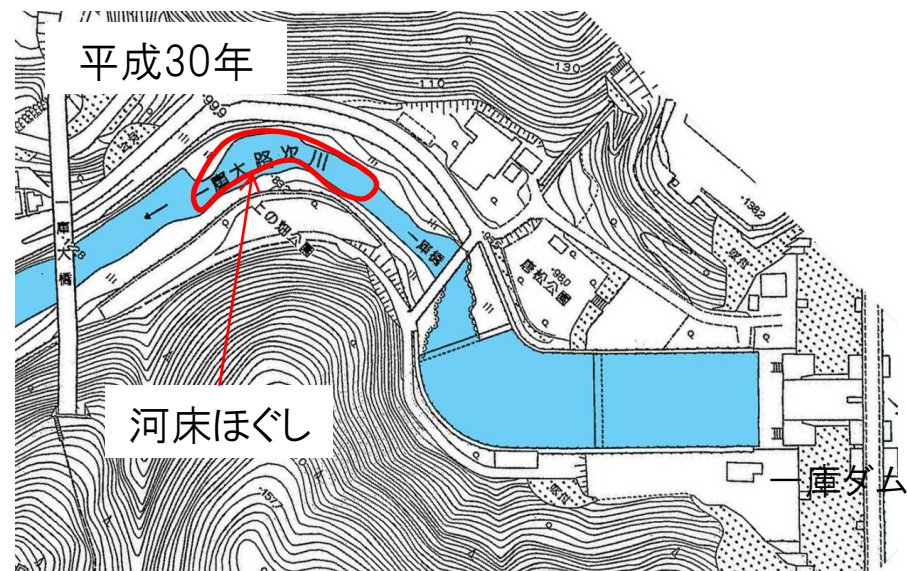
平成27,30年対策(河床の掘り起し)

目的

- ・河床の起伏を創出し、流況に変化
- ・河床の平準化を解消し、砂礫の更新を促す
- ・産卵に適した柔らかい河床の造成

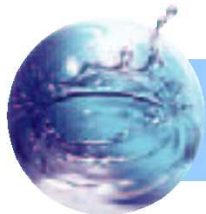


平成30年5月29日 河床ほぐし



- ・重機により、河床を掘削、巨石掘り起し
- ・ランダムに河床に起伏をつける





3. 河川環境復元対策

—土砂還元フラッシュ放流—

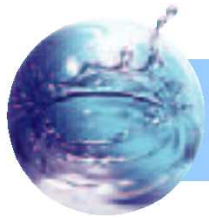


- 放流量は $12.5\text{m}^3/\text{s}$ (この時期の通常放流量の約4倍)を4時間程継続
- この操作により、下流では最大約50cmの水位上昇(放流警報・下流巡視を実施)
- 還元土砂は事前に粒度組成・水質分析を実施



実施状況(H30年5月29日)
※重機により土砂投入し効率よく流す





3. 河川環境復元対策 —土砂還元フラッシュ放流—

H30還元土砂の事前調査(粒度組成・カビ臭物質)

項目	調査地点	仮置き土砂	
		H29	H30
粒度組成 (%)	石分(75mm以上)	0.0	0.0
	礫分(2~75mm)	81.5	0.6
	砂分(0.075~2mm)	14.4	91.3
	シルト分(0.005~0.075mm)	1.5	5.4
	粘土分(0.005mm未満)	2.6	2.7

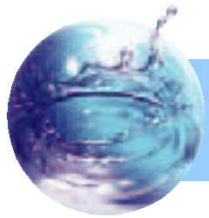
調査地点	項目	2-メチルイソボルネオール (ng/L)	ジェオスミン (ng/L)
仮置き土砂 上流部		<1	<1
仮置き土砂 中流部		<1	<1
仮置き土砂 下流部		<1	<1
	定量下限値	1	1

※「<」は定量下限値未満を示す。

・カビ臭の影響が無いことを事前に確認

- ・基本、ダム流入河川から土砂採取
- ・採取場所により粒度が異なる
- ・ウォッシュロード(0.075mm以下)の割合が多くなると、土砂還元時の濁度が高くなる。

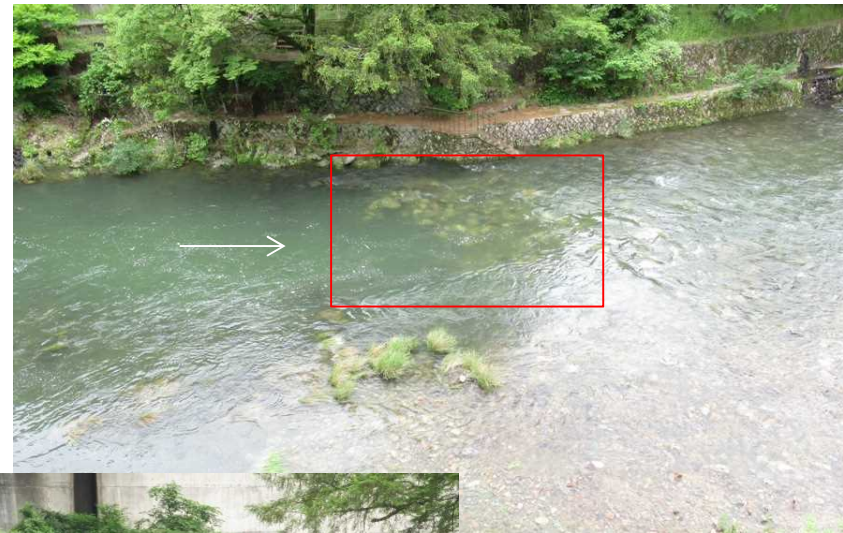




3. 河川環境復元対策 —土砂還元フラッシュ放流—

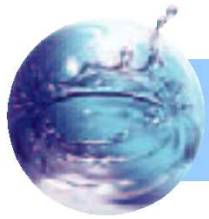
①ダム直下

- ・流心となる左岸に水深の深い箇所(淵)があったため、比較的大きい石(頭大くらい)を深みに投入(玉石約100m³投入)
- ・河床をほぐすことで、河床の起伏を創出して平準化を解消させる。(生息場の造成)



実施状況(H30年5月29日)





3. 河川環境復元対策 —土砂還元フラッシュ放流—

②文珠橋上流(約500m³投入)

- ・流心を左岸に寄せ、流速が早い箇所に土砂を投入(効率よく流下させる)

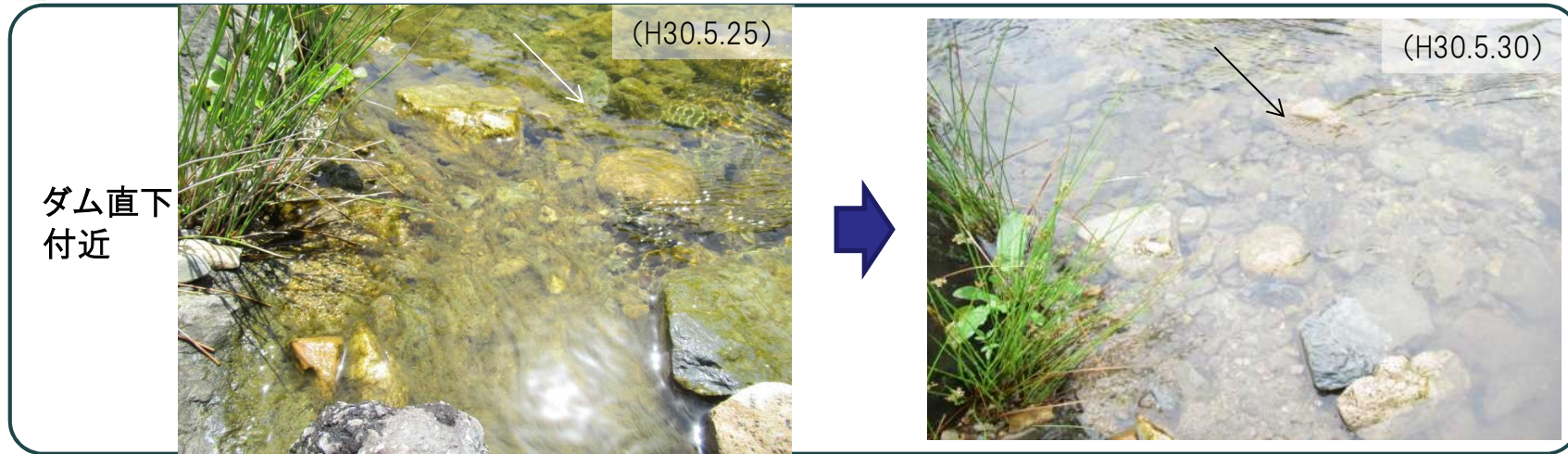


実施状況(H30年5月29日)





3. 河川環境復元対策 —土砂還元フラッシュ放流—

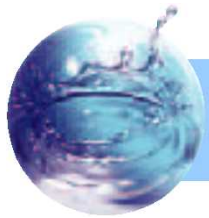


フラッシュ放流前

フラッシュ放流後

浅瀬の淀みが解消し石もきれいに！

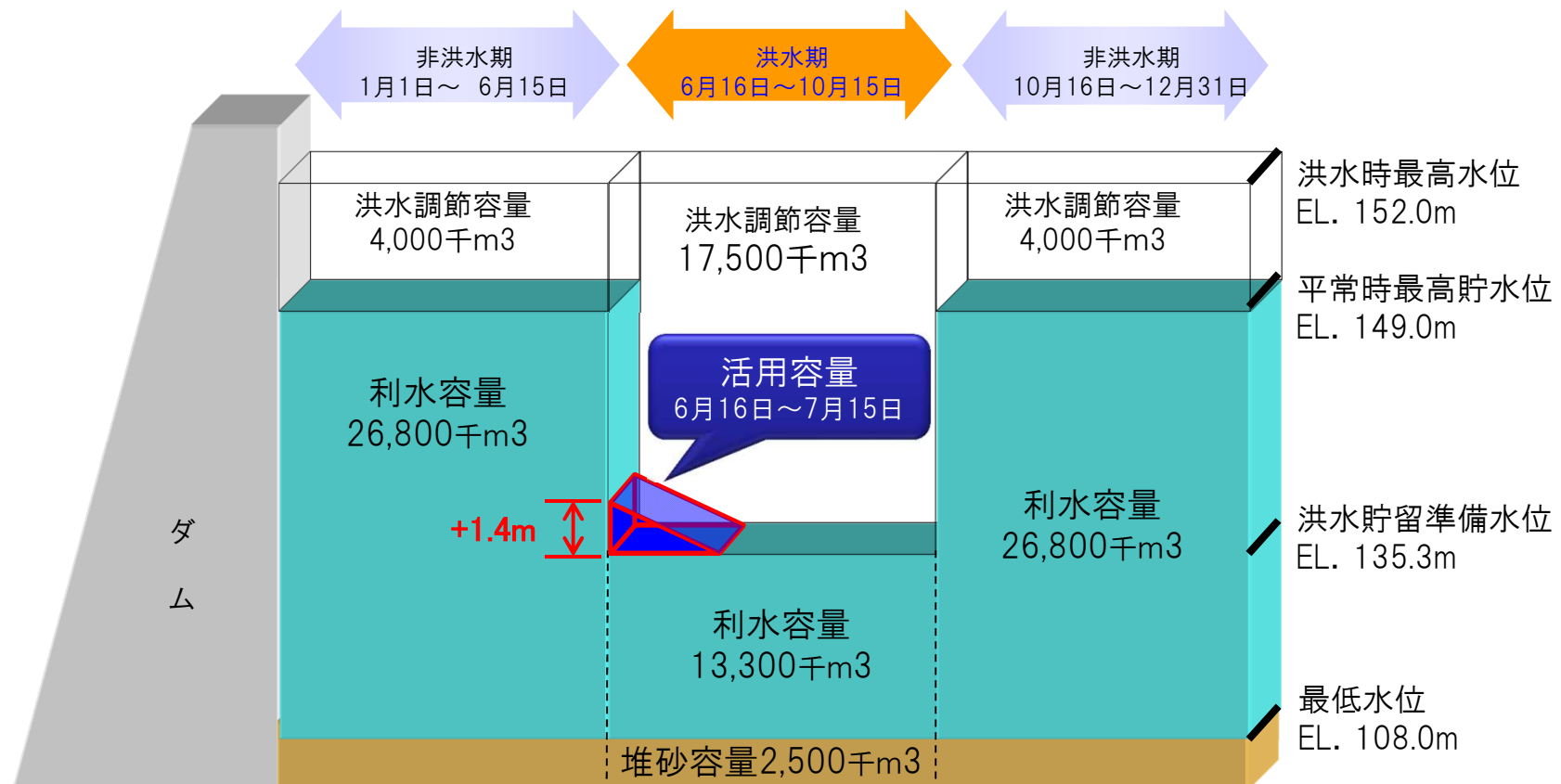


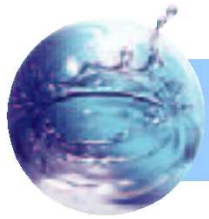


3. 河川環境復元対策 —弾力的管理試験—

弾力的管理試験とは・・・ 「ダム下流の水量を増やす対策」

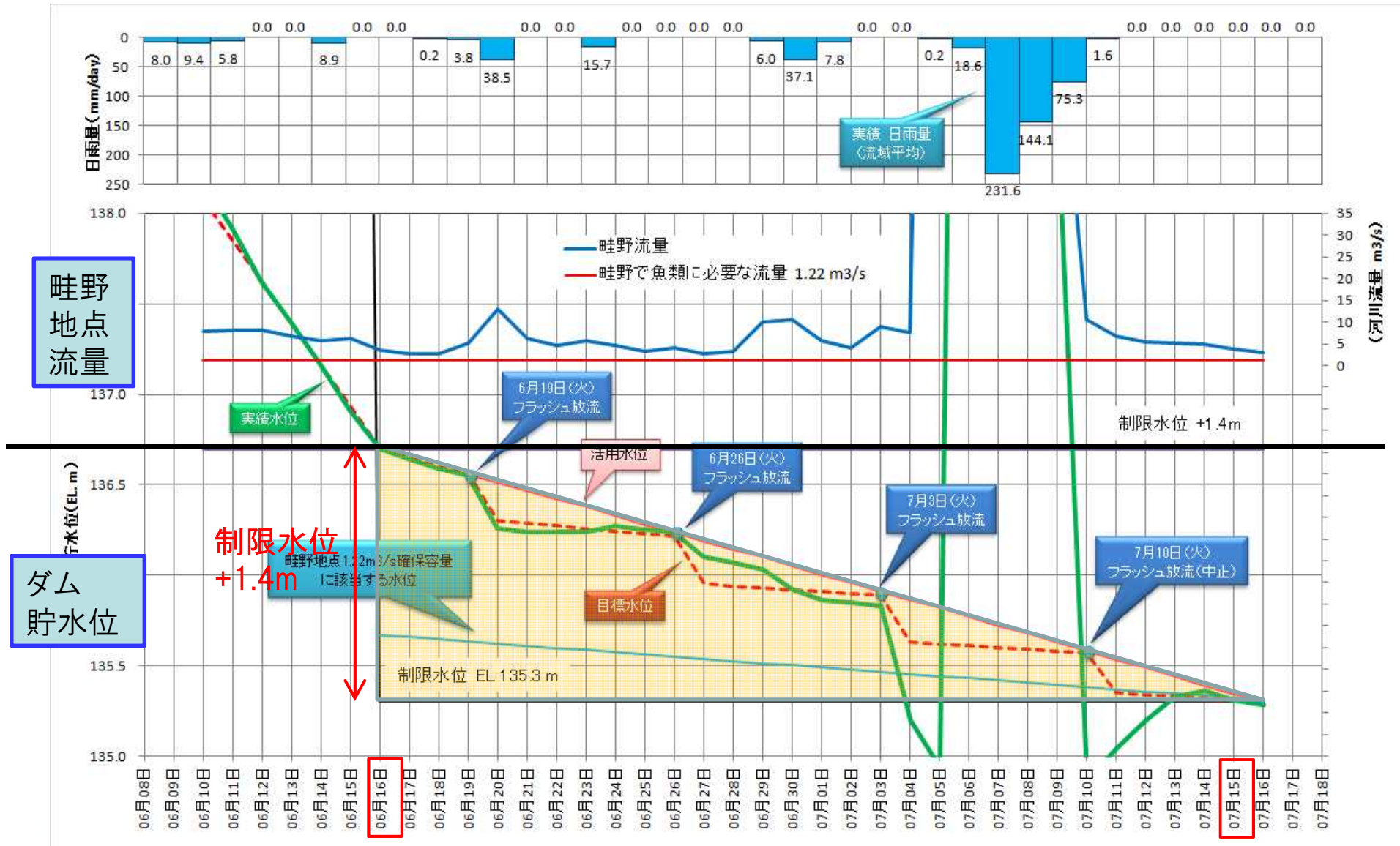
畦野地点における、指標種の産卵期に必要な流量の確保を目的として、洪水調節容量の一部に貯留した流水を利用して下流の流量を増加させる。

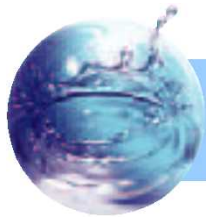




3. 河川環境復元対策 —弾力的管理試験—

平成30年度 一庫ダム弾力的管理試験実施結果 (試験期間H30.6.16~7.15)

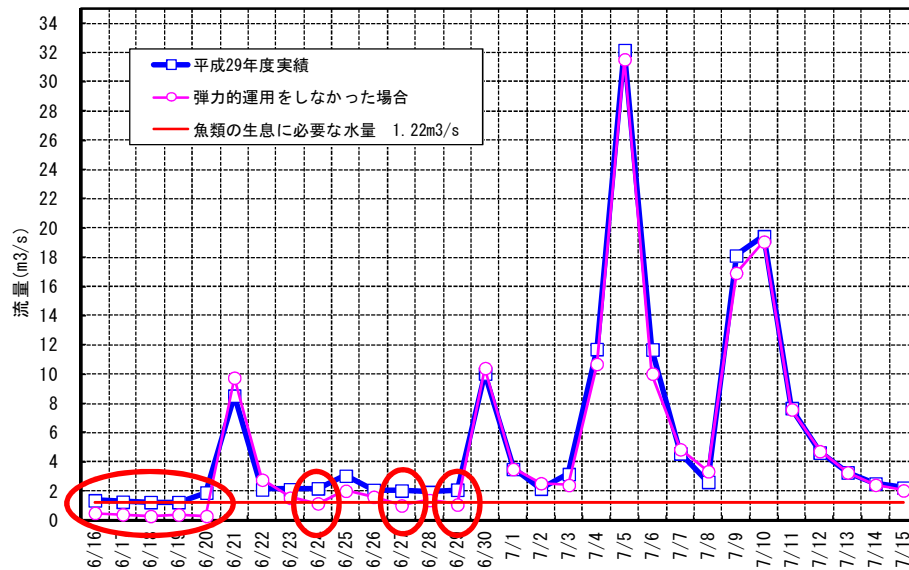




3. 河川環境復元対策 —弾力的管理試験—

弾力的管理試験の実施(H18~H30)

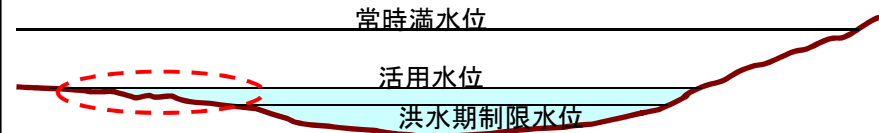
【畦野地点の流況(H29)】



魚類の生息に必要な水量を常時確保することができた。
弾力的運用を仮に実施しなかった場合、必要流量を満たさない日が発生した。

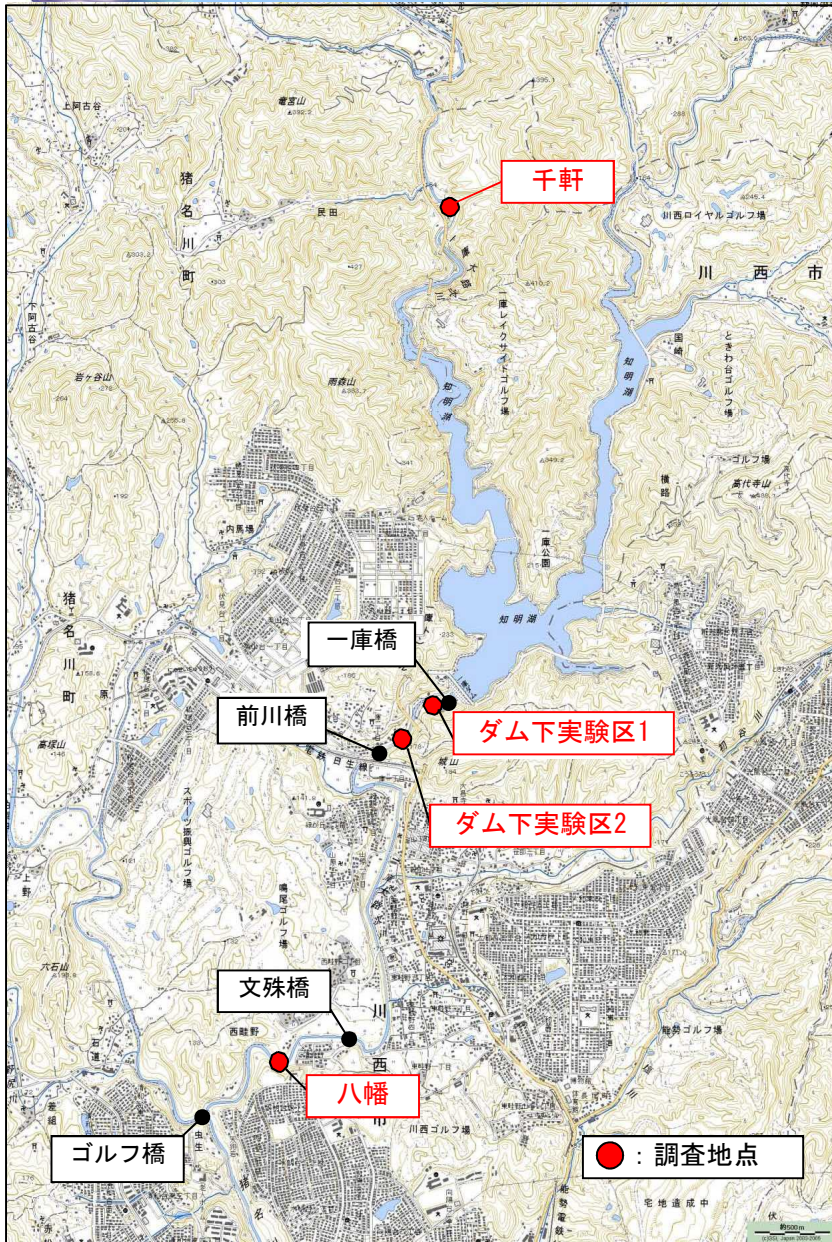
【ダム上流の副次的効果】

・貯水池内における産卵床の創出





4. モニタリング調査結果 — 調査概要 —



(単位:回数)

調査地点	調査項目	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計回数
千軒 ダム下実験区1 ダム下実験区2 八幡	魚類	1	1	1	1	1	1	1	1
	底生動物	1	1	1	1	1	1	1	1
	付着藻類	1	1	1	1	1	1	1	1



魚類調査(電気ショッカー等)

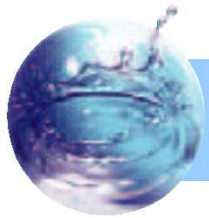


底生動物採取



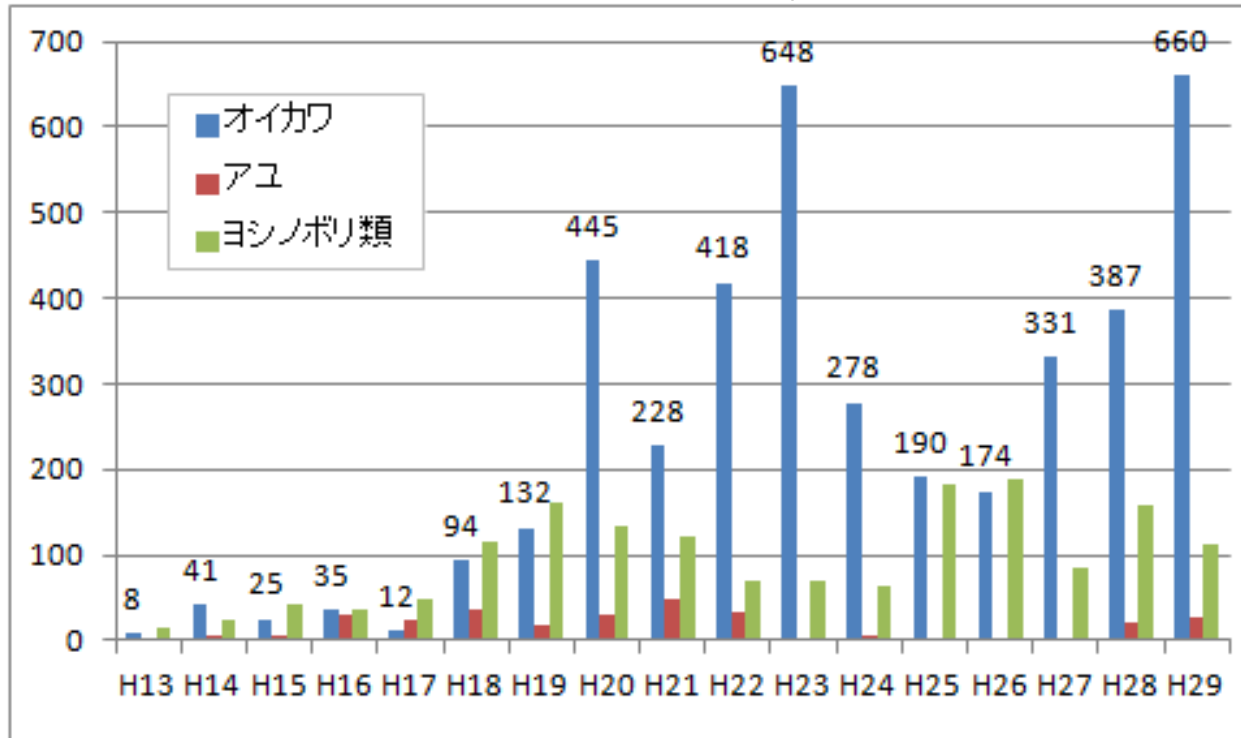
付着藻類調査





4. モニタリング調査結果 — 魚類調査 —

ダム直下地点における魚類調査結果



アユ



オイカワ



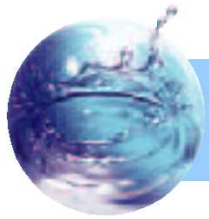
カワヨシノボリ

・オイカワの生息数が増えている。オイカワの生息状況は、アユの生息環境が改善されているのかの指標となる。

※オイカワは、アユが流下している冬場に藻類を食べ、アユが遡上した時、藻類が食べやすい状態となる。

・ヨシノボリ類の底生魚も増え、多様な魚類が生息し始めている。



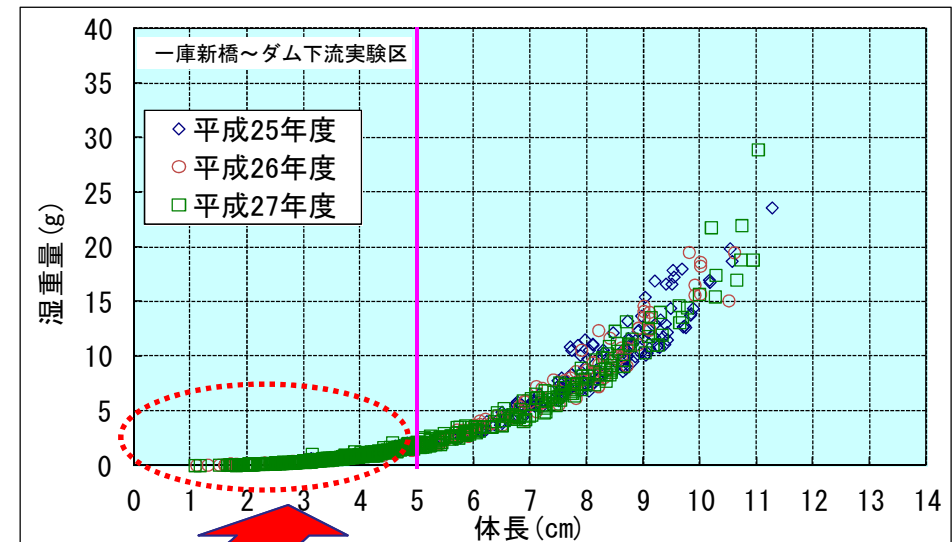
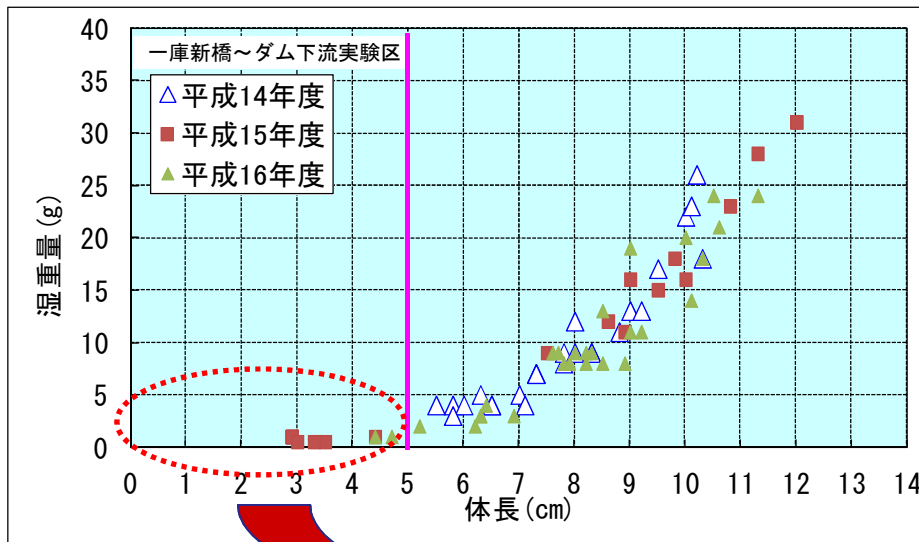


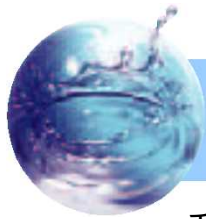
4. モニタリング調査結果 —魚類調査—

- ・ オイカワは稚魚(5cm以下)から成魚までを確認でき、近年においては特に稚魚の個体が増えた。
- ・ 採捕される数も増えている。

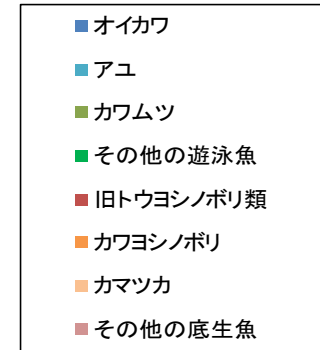
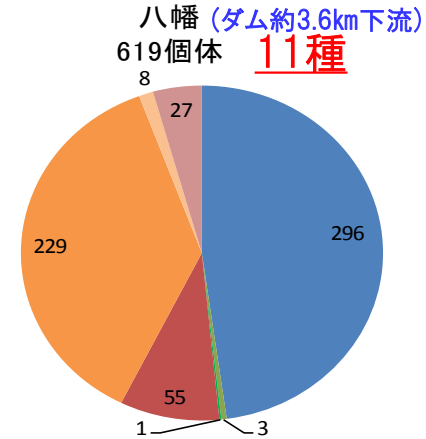
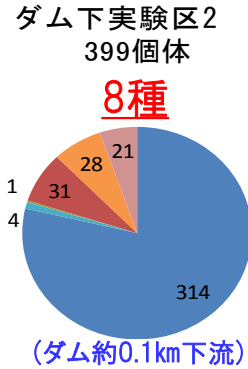
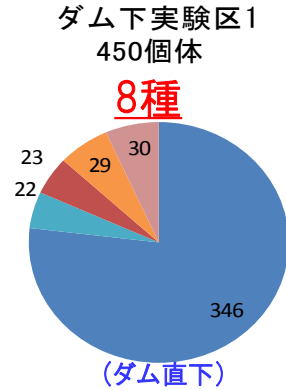
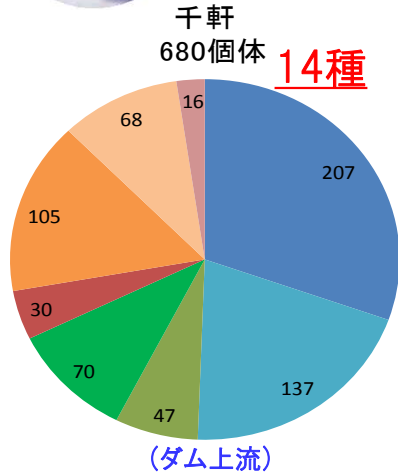


年間を通じて確認され、定着している。





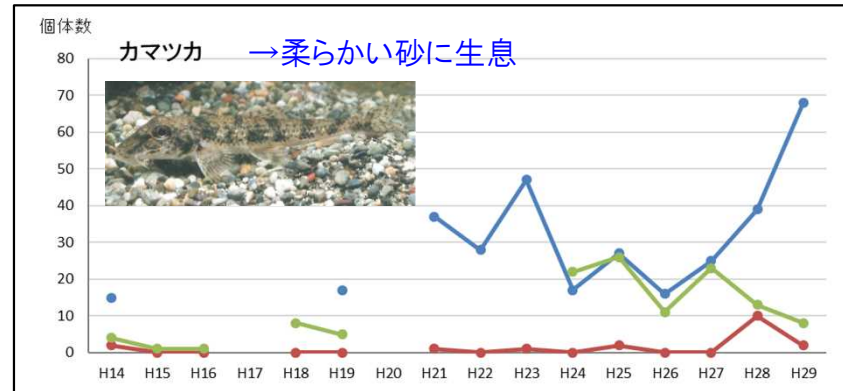
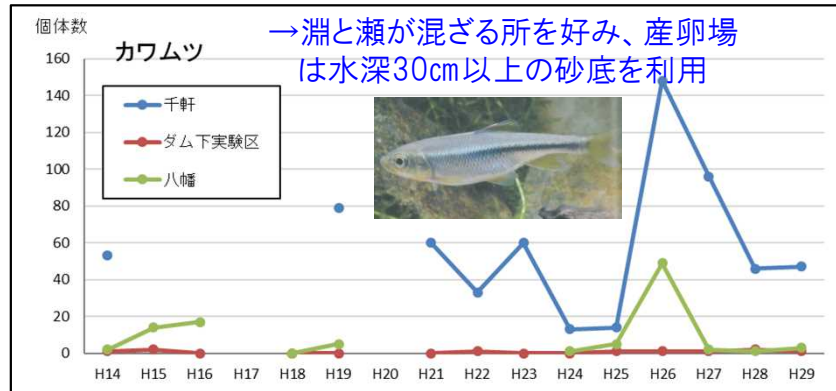
4. モニタリング調査結果 — 魚類調査 —



円の面積は総確認個体数を表す

※その他(ムギツク・スゴモロコ・ギンブナ・サンフィッシュ科・アカザ・ドンコ)

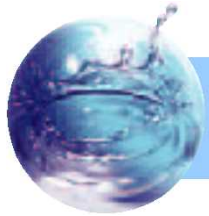
地点別の確認個体数(H29)



砂底の範囲の少ないダム下流では、カワムツとカマツカは定着していない！

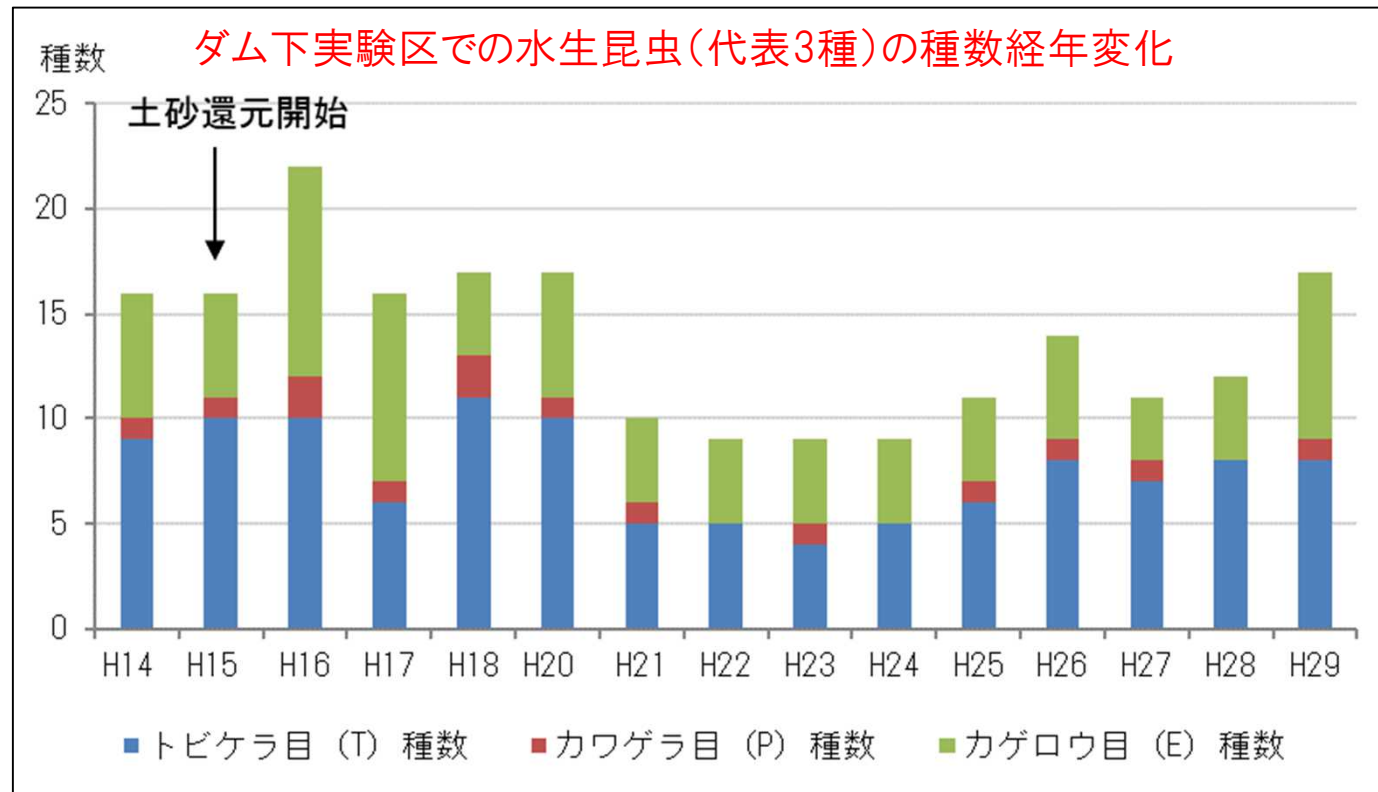
H29より土砂投入箇所を追加(ダム下流約3km)する試みを実施し、ダム上流のような多種多様な魚類生息環境を目指す！





4. モニタリング調査結果 —底生動物—

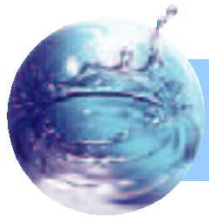
河川生物学的水質良好環境が多様



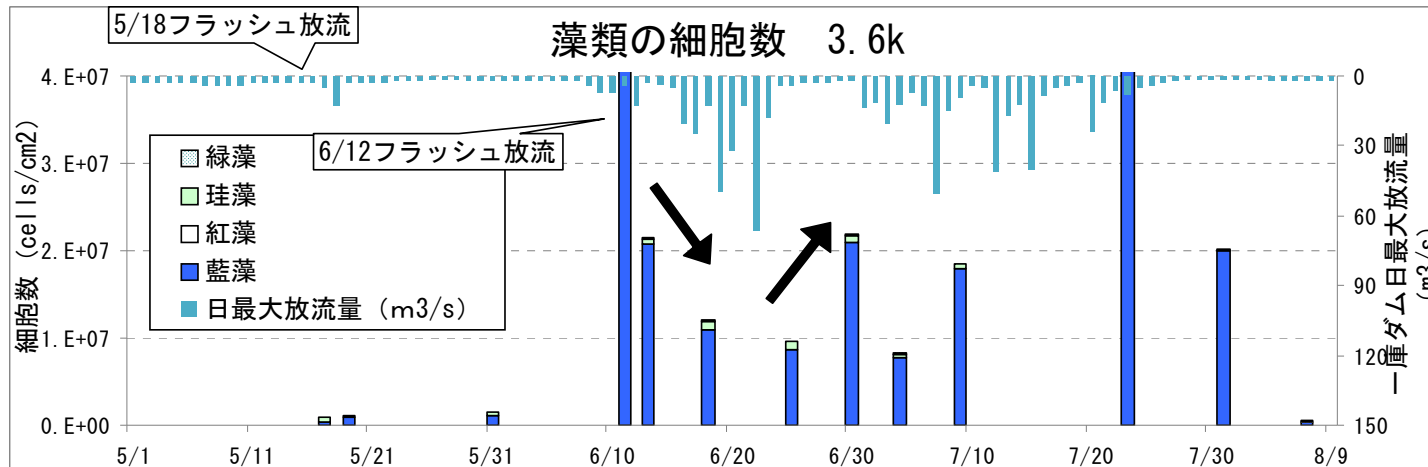
- ・水生昆虫を代表する分類群は一時減少したが、最近はやや回復傾向。
- ・H29は3目の種数が増え、過去9年間では最も高くなった。

土砂還元× → 河床は沈み石状態で底生動物が生息する空間が埋まり、減少していると推測。

今後も河川内部と周辺の状態を測る目安にする。



4. モニタリング調査結果 —付着藻類—



川底の古い付着藻類が流され、新しい藻類に



ダム直下で水中確認！

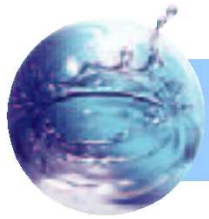


(H28.7.22)



(H28.9.28)





4. モニタリング調査結果 –ダム直下のアユ–

河川環境復元対策の取り組み効果を検証するための方法として、H14から稚アユの放流を実施しています。(10cm程度の稚アユを例年5月頃に放流)

これまで、出水時に下流へ流されたのち、アユの姿を見かけなくなる年もありましたが、H29は7月、9月にダム直下でアユの生息を確認しています。(アユ定着＝餌環境が良好)



調査日:7/25 13~18cm



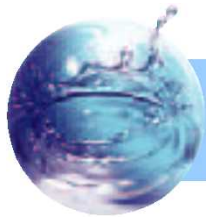
調査日:9/6 15~21cm

ダム直下水中でアユの群れ！！
(平成29年9月)



ぷっくりとした20cm程のアユを捕獲♪



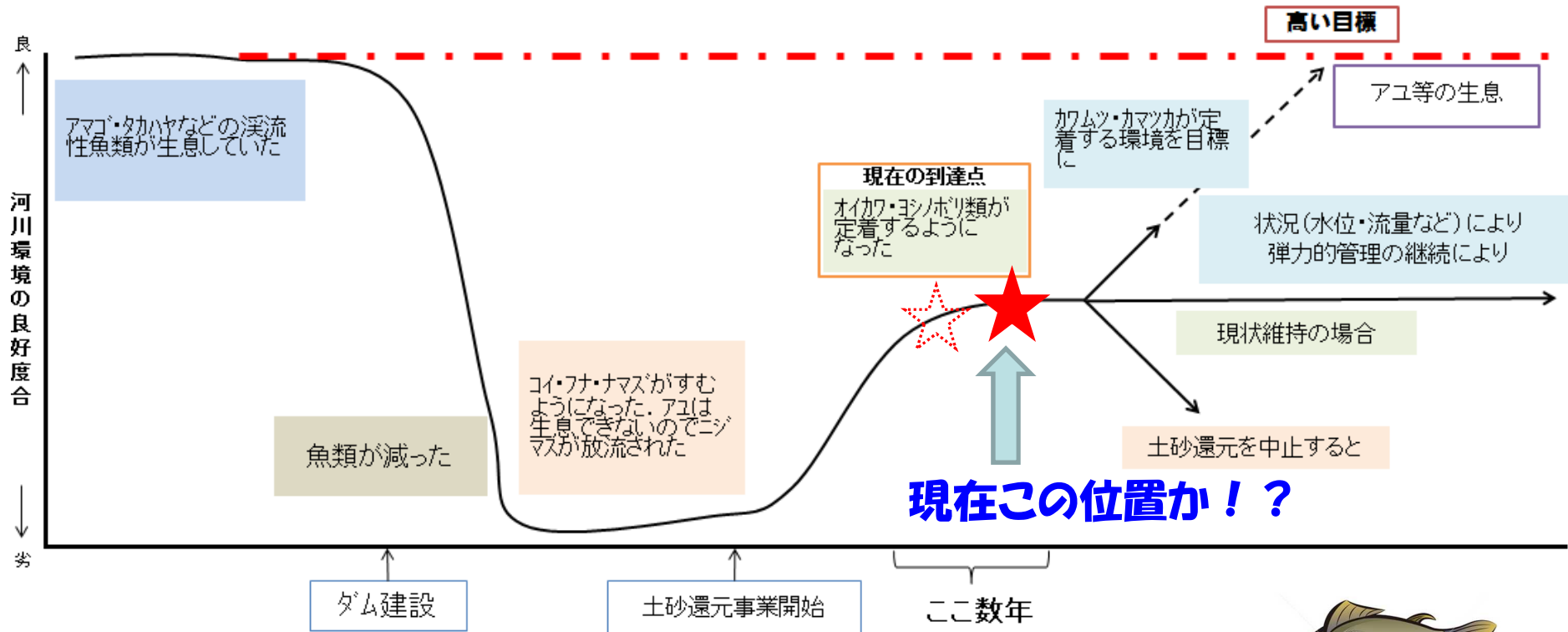


現在の到達点

課題

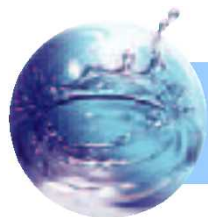
物理環境の再整理

投入土砂の量・粒径・投入場所



多様な生物の生息環境復元を目指して!





5. その他 ー川を耕し隊(ダム流入河川にて)ー

●アユの再生産

一庫ダム湖には、ダム湖を海とみなし生息するダム湖産のアユが存在しています。

秋季には、一庫大路次川及び田尻川の流入部の浅瀬において、アユの産卵行動を確認しています。また、過去の調査では河床で卵も確認しています。

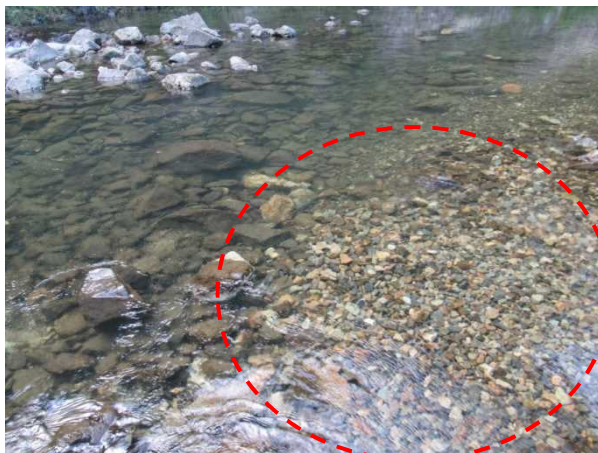
本来、海と河川とを往来する回遊性魚であるアユにとって、**ダム湖が海の役割を果たし、再生産していることが考えられます。**

ダム湖産のアユが生息できる要因として「一庫ダム湖の上流部にアユの産卵できる場所があること」、「一庫ダムで冬季にアユの稚魚の餌となる動物プランクトンの供給があること」が考えられます。

ダム上流河川の河床を、くわによる手作業で柔らかくし、アユの産卵床作りをする取り組みを行っています。(主催:一庫ダム水源地域ビジョン協議会) →川を耕し隊！！



実施状況
(H29年10月4,5日)

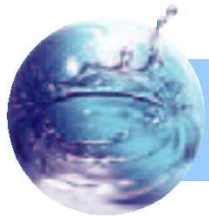


耕した所は、河床の石がひっくり返り、白っぽくなりました。



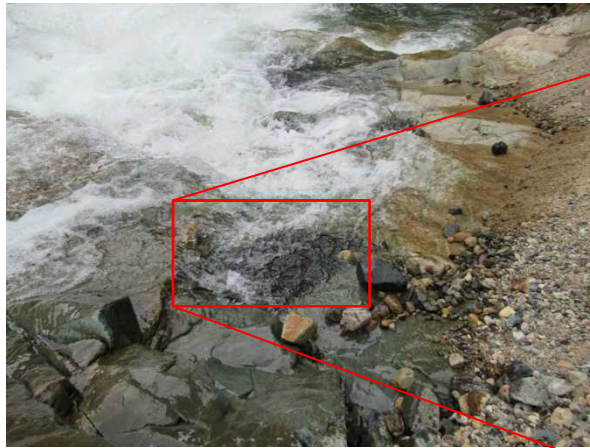
一庫大路次川を遡上するアユ





5. その他 -川を耕し隊(ダム流入河川にて)-

H30.7.12(既往最大出水の1週間後) ダム貯水池から流入河川に遡上するアユの群れを確認



手掴みできるほど...

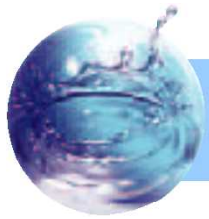


下顎側線孔数が左右対象4対確認
天然のアユと推測！！



今後、遡上調査を予定！





人・水・自然の調和を目指す 一庫ダム

