

フラッシュ放流等による 河川環境改善の効果検証

～物理的・生物学的調査と分析～



水資源機構 一庫ダム管理所 佐藤 仁泉

一庫ダムについて



○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

平成27年4月で管理開始32年

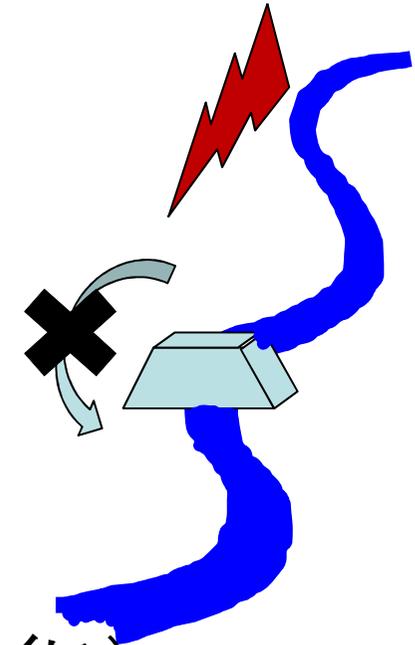
ダムによる河川環境の変化

【状況】

- ・下流河川流況の平滑化及び土砂供給の遮断

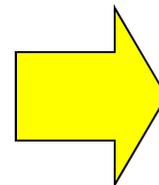
【結果】

➡ **河床の粗粒化**



- ・魚類・底生動物の生息場所の減少
- ・河川生物の餌となる藻類が繁茂（魚類の餌になりにくい）
- ・アユなど魚類の数が減少

漁協、河川関係者と協働で河川環境改善の取組



河川環境改善の取組

下流土砂還元＋フラッシュ放流

・河川環境改善を目指して、平成14年度より対策を開始し、貯水池への流入土砂を活用することで、貯水池の延命化を図る効果も期待される。

弾力的管理試験

・下流減水区間の解消および貯水池内在来魚の産卵場所の保全を目的として、平成18年度より試験運用を行っている。

貯水池内外来魚対策

・平成17年度より対策を開始し、平成18年度からは直営による調査を行っている。今後も継続調査し、魚類相の把握に努めるとともに、外来魚は駆除し、再利用を図っていく。

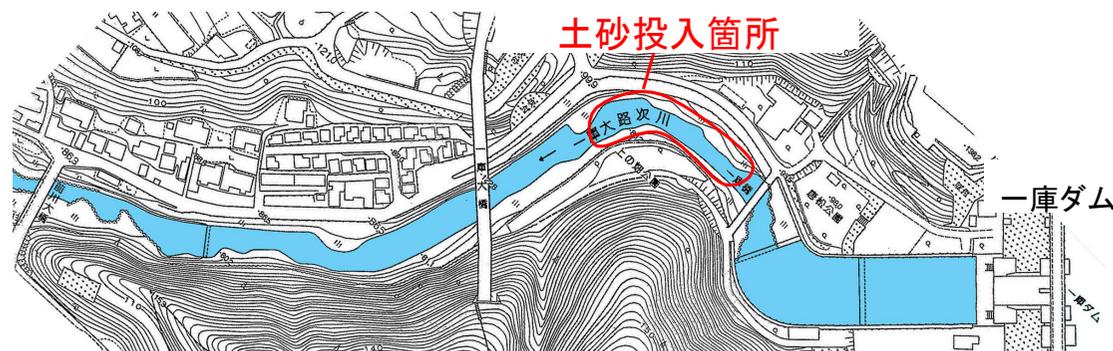
川を耕し隊

・平成17年度より猪名川漁業協同組合と協働して、アユの産卵床の造成のため、ダム湖流入河川の河床を耕す取り組みを行っている。

下流土砂還元＋フラッシュ放流

目的

- ・ 魚や底生動物の産卵床や基質をつくる
- ・ エサとなる藻類の剥離・更新を促す



フラッシュ放流前(H25年5月9日)



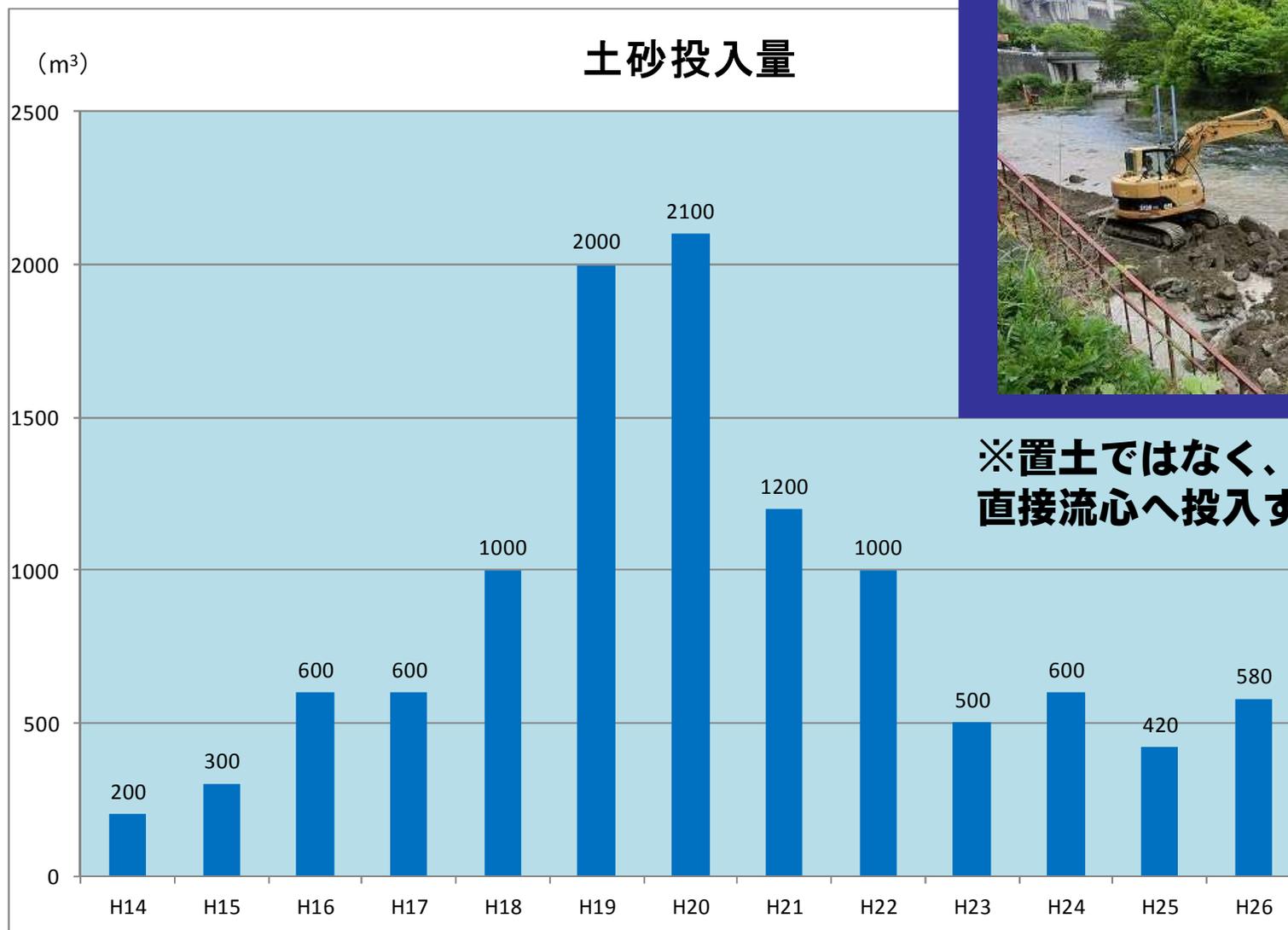
フラッシュ放流実施
(H25年5月10日)



フラッシュ放流後(H25年5月14日)

下流土砂還元＋フラッシュ放流【実績】

H27.5.11の実施状況



※置土ではなく、バックホーで直接流心へ投入する方法

フラッシュ放流等の効果検証

どのくらい効果があるのか？

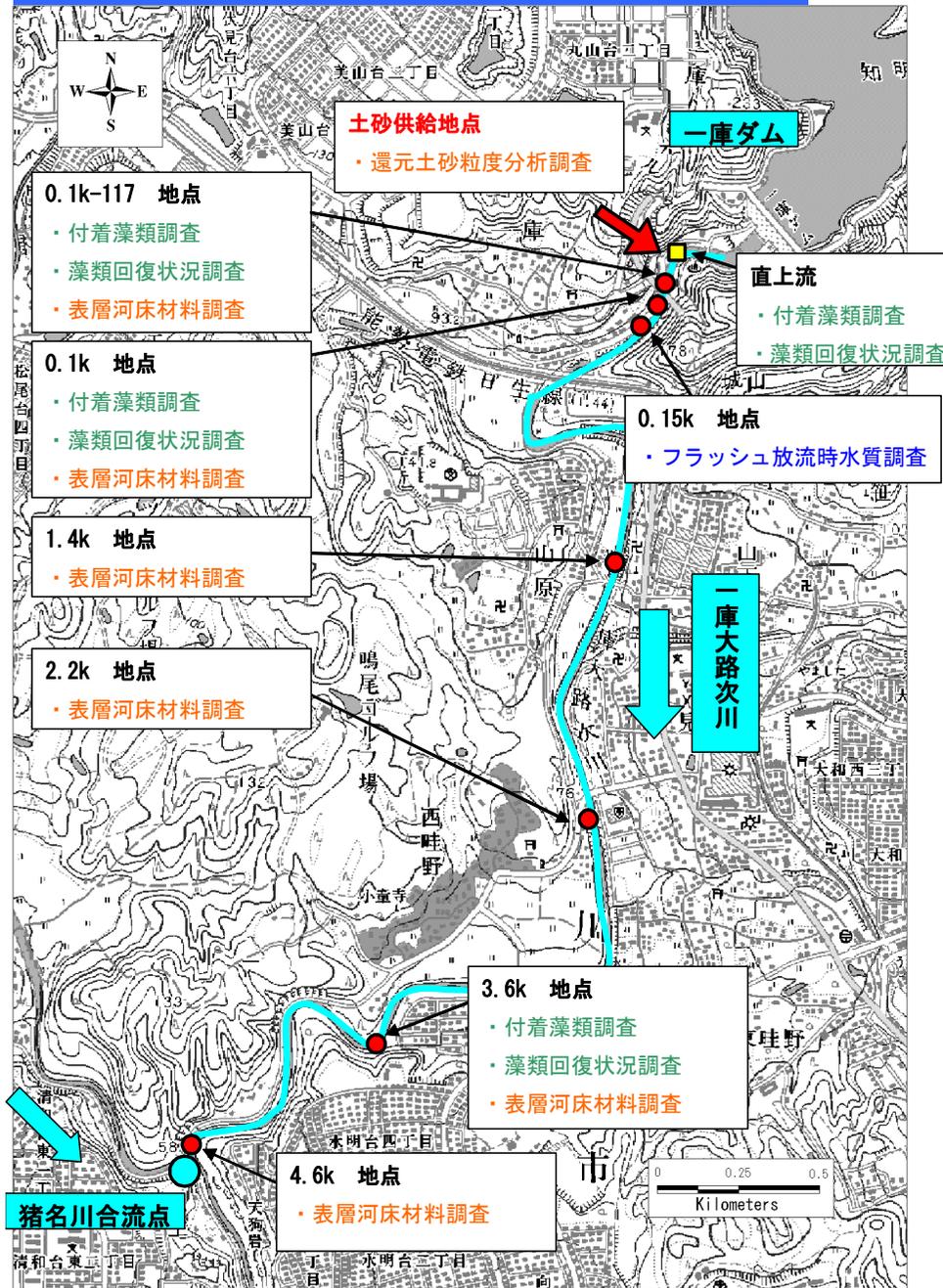


定量的な評価ができないか？

【着眼点】

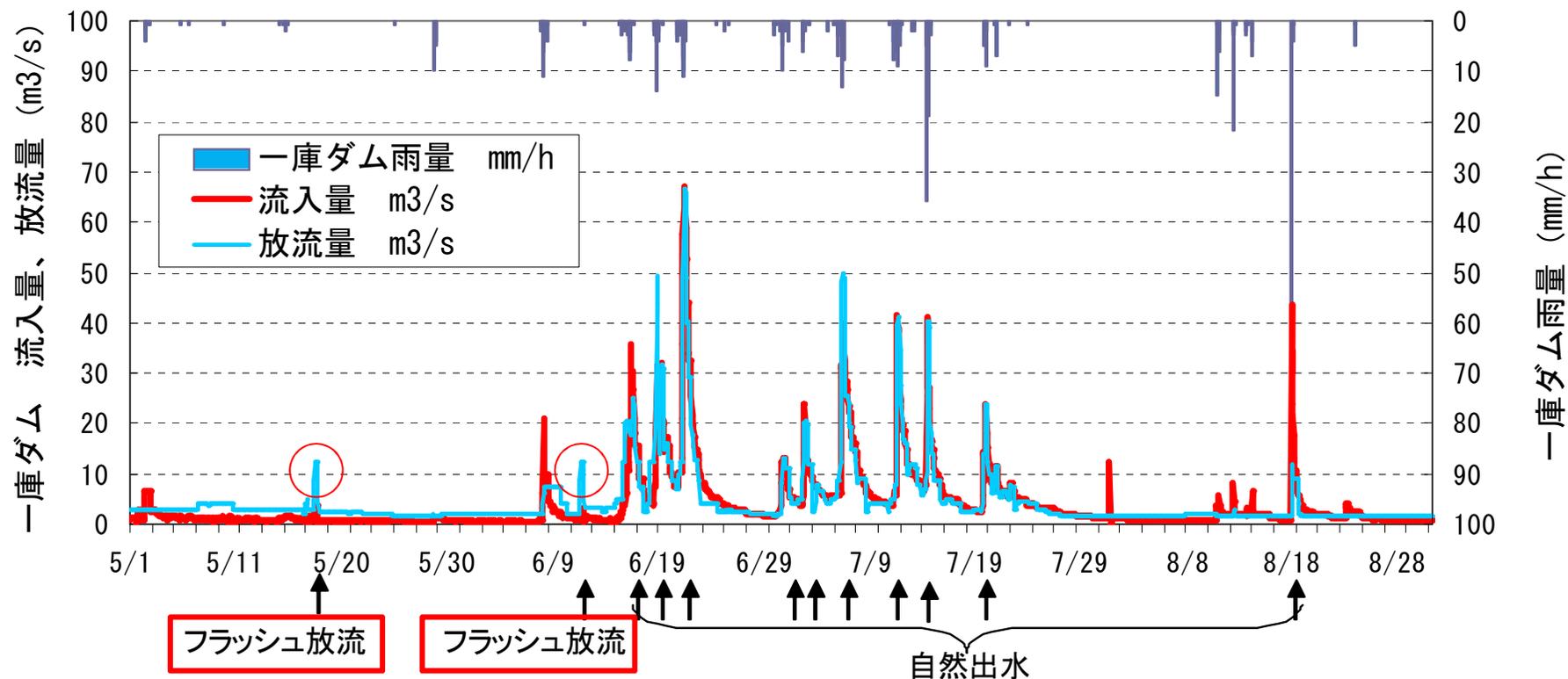
1. 河床の粗粒化は改善しているのか？
2. どの程度、藻類が剥離しているのか？
3. 剥離した後、どの種の藻類が増えるのか？
4. どの程度、水質へ影響（濁度）しているのか？

調査地点と調査項目



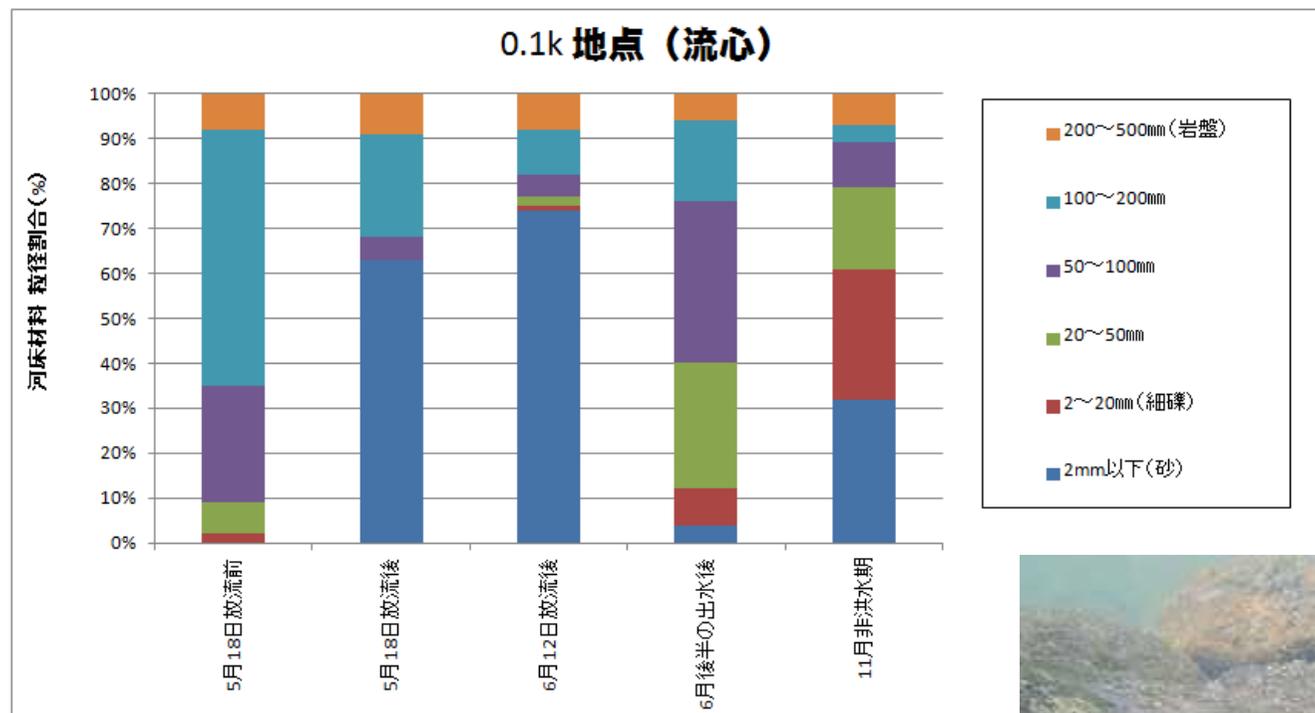
調査項目	目的
表層河床材料調査	表層河床材料の粗粒化の改善効果の確認
付着藻類調査	付着藻類の剥離・更新効果の確認
藻類回復状況調査	付着藻類の更新効果の確認
水質調査	フラッシュ放流中の水質の確認
還元土砂粒度分析	還元土砂の粒度分布の確認

平成24年のフラッシュ放流・出水状況

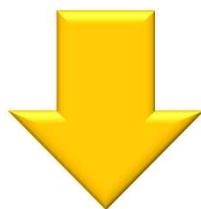


月日	5/18	6/12	6/16	6/19	6/22	7/1	7/3	7/7	7/12	7/15	7/20	8/18
最大放流量 (m3/s)	12.5	12.5	20.6	48.8	66.6	13.2	20.5	49.9	41.2	40.2	23.9	12.0
備考	フラッシュ放流		自然出水									

調査結果（表層河床材料調査）



・様々な粒径の砂等が供給…



粗粒化の改善がみられる



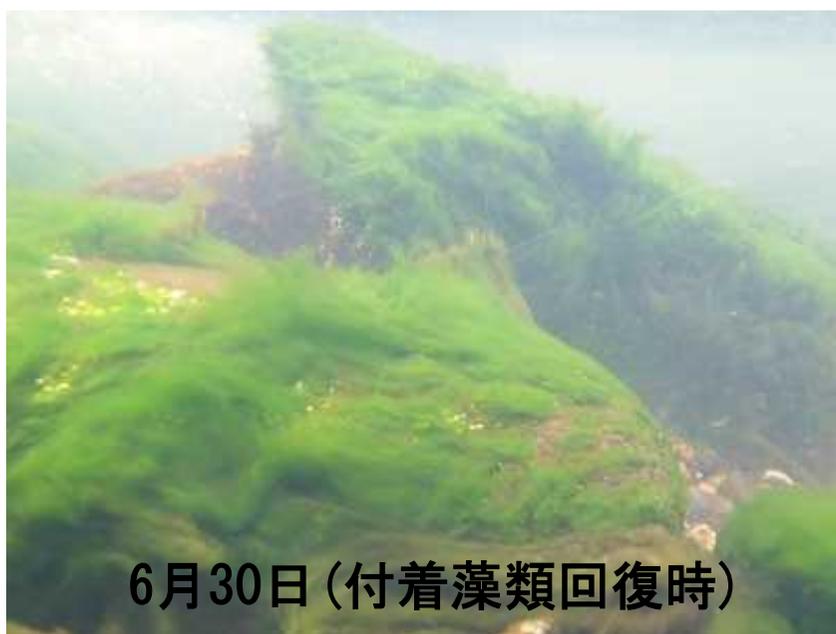
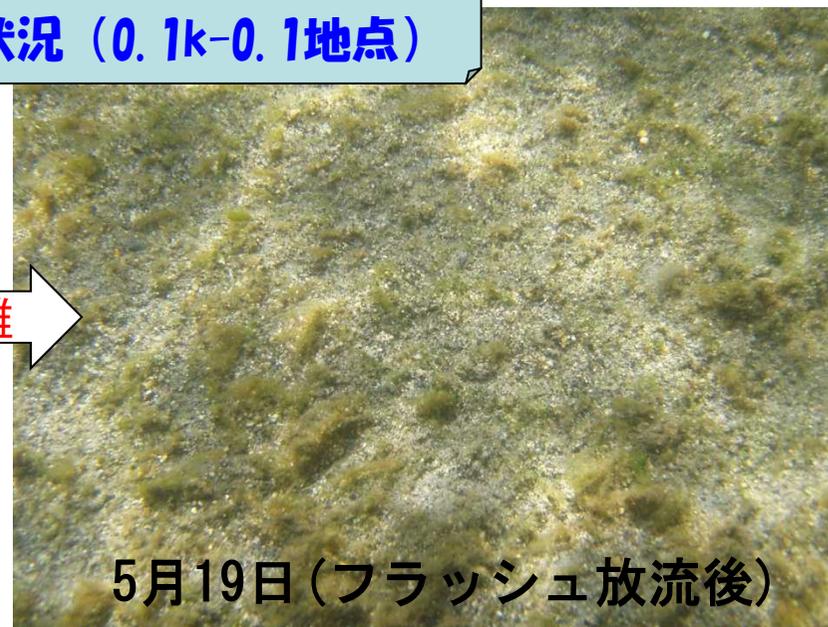
フラッシュ放流後の河床状況

調査結果(付着藻類調査、藻類回復状況調査)

付着藻類の剥離・回復状況 (0.1k-0.1地点)



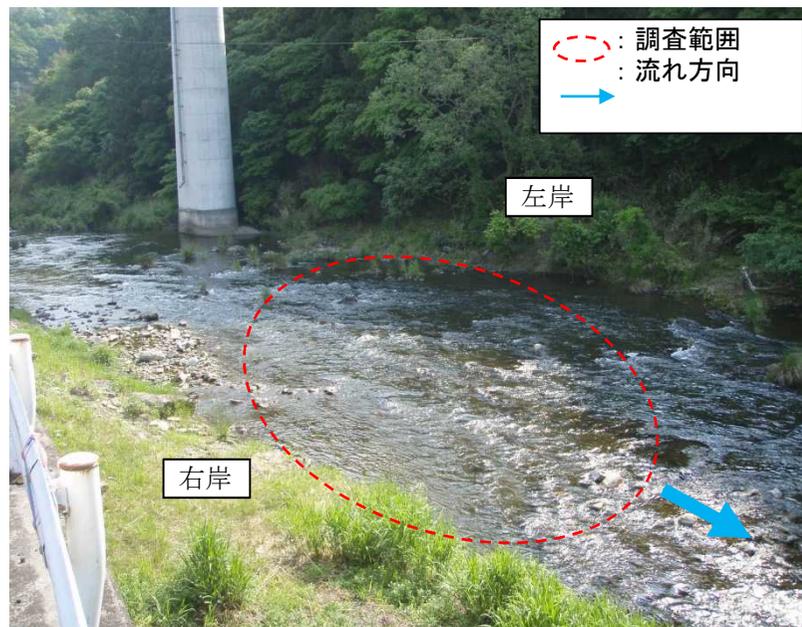
剥離



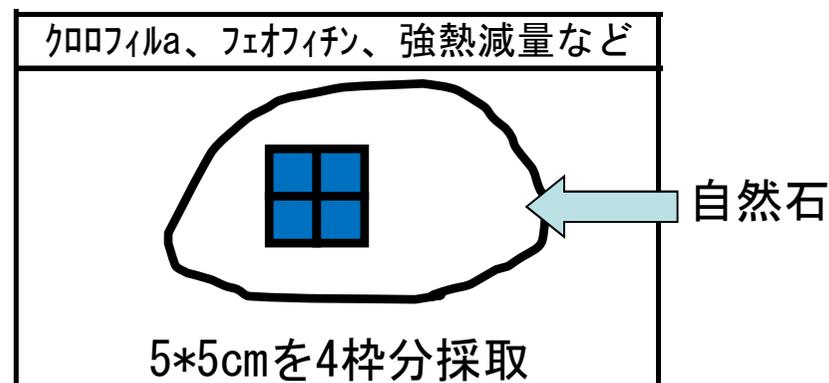
回復

付着藻類の剥離・回復状況(0.1k-0.1地点)

調査方法（付着藻類調査、藻類回復状況調査）



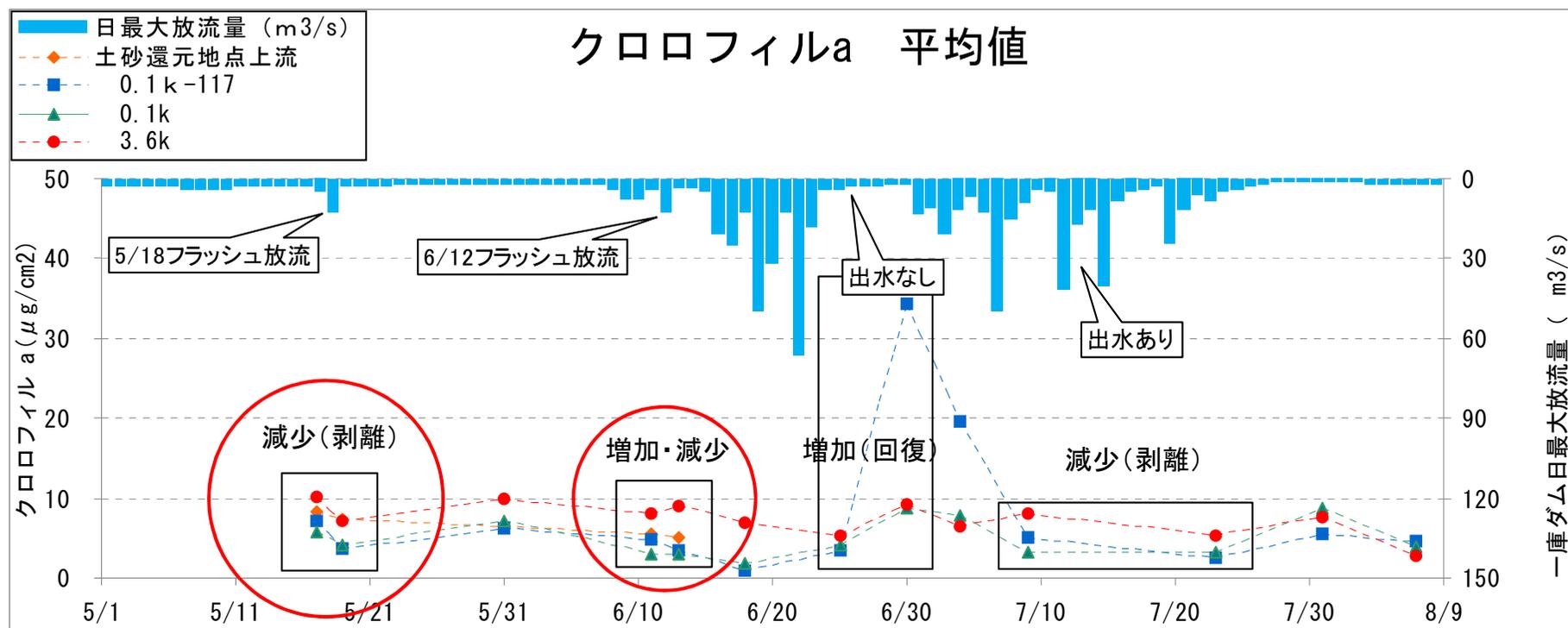
付着藻類採取のイメージ



- ・各調査地点において流心部、左右岸で各3個自然石を選定する。
- ・付着している藻類をブラシでこすり取り、分析する。

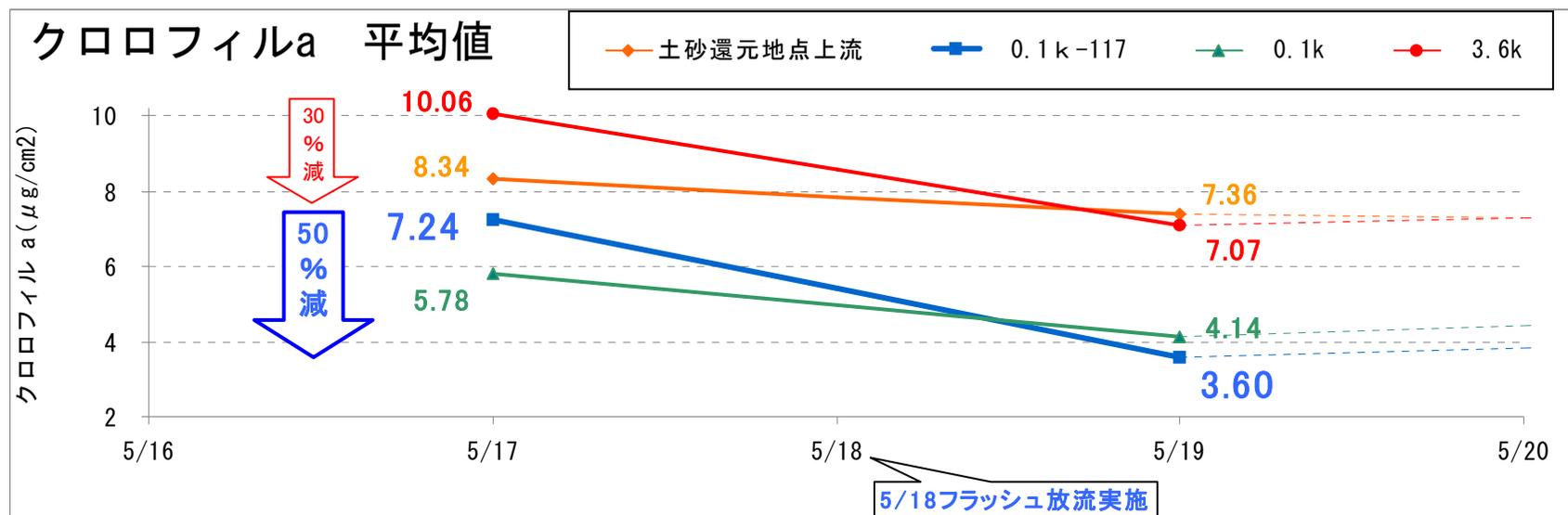
クロロフィルa	生きた付着藻類の量
フェオフィチン	枯死した付着藻類の量
強熱減量	有機物量（付着藻類の質量）
強熱残留物	無機物量（粘土、シルト等）
藻類の細胞数	藻類の優占種の同定

調査結果(付着藻類調査、藻類回復状況調査)



- ・藻類量等を示すクロロフィルaは...→付着藻類の剥離
- ・出水が無い時はクロロフィルaは...→付着藻類の回復
- ・フェオフィチン等の項目についても、全地点でも同様の傾向

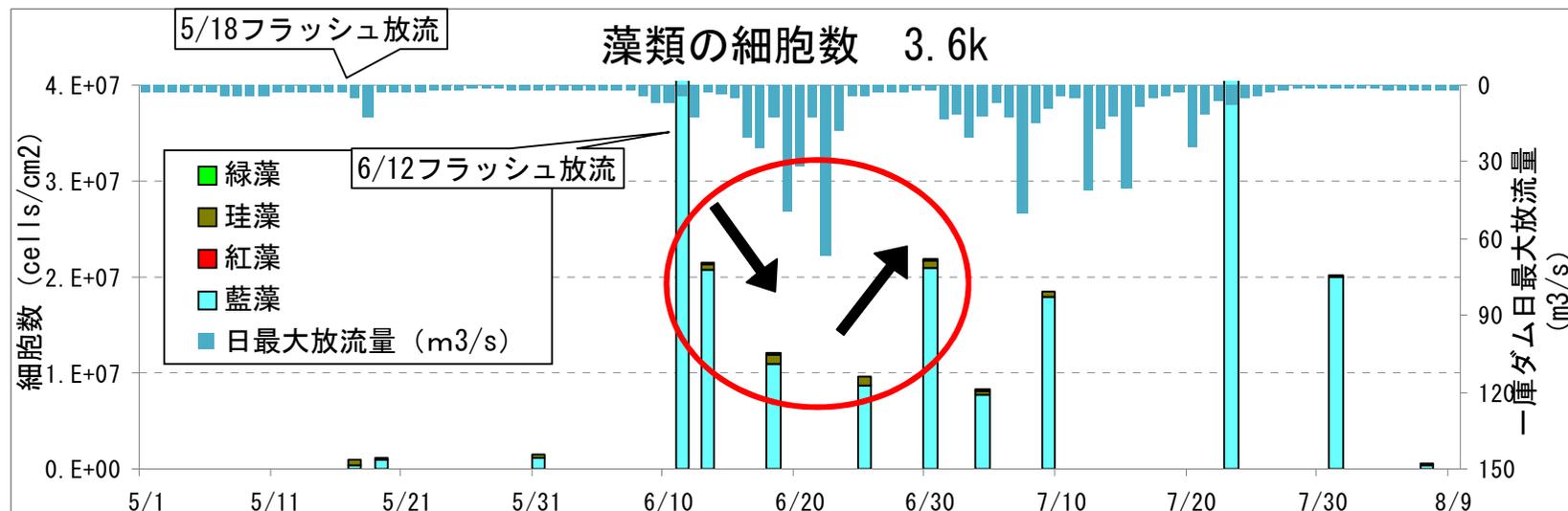
調査結果(付着藻類調査、藻類回復状況調査)



- ・フラッシュ放流前後のクロロフィルaの減少率は、土砂還元直下地点(約50%減)は他地点(約12~30%減)と比べ、**20%以上高かった。**
- ・フラッシュ放流と自然出水のクロロフィルa減少率の差は大きくなかった。→**土砂還元による剥離の促進効果有り**

	フラッシュ放流	自然出水
最大放流量	12.5m ³ /s	20.5m ³ /s
土砂還元	有り	無し
クロロフィルa減少率	約50%減	約40%減

調査結果（付着藻類調査、藻類回復状況調査）



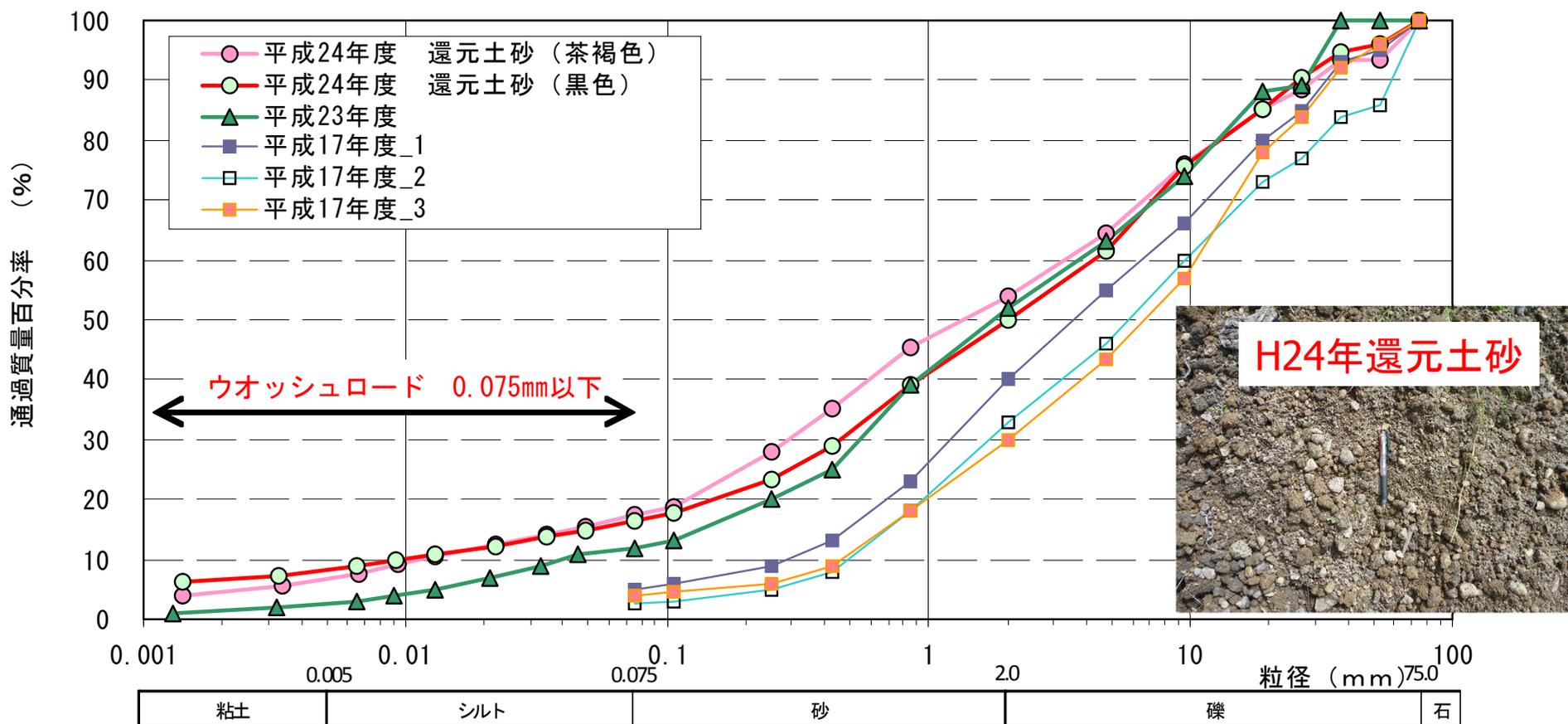
・フラッシュ放流や自然出水後に細胞数は減少し、10日前後で増加した。→付着藻類の更新

・アユが餌とする藍藻が優占し、アユのハミ跡も確認された。



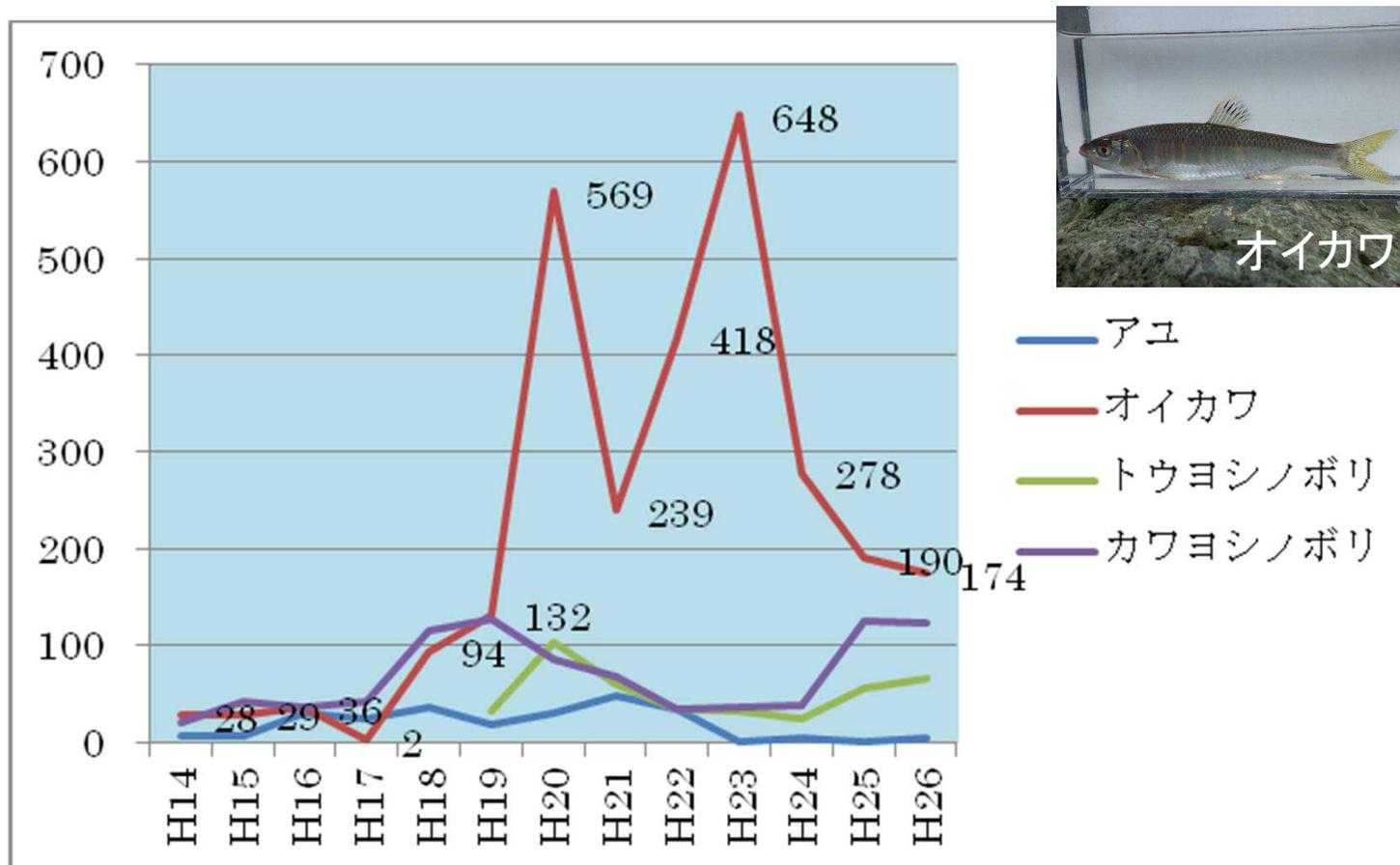
アユのハミ跡
(7月23日,3.6k地点)

調査結果(還元土砂粒度分析調査)



- ・ウォッシュロードと呼ばれる細粒分(粒径0.075mm以下)の割合が多いと、濁度が高くなる。
- ・濁水(濁度280~750度)によるユーザーへの影響を考慮する必要性がある。

河川環境の改善効果 【魚類調査結果】



・ **アユは年魚 オイカワ通年 とともにエサは藻類**

オイカワは冬場に藻類を食べ、アユが食べやすいエサ場環境を作っている！

・ **底生魚（ヨシノボリ類）の増加＝魚類相に富む**

フラッシュ放流等の到達点と課題

【到達点】

- 1) 河床材料の粗粒化は、**改善傾向と確認**
- 2) 藻類の剥離・更新状況が**定量的に確認**
- 3) 藻類の回復（6～7月）は**藍藻が主**であり、**10日で前後確認**
- 4) 土砂の細粒分（ウツシュロト）を考慮する必要性

【課題】

- 土砂還元量がどのぐらいがベストか…？