

平成28年度びわ湖セミナー
～在来魚介類のにぎわい復活に向けて～

在来魚の保全・再生に向けた 流域管理に関する研究

(琵琶湖環境研究推進機構サブテーマ1の研究成果報告)

琵琶湖環境科学研究センター
総合解析部門
主任研究員 水野敏明

研究の背景と必要性: 今、琵琶湖流域の森や川で生じている問題

- ・放置林や下層植生シカ食害等の斜面の裸地化による土砂調整機能の損失
(森林: 写真1)



写真1:
比叡山シカ食害地

- ・河川構造物への堆積や流量不足による土砂供給不足に伴う河床の粗流化および河床低下、アーマーコート化
(河川: 写真2)

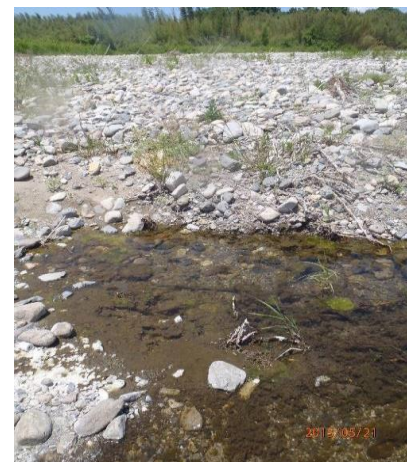


写真2:
愛知川の粗流化した
河床と瀬だまり

→結果的にアユ(写真3)やビワマス(写真4)などの小礫を産卵床として利用する魚種の生息環境悪化を招いている可能性がある。

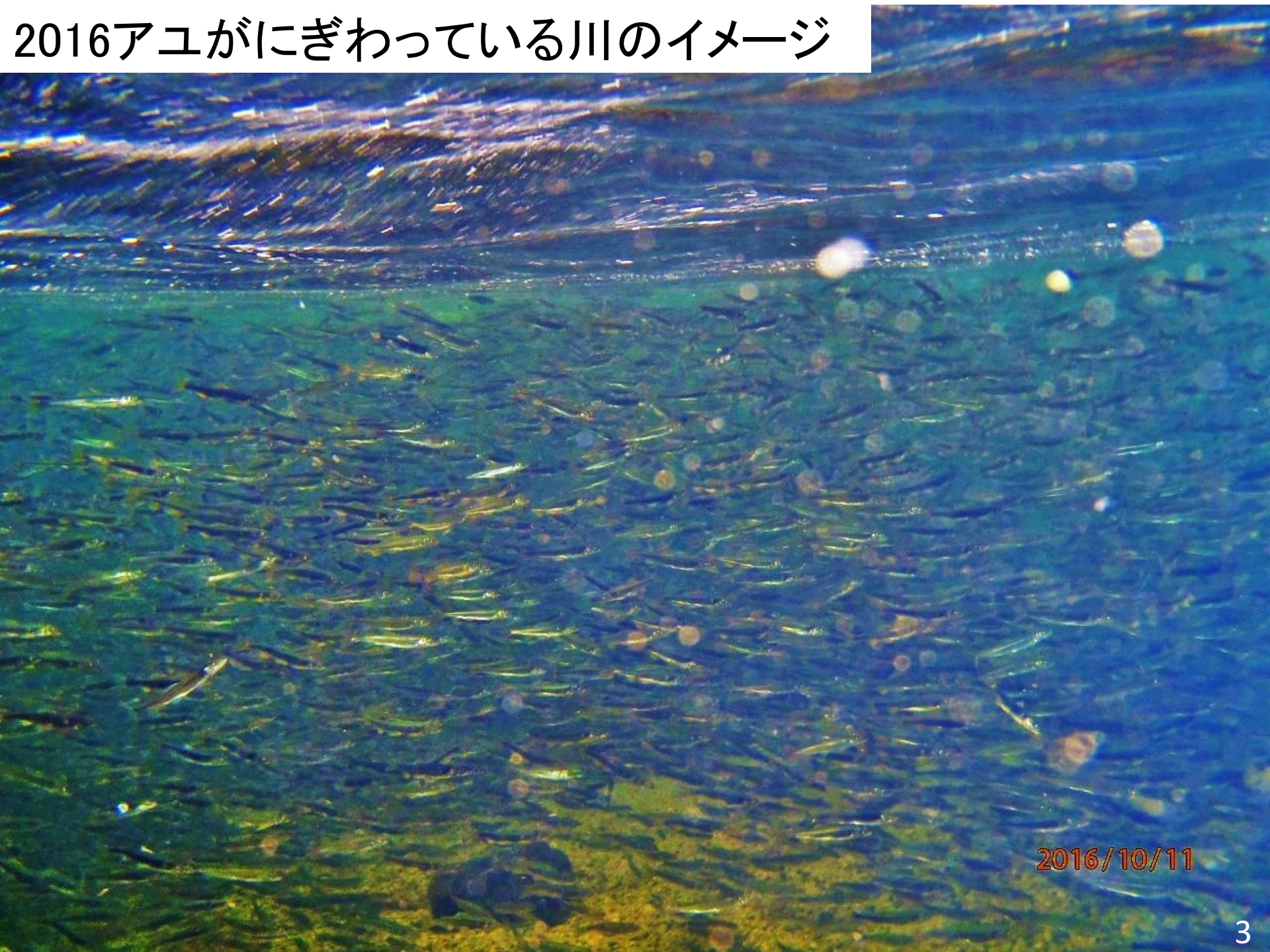


写真3: 姉川のアユ



写真4: 産卵遡上中のビワマス

2016アユがにぎわっている川のイメージ



2016/10/11

アユが産卵しやすい河床の土砂の特徴調査

- 粒径2-16mm程度の小礫が多い
- 歩くとサクサク音がするほど河床がやわらかい: $0.4\text{kg}/\text{cm}^2$
- 流量変化により「河床が自由に動く」状態になっている

アユが産卵している小礫



アユが産卵する河床の様子



2014/09/17

在来魚の保全・再生に向けた流域管理に関する研究

＜研究目的＞流域における在来魚の移動・産卵への影響要因の解明

＜研究方法＞4つの視点からのアプローチ:

- ①上流から → 土砂のつながりに着目した研究
- ②下流から → 水田・内湖のつながりに着目した研究
- ③河川環境から → 河川環境と魚類分布に着目した研究
- ④再生回復から → 多様な主体の協働による保全活動の推進

↓ ①上流からのアプローチ

(主な対象種: アユ、ビワマス)

産卵環境の形成 (森林 - 土砂流出 - 河床形成 - 河口環境)

目標

産卵の回復 ← 地域の協働による再生回復

④再生回復からのアプローチ

(主な対象種: ホンモロコ、ニゴロブナ)

③河川環境からのアプローチ

河川構造物、水質、
排水等の
河川水路環境

↑ ②下流からのアプローチ

産卵のための移動 (琵琶湖 - 内湖・水田 - 農業水路)

森から流出する土砂の質はどうなるだろう？



(下層植生 有)



(下層植生 無)



(粒径大)

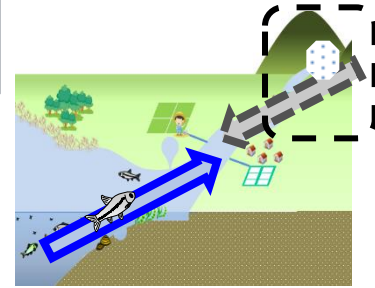


(粒径極小)

在来魚介類の生息環境として、
どんな土砂量、質がよいのだろう……？

<研究の現場調査の光景>

■関係機関
琵琶センター、森林政策課



シカの食害の影響に着目した土砂流出調査・解析

調査方法：実験対照区における土砂受箱方式

- ・土砂受箱（間口25cm）
- ・同じような環境の斜面にシカ柵を設置した場所としない場所に区分し、それぞれに土砂受箱を複数設置して、ある程度の期間ごとに土砂を回収する方法。



写真3：シカ柵



写真1：斜面の土砂受箱

2015/05/25

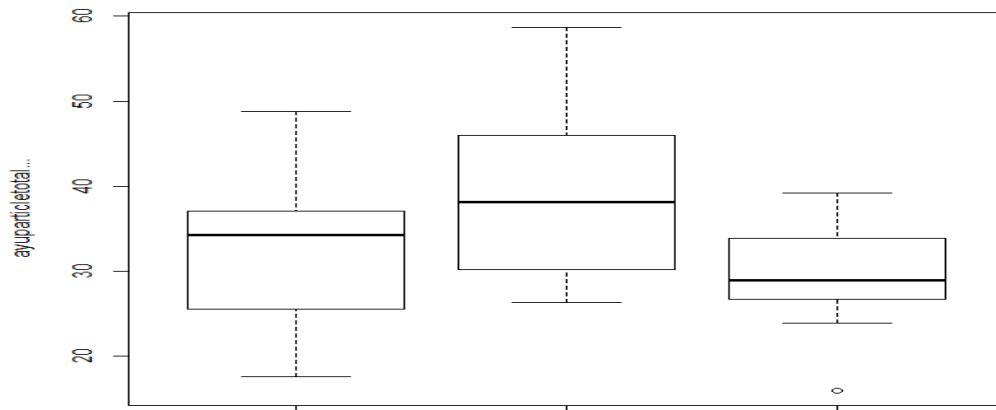


写真2：土砂回収



【研究成果】

- ・アユの産卵に好適な大きさ2-16mmの粒径の土砂流出量は産卵準備期や産卵期に多くなる。
- ・シカ食害によりアユの産卵環境形成に非好適な1-2mm以下の粒径の森林斜面からの土砂流出が産卵準備期や産卵期に多くなる。



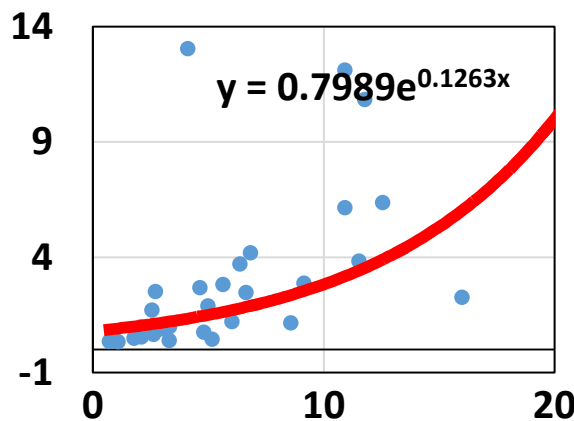
縦軸: 土砂流出の際に2-16mm粒径の礫が占める割合(%)

横軸: 左から

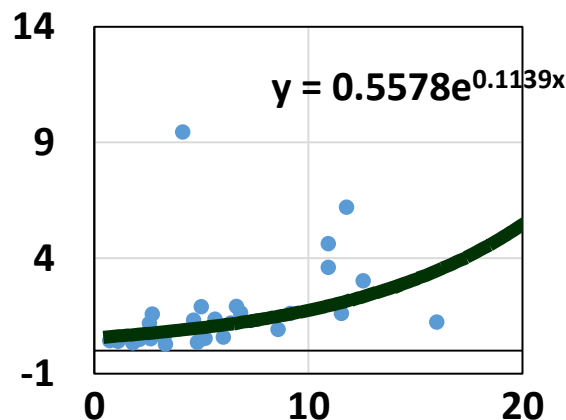
- ・9-11月(産卵期)
- ・7-8月(産卵準備期)
- ・12-6月(非産卵期)

※調査場所: 野洲市大篠原鏡山山系
(花崗岩地帯: 針葉樹: 下層植生はウラジロが主体)

【シカ食害有】



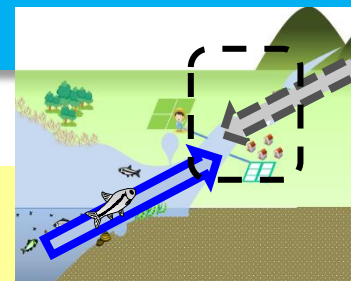
【シカ食害無】



縦軸: 粒径**1mm以下**
土砂移動量(g)
(1日の斜面上土砂受箱
(間口25cm)あたり)

横軸: 平均日降雨量(mm)

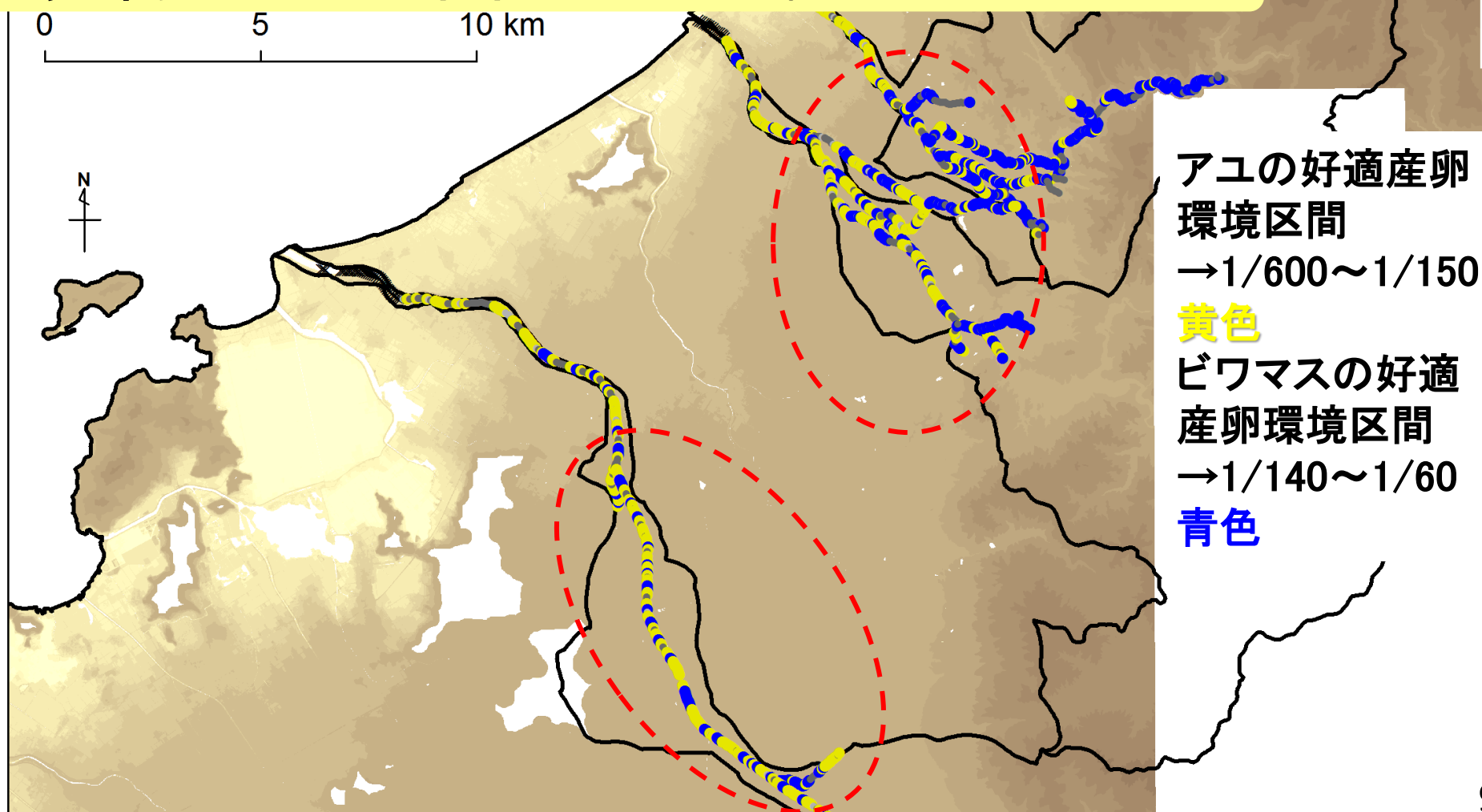
* 調査地: 比叡山(管理されたヒノキ林)



アユ・ビワマス的好適産卵環境河川勾配区分

【研究成果】

理論式に基づく河川勾配条件からは、中上流域でも好適産卵環境ができる可能性が示された。

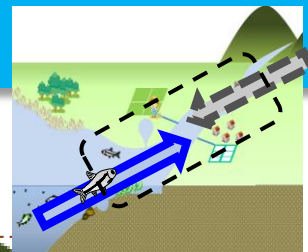


愛知川の河床材料調査の結果



5kより上流では粗粒化傾向がみられ、16mm以下の河床材料が減っていた。

<土砂についての研究成果例>



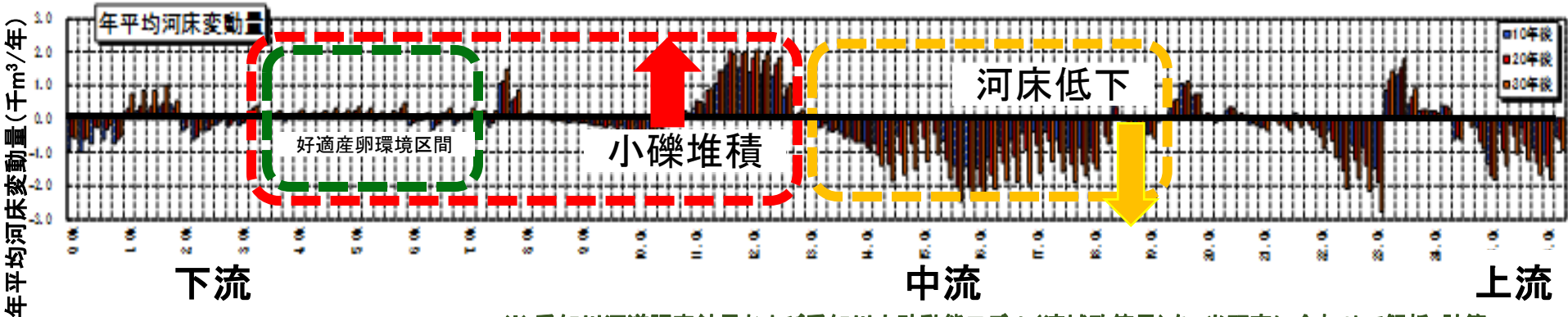
【研究成果】

河床変動シミュレーションモデル解析結果などから、アユ・ビワマスの産卵環境に重要な小礫の移動に問題があることがわかってきた。

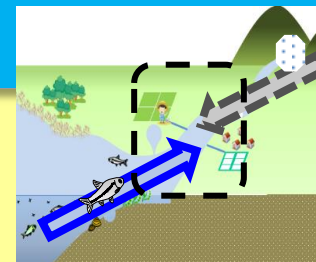
中流域: 河川の営力は問題なく、アユの産卵に利用される好適粒径土砂移動に問題は無い。しかし上流から土砂供給が少ないため河床低下が問題となる。

最下流域: 河川の営力に問題があり、アユの好適な大きさの通過土砂が少なく好適産卵床が形成しにくい。

下流域と中流域の境界区間にアユに好適な粒径土砂が堆積して最下流域や琵琶湖まで届きにくい。



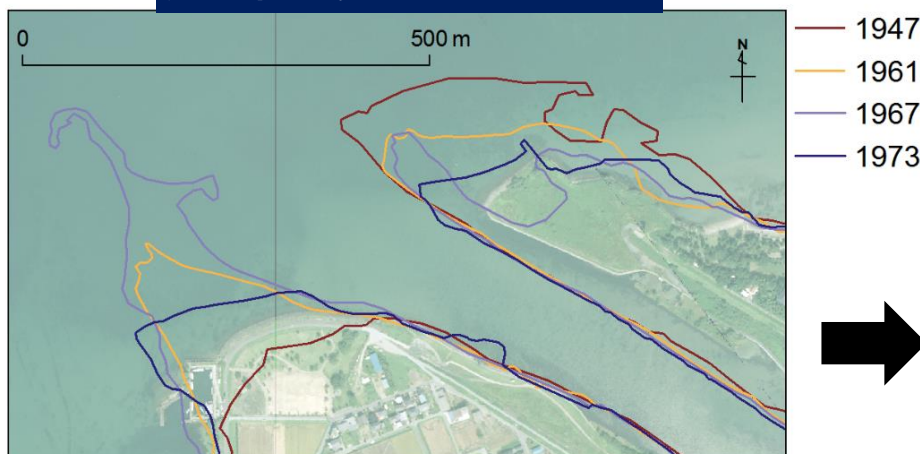
※ 愛知川河道調査結果および愛知川土砂動態モデル(流域政策局)を、当研究に合わせて解析・計算



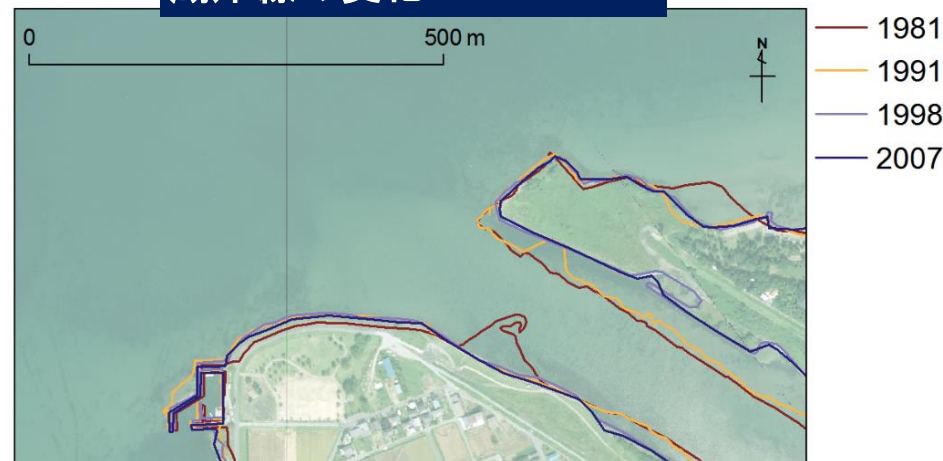
【研究成果】

- ・近年は1970年代以前と比べて河口の湖岸線の変化が乏しくなった。
- ・近年は1970年代以前と比べて滞筋が固定化されきた（河床変動が減ってやわらかな河床が減少してきた）。

1940～1970年代の河口域
湖岸線の変化



1980～2000年代の河口域
湖岸線の変化

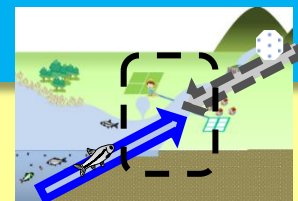


1940～1970年代前半：

- ・湖岸線的位置が大きく変化
- ・河道は狭い

近年（1980年代以降）：

- ・湖岸線的位置の変化は小さい
- ・1998年以降1991年以前と比べて河道幅が拡大

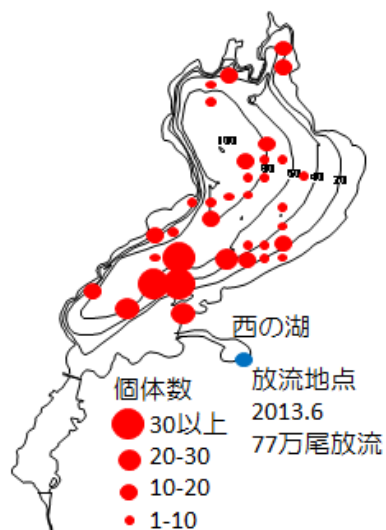


【研究成果】

- ・ホンモロコやニゴロブナが自分が生まれ育った内湖・水田地帯に戻ってくることがわかった。
- ・ニゴロブナやホンモロコが水田地帯に戻ってきた時に、産卵に適した環境になっていないためうまく再生産できていないことがわかった。

ニゴロブナの産卵期の常楽寺放流魚の割合(2016)

放流地点付近の採捕は続いたが、割合は低下した。



ALC標識魚441尾

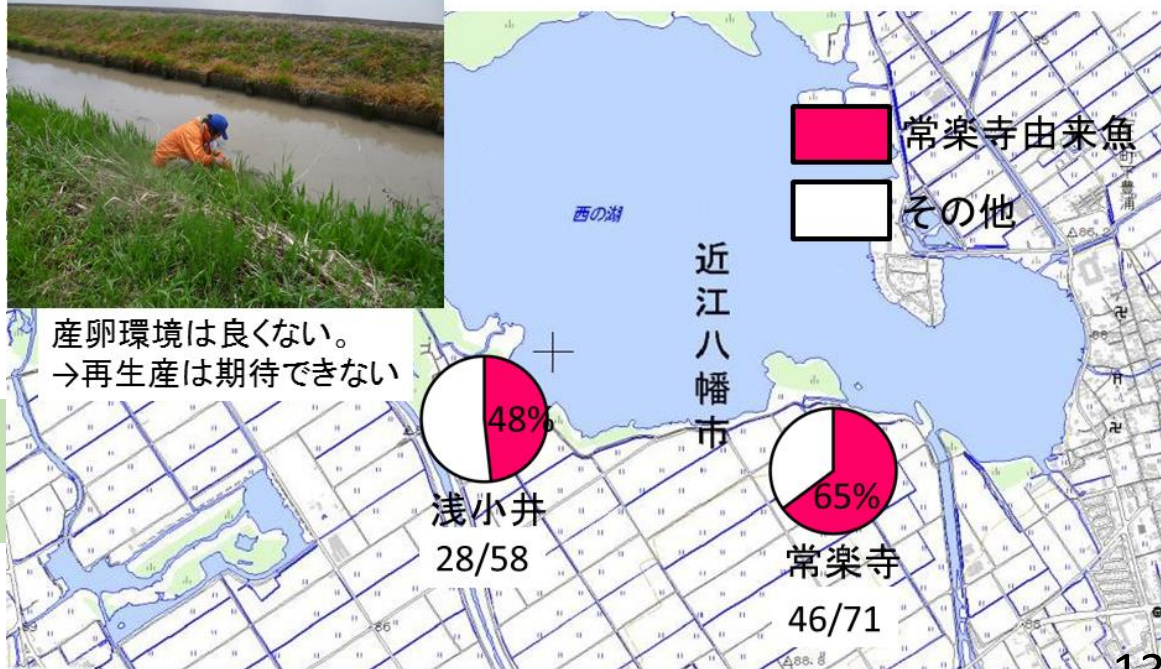
総個体数4628尾

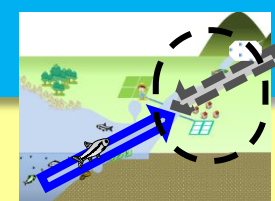
= 9.5%

西の湖から放流された
ホンモロコの琵琶湖での分布
(2013～2014年)



産卵環境は良くない。
→再生産は期待できない





【研究成果】

- ・例えばアユは流速・流量と正の相関があり、堰堤とは負の相関があることがわかった。
- ・農業集落排水処理施設の流入や下水処理水による直接的な魚類への影響を確認できなかった。

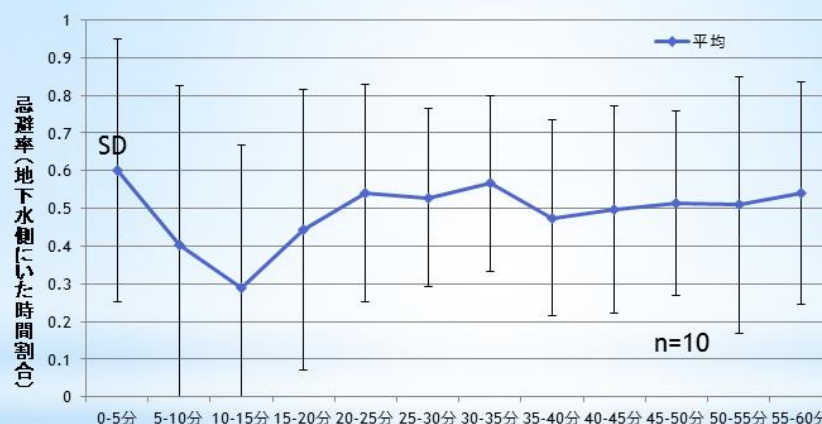


表 流域下水放流水の残留塩素濃度

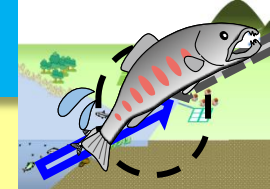
遊離残留塩素(mg/L)	総残留塩素濃度(mg/L)
<0.05*	0.05-0.1**

*ほぼ呈色せず

**0.05mg/Lを少し上回る程度の呈色



アユは、流域下水放流水を忌避しなかった。但し、流域下水処理場も県内数か所あり、処理水量等も変化することから、この結果だけで忌避を否定することはできず、今後も注視が必要。



【研究成果】

- ・家棟川・童子川・中ノ池川にビワマスを戻すプロジェクトが推進できた。
- ・多様な主体の協働による産卵床造成・魚道設置・調査監視により実際にビワマスが遡上して再生産をしていることが確認できた。

メンバー（H28年度）

市民

富波乙自治会農地水環境保全委員
中ノ池・童子川生態調査委員
地元自治会関係者
祇王まちづくり推進協議会
童子川・家棟川河川愛護会
野洲市里川づくり委員会
NPO家棟川流域観光船

企業

TOTO株式会社

行政

野洲市環境課
野洲市地域戦略課
滋賀県琵琶湖政策課
滋賀県南部土木事務所

専門家

滋賀県水産課
滋賀県水産試験場
琵琶湖環境科学研究センター

（外部協力者）
徳島大学浜野教授
兵庫県ひとはく三橋主任研究員
関西広域連合瀧主査

活動

ビワマスが遡上、産卵、繁殖できる環境の再生に向けて、これまで主に3つの活動を実施。

活動①：産卵床の造成

活動②：魚道の設置

活動③：調査と監視



活動③ ビワマス遡上調査と監視
ビワマスの遡上の状況を毎日確認、また違法な捕獲を監視
(2016年10-11月)



活動② 落差工への魚道の設置
ビワマスの遡上の妨げになる落差工に落石防止、魚道を設置
(2016年10月)



活動① ビワマス産卵床の造成

川底の土砂を掻き出し、産卵に適した砂利を投入
(2015年10月・2016年10月)



流域環境：3年間の主な成果と今後の研究

アユ等の産卵・生息環境に重要な河床の土砂について

成果 主な

- 森林からアユ産卵時期に好適な粒径の土砂供給がある。
- モデル計算による現状再現では、アユ産卵に好適な土砂は、河川の一部区域に分布が限られることが判明。

課題

⇒森一川一河口(湖)のそれぞれの地点での土砂の動態に関する知見や情報の解明を進め、課題解決方策の可能性を検証が必要

研究 今後の

- 森林からの土砂流出メカニズムや小礫等の土砂移動メカニズムの解明

内湖や水田に放流したニゴロブナやホンモロコについて

成果 主な

- 北湖に広く分布した後、育成された水田付近に帰ってくる可能性が高いが、戻ってきた水路に再生産する環境が無いと、放流がなくなれば産卵群は消滅する恐れがある。

課題

⇒ニゴロブナやホンモロコの内湖や水田への放流を資源回復につなげるため、帰ってきた水路等における産卵環境の確保が必要。

研究 今後の

- 水田育成種苗放流を資源回復につなげるため、放流魚の産卵回帰を考慮した水田を選定し、また、再生産助長技術の開発を進め

流域環境：3年間の主な成果と今後の研究

農業集落排水処理施設や流域下水道の放流水について

主な
成果

● 放流水が及ぼす魚類等への直接的な影響は確認されなかった。

課題

⇒琵琶湖の環境保全のため、放流水の残留塩素濃度低減努力や、環境への影響確認等が引き続き重要。

今後の
研究

○ 放流水の残留塩素濃度低減努力および環境への影響確認等に係る必要な調査を継続。

地域の人々を中心とした地域の各主体の協働について

主な
成果

● 地域の人々を中心とした地域の各主体の協働により、ビワマスの産卵環境回復が可能であることを確認

課題

⇒各主体の協働取組について、持続的な改善活動となる可能性や他地域へ展開できる可能性を検証する必要

今後の
研究

○ 地域住民との協働による環境保全活動に必要な進行管理の仕組み等を構築。