

在来魚の保全・再生に向けた流域管理に関する研究

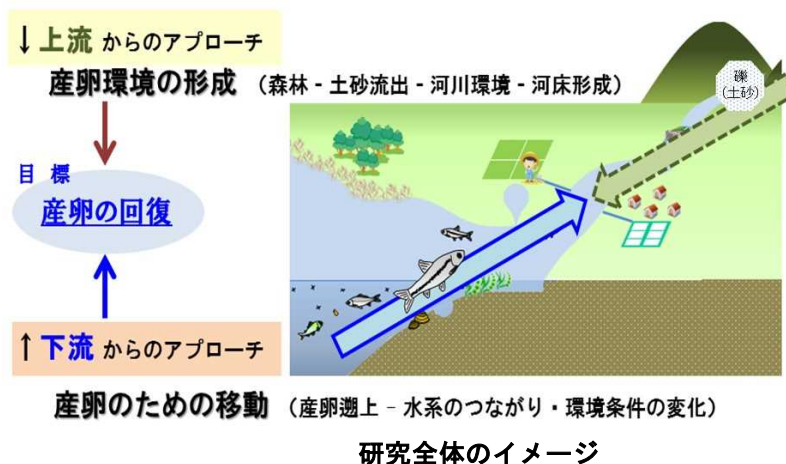
水野 敏明・井関 明子¹⁾・東 善広・小島 永裕・佐藤 祐一

1. 目的

在来魚の保全・再生に向けて、その分布・移動に影響を及ぼす森林（上流）から湖（下流）までの「水系のつながり」に着目し、各種環境因子による影響を解明する。また、その成果をもとに在来魚等の生息環境に配慮した流域管理のあり方を提示し、多様な主体との協働による保全活動への活用を図る。平成 27 年度においては、アユやビワマスなどの好適な産卵環境が形成されるメカニズムを解明することを目的として、森林域（上流域）、河川の中流域、下流域および河口部のそれぞれにおいて土砂移動に着目し研究を展開した。

<研究目的>

- 流域における在来魚（アユ・ビワマス）の移動・産卵への影響要因の解明
- 生息環境の再生に向けた対応策の検討・提示
- 仮説：『流域環境の変化 → 在来魚の生息・産卵環境に影響しているか？』



2. 研究内容と結果

【サブテーマ(1) 水系のつながりからみた在来魚への影響要因の把握】

琵琶湖環境研究推進機構の研究の一環として琵琶湖博物館（流域政策局）により、愛知川の河床材調査、および、1次元河床変動シミュレーションにより区間別の砂礫の堆積や河床低下の動向の解析が行われた。それらの結果に基づき、アユの産卵環境の視点から愛知川の河川環境の現況について、総合解析を行った。河床材の現地調査の結果からは、アユの産卵環境に望ましい16mm以下の礫材が愛知川全体として減少している傾向であることが示された。さらに、永源寺ダムの堆積土砂のデータや1次元河床変動シミュレーションの結果に基づき、次のようなことが示唆された（図1）。

- (a) 森からはアユの産卵に利用できる好適粒径の土砂も出ているが、様々な要因が絡み移動が減り中流域への供給が少なくなっていること。
- (b) 中流域は大きな河川の営力があり、アユの産卵に適した粒径の礫は移動できる可能性があること。
- (c) 中流域は営力があるものの上流域からの土砂供給が足りないため河床低下していること。
- (d) 中流域と下流域の境界区間では、アユの産卵に適した粒径の礫が堆積していること。
- (e) 最下流域は礫の通過が少なく好適産卵環境が形成しにくい環境であること。

1) 琵琶湖博物館（流域政策局）

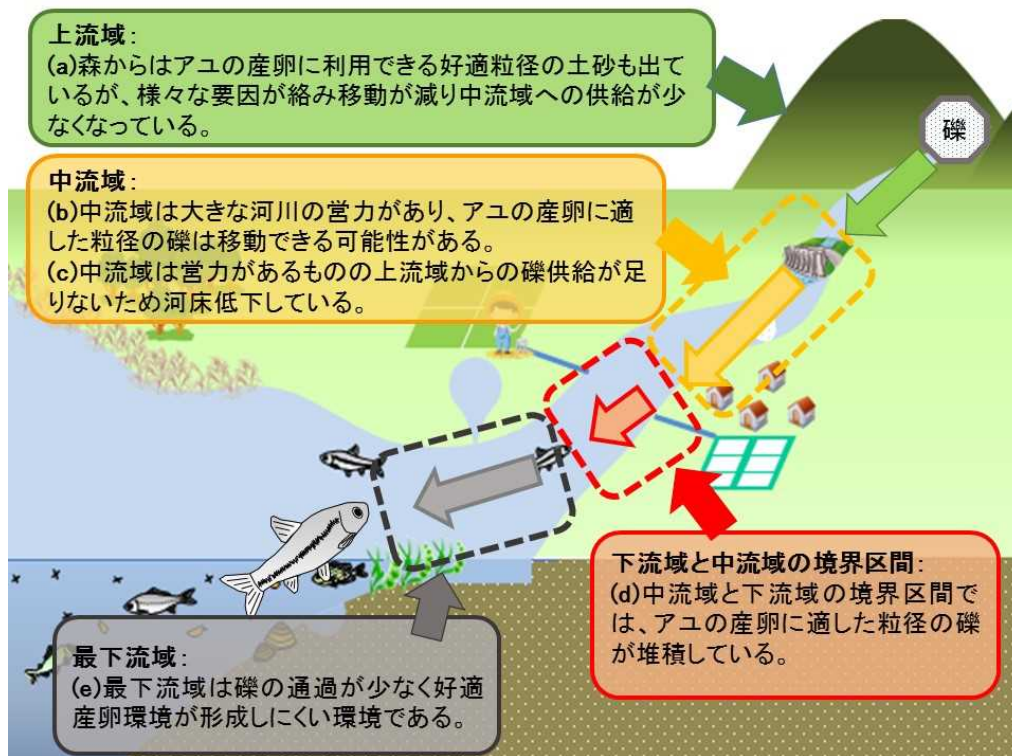


図1 愛知川の土砂堆積の特徴とアユの産卵環境の総合解析結果

【サブテーマ(2) 流域環境の把握と影響要因等の可視化】

琵琶湖のコアユについては、河川下流から河口域までが主要な産卵場であることが知られている（西田，1978）。したがって、上流から河口まで適度な土砂移動があり、砂礫の軟底が形成されやすいことがコアユの好適産卵場の形成条件として重要だと考えられる。ここで、河川における「土砂移動」の指標として、河口域における地形変化に着目した。河口域では、沿岸流や波浪などの影響も受けるが、出水により上流から河口に流れ着く土砂が多いほど、河口砂州の消長により地形変化が概して著しい可能性がある。そこで、琵琶湖流域河川における土砂移動の経年変化を推定することを目的に、航空写真を用いて河口域の地形変化を把握した。

水産試験場によるコアユの産卵状況が毎年調査されている11河川の河口域を対象として、オルソ補正した多時期の航空写真画像（1947年、1961年、1972年、1991年、2007年）を用いて、地理情報システム(GIS)により汀線の位置の変化を解析した。これらの航空写真は、できるだけ撮影時の湖水位（-28～+29cm）の差が小さくなるよう選定したため、撮影時の湖水位の違いによる汀線位置への影響を無視して解析した。

その結果、1940～1960年代は、河口域面積変化が大きく、上流域から河口まで土砂移動が十分あった可能性が示された。一方で、近年（1990年代以降）は河口面積変動が小さく、河川流量変化や河川構造物など複数の要因が絡み、上流域から河口までの土砂移動が1940～1960年代と比較して減少している可能性が示唆された（図2）。

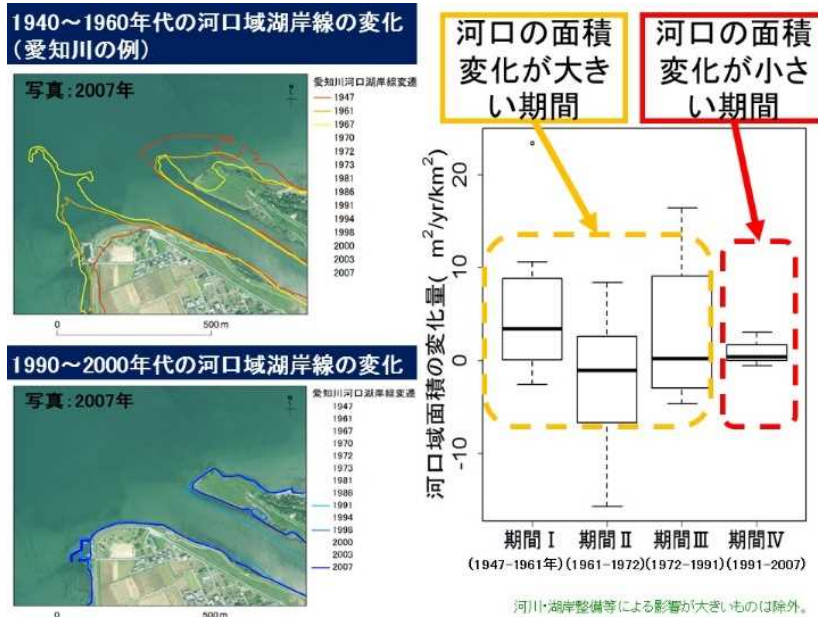


図2 アユの産卵の多い11河川の河口面積変動解析の結果

【サブテーマ(3) 森林環境の変化に伴う土砂等流出状況の把握】

アユの産卵床形成の視点から、河川の上流域の森林域における土砂の流出パターンの特徴を把握することを目標として研究を行った。調査場所は、日野川水系の支流である善光寺川の上流域の野洲市大篠原で行った。調査対象地の森林域は、鹿の食害はほとんどない人工林が大きな割合を占めている環境であった。調査対象地の土壌は、流域全域がほぼ花崗岩土壌であった。調査方法は、善光寺川支川にコンクリート製の調査用土砂測量枡を設置し、測量枡より上流域から流れてくるほとんどの土砂を受け止めて、その土砂量および粒径を調べた。調査は、降雨が少ない時は1-2週間に1度程度、降雨が多い時は随時行った。調査の結果、琵琶湖のアユの産卵環境に重要な粒径2-16mmの土砂は、アユの産卵準備期(7-8月)・産卵期(9-11月)に比較的多めの割合で森林域から流出していることが明らかとなった(図3)。

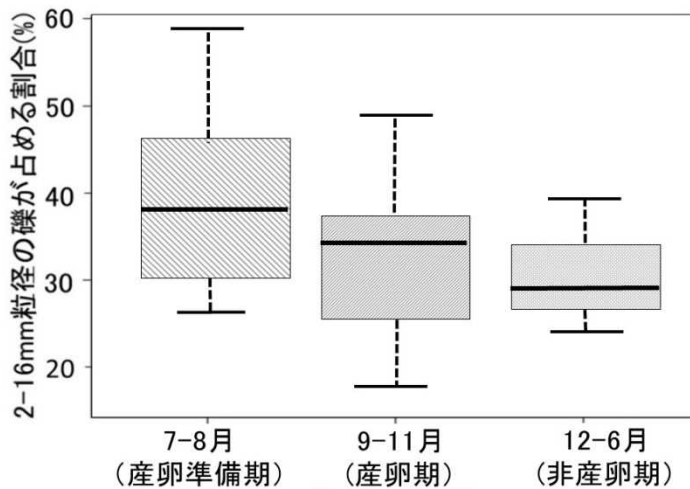


図3 花崗岩土壌の森林域における2-16mmの礫が流出土砂に占める割合の特徴

【サブテーマ(4) 多様な主体の協働による保全活動の推進】

2015年8月に、地元住民や行政（市・県）、専門家、企業の多主体協働による「家棟川・童子川・中ノ池川にビワマスを戻すプロジェクト」を結成した。本プロジェクトは、秋期に琵琶湖から遡上するビワマスを家棟川のシンボルとし、ビワマスが遡上、産卵、繁殖できる環境を整えることなどを通じて、家棟川およびその支流河川（童子川・中の池川等）の自然環境を再生し、ひいては野洲市のまちづくりや活性化につなげていくことを目的としている。

家棟川ではこれまでビワマスの遡上は確認されていたが、過去2回の調査（2012年4月、2015年3月）においては孵化稚魚が確認されておらず、産卵・孵化する環境に問題があると考えられた。そこで本プロジェクトの最初の取り組みとして、河床の耕耘や砂利の導入等による産卵床の造成を行った。産卵床造成の位置や大きさ、投入する砂利サイズなどは、プロジェクトメンバーの専門家の指導を得て、合計4箇所を造成を行った。その結果、ビワマスが実際に遡上し、造成した産卵床において産卵行動を行う姿を確認することができた。さらに、2016年3月に実施した調査において孵化稚魚が確認されるなど、地域主体による河川環境の改善効果が見られた（図4）。



図4 家棟川における産卵床の造成光景と実際に遡上してきたビワマス

3. まとめ

2015年度は2014年度の内容からさらに踏み込んで、アユやビワマスの産卵環境と森や土砂流出や、河川の土砂堆積、河口変化などの関係性について調査対象地域について詳しく調査解析を行った。その結果、河川においては、土砂堆積の特徴が明らかになり、その特徴がアユの産卵環境形成と密接に関係がある可能性が示唆された。森林においては、アユの産卵準備期にアユの産卵に好適な粒径の土砂流出割合が多いという新たな発見があった。ビワマスに関しては、多主体協働で地道な努力を積み重ねることにより、実際にビワマスの産卵環境が取り戻せることができる好例を示すことができた。

引用文献

西田 睦 (1978) びわ湖のコアユの産卵生態, 日本水産学会誌 44 巻 6 号, pp. 577-585