

斐伊川水系における水・物質輸送動態と魚類回遊の評価および予測

地域環境科学科 助教

吉岡 秀和

研究成果の概要

島根県斐伊川水系では近年、周辺地域の主要水産資源である天然アユの遡上量の劇的な減少が指摘されており、その原因究明と打開策の提示が喫緊の課題となっている。こうした背景のもと、本研究では斐伊川水系における流況・水質動態・アユ回遊の実態解明ならびに将来予測を最終目的とし、魚類の河川回遊過程の数理モデル化と数値計算手法の開発を他研究に先駆けて行っている。こうした類いの研究自体がごく僅少数であり、とりわけ、斐伊川水系を対象とした研究は現状において皆無である。研究初年度である本年度は、理論構成と解析手法の確立に重点を置いて研究を遂行している。なお、本研究は、吉岡を代表とする科研費や河川整備基金とも連動していることを付記する。以下に、本年度の主要な研究成果を列挙する。

- ① 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所および京都大学水資源利用工学研究室と協働し、魚類の河川回遊過程に関する新しい数理モデル(複雑な非線型偏微分方程式)をゼロから構築し、その性質を数学・生物学・生態学的な観点から解明し、アユを含む魚類の回遊に関する既存の実験・観測結果と本モデルの性質が整合的であることを示した。“粘性解”と呼ばれる、数学分野の中でも比較的新しい、非線型偏微分方程式が有する解の概念を用いての数学解析を行った点に本研究の大きな特徴がある。
- ② 項目①の数理モデルに対する高効率・安定・精緻な数値計算手法を開発し、その高い実用性を実際の数値シミュレーションにより実証した。
- ③ 魚類回遊の解析を行うには河川水の流れを精緻に算出する必要がある。本研究では、ごく最近吉岡らが開発した流体解析手法が、複雑地形を有する実河川においても有効に機能することを実証した。
- ④ 項目①から③に並行して、島根県土木部、斐伊川漁業協同組合の組合員と構成員、斐伊川水系における魚道的设计・施工企業などと協力し、斐伊川の河川流況や水質、魚類回遊に関する現地調査を進めている(例えば、図1)。本格的なアユ回遊の調査はまだ行っていないが、2016年3月以降を目途に上記団体と連携した調査計画を既に立案済みであり、現在は遺漏がないよう調整を進めている。

社会への貢献・その他

斐伊川漁業協同組合と深く関わりつつ本研究を遂行することで、組合員と構成員に河川環境のモニタリングを継続的に行うことの重要性とノウハウを教示できた。実際、本年度から彼らは独自の河川環境定期観測(水位・濁度・水温など)を開始している。研究成果の一部は島根県とも共有予定である。なお、本研究の成果は国内研究集会、国際会議や国内外の学術雑誌において既に公表・投稿済みであるとともに、漁協の広報雑誌「瀬音」や漁協主催の地域ふれあい行事での講演などをおし、国内外、そして地域に向けて積極的に発信していく予定である。最後に、本研究は魚類回遊の解析手法の開発という意義を有するとともに、地域環境や漁業経営の改善、地方自治体への助言などの実務に貢献するものである。それゆえ、本研究の継続的な遂行は意義深いものと考えられる。

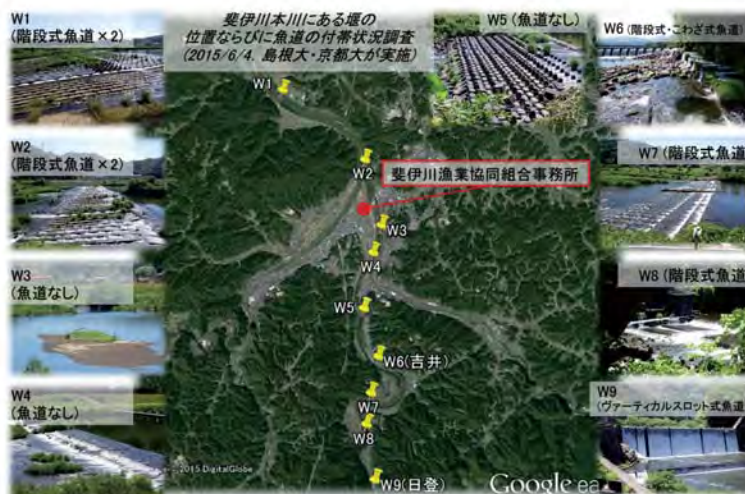


図1: 斐伊川水系にある堰と魚道に関する調査結果