

2021 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	福田 信二
研究機関名	東京農工大学
所属部署名	大学院農学研究院
役職名	准教授
研究課題名	計算知能と数理モデルを統合した高解像度生態水理シミュレータの開発
研究実施期間	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

### 研究成果の概要

本研究は、物理環境の時空間変動の観測技術を確立し、非定常水環境解析モデルに加えて、生物の時空間分布モデル・群集動態モデルと融合することにより、高解像度データと高精度モデリングに基づく統合生態水理シミュレータを開発することを目的とする。まず、物理環境計測システムの端緒として、深層学習を用いた実験水路内の水位計測モデルを構築した。その結果、学習済みデータについては高い再現性が確認できたが、未学習データについては誤差が大きいことから、手法の改良が必要である。また、同様の手法の応用として、画像による水鳥の種判別や魚種判別および遊泳個体数計測を試みた結果、種ごとに再現性が異なり、データ拡張により再現性の向上はみられたものの、学習データの収集と解析手法の両面における改良の必要性が示唆された。次に、多摩川水系の湧水都市河川である矢川と多摩川中流域の河道区間において平面 2 次元水理解析を実施した。現地調査では、河床高とともに、計測断面の水深や流速、河床材料、植生被度等を記録した。水理解析の結果、矢川の流況は良好に再現できた一方で、多摩川の対象区間に含まれるワンド部での解析誤差がみられた。今後は、地形の複雑さ等の影響を考慮した再現性の向上に取り組む。続いて、河川（矢川と石垣島宮良川）および農業用水路（府中用水）における魚類生息環境を定量評価した。矢川においてランダムフォレストを使用し、カワムツの生息環境を評価したところ、高い再現性が得られ、生態学的特性の可視化により季節的な変化を抽出した。石垣島宮良川では、魚類と物理環境の流程分布について基礎的な情報を整理し、物理環境情報と魚類相の関係性について解析した。府中用水では、生息場の空間多様度に関する指標を用いて、対象区間に生息する 11 魚種の種多様度との関係性について解析したところ、モデルベースでの種数推定の有効性を確認できた。