

研 究 課 題 番 号	【4-2103】
研 究 領 域	自然共生領域
研 究 課 題	「高度画像解析技術を用いたプランクトンモニタリング手法に基づく湖沼生態系監視技術の開発」
研 究 代 表 者（所 属）	占部城太郎（東北大学）
研 究 期 間	2021年度～2023年度
研 究 キ ー ワ ー ド	湖沼、プランクトン、画像解析、DNA、生態系モニタリング

研究概要と達成状況

研究概要

プランクトンは水質を決定づける生物群であるため、指定湖沼やダム湖などの水源地では定期的にモニタリングが行われている。このような生態系監視業務は、水質保全や温暖化に対する生態系変化の察知など、今後さらにニーズが高まる公益的業務である。しかし、モニタリングには種同定など生物知識が必要であり、労力・予算に加えて、それを担う人材が不足している。この問題を克服するため、機械学習(AI)や高度統計手法を活用したプランクトンを自動で判別し定量したり、その変動を予測したりする技術を開発した。

達成状況

- (1)動物・植物プランクトン各々において、約10万枚に及ぶ画像を集積し、分類情報と合わせてデータベース化した。これにより、AIを活用したプランクトン画像自動判別技術を開発するための基盤が整えられた。また、構築した画像データベースは、水源地監視を担う技術者が参照出来るようにすることで、データの信頼性や精度を高めることに役立たせる。
- (2)AIの最新手法を活用し、生物分類の階層構造を組み込んだシステムのコアとなるプランクトンの画像自動判別技術を開発した。この画像判別技術は、国外で開発されている従来方法よりも正解率・精度がともに高く、未知種でも下位分類であれば同定出来ることを実証した。
- (3)動物・植物プランクトンともに多数のタクサ（生物群）について遺伝情報を調べ、データを整理した。これにより、画像解析による判別手法と遺伝情報によるメタバーコーディング手法を、将来的に結びつけるための基礎情報が整備された。
- (4)長期プランクトンデータを利用し、非線形時系列解析を活用したプランクトン動態の予測モデルを開発した。これにより、数日から数週間先のプランクトンの変動を予測するための基本技術と精度向上のための必要条件を明らかにした。

環境政策等への貢献

本研究で開発した手法を活用し、水源地監視従事者が利用できる汎用性の高いシステムを開発すれば、水源地の生態系監視を精度良く、省力的に行うことが可能となる。そのシステム開発は第6期科学技術・イノベーション基本計画に沿うものである。プランクトンを自動で判別し定量する生態系監視技術は、水質保全に必須であり、今後、国内各所水源地のみならず、監視が必要となる諸外国においても活用することが出来、我が国の国際的な貢献を担う技術になると考えられる。