

研究課題番号	4G-2401
研究領域名	自然共生領域
研究課題名	プランクトンAI画像判別計数システムによる湖沼・ダム湖生態系監視手法の確立と展開
研究代表者名（所属機関名）	占部 城太郎（東北大学）
研究実施期間	2024年度～2026年度
研究キーワード	プランクトン、湖沼・ダム湖、画像解析、AI、モニタリングシステム

### 研究概要、研究成果等

本研究は、日本各地のダム湖や湖沼におけるプランクトンモニタリングを容易にすることを目的として、プランクトンの画像判別・計数システムの構築および、それに必要な高精細プランクトン画像データベースの整備を進めている。

サブテーマ1では、初年度（2024年度）に日本各地のダム湖や湖沼からプランクトン試料を収集した。また、モニタリングの精度を左右するプランクトン採集法が、同定や定量に及ぼす影響を既存のデータベースを用いて解析し、手法間の差異を定量的に明らかにした。その結果、動物プランクトンの分布解析から、同一の生態機能をもつ種が地域ごとに異なることが判明し、同定精度の向上には地域別分類群リストの整備が不可欠であることが示された。

サブテーマ2では、画像データベースの構築を進めるとともに、従来未整備であった付着性種の画像も新たに追加した。植物プランクトンについては、「水辺の国勢調査」用植物プランクトンチェックリストに掲載された分類群の約50%に相当するタクサの画像を収集し、国立環境研究所（NIES）および国立科学博物館の試料を活用しながら、最終的に全体の約75%のタクサを含む画像データの構築を進めている。これまでに、動物プランクトン約9万枚、植物プランクトン約19万枚の画像を蓄積し、すべてにアノテーションを付与した。このうち、動物プランクトンの一部についてはデータペーパーとして公開した。

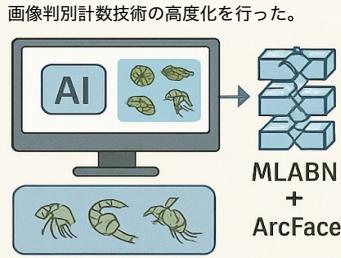
#### プロジェクトの達成度 (AIによる Graphical summary)



サブテーマ1  
調査手法や標本の収集・技術的検証を行った。



サブテーマ2  
画像データベースの構築し、一部公開した。



サブテーマ3  
画像判別計数技術の高度化を行った。



サブテーマ4  
判別システムのGUI化とアプリ化を設計した。

最終年度に向けて、画像判別計数システムの構築とその実装試験を行う

サブテーマ3では、革新的な成果として、プランクトン画像の分類手法である高度画像解析技術「MLABN」に深層距離学習法「ArcFace」を導入し、分類精度の大幅な向上を実現した。また、群集画像から個体を高精度に分離するセグメンテーション手法を開発し、学習データ生成の自動化手法も確立した。

サブテーマ4では、これらの成果を統合したプロトタイプ版の画像判別・計数システムを構築し、動作確認を行うとともに、社会実装を見据えた改良（プラッシュアップ）を進めている。さらに、蓄積された画像データベースを広く一般に公開するためのWeb閲覧システムの開発も進行中である。最終年度には、プロトタイプの性能試験を経て、本格的なシステムの実装を予定している。

### 環境政策等への貢献（の見通し）

本プロジェクトで開発するシステムは、各事業賞で実装・活用できるよう一般公開する予定である。水辺の国勢調査ダム湖版でのモニタリング調査や琵琶湖など指定湖沼でのプランクトン定期観測での活用が見込まれている。また、拡張版として、浄水場の目詰まりや漁場赤潮などプランクトンが課題となる事業所での利用も期待される。