

【課題番号】 4RA-2502

【研究課題名】 画像解析による魚類群集定量モニタリング法の開発

【研究期間】 2025 年度（令和 7 年度）～2026 年度（令和 8 年度）

【研究代表者（所属機関）】 石川昂汰（東北大学）

研究の全体概要

近年、自然再興のために生物多様性の損失を止め、回復軌道に乗せるネイチャーポジティブに向けた運動の機運が世界的に高まっている。ネイチャーポジティブを実現するためには、現在の生物多様性の適切な評価に加え、今後取り組まれる経済的、社会的、政治的戦略による生物多様性への効果検証が非常に重要な役割を果たす。生物多様性指標は従来、直接観察や捕獲を要する方法によって定量された種数・個体数・バイオマスの情報をもとに推定されてきた。これらの方法は人的、時間的コストが大きく時空間的に網羅的な観測が難しいことから、近年、環境 DNA を用いた簡便な方法が開発され、特にデータベースの発達した魚類を対象とした群集動態の将来予測や環境変動による影響解析が行われはじめた。しかし、この方法は魚種や環境によって環境 DNA の排出・拡散・分解の程度が異なるため DNA 量から個体数やバイオマスの定量が困難であるなどの問題点を抱えている。このような状況から、国内で海洋の魚類多様性を網羅的に定量した例は少ない。特に琉球列島のサンゴ礁は固有種が多いが盛んな観光業や水産業の影響が大きく、この地域の多様性評価と保全は優先課題である。

本研究では、画像解析による低コストかつ定量的な魚類群集観測手法を開発することを目的とする。具体的には深層学習と三次元再構成を組み合わせることで、特定の体積内の種数・個体数・バイオマスを自動定量する。この方法を琉球列島のサンゴ礁魚類に適用することで、サンゴ礁魚類の生物多様性の網羅的評価と環境変動や社会的取り組みの影響評価を促進する。カメラ撮影をもとにした本手法は、従来法では不可能だったコストの低さと定量性の高さの両立を可能にする。本手法は将来的に広域で利用されることが期待され、環境政策や社会的取り組みの土台となる高精度な魚類生物多様性情報の提供に貢献する。

画像解析による魚類群集定量法の開発 (研究代表機関：東北大学)

正確な生物多様性評価はネイチャーポジティブ実現への土台

- ・来年度環境研究総合推進費の重点課題12、行政要請研究テーマ4-7で生物多様性の把握が挙げられている
- ・生物多様性国家戦略2023-2030においても、現状把握に加えて環境変動の影響や社会的取り組みの効果を適切に評価するためには、**正確な生物多様性の評価が重要**

従来の魚類群集推定法の課題

- ・潜水観察や捕獲を要する方法は定量的である一方、**高コスト**であるため網羅的で継続した観測が**困難**
- ・環境DNA法は簡便である一方、**定量性に課題があり**、**個体数やバイオマス**の把握が**困難**

画像解析による魚類群集定量モニタリング法の開発

目的

深層学習による魚種同定モデルと三次元再構成を組み合わせて
特定体積内の種数・個体数・バイオマスを自動定量する手法を開発

- ・場所は固有種が多いものの、人間活動の影響が大きく、保全の優先度の高い琉球列島を対象

- ・手法の有効活用法として高頻度計測が可能な長所を生かして
短時間での変動が大きい流況が群集構造に与える影響を評価



将来的に琉球列島全域で網羅的で継続した生物多様性モニタリング
ネイチャーポジティブ実現に向けて土台となる生物多様性評価法へ