

【課題番号】 4RB-2402

【研究課題名】 海鳥類の高密度繁殖地における個体数推定法の革新：ドローン・バイオリギング・深層学習の統合研究

【研究期間】 2024 年度（令和 6 年度）～2026 年度（令和 8 年度）

【研究代表者（所属機関）】 井上 漱太（名古屋大学）

研究の全体概要

動物の個体数は保全策のベースとなる最も重要な情報である。しかし、広大な範囲を移動し、個体識別できない動物を正確かつ簡便に数える決定的な手法は現在まで存在しない。それぞれの動物種・個体群を取り巻く環境に適応した個体数推定法が必要である。

海鳥類は離島などに数万個体が集まり、コロニーを形成する。ときに、その密度は極めて高く圧巻とも言える光景を見ることができる。このように、海洋を頼りとし、非常に狭いエリアに密集してコロニーを形成することから、ローカルな環境変動に対して脆弱な種であるとも考えられている（Aebischer et al., 1990; Barber & Chavez 1983）。したがって、比較的絶滅リスクの小さな一般種であっても、局所的に個体群が消失する可能性はある。その対策として、個体数のモニタリングは必須であるが、人力でのカウントは多大な労力と時間を投資しなければならない。したがって、現在、このコストを削減するための技術革新が求められている。近年、ドローンと画像処理を組み合わせた個体数推定の研究例が報告され始めた（Corregidor-Castro & Valle 2022）。しかし、現場での運用という観点からは応用性に乏しく、持続的に運用できているケースはほとんどない。一方、深層学習を使った推定法では、一度データを学習させてしまえば、設定を調整することなく繰り返し推定できる点で、画像処理よりも優れている。しかし、このドローンと深層学習を使用した鳥類の個体数推定は数例の報告（小川ら 2022）にとどまっており、海鳥では未だ報告例はない。したがって、ドローンと深層学習を組み合わせた個体数推定法の確立・検証は急務であり、さらに全ての工程のフルオートメーション化を推進することで持続的な運用体制を整える必要がある。

そこで、本研究では、ドローン・バイオリギング・深層学習といった最新技術を駆使し、簡易かつ定量的な個体数推定法の開発を推進する。さらに、一連の作業のパッケージ化および高い時間分解能で見える化を目指し、各地方行政レベルでの自律的かつ持続的な個体数推定を促進する。また、動物の移動・行動・計数のみならず、変動する環境情報のセンシングも行い、個体数に影響を与える要因の解明にも取り組む。本研究は全世界の海鳥繁殖地に応用できる手法のモデルケースとなることを目指す。

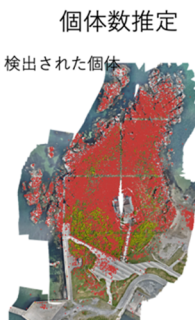
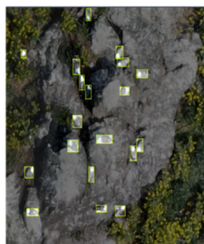
研究の全体概要図

海鳥類の高密度繁殖地における個体数推定法の革新： ドローン・バイオリギング・深層学習の統合研究

先端技術を駆使した簡便かつ定量的な個体数推定法

繁殖地内個体数推定

約3000枚の空撮画像を合成 深層学習による物体検出



すべての工程を自動で2時間以内に完了することが可能

繁殖地外個体数割合推定

GPSを搭載したセンサー



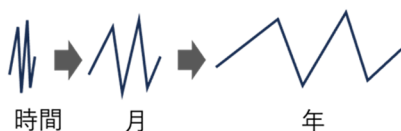
動物目線でのローカル環境データ収集にも貢献



手順の自動化

個体群全体の個体数推定

様々な時間スケールでの変動



リアルタイムでの見える化

-島内個体数や位置を表示

環境データと個体数の関係



海水面温度・漁獲高など