



物体検出とバイオリギングを用いたオオミズナギドリの生態調査 ～天然記念物「冠島」のモニタリングと保全に向けて～

京都府立西舞鶴高等学校 2年 今川一葉、片山幸大、辻野卓



背景



- ✓ 周囲約4km、面積22ha
- ✓ オオミズナギドリ(*Calonectris leucomelas*)繁殖地(推定20万羽)
- ✓ 天然記念物 → 上陸の制限 → 調査が困難

オオミズナギドリ

- ✓ 外洋性海鳥、夏鳥、京都府の鳥
- ✓ 10月頃～3月頃は東南アジアの熱帯海域で越冬
- ✓ 日中の行動圏の詳細は不明
- ✓ 日没時に「鳥まわり」→ 帰島(軌跡は不明)

目的

オオミズナギドリのモニタリング技術の開発と日周行動分析

自動カウント

遠隔モニタリング調査を行うためのしくみを作りたい。

→ 物体検出システム開発

帰島数推定

オオミズナギドリの日ごとの帰島数を知りたい。

→ カウント調査とバイオリギング

行動分析

オオミズナギドリの行動時間・索餌海域を知りたい。

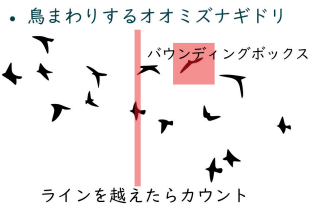
方法

自動カウント

YOLO v5を用いたアルゴリズム

- フレーム読み込み
- 物体検出(YOLO v5)
- 信頼度・面積確認
- バウンディングボックス表示
- 繰り返し
- ライン越え確認
- カウント

Pythonを用いて※YOLOを用いたアルゴリズムを作製し、動画を読み込み※YOLO: "You Only Look Once"の略で、高速で精度の高い物体検出アルゴリズム)



帰島数推定



・望遠鏡による鳥まわりカウント
2017年～2025年

・バイオリギングによる鳥まわりの
周囲軌跡特定

行動分析

- ・バイオリギングによる行動範囲記録
- ・アプリ開発 地図情報との重ね合わせ

開発したアプリ
HTML
CSS
JAVA Script



APIを利用してEUの地球観測プログラム「コペルニクス」のデータ連動機能を実装

ヒートマップ表示機能、風データレイヤ、アニメーション機能等搭載

山階鳥類研究所より発信機装着講習および技術指導を受けて実施しています。また舞鶴市への史跡名勝天然記念物における現状変更許可、環境省への鳥獣捕獲許可を得て実施しています。

結果

自動カウント



図1 自動カウントシステムによるカウント

表1
自動カウントによるオオミズナギドリの
カウント数と実際の鳥の通過数

	YOLO カウント	
	あり	なし
鳥の存在あり	26	0
鳥の存在なし	1	-
正答率96%		

再生速度1.75倍で高精度
長期自動モニタリングで活用可能

帰島数推定

1周16分×(日毎、1分あたりの鳥まわりの総数(最大値))

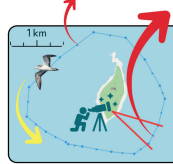


図2 発信機により記録した鳥まわりの軌跡(2025-09-03 18:39～18:54 1分ごとの軌跡 総距離 7.97km)

望遠鏡によるカウント数
【推定値検証】
鳥まわり個体数と島内での地上
目撃個体数(区画内)の相関

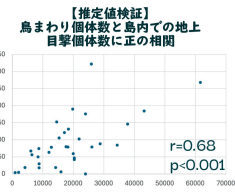


図3 鳥まわり個体数と地上での目撃個体数(区画内)の相関

1日あたりの帰島数
= 944個体～61600個体
(2017～2025年、合計34日)
帰島日よりばらつきがある原因は不明
平均帰島数: 19002羽

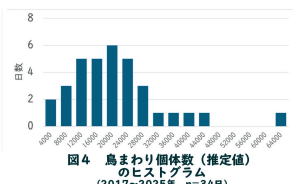


図4 鳥まわり個体数(推定値)のヒストグラム(2017～2025年、n=34日)

行動分析

安定してデータが得られた4羽に注目して分析を進めた。

表2 発信機により記録したオオミズナギドリの移動距離(2025年8月4日～9月20日)

ID	色	雌雄	データ数	総距離(km)	昼(km)	夜(km)
0d2b	●	雄	1201	8714.2	5646.0	3068.3
0d2f	●	雌	628	2916.1	1979.8	936.3
0d7e	●	雌	725	8132.4	5086.9	3045.5
0e98	●	雄	287	662.7	585.1	77.5

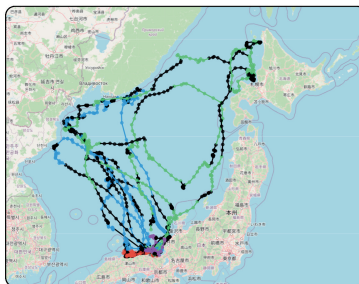


図5 1時間ごとのプロット(個体ごとに色分け)夜(日没時刻～日の出時刻)を黒で表示

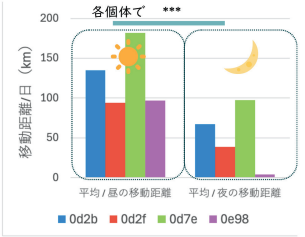


図6 1日あたりの移動距離(4羽、延べ95日間)

海上では主に昼間に行動

考察・課題

- ・鳥まわりが左まわりなのは、西に主要な索餌海域があり、帰島時は沿岸部を飛行することが関係しているのではないかと。
- ・育雛期のオオミズナギドリは長期採餌旅行と短期採餌旅行を繰り返す。冠島では他の島の個体より索餌海域が広範囲の可能性はある。
- ・長期間冠島に帰ってきていない個体(0d7e)は繁殖に参加していない個体であると考えられる。
- ・比較的クロロフィル蛍光度の高い場所で採餌行動を行っている。(右図参照)

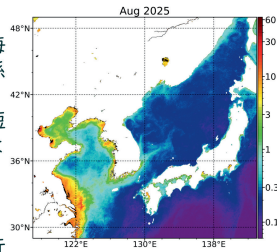


図6 NASA Aqua衛星のMODIS海色センサデータ

参考文献

- ・丹信実(1956). オオミズナギドリと冠島
- ・吉田直敏(1962). 舞鶴市冠島におけるオオミズナギドリの生態
- ・日本バイオリギング研究会HP 2025年10月確認
- ・githubライブラリ(<https://github.com/mourner/suncalc>) 2025年10月確認
- ・環日本海洋環境ウォッチ 環境省・NPEC/CEARAC-<https://ocean.nowpap3.go.jp/> 2025年10月確認

謝辞

冠島調査・バイオリギング実施に当たり、多くの方々に御支援・御指導・御助言をいただきました。心より感謝申し上げます。
冠島調査研究会 須川 恒 様、狩野 清貴 様、辻本 大地 様、東京大学 佐藤 克文 様、山階鳥類研究所 澤 祐介 様、日本バイオリギング研究会 渡辺 伸一 様、福知山公立大学 畠中 利治 様、吉田 誠 様、舞鶴市役所文化振興課 様、海上自衛隊舞鶴地方総監部 様
本研究は以下の機関より助成をいただき実施しています。心から謝意を表します。
文部科学省 高等学校DX加速化推進事業(DXハイスクール)、公益財団法人 中谷財団 様、公益財団法人 村田学術振興・教育財団 様、日本バイオリギング研究会BipUPプロジェクト