



# HOKKAIDO UNIVERSITY

|                     |                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title               | Locating productive sea areas using seabird foraging aggregations                                                                |
| Author(s)           | 馬, 鋭                                                                                                                             |
| Degree Grantor      | 北海道大学                                                                                                                            |
| Degree Name         | 博士(水産科学)                                                                                                                         |
| Dissertation Number | 甲第16564号                                                                                                                         |
| Issue Date          | 2025-09-25                                                                                                                       |
| DOI                 | <a href="https://doi.org/10.14943/doctoral.k16564">https://doi.org/10.14943/doctoral.k16564</a>                                  |
| Doc URL             | <a href="https://hdl.handle.net/2115/98174">https://hdl.handle.net/2115/98174</a>                                                |
| Type                | doctoral thesis                                                                                                                  |
| File Information    | Ma_Rui_review.pdf, 審査の要旨 <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a> |



# 学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（水産科学）

氏名：馬 鋭

|      |        |                |
|------|--------|----------------|
| 審査委員 | 主査 教授  | 高 津 哲 也        |
|      | 副査 教授  | 上 野 洋 路        |
|      | 副査 准教授 | 山 村 織 生        |
|      | 副査 助教  | ジャン バティスト ティエボ |

## 学 位 論 文 題 目

Locating productive sea areas using seabird foraging aggregations

（海鳥採餌群を用いた高生産性海域の特定）

海洋環境保全と資源の持続的利用のために、生態学的・生物学的に重要な海域（以下重要海域）を設定することが国際的に推奨されている。本研究で申請者は、東アジアに広く分布するウミネコをモデル種として、バイオリギングを用いた重要海域特定の手法開発を試みた。

まず、映像情報に基づき、ウミネコ採餌群に固有の行動としてホバリングと短距離飛行を特定し、ウミネコに装着したロガーから得られる三軸方向の加速度の連続データから、両行動を抽出する技術を開発した。その結果、これらの行動を1秒単位の場合82-99%の精度で判定可能とすることができた。次に、申請者はGPSロガーから得られる位置データの推移のみから、ホバリングおよび短距離飛行行動を特定する技術開発を行った。その結果、加速度およびGPSロガーより得られた全データのうち8割を学習データとしたLSTMアルゴリズムにより、残り2割のデータにおける両行動を86%の精度で予測することが可能となった。また、ホバリング行動の空間的予測精度を異なる大きさのグリッドについて評価したところ、4 km以上のスケールで実用可能な精度を示し得た。

更に申請者は、採餌群が形成され易い環境要因を一般化加法モデルにより推定した。それによると、漁港やコロニーからの距離に加え、等深線と海底の斜度が有意な変数として選択され、大陸棚縁辺を示す200 m等深線や3.5°前後の海底斜度が重要海域と関連した。これらの指標に基づき、申請者は調査対象外の海域においても重要海域を特定するために海鳥の行動情報が有用であることを示し、洋上風力発電所の適地選択の際に利用可能である等、本研究の成果は海洋開発の環境影響評価に役に立つことが示された。

以上のように、本研究成果はバイオリギング手法による生態学的・生物学的重要海域の特定に進展をもたらした。よって審査員一同は申請者が博士（水産科学）の学位を授与される資格のあるものと判定した。