

令和 4 年 6 月 7 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K06083

研究課題名(和文) オオセグロカモメの個体数急減要因の解明：人間活動起源の餌の影響評価

研究課題名(英文) Investigation of factors affecting population decline of Slaty-backed Gulls: impact assessment of human-derived food resource

研究代表者

風間 健太郎 (Kazama, Kentaro)

早稲田大学・人間科学学術院・准教授

研究者番号：60726842

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：近年急速に個体数を減らしているオオセグロカモメは、漁業廃棄物や残飯などの人工餌をよく利用する。一般に栄養価が低い人工餌への強い依存は本種の繁殖成績を低下させる可能性があるがその影響はよくわかっていない。本研究では、GPS追跡と繁殖モニタリングを併用し、本種の人工餌の利用が繁殖に及ぼす影響について個体レベルで明らかにした。本種は漁港や水産加工場などの人工環境で採餌した場合、巣を出発してから餌を巣に持ち帰るまでの時間が長く、持ち帰る餌の重量と栄養価は少なかった。これらの結果より、本種が人工環境を利用すると、給餌効率が低下し、潜在的に繁殖成績が低下することが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

人間活動を起源とする餌資源が野生動物に及ぼすインパクトの解明は世界的な課題となっているが、実証的研究は少ない。本研究ではオオセグロカモメを対象としてGPS追跡と繁殖モニタリング調査を併用することで、漁業廃棄物や残飯などの人間活動起源の餌の利用が潜在的に本種の繁殖に負の影響を及ぼし、個体数減少の一因になり得ることをはじめて明らかにした。

研究成果の概要(英文)：Slaty-backed gulls whose population is rapidly decreasing in recent years, often use artificial diets such as fisheries or human garbage. In general, a strong dependent on the artificial diets with lower energetic values may reduce the breeding performance of this species, but its effects were not well understood. In this study, GPS tracking and breeding monitoring were conducted to clarify the effects of the dependent on artificial diets of this species on breeding performance at the individual level. When individuals foraged in an artificial environment such as a fishing port or a fisheries processing plant, it took a long time from departure the nest to return back to the nest with diets, and the weight and energetic value of the diets was small. These results indicated that the feeding efficiency is reduced and the breeding performance is potentially reduced when individuals forage the artificial diets.

研究分野：生物資源保全学

キーワード：漁業廃棄物 カモメ類 人間活動の影響 採餌効率 バイオロギング 漁業資源 絶滅危惧

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

- (1) 減少する生物資源の保全のためには、減少をもたらす要因をつぶさに解明しその要因を適切にコントロールすることが不可欠である。オオセグロカモメはここ 20 年ほどでその生息数を 70~80%も急減させている¹⁾。
- (2) 本種の減少は外来捕食者の増加や営巣環境の喪失など様々な理由にもよると考えられているが、近年の環境利用と食性の変化が本種の主要な減少要因と指摘されている。カモメ類は漁業廃棄物や人間からの給餌など人工餌をよく利用するが、近年天然餌の減少にともない漁港や都市部において人工餌をより多く利用するようになったと指摘されている²⁾。カモメにとって人工餌は比較的入手しやすい可能性があるものの、その栄養価は天然餌に比べて低い場合が多いため、人工餌への強い依存はカモメ個体数減少の一因になり得ると指摘されている³⁾。しかしながら、人工餌がカモメの繁殖や生残に及ぼす影響を評価した研究はこれまで十分に行われていない。

2. 研究の目的

人工餌がカモメ類へ与えるインパクトの適正な評価や今後の影響予測のためには、カモメが人工餌をどの程度利用しているのか、その結果として個体の繁殖成績がどう変わるのかについて個体レベルで解明する必要がある。繁殖期において、人工餌の利用はヒナへの給餌量やエネルギー価を増減させ⁶⁾、繁殖成績に直接的に影響する。本研究の目的は、オオセグロカモメ減少の主要因と指摘されている人工餌の利用について、その利用度と繁殖に及ぼす影響について個体レベルで解明することである。

3. 研究の方法

本研究は 2019 年~2021 年に北海道利尻島のオオセグロカモメ営巣地にて実施された。毎年 4~7 月に現地におもむき、以下の 2 項目を実施した。

(1) GPS 記録計による個体追跡

繁殖期に営巣地でオオセグロカモメを毎年捕獲して小型の GPS 記録計を背中に装着した。この記録計では個体の位置が 5 分間隔で記録された。記録計には太陽電池が搭載されており、最長で 2 年間駆動した。個体の滞在時間と移動速度から採餌場所を特定し、人工環境の利用程度（漁港や廃棄物処理上、都市部での採餌頻度）を調べた。

(2) 繁殖行動のモニタリングと給餌効率の推定

捕獲した個体の産卵日、産卵数、ヒナの数と成長速度を記録し、繁殖投資量と繁殖成績を追跡した。ヒナへの給餌行動の観察と吐き戻し採集を行い、給餌物中に人工餌がどれほど含まれているかを調べた。

また、GPS 記録計装着個体の給餌行動を観察し、給餌物の種類を特定し、嘴の大きさと比べた際の相対的なサイズから重量を推定した。既存データを用いて給餌物の栄養価を算出し、餌を得るまでに要した時間あたりの給餌栄養価を「給餌効率」として推定した。

4. 研究成果

(1) 野外調査

毎年北海道利尻島において野外調査を実施し 2019 年には 11 個体、2020 年は 0 個体、2021 年は 9 個体のオオセグロカモメを捕獲し GPS 記録計を装着した。2019 年は記録計の装着のみで繁殖行動のモニタリングは実施しなかった。2020 年には新型コロナウイルス感染拡大にともなう緊急事態宣言発出のため、ごく短期間の調査のみの実施可能であった。この年には新たな記録計の装着はできなかったが、前年に記録計を装着した 1 個体の給餌行動と繁殖行動のモニタリングを実施した。2021 年に装着した GPS 記録計 9 台のうち 4 台は記録計の初期不良のためデータの取得はできなかった。正常に記録計が稼働した 5 個体について、給餌行動と繁殖行動のモニタリングを実施した。2 年間で合計 6 個体からのべ 58 回の給餌トリップ（巣を飛び立ち餌を持って巣に戻るまでの移動）データを得た。

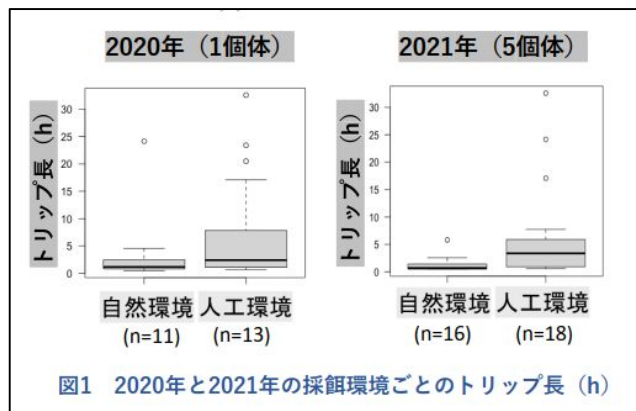
(2) 人工環境利用

全個体の給餌トリップ中の滞在場所（時速 15km 以下の測位点）のうち、70~90%が漁港、水産加工場、あるいは民家などの「人工環境」であり、残りは海上などの「自然環境」であった。給餌トリップ中に最も長い時間滞在した場所をそのトリップでの「採餌場所」とし、採餌場所が自然環境のトリップを「自然トリップ」、人工環境のトリップを「人工トリップ」と定義した。全 58 トリップのうち人工トリップは 30 回であった。本種は自然トリップでは

主にイカナゴやニシンを採餌し、人工トリップではマフグ、カジカ類、ナマコなどの漁獲物または漁業廃棄物、あるいは焼きサケなどの残飯を採餌した。

(3) 給餌効率

給餌行動を観察した 2020、2021 年両年において、人工トリップのトリップ長（巣を出発してから餌を巣に持ち帰るまでの時間）は自然トリップよりも長かった（図 1）。人工トリップで持ち帰った餌の重量と栄養価は、自然トリップで持ち帰った餌よりも 30～50%少なかった。これらの結果より、本種が人工環境を利用すると、給餌効率が低下することが推察された。



(4) 人工環境利用が本種の繁殖に及ぼす影響

繁殖モニタリングの結果、GPS 記録計を装着した全ての個体は繁殖に失敗した。GPS 記録計を装着していない 42 巣を対象に繁殖モニタリングを実施したところ、70%以上の巣が繁殖に失敗した。繁殖失敗の原因はカラスによる卵やヒナの捕食、卵の未孵化、巣内での原因不明のヒナの死亡等であった。その巣における人工トリップの割合は繁殖成功か失敗かに無関係であった。

(5) 海鳥の減少原因の究明と今後の課題

本研究では繁殖成功に及ぼす直接的な影響は検出されなかったが、オオセグロカモメの人工環境への強い依存は給餌効率を低下させることで潜在的に繁殖成功率を低下させることが推察された。それにもかかわらず本種が高い割合で人工環境を利用する理由は不明であった。本研究では親鳥自身の餌とヒナへの給餌物を区別できていない。人工環境における採餌は、親鳥自身の餌の獲得効率が高い可能性はある。また、本研究では平均すると人工トリップで獲得した餌は自然トリップよりも栄養価が低かったが、餌種ごとに見れば焼きサケ等の栄養価は自然トリップで得た餌よりも高かった。人工環境ではこうした高栄養価の餌がまれではあるが獲得できるために、本種がよく利用するのもかもしれない。今後、漁港などの人工環境における観察により、親鳥自身の獲得餌の栄養価や採餌効率をより詳細に明らかにする必要があるだろう。

近年、オオセグロカモメのような大型カモメ類は日本だけでなく世界的にも減少している⁴⁾。国外においては、近年カモメ類が都市部などの人工環境をよく利用するようになっていくことが GPS 追跡により明らかになりつつある⁵⁾。しかし、そうした人工環境の利用がカモメの繁殖や生残に及ぼす影響は詳しく検証されておらず、人工環境への依存と近年の個体数減少との関連は明らかではなかった。本研究では GPS 追跡と同時に詳細な繁殖モニタリング調査を行うことで個体の人工環境利用が繁殖に潜在的に負の影響を及ぼすことを始めて明らかにした。こうした負の影響があるにも関わらずオオセグロカモメが高い割合で人工環境を利用していたことは、本種にとって人工環境は「エコロジカルトラップ」として機能し、その高頻度の利用は本種の個体数減少の一因になっている可能性がある。今後、より長期的なモニタリングを実施し、本種の人工環境への依存と個体群動態との関連を明らかにする必要がある。

人間活動を起源とする餌資源が野生動物に及ぼすインパクトの解明は世界的な課題となっている³⁾。海鳥においてはとくに漁業廃棄物への依存が注目されており、近年の GPS 追跡調査により、繁殖期の海鳥個体がかかり高頻度に漁業廃棄物などの人工餌を利用していることが明らかとなっている⁶⁾。アホウドリでは人工餌を利用すると天然の餌を利用した時に比べてヒナへの給餌量が増すことが示されている⁷⁾。一方、本研究では、人工餌の利用が潜在的に海鳥の繁殖に負の影響を及ぼすことが示唆された。人工環境への依存が海鳥の生残や繁殖に及ぼす影響は、種や地域により異なる可能性がある。海鳥による人間活動への依存が個体数の増減に及ぼす影響については、今後さらに多くの種や地域での研究が必要である。

引用文献

- 1) Senzaki et al. 2020. *Bird Cons Int*, 30: 434-446
- 2) Auman et al. 2011. *Waterbirds* 34: 70-76
- 3) Oro et al. 2013. *Ecol Lett* 16: 1501-1514
- 4) O'Hanlon & Nager. 2018. *Bird Study* 65: 306-316
- 5) Rock et al. 2016. *Ring Migr* 31: 47-62
- 6) Sommerfeld et al. 2016. *Mar Biol* 163: 116.,
- 7) Sugishita et al. 2015. *Glob Ecol Cons* 4: 632-644

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 風間 健太郎 | 4. 巻 70 |
| 2. 論文標題 集団内における動物の個性の生態学的な機能 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本生態学会誌 | 6. 最初と最後の頁 45～53 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.18960/sei tai.70.1_45 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 佐藤夕夏, 赤坂卓美, 藪原佑樹, 風間健太郎, 河口洋一 | 4. 巻 25 |
| 2. 論文標題 北海道根室落石で繁殖するオオセグロカモメを対象とした洋上風力発電センシティビティマップ | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 保全生態学研究 | 6. 最初と最後の頁 印刷中 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.18960/hozen.1928 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 尾羽秀晃, 風間健太郎, 橋本啓史, 永井雄宇, 朝野賢司 | 4. 巻 Y19506 |
| 2. 論文標題 洋上風力発電の促進区域選定における海鳥への影響評価に関する考察 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 電力中央研究所社会経済研究所研究資料 | 6. 最初と最後の頁 Y19506 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 Kentaro Kazama | 4. 巻 18 |
| 2. 論文標題 Bottom-up effects on coastal marine ecosystems due to nitrogen input from seabird feces | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Ornithological Science | 6. 最初と最後の頁 117-126 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2326/osj.18.117 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 風間健太郎 | 4. 巻 70 |
| 2. 論文標題 集団内における動物の個性の生態学的な機能 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本生態学会誌 | 6. 最初と最後の頁 45-53 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 Kentaro Kazama, Tomoko Harada, Tomohiro Deguchi, Hajime Suzuki, Yutaka Watanuki | 4. 巻 18 |
| 2. 論文標題 Foraging behavior of Black-footed Albatross <i>Phoebastria nigripes</i> rearing chicks on the Ogasawara Islands | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Ornithological Science | 6. 最初と最後の頁 27-37 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2326/osj.18.27 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-------------------------------|
| 1. 著者名 Mikami Katsura, Kazama Kentaro, Kazama Mami T., Watanuki Yutaka | 4. 巻 316 |
| 2. 論文標題 Mapping the collision risk between two gull species and offshore wind turbines: Modelling and validation | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Environmental Management | 6. 最初と最後の頁 115220 ~ 115220 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jenvman.2022.115220 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 風間 健太郎、綿貴 豊 | 4. 巻 advpub |
| 2. 論文標題 洋上風力発電の海鳥への影響を軽減するためのセンシティブティマップ作成手法とその課題 | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 保全生態学研究 | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18960/hozen.1916 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-------------------------------|
| 1. 著者名 Hosoda Akifumi, Kurosaki Mao, Kazama Kentaro, Murano Hirotsu, Mizota Chitoshi, Niizuma Yasuaki | 4. 巻 23 |
| 2. 論文標題 Correlation between molecular microbial community and nitrogen cycling on ornithogenic soil affected by tsunami in Japan | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Ecological Genetics and Genomics | 6. 最初と最後の頁 100114 ~ 100114 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.egg.2022.100114 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計12件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 2件)

| |
|------------------------------|
| 1. 発表者名 風間健太郎 |
| 2. 発表標題 海鳥と洋上風力発電 |
| 3. 学会等名 環境アセスメント学会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Rui Ma, Kentaro Kazama, Yogi C Yasutake, Mami T Kazama, Yutaka Watanuki |
| 2. 発表標題 Foraging of Black-tailed gulls determined by GPS position and body acceleration |
| 3. 学会等名 Pacific Seabird Group Annual Meeting 2021 (国際学会) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Katsura Mikami, Kentaro Kazama, Mami T. Kazam, Yutaka Watanuki |
| 2. 発表標題 A spatial model to predict windmill collision risk for two gull species |
| 3. 学会等名 Pacific Seabird Group Annual Meeting 2021 (国際学会) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 綿貫豊, 風間健太郎 |
| 2. 発表標題 カモメ類を指標にした洋上風発衝突リスクマップ |
| 3. 学会等名 日本鳥学会2019年度大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名 風間麻未, 風間健太郎 |
| 2. 発表標題 北海道利尻島における海鳥類保護の現状とその要因 |
| 3. 学会等名 日本鳥学会2019年度大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 風間健太郎, 高橋守, 新倉(座本)綾, 沖山幹, 佐藤雅彦, 風間麻未. |
| 2. 発表標題 北海道北部における繁殖海鳥へのウミドリマダニの寄生状況. |
| 3. 学会等名 日本鳥学会2019年度大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 杉浦恭子, 小高歩, 綿貫豊, 風間健太郎 |
| 2. 発表標題 北海道利尻島におけるオオセグロカモメの人為期限餌の利用が繁殖成績に与える潜在的影響 |
| 3. 学会等名 日本鳥学会2021年度大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小高歩、杉浦恭子、風間健太郎 |
| 2. 発表標題 北海道北部における海鳥3種の巣材に利用されたプラスチックゴミの種類と量 |
| 3. 学会等名 日本鳥学会2021年度大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 風間健太郎, 塚本祥太, 風間麻未, 綿貫豊 |
| 2. 発表標題 洋上風力発電リスク評価のためのウミネコの好適採食場所と風車ブレード高飛翔場所の予測 |
| 3. 学会等名 日本鳥学会2021年度大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 三上かつら, 風間健太郎, 風間麻未, 綿貫豊 |
| 2. 発表標題 オオセグロカモメは安定、ウミネコはあちこち：2種の海域利用パターンを3次元で比較する |
| 3. 学会等名 日本鳥学会2021年度大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 戸邊星良, 山本梨津己, 風間麻未, 村野宏達, 新妻靖章, 風間健太郎 |
| 2. 発表標題 ウミネコの糞由来窒素が沿岸海洋生態系に与える影響の長期変化 |
| 3. 学会等名 日本生態学会第69回大会 |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 鎌野真穂, 堀本高矩, 風間麻未, 風間健太郎 |
| 2. 発表標題 水族館の飼育動物による魚資源の消費は野生の海鳥繁殖集団を圧迫するか? |
| 3. 学会等名 日本生態学会第69回大会 |
| 4. 発表年 2022年 |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|---------------------------|-----------------------|----|
| | | |

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
| | |