

氏名	本多 里奈
本籍（国籍）	北海道
学位の種類	博士（農学）
学位記番号	連研第 821 号
学位授与年月日	令和 4 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当課程博士
研究科及び専攻	連合農学研究科 地域環境創生学専攻
学位論文題目	カワウ・アオサギ混合コロニーにおける複雑な種間相互作用と個体群動態 (Complex interaction and population dynamics in mixed-species colony of Great Cormorant and Grey Heron)
学位審査委員	主査 弘前大学教授 東 信行 副査 弘前大学准教授 曾我部 篤 副査 山形大学教授 江成 広斗 副査 帯広畜産大学助教 赤坂 卓美

## 論文の内容の要旨

全ての生物は互いに関係しあいながら生きている。これまで生物の種間関係に関する研究は被食-捕食や寄生など 1 つの関係に着目して関係を単純化することで発展してきた。しかし、実際はそれほど単純ではなく、種間関係の符号や方向は時空間的に変化し、一見すると無関係な種間に相互作用が生じている場合もある。このような複雑な種間関係は、生物の個体群動態や分布に影響を及ぼしている可能性がある。そこで本研究では、複数種で構成された集団繁殖地（混合コロニー）を形成するカワウとアオサギに着目し、様々な種間相互作用の有無を網羅的に調べた上でその相互作用が各種の個体群動態に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

まず、カワウとアオサギの繁殖生態を調べたところ、両種の繁殖スケジュールはほとんど一致しており、希釈効果が期待できることが示唆された。次に、競争関係に着目し、繁殖期に利用する資源の利用状況を調べたところ、種間で営巣位置、巣材獲得環境、採食環境の選好性が異なることが明らかになり、資源を巡る競争は緩和されている可能性が示唆された。また、対捕食者行動に着目し、両種の捕食者に対する応答を調べたところ、種間で応答の積極性や攻撃性が異なることが明らかになり、カワウがアオサギの防衛努力に片利共生している可能性が示唆された。さらに、情報伝達に着目し、カワウとアオサギのものを含む複数の警戒声を用いたプレイバック実験をおこない両種の応答を調べたところ、非対称な警戒声の利用が確認され、カワウはアオサギの警戒声を片利的に利用できる可能性が示唆された。これらのカワウに利益が偏った種間関係を踏まえて、カワウがどのような繁殖地を選択しているかを調べたところ、カワウは結氷という環境要

因の制限を受けながらもアオサギのコロニーに参入していることが明らかになり、カワウはアオサギを「質の良い繁殖地の指標」として利用していることが示唆された。

青森県において、カワウの個体数や繁殖地数は近年急増しており、コロニーごとにカワウの営巣数の年変化を調べると、カワウのみの単独コロニーよりもアオサギのいる混合コロニーの方が営巣数の増加が著しいことが明らかになった。これらは、複雑な種間相互作用がカワウの個体群動態や分布拡大に影響を及ぼしていることを示唆している。本研究は、これまでの理論研究を実証する数少ない例であり、生物の共存機構や群集の変化、それらを駆動する原理の理解を進展させる重要な視点を提供する。さらに、本研究はアオサギの有無や結氷という観測しやすい要因からカワウの個体群動態や分布パターンを予測することを可能にし、漁業被害を及ぼすカワウの予防的被害対策に役立てることができるかもしれない。

### 論文審査の結果の要旨

本研究は、生物の種間関係に関し、被食-捕食や寄生など1つの関係に着目して関係を単純化することなく、一見すると無関係な種間に生じる相互作用や、それが個体群動態や分布に影響を及ぼしている可能性について注目したものである。対象として、複数種で構成された集団繁殖地（混合コロニー）を形成するカワウとアオサギに着目し、様々な種間相互作用の有無を網羅的に調べた上で、その相互作用が各種の個体群動態に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

カワウとアオサギの繁殖生態を調べたところ、両種の繁殖スケジュールはほとんど一致しており、希釈効果が期待できることが示唆された。次に、競争関係に着目し、繁殖期に利用する資源の利用状況を調べた結果、種間で営巣位置、巣材獲得環境、採食環境の選好性が異なることが明らかになり、資源を巡る競争は緩和されている可能性が示唆された。また、対捕食者行動についても、種間で応答の積極性や攻撃性が異なることが明らかになった。さらに、音声による情報伝達においては、非対称な警戒声の利用が確認され、全体としてカワウがアオサギの防衛努力に片利共生している可能性が示唆された。これらのカワウに利益が偏った種間関係によって、混合コロニーが成立していることが明らかとなった。カワウの繁殖地選択に関して検討したところ、結氷という環境要因の制限を受けながらも積極的にアオサギのコロニーに参入していることが明らかになり、カワウはアオサギを「質の良い繁殖地の指標」として利用していることが示唆された。その結果、カワウのコロニーの成因に関してアオサギのコロニー形成が誘因条件となり、カワウの個体群動態に他種の存在が影響を及ぼしていることが明らかとなった。

以上の成果は野外での実験・観察によって得られた貴重なデータから解明されたものである。動物行動から生物群集の構造を明らかにする視点の重要

性を提供する研究であり，鳥類生態学のみならず，個体群生態学，群集生態学に新しい知見を提供したといえる。

以上より，本審査委員会は，「岩手大学大学院連合農学研究科博士学位論文審査基準」に則り審査した結果，本論文を博士（農学）の学位論文として十分価値のあるものと認めた。

#### 学位論文の基礎となる学術論文

1. Honda R. & Azuma N. (2021) Asymmetric antipredator behaviour in a mixed-species colony of two non-mobbing bird species. *ARDEA* 109 (2): 167-173, 2021.
2. 本多里奈・阿部誠一・高橋雅雄・東 信行：青森県におけるカワウの集団繁殖地の長期変動と創設過程，日本鳥学会誌 70 (1) (印刷中)