

学位論文題名

ウミネコの集団性に関する研究：  
攻撃性の個体変異と集団における機能

学位論文内容の要旨

集団繁殖は多くの動物種で見られる。集団繁殖では、捕食者に対して集団で防衛を行ったり、婚外交尾や縄張り争いを行ったりするなど近接個体間で様々な相互作用が発生する。これを通じて個体は適応的な利益を得たり不利益を被ったりする。集団繁殖の意義についての研究はこれまで数多い。それらの研究では、集団内の全ての個体は均質とみなされる場合が多く、どの個体も平均的に同じだけの利益を得、不利益を被るとされてきた。またそのことで、集団は安定し維持されると考えられてきた。

ところが近年、多くの分類群で、捕食者に対する巣防衛や縄張り防衛の強度あるいは他個体への干渉度合い(攻撃性)などが個体ごとに大きく異なり、それらが長期間維持される“個体特性”があることが報告されている。海鳥では繁殖期間中一定の位置に縄張りや巣場所が維持され、長期にわたって同一の隣接個体との間で相互作用がくり返される。そのため海鳥では、自身の特性や隣接個体の特性によって個体は長期間不利益を被り続けたり、逆に利益を得続けたりする可能性がある。このことは、集団繁殖における利益や不利益を個体ごとに大きく偏らせることになり、これまでの集団繁殖の意義に関する説明を覆しかねない。

本研究では、北海道利尻島にあるウミネコ *Larus crassirostris* の集団営巣地において、繁殖期を通し多数の個体の識別と長時間の観察を経年的に行った。本研究では

まず、繁殖集団において、個体ごとの性質に差があるのか、あるとしたらそれが個体の適応度に影響しうるのかを調べた。本種は抱卵期にハシブトガラス *Corvus macrorhynchos* による卵捕食を受け、孵化成功率が大きく低下する。親鳥はこれを防ぐために防衛行動をとる。この防衛の強度に個体変異があるのか、あった場合、それが自身の巣の捕食リスクと隣接巣の捕食リスクに影響するのかどうかを明らかにした。次に、それらの個体変異はどういった要因によりもたらされるのか、その変異は個体特性なのかどうかを明らかにした。続いて、その個体特性が繁殖期を通し自身や隣接個体の適応度にどういった影響を与えているのかを明らかにした。最後に、個体の性質の差によって、集団繁殖の意義がどのように変わるのかを考察した。

本種がハシブトガラスに対して行う巣防衛の強度は個体ごとに大きく異なった。全体のおよそ 30%のオスが積極的に防衛を行い、残りの個体はほとんど防衛を行わなかった。この巣防衛強度の高いオスは、抱卵期に自身の卵捕食リスクを低下させただけでなく、隣接個体の卵捕食リスクも低下させ、これらの個体の孵化成功率を高めた。本種のこの巣防衛強度は、これまで他の鳥類種において巣防衛強度に影響すると言われてきた現存子の価値や親の質などによって短期的に調節されることはなく、抱卵期初期の血漿テストステロン濃度の制約を受けて、抱卵期を通じて個体ごとに維持された。また個体の巣防衛強度は経年的な反復性も高かった。個体の外部骨格や個体の年齢の指標となる一腹卵数や初卵産卵日はこの巣防衛強度とは関連がなく、この巣防衛強度の個体変異は、生理的要因と関連した個体特性と考えられた。

このような抱卵期の巣防衛強度が高かったオスは、求愛期において婚外交尾を頻りにしかけた。また、育雛期において同オスは同種個体に対して高い強度の縄張り防衛を行った。これにより、同種内ヒナ攻撃を減少させ、同オスは高い巣立ち成功をおさめた。また、餌条件が悪い年にはこれらの個体は給餌頻度を高め、巣立ち成

功を高めた。これらのオスは、高い攻撃性に加え高い育雛能力を保有しており、環境の変化によらず適応度を高めていた。さらに、これらのオスは防衛強度の低いオスよりも高い確率で翌年に同じ巣場所へ帰還し、同オスの経年的な縄張り維持能力が高いことが示唆された。

巣防衛強度が高かったオスは、隣接巣の親が不在の時にその巣のヒナが攻撃を受けた時、攻撃者に対して高頻度に防衛を行いこれらのヒナの生残率を高めた。また、同オスは隣接巣のヒナを自巣に受け入れて育てる確率が高く、この行動によっても隣接巣のヒナの生残率を高めた。これらの行動によって、巣防衛強度が高かったオスは、隣接巣の巣立ち成功率を高めた。

本研究により、自身や隣接個体の特性によって、集団繁殖における適応的利益が個体ごとに偏ることが示された。巣防衛強度が高い個体と低い個体の個体数比率によって、集団全体の平均的な繁殖成績は大きく変動し、集団繁殖の意義は大きく変わることが示唆された。巣防衛強度が高かったオスの巣場所付近は、これらのオスが営巣していなかった場所よりも、営巣密度が高かった。巣防衛強度の個体特性によって生じた巣場所の質の差は、個体の巣場所選択にも影響することが示唆された。

# 学位論文審査の要旨

主査 教授 桜井 泰 憲  
副査 教授 五嶋 聖 治  
副査 准教授 綿 貫 豊  
副査 准教授 新妻 靖 章 (名城大学)

## 学位論文題名

### ウミネコの集団性に関する研究： 攻撃性の個体変異と集団における機能

集団繁殖は多くの動物種で見られる。海鳥では96%以上の種が集団繁殖を行う。これらの種では、捕食者に対して集団で防衛を行ったり、婚外交尾や縄張り争いを行ったりするなど近接個体間で様々な相互作用が発生する。これを通じて個体は適応的な利益を得たり不利益を被ったりする。近年、多くの分類群で、捕食者に対する巣防衛や縄張り防衛の強度あるいは他個体への干渉度合い（攻撃性）などが個体ごとに大きく異なり、それらが長期間維持される“個体特性”があることが報告されている。海鳥では、自身の特性や隣接個体の特性によって個体は長期間不利益を被り続けたり、逆に利益を得続けたりする可能性があり、それらの特性によって集団繁殖の意義が変わる可能性がある。

本研究では、北海道利尻島にあるウミネコ *Larus crassirostris* の集団営巣地において、繁殖期を通し多数の個体の識別と長時間の観察を5年にわたり行った。本種は抱卵期にハシブトガラス *Corvus macrorhynchos* による卵捕食を受け、孵化成功率が大きく低下する。親鳥はこれを防ぐために防衛行動をとる。本研究ではまず、この防衛の強度に個体変異があるのか、また、それが自身の巣の捕食リスクと隣接巣の捕食リスクに影響するのかどうかを明らかにした。次に、それらの個体変異はどういった要因によりもたらされるのかを明らかにした。続いて、その個体特性が繁殖期を通し自身や隣接個体の適応度にどういった影響を与えているのかを明らかにした。最後に、個体の性質の差によって、集団繁殖の意義がどのように変わるのかを考察した。

## 1. ハシブトガラスに対する防衛強度の個体変異

本種がハシブトガラスに対して行う巣防衛の強度は個体ごとに大きく異なっていた。全体のおよそ30%のオスが積極的に防衛を行い、残りの個体はほとんど防衛を行わなかった。この巣防衛強度の高いオスは、抱卵期に自身の卵捕食リスクを低下させただけでなく、隣接個体の卵捕食リスクも低下させた。本種のこの巣防衛強度は、これまで他の鳥類種において巣防衛強度に影響すると言われてきた現存子の価値や親の質などによって短期的に調節されることはなく、抱卵期初期の血漿テストステロン濃度の制約を受けて、抱卵期を通じて個体ごとに維持された。また、その防衛強度は経年的な反復性も高かった。個体の外部骨格や個体の年齢の指標となる一腹卵数や初卵産卵日は、この巣防衛強度とは関連がなく、この巣防衛強度の個体変異は生理的要因と関連した個体特性と考えられた。

## 2. 巣防衛強度の個体変異と適応的利益

このような抱卵期の巣防衛強度が高かったオスは、求愛期において婚外交尾を頻繁にしかけた。育雛期には、これらのオスは同種他個体に対して高い頻度で縄張り防衛を行った。これにより、同種他個体によるヒナへの攻撃を減少させ、これらのオスは高い巣立ち成功をおさめた。また、餌条件が悪い年にはこれらのオスは給餌頻度を高め、巣立ち成功を高めた。これらのオスは、高い攻撃性に加え高い育雛能力を保有しており、環境の変化によらず適応度を高めていた。さらに、これらのオスは防衛強度の低いオスよりも高い確率で翌年に同じ巣場所へ帰還し、同オスの経年的な縄張り維持能力が高いことが示唆された。これら巣防衛強度が高かったオスは、隣接巣の親が不在の時にその巣のヒナが攻撃を受けた時、攻撃者に対して高頻度に防衛を行いこれらのヒナの生残率を高めた。この行動によって、巣防衛強度が高かったオスは、隣接巣の巣立ち成功率を高めた。

## 3. まとめ

本研究により、自身や隣接個体の特性によって、集団繁殖における適応的利益が個体ごとに偏ることが示された。巣防衛強度が高い個体と低い個体の個体数比率によって、集団全体の平均的な繁殖成績は大きく変動し、集団繁殖の意義は大きく変わることが示唆された。巣防衛強度が高かったオスの巣場所付近は、これらのオスが営巣していなかった場所よりも、営巣密度が高かった。巣防衛強度の個体特性によって生じた巣場所の質の差は、個体の巣場所選択にも影響することが示唆された。

上記の内容は、個体の性質の差により集団繁殖の意義が変化することを初めて明らかに

したもので、多くの海鳥で観察される集団繁殖の意義の解明に貢献するものとして高く評価される。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。