

[ 別紙 2 ]

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 清田 雅史

---

キタオットセイ (*Callorhinus ursinus*) は、北太平洋の亜寒帯水域に生息する鰭脚亜目アシカ科の哺乳類で、著しく発達した一夫多妻制の繁殖システムを持つことが知られている。キタオットセイの一夫多妻制を促す要因として雌の空間的な分布の集中度と時間的な発情の同調性が考えられ、同調性には着床遅延や産後の発情といった生理的特性も関与していることが予想される。そこで本研究では、一夫多妻制の発達に影響を及ぼす3要因(1. 海上における分散性、2. 発情の同調性、3. 雌雄の繁殖行動)について異なるアプローチ(テレメトリー調査、飼育実験、繁殖場での行動観察)から解析を試み、本種の繁殖システムの特徴と一夫多妻制の形成要因を解明することを目的にした。

第1章では、テレメトリー方法を用いてキタオットセイの外洋での行動を追跡した。米国アラスカ州セントポール島において成獣雌に ARGOS 人工衛星送信機を装着し追跡した結果、冬季から春季にかけて北太平洋中央水域に広く分散することが確認された。また、育児雌に電波送信機を装着し調査船にて索餌経路を追跡した結果、陸棚上だけでなく繁殖島から 200km 以上離れた陸棚斜面や海盆上まで索餌回遊を行うことが確認された。これらの結果は、本種は従来の目視調査から予想されていたよりもはるかに外洋分散性であることが明らかになり、海上における広域分散性分布と陸上における集中分布が相補的な関係にあることが示唆された。

第2章では、水族館の飼育個体や洋上で捕獲個体から得られた試料を用いて、キタオットセイの繁殖の特徴やそのモニタリング法について検討した。飼育下の雄では、雌の生殖周期に応じて血清中テストステロン濃度が上昇することが確認された。一方、雌では血清中プロゲステロン濃度は発情・排卵後に上昇し、胚の休眠期に一旦低下した後、着床期に再上昇すること、血清中エストラジオール  $17\beta$  が発情期と着床期に断続的に分泌されることが確認された。これに伴い発情期と着床期には膈上皮が肥厚し、膈粘液塗抹中の上皮細胞組成が変化した。これらの特性によって発情排卵や着床のタイミングを特定することが可能になり、雌の生殖周期のモニタリング方法が確立された。国内5箇所の水族館で飼育されている雌の出産日と緯度の関係を解析した結果、出産のタイミングは着床期の日長により調節されていた。また、雄との同居条件を操作した飼育実験から、成獣雄との接触などの社会的刺激が発情のタイミングに関与している可能性が示唆された。

第3章では、繁殖期に特定の上陸場に出現するキタオットセイが繁殖集団を形成する要因を調べるために、セントポール島の繁殖場において7年間にわたって調査を実施し、雌雄の繁殖行動や親子の遺伝的関係を解析した。個体識別した雄の経年追跡結果、雄は出生場所周辺に回帰する傾向を持ち、徐々に繁殖場周辺部から中心部へ定着して縄張りを持ち始めること、一旦縄張りを持つと翌年以降はより早い時期から同じ場所に出現する傾向が

あること、縄張り保持 1 年目より 2 年目の個体で配偶成功度が高いことが推定された。マイクロサテライトを用いた親子関係の遺伝子解析の結果、繁殖場で生まれた仔獣の父親のほとんどは繁殖場中心部に出現する縄張り雄であり、縄張り保持と雌の囲い込みが雄の繁殖戦略に有効であることが明らかにされた。また、劣位の雄が代替戦略として雌を盗んで交尾することも確認された。発情期の上陸場所の選択性について選択モデルを用いて解析した結果、成獣雌は雌数が多い縄張りに参入する傾向が最も強いことが確認された。縄張り内の雌数が多い縄張りでは、縄張り雄による雌 1 頭あたりの干渉回数が少ないことから、雌は縄張り雄によるハラスメントを避けるために集合する可能性が示された。縄張りを持たない幼獣、亜成獣、成獣雄が繁殖場中心部に侵入し、仔獣に噛みつく、振り回す、マウンティングする、誘拐するなどのハラスメントを加えることが確認された。縄張り雄の高い警戒性によって侵入する成獣雄は繁殖期を通じて少ないが、幼獣雄や亜成獣雄に対する警戒性は繁殖期の終わりに低下し、侵入が増加した。仔獣は成長に伴い侵入雄を避けるよう行動を変化させた。仔獣の逃げ場を多く含む岩場に密集した繁殖集団を形成することによって、成獣雌が間接的に仔獣を保護している可能性が示唆された。

以上、本研究はキタオットセイにテレメトリーを装着し、外洋での移動を人工衛星システムで追跡調査するとともに、水族館における飼育実験、洋上調査、繁殖場での長期間にわたる行動観察から、本種の一夫多妻制の形成に影響を及ぼす要因の解析を試みた。雌は索餌期には広域に分散し、繁殖期には上陸場に集中すること、このような雌の時空間的な分布の特性と発情が同調する生理的な特性が一夫多妻制を促進する重要な要因であること、上陸場に集合した雌を優位雄が独占し、劣位雄が雌との接触を求めてハラスメントを起こすことにより本種の一夫多妻制は一層促進されることが明らかになった。本研究によって得られた知見は、本種の索餌・繁殖様式を解明するだけでなく、哺乳類の繁殖システムの進化や個体群管理に関して極めて有意義であることから、学術上、応用上貢献することが少なくない。よって審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。