

博士学位論文

学位論文内容の要旨および審査結果の要旨

氏名 上原 裕世

学位の種類 博士（農学）

学位授与の条件 酪農学園大学学位規程第3条第3項に該当

学位論文の題目 森林・草地景観におけるニホンジカによる鳥類への影響
—エゾシカの個体数密度調整地域（洞爺湖中島，知床岬）における鳥
類相の変化—

審査委員

主査 教授 吉田 剛司（動物資源生産学）
副査 教授 佐藤 喜和（動物資源生産学）
副査 准教授 吉田 磨（地球環境保全学）
副査 教授 梶 光一（東京農工大学）

学位論文要旨

【目的】

シカ類 (Cervidae) の個体数増加がヨーロッパや北アメリカで顕在化するなか、森林景観においてシカ類の採食による林床植生の構造改変が深刻な問題となっている。鳥類は森林の高木層から下層のササ藪に至るまで、各階層の植生構造が多様であり、各階層に葉群が分散すればするほど多くの種が息できる。国外では 1990 年代から、シカ類による林床植生の破壊が、鳥類相にも影響を及ぼすことが報告されてきた。

一方で国内においては、ニホンジカ (*Cervus nippon*) は 1970 年代後半から全国的に個体数を増加させ、植生への影響が顕著化した。特に採食圧が高い状態で維持されると **Browsing line** が形成され、景観構造が大きく破壊された。また林床植生への強度の採食圧により、ニホンジカの嗜好性植物が消失した空間に不嗜好性植物が分布を拡大し、不嗜好性植物だけが残存する偏向遷移群落の形成も生じている。ただし、国内では植生への影響に関する先行研究は多いものの、高密度化したニホンジカが鳥類相へ及ぼす影響については、わずかな研究事例に限られている。さらに群集レベルでの影響評価が主であり、地域によって影響を受ける種が異なっているにもかかわらず、その要因を検証した事例は無い。

本研究では、エゾシカ (*C. n. yesoensis*) の高密度化により **Browsing line** と偏向遷移群落の形成が進む支笏洞爺国立公園内の洞爺湖中島、及び知床国立公園の一部である知床岬を対象地とした。両地域は景観スケールでのシカ個体数密度調整に成功した、数少ない地域である。第 I 章では洞爺湖中島において、森林景観におけるエゾシカの高密度化が森林性鳥類へ及ぼす影響を把握し、特に鳥類の営巣型に着目して、偏向遷移群落と地上営巣型鳥類の繁殖適地選択について考察した。第 II 章では知床岬において、エゾシカの高密度化が森林景観及び草地景観での森林性・草原性鳥類に与える影響の把握に加え、エゾシカ個体数密度調整によるそれぞれの景観における鳥類相の反応を検証することを目的とした。

【方法】

《洞爺湖中島》

森林景観において、夏鳥の飛来期である 4 月から 6 月にかけて 2010 年にラインセンサス調査を行い鳥類相を把握した。2013 年には、シカ低密度地域である島外湖畔に 3 地点 (A1 - A3)、シカ高密度地域である中島に 6 地点 (B1 - B6) を設定し、録音機を設置して音声から鳥類種を同定した。また 2011 年には、地上営巣型鳥類であるヤブサメの繁殖動向を追跡するために、植生調査と音声録音調査を並行した。植生調査では島内に 20×20 m の植生コドラートを 10 地点設けて、四隅と各辺の midpoint に 1×1 m のサブコドラートを設定し、合計 80 のサブコドラートにて出現した植物種と植生高 (cm)、被度 (%) を記録した。同 10 地点の植生コドラートの中央に録音機を設置して、早朝 5 時から 5 時 30 分までの 30 分間において自動的にヤブサメの音声を録音した。音声から確認されたさえずり回数を記録した。

《知床岬》

1) 森林景観

2009年と2010年のシカ高密度期及び2013年と2014年のシカ低密度化後において、各年6月に1.8kmのルートにてラインセンサス調査を実施した。出現した鳥類のうち、特に森林の下層植生に依存して営巣する12種を抽出し、シカ高密度期から低密度化後への変化を把握した。

2) 草地景観

各年6月に2.3kmのルートにてラインセンサス調査を実施した。出現した鳥類のうち、特に草原に依存して営巣する15種を抽出した。さらにシカ低密度期である1979年のラインセンサス調査記録とも比較し、鳥類相の変化を把握した。

【結果】

《洞爺湖中島》

北海道の森林景観における代表的な優占種であるアオジ、ウグイス、ヤブサメのうち、洞爺湖中島ではアオジとウグイスがラインセンサス調査で確認できなかった。音声録音調査では、アオジとウグイスは5月上旬までさえずりが確認されるものの、繁殖期にはさえずりが確認できなかった(図1)。洞爺湖中島における優占種であるヤブサメは、植生および音声録音調査の結果から、つがい形成期には全10地点でさえずりのもの育雛期には植生被度・植生高が生長した6地点のみでさえずりが継続したことから、植生の被度と高さに応じて繁殖適地を選択していることが判明した(図2)。

《知床岬》

森林景観で確認された鳥類のうち、特に林床植生に依存する下層、地上営巣型鳥類であるウグイス、ヤブサメが確認されず、エゾシカによる採食圧の影響を受けている可能性が示唆された。アオジ、カワラヒワは増加した。知床岬の草地景観においては、2013年には出現羽数は約35年前のエゾシカ低密度期と同等まで回復したが、種構成は大きく変化した(図3)。

考察

ウグイス、アオジ、コルリはなかったことから、飛来期にはさえずりが確認されたが繁殖期にさえずりは確認されなかったことから、エゾシカが高密度に生息する洞爺湖中島では繁殖していない可能性が示唆された。エゾシカの強度の採食圧により、下層植生が衰退しているためと考えられる。一方で地上営巣型のヤブサメは、ハンゴンソウ及びフッキソウなど、シカの不嗜好性植物が繁茂する偏向遷移群落を繁殖適地として選択していることが判明した。しかし、ミミコウモリやシラネウラボが優占する知床岬の森林景観ではヤブサメは確認できなかったことから、不嗜好性植物が呈する空間構造によって、影響を受ける鳥類が異なることが明らかとなった。

知床岬の森林景観では、下層植生に依存する鳥類種が乏しく、エゾシカの採食圧の影響が続いていると考えられる。草地景観では、草原性鳥類の出現羽数はエゾシカ低密度期の状態に回復したものの、種構成は大きく変化したことから、シカの個体数密度調整を実施して密度を低下させても元の鳥類相に戻らない不可逆的な反応が示された。

エゾシカの個体数が低密度状態で維持されない限り、偏向遷移群落は長期間に渡って群落を形成し続けるとされており、健全な森林及び草地景観の回復傾向を把握するためにも引き続き鳥類相のモニタリングを実施する必要がある。

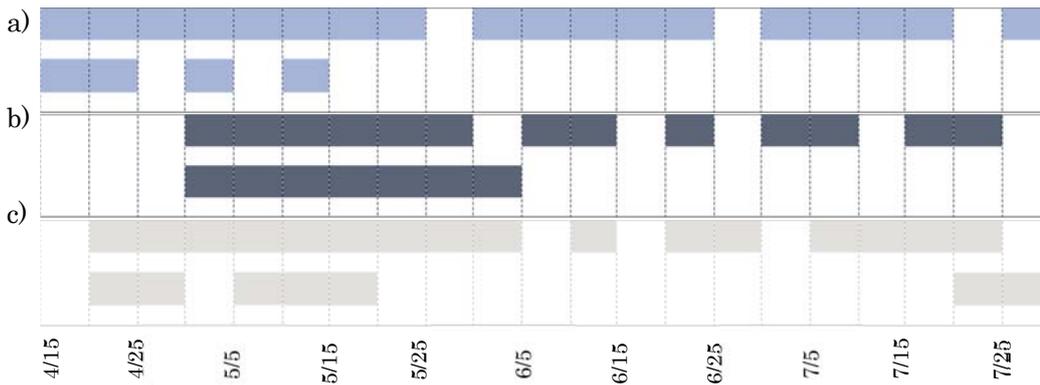


図 1. a) アオジ, b) コルリ, c) ウグイスのさえずりの季節消長
 上段：島外の湖畔（シカ低密度地域），下段：中島（シカ高密度地域）

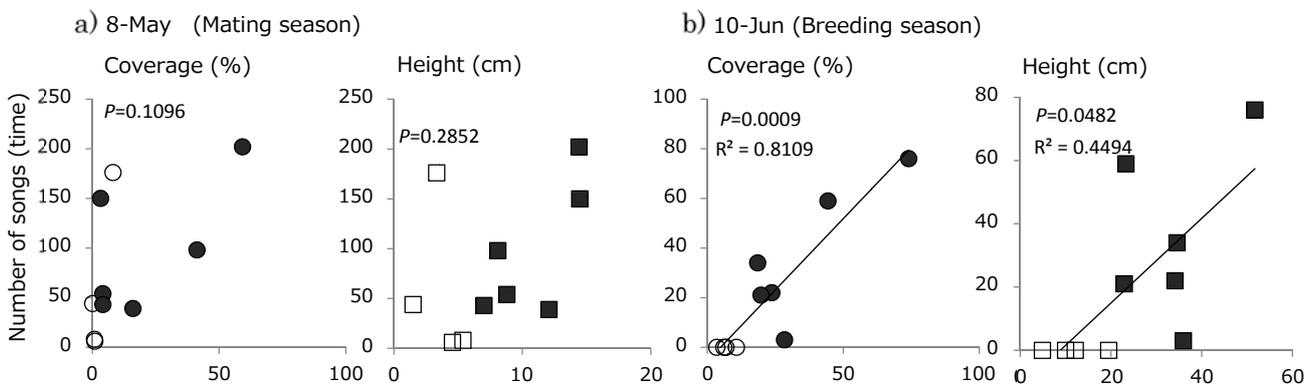


図 2. つがい形成期 (a) と育雛期 (b) におけるヤブサメのさえずり回数と植生被度 (%) 及び植生高 (cm) との関係 (●・■：繁殖地として選択／○・□：非繁殖地)

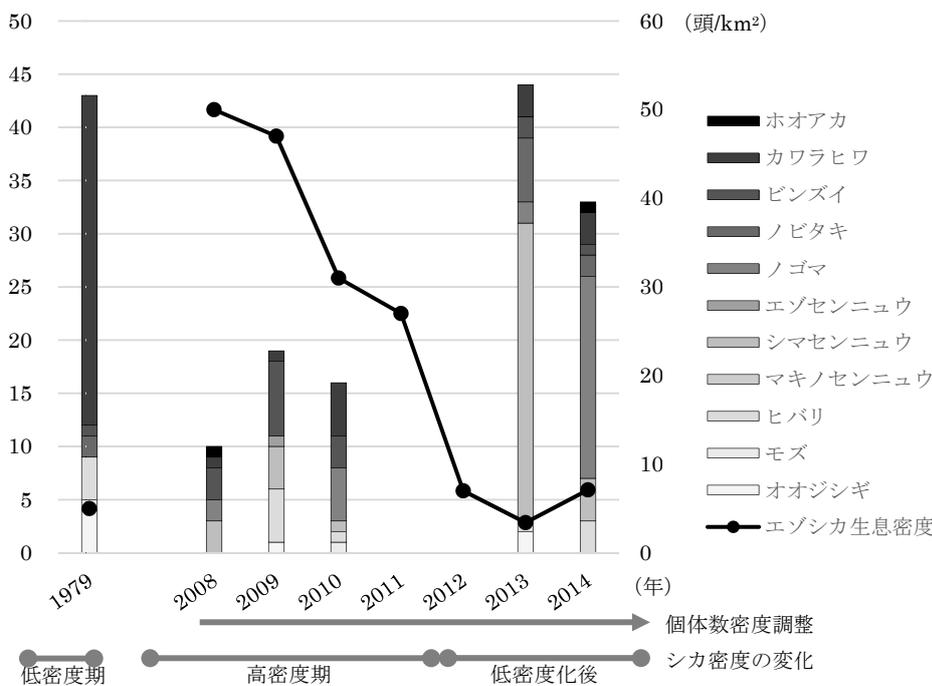


図 3. 知床岬草地景観における草原性鳥類の最大出現数とエゾシカ生息密度 (頭/km²) の変化 (エゾシカの生息密度はエゾシカ・陸上生態系ワーキンググループ平成 26 年度第 2 回会議資料より作成)

論文審査の要旨および結果

論文審査の要旨および結果

審査は、1) 新規性があり、科学的な根拠に基づくか、2) 環境学及び野生動物学の発展に寄与または貢献する内容であるかの2点を重点に行なわれた。

研究の目的と概要

上原裕世氏の博士学位論文「森林・草地景観におけるニホンジカによる鳥類への影響—エゾシカの個体数密度調整地域（洞爺湖中島，知床岬）における鳥類相の変化—」は、ニホンジカの高密度化による植生改変が鳥類相に及ぼす影響について、国内で既存事例の少ない森林性鳥類に対する影響の把握に加え、これまで先行事例のない草地景観においてニホンジカの高密度化が草原性鳥類への影響を明らかにした。さらに景観スケールでのニホンジカの個体数密度調整が鳥類相にどのような変化をもたらすか明らかにした研究である。

本研究では、まず緒言にて、国外に比して国内におけるシカ類の個体数増加が鳥類相に与える影響に関する研究の乏しさを指摘している。またシカ類が高密度化した景観における大規模なスケールでのシカ類の個体数密度調整と鳥類相の関係については、世界的にみても知見が乏しく、さらに草地景観における事例は稀有である点を明示している。そしてシカ類の採食圧によって鳥類に及ぼす影響は、鳥類種が営巣環境として好む地上からの高さや、シカ類の不嗜好性植物により形成される偏向遷移群落によって異なることを仮説としている。そこで本研究では、ニホンジカ（亜種のエゾシカ）の個体数密度の調整に成功している貴重な国内先進事例とし、支笏洞爺国立公園に位置する洞爺湖中島と知床国立公園の生態系保全の核心地域である知床岬にて研究を実施した。第Ⅰ章にて洞爺湖中島では、森林性鳥類の種構成の変化を把握したが、一方では偏向遷移群落が形成されたことで、地上営巣性鳥類であるヤブサメの繁殖地選択には影響を及ぼさないことを証明した。この研究は適切な調査計画の立案と、長時間の音声録音による囀りの分析結果によって明らかにされた。第Ⅱ章にて知床岬では、森林性鳥類のみならず草地景観において、1980年頃のシカが低密度であった時期の鳥類相とシカが高密度となった2009年以降、さらにシカの個体数調整により密度が下がりつつある近年（2013年以降）の鳥類相に着目した結果、シカ密度は草原性鳥類の種構成に大きな影響を与えることを初めて明確にした。

各章の概要は、次の通りである。

研究の成果

第Ⅰ章

第Ⅰ章では、北海道南部の洞爺湖中島において、森林景観におけるエゾシカの高密度化が、森林性鳥類に与える影響の把握を目的として、ラインセンサス調査並びに音声録音調査を実施した。ラインセンサス調査では、洞爺湖中島の鳥類相が、北海道の多くの森林景観と比較して藪や低木を採餌・営巣環境として好む（藪性）鳥類種が少ないことを明らかにした。また洞爺湖中島でエゾシカ低密度期の植生と類似している洞爺湖畔地域に対照区を設定してICレコーダーによる鳥類相の囀りを比較した。この結果としてコルリ、アオジ、ウグイスは、洞爺湖中島で飛来期及びつがい形成期に囀りが確認できたが、

抱卵・育雛期には轉りが確認できないことが判明した。比して湖畔地域では、飛来期から育雛期まで継続的に轉りが確認できたことから、エゾシカによって植生改変が著しい洞爺湖中島には、これら藪性鳥類は繁殖のために飛来するが繁殖していない可能性が示唆された。

また既存研究より、シカ類の高密度化の影響が地上営巣型の鳥類に対して影響を及ぼす要因が明確でない点に着目し、地上営巣型の鳥類のヤブサメに焦点を当てて研究を行った。結果として洞爺湖中島では、エゾシカの不嗜好性植物であるハンゴンソウ及びフッキソウの植生被度と植生高がヤブサメの選好する環境を提供していることが明示された。小括として、偏向遷移群落を形成する植生種や被度によって地上営巣型鳥類の反応が異なると結論付けた。

第Ⅱ章

第Ⅱ章では北海道東部の知床岬において、森林及び草地景観におけるエゾシカの高密度化が鳥類に与える影響の把握を目的とした。エゾシカの高密度期である 2009 - 10 年、個体数密度調整によって低密度化に成功した 2013 - 14 年にラインセンサス調査を実施した。また草地景観においては、エゾシカが高密度化していない 1979 年（低密度期）の鳥類相データと比較した。森林景観では、高密度期には北海道の一般的な森林景観において優占種となるウグイスやアオジが確認されなかった。両種は低木や藪を営巣環境として好む低木・下層営巣型鳥類であることから、シカの高密度化による林床植生の改変が影響していると考えられた。またシカ個体数密度調整後の鳥類相は、アオジが個体数を増加させたものの、依然として下層営巣型の鳥類種は少なく、シカ高密度期の鳥類相と大きな変化がないことを明らかとした。草地景観では、シカ高密度期の草原性鳥類と比較し、シカ個体数密度調整後は明らかに草原性鳥類の個体数が増加し、鳥類の個体数はシカ低密度期と同程度に回復していた。しかし種構成は大きく変化し、シカ低密度期に優占種であったカワラヒロ、草原の疎林を好む低木・下層営巣型のアオジやベニマシコなどは確認できず、低密度期の鳥類相は依然として回復していなかった。一方で、シカ個体数密度調整後にノゴマ、シマセンニュウ、ノビタキといった下層・地上営巣型の鳥類が増加しており、草地景観を占めるハンゴンソウによる偏向遷移群落によって個体数が増加する種の存在が明らかとなった。

本研究の評価

本研究は野生動物学における新規性及び科学的根拠を十分に満たしている。特に、近年では最も大きな課題となっているニホンジカによる生態系影響について鳥類に焦点をあてたものであり、国内の既存研究と比較しても重厚な調査結果のもとに成果を得ている。本研究はエゾシカを対象として類似した研究事例が存在しないなか、洞爺湖と知床を対象とした研究の地域性という視点でも、北海道の生物多様性保全において新規的な研究となり、さらに今後のエゾシカ対策においては社会的にも大きく寄与する研究となった。

本研究では、シカの高密度化による過食が林床植生や草地植生に大きな影響を及ぼし、不嗜好性の強い植生のみが繁茂する偏向遷移群落を形成することで、鳥類に及ぼす影響を解明した。特に、世界的にも結論のなかった、シカ類の過採食に対して地上営巣型鳥類が受ける影響の有無について、地上植生被率がシカ類の影響を受けない偏向遷移群落では、繁殖に大きな影響を受けない種（本研究ではヤブサメ）

が存在することを明確化した。本研究は生物多様性保全の観点から鳥類の回復反応を追究した研究となり、今後もニホンジカの個体数密度調整が各地で実施される上で、生態系の回復傾向を植生のみならず鳥類相によって測る必要性と、長期に渡るモニタリングの重要性を明示した貴重な基礎情報となった。上原裕世氏は、酪農学園大学大学院酪農学研究科における規定の課程を修了し、博士（農学）の授与に必要となる全ての基準を満たすことを確認した。以上のことから、本研究は北海道のみならず日本全国にて生物多様性保全と野生動物学の発展に寄与または貢献する内容を有するものであり、申請者である上原裕世氏は、博士（農学）の学位を授与されるに値するものと審査員一同は認めた。

2016年2月9日

審査員

| | | | |
|----|-----|----|----|
| 主査 | 教授 | 吉田 | 剛司 |
| 副査 | 教授 | 佐藤 | 喜和 |
| 副査 | 准教授 | 吉田 | 磨 |
| 副査 | 教授 | 梶 | 光一 |