

学位論文題名

Ecological studies on Northern Goshawks and
Sparrowhawks during breeding seasons
on the Ishikari Plain, Hokkaido, Japan

(北海道石狩平野における繁殖期のオオタカとハイタカの生態学的研究)

学位論文内容の要旨

生物にとって繁殖場所や採餌場所、餌資源などは個体の適応度を決定する重要な要因である。猛禽類は一般的に寿命が長く、大きな行動圏を持つため、自身の生存率や繁殖成功率、生涯の産子数などが最大になるように生息場所を選択していると考えられる。近年では、人間の生活域の拡大により、猛禽類の生息環境も変化してきている。林業施行や宅地開発などによる営巣地となる林の消失や狩り場環境の改変などによって生息数が減少している種がいる一方で、本来の生息地とは異なる人為的な環境に適応している種も見られる。

オオタカ (*Accipiter gentilis*) とハイタカ (*A. nisus*) はハイタカ属に属する近縁種で、本来連続した森林に生息する森林性の猛禽類であるが、近年農耕地などの人為的な環境でも繁殖が確認されるようになってきた。北海道の石狩平野ではこの二種が農耕地内に点在する孤立林や防風林などで隣接して営巣している。本研究では二種の営巣環境や採餌場所、餌資源を調べ、それぞれの種にとってこのような人為的な環境での生息に必要な要因を明らかにすることを目的とした。

調査地は石狩平野の農耕地帯で、畑地や水田が約 70% を占めている。調査は 2002-2005 年の繁殖期に行った。5 月上旬・下旬に林を踏査し、繁殖している巣を発見した場合はその後もモニタリングを続け、繁殖の成功不成功、可能であれば一腹卵数や巣立ち雛数についても記録した。

調査期間中にオオタカとハイタカの営巣地がそれぞれ 43 カ所と 26 カ所確認された。オオタカとハイタカの繁殖成功率はそれぞれ 80% (84/105 巣) と 54% (26/48 巣) であり、平均一腹卵数はそれぞれ 3.3 卵 (60 巣) と 4.3 卵 (34 巣) であった。これは森林環境で行われた研究の報告に近い値であった。

営巣環境の特徴を明らかにするために、各 14 巣について営巣木およびその周辺プロット (0.033ha) 内の樹木タイプや樹種、胸高直径、樹高、営巣木から林縁や民家、道路までの距離を計測した。また、非営巣林からランダムに 25 カ所をコントロールとして抽出し、営巣地と同様の調査を行った。その結果、オオタカは特定の森林タイプへの選好性を示さず、周辺の樹木の中で胸高直径が最大に近いものを営巣木として利用していることが分かった。これはオオタカの巣が比較的大きく、安定して巣を支えることの出来る太い枝を必要とするためと考えられる。一方、ハイタカは胸高直径断面積が大きい常緑針葉樹林を選好し、営巣木としては常緑針葉樹のみを利用していた。このような林は飛行空間が少なく見通しも利きにくいいため、捕食者であるオオタカを回避することが出来ると考えられる。以上のことから、オオタカは巣の安定性を重視して、ハイタカは捕食者の回避を重視して営巣地を選択していると思われる。また、両種ともに民家からは有意に離れて営巣していた。このことから、農耕地に点在する防風林や孤立林という人為的な環境に生息しながらも、営巣地としては直接的な人間活動の影響を受ける場所を避けていることが示唆された。

育雛期の行動圏を推定し、その内部の環境利用や採餌環境を明らかにするために、ラジオテレメトリー調査を行った。6 月中旬から 7 月中旬に繁殖個体を捕獲し、バックバック型の発信器を装着した。合計でオオ

タカ 19 個体 (♂=10, ♀=9)、ハイタカ 18 個体 (♂=7, ♀=11) の追跡を行った。追跡は発信器の故障や個体が大きく移動したことによって追跡が不可能にならない限り、幼鳥が巣の周辺から分散し始める 8 月下旬まで行った。最外郭法 (Minimum Convex Polygon) によって推定された行動圏面積はオオタカの雄で $12.4 (\pm \text{SD } 5.4) \text{ km}^2$ 、雌で $14.2 (\pm \text{SD } 9.4) \text{ km}^2$ 、ハイタカの雄で $14.2 (\pm \text{SD } 8.9) \text{ km}^2$ 、雌で $19.2 (\pm \text{SD } 5.9) \text{ km}^2$ であった。種間および同種の雌雄間で行動圏のサイズに有意な差は見られなかった。行動圏のサイズは餌資源量や採餌環境の質によって決定され、餌条件が良いほど行動圏が小さくなることが知られている。森林の分断化は多くの場合そこに生息する動物の種数や個体数の減少を招くと考えられている。しかし、今回得られた分断化された環境におけるオオタカとハイタカの行動圏サイズは、連続した森林地帯で行われた先行研究と比較しても極端に大きいものではなかった。このことから、本調査地の採餌環境はそれほど悪くないと思われる。採餌行動は両種ともに林内、農耕地、林縁部などで多く記録され、それ以外にも民家敷地内の庭木や牛舎など、より人間活動に近い場所でも確認された。

餌資源を調べるために、繁殖しているオオタカとハイタカの巣 (各 3 巣) に小型 CCD カメラを設置して、育雛期間中に巣に運ばれてくる餌の種類やサイズを記録した。両種ともに日の出から日の入りまでの 3 時台から 19 時台を通して巣への餌の搬入が見られ、餌の大部分が鳥類であった。餌のサイズ構成には種間で違いが見られ、オオタカがスズメ大から大きいものではハト大やカラス大の餌を巣に運んできたのに対して、ハイタカではほとんどがムクドリ大以下の餌であった。この餌サイズの違いはオオタカ (体重: ♂=約 650g, ♀=約 950g) とハイタカ (♂=約 150g, ♀=約 300g) の体サイズの違いを反映していると考えられる。両種ともに餌動物として森林性の鳥類以外に、スズメやムクドリなど比較的人の生活圏に近い環境に生息する種も記録された。

本調査地におけるオオタカとハイタカは、営巣場所となる林が著しく分断化されているため、限られた資源の中からそれぞれの種の要求にあった樹木や林分を選んで営巣せざるを得ないという制限があるものの、人為的な環境を営巣場所や採餌場所として利用し、農耕地環境に生息する動物を捕ることで、人間の生息域に進出してきたと考えられる。しかし農耕地や防風林といった環境は人間活動の影響を受けやすく、簡単に環境の改変や消失が起こる可能性の高い不安定な生息地である。このため、平野部の農耕地帯に生息するオオタカとハイタカの保護管理を行う上では、本研究の成果をふまえて営巣地となり得る林分構造や採餌場所を管理していくことが必要であると考えられる。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 東 正 剛

副 査 教 授 岩 熊 敏 夫

副 査 名誉教授 藤 巻 裕 蔵 (帯広畜産大学)

副 査 教 授 上 田 恵 介 (立教大学)

学 位 論 文 題 名

Ecological studies on Northern Goshawks and Sparrowhawks during breeding seasons on the Ishikari Plain, Hokkaido, Japan

(北海道石狩平野における繁殖期のオオタカとハイタカの生態学的研究)

猛禽類は最上位の栄養段階に属する鳥類であり、同所的に分布する近縁種間には激しい競争があると予想されるが、北海道の石狩平野では、同じハイタカ属 *Accipiter* で鳥類食であるオオタカとハイタカがほぼ同所的に生息している。一般に、オオタカは山麓などの連続した森林を好み、ハイタカはやや開けた環境を好むと考えられてきたが、石狩平野ではオオタカも開放環境に進出しており、2種の同所性が実現している。この2種はヨーロッパにも広く分布しており、個別の研究例は少なくないが、開放環境での同所性に関する研究は本研究が初めての試みと評価できる。

申請者は、特に行動圏、食性、営巣環境に注目して2種の生態比較を行うとともに、猛禽類にみられる逆性的二型（雌が大きく、雄が小さい）について、採餌分業仮説の立場から考察している。まず、オオタカ19個体（雄10、雌9）とハイタカ18個体（雄7、雌11）をテレメトリー法によって追跡し、1）行動圏サイズはいずれの種においても雄より雌の方でやや大きい、統計的な有意差は認められない、2）ハイタカは小型（スズメなど）から中型（ハトなど）の鳥類、オオタカは小型から大型（カモなど）まで様々なサイズの鳥類を捕獲する、3）いずれの種のペアにおいても、雌の方が雄よりも遠くまで出かけ、より大きな鳥類をハンティングする傾向が認められる、4）ハンティングスタイルを種間で比較したところ、ハイタカは追跡による空中捕獲が多いのに対し、オオタカは待ち伏せによる地上付近での捕獲がほとんどである、ことなどを明らかにした。ヨーロッパ（両種が分布）や北米（オオタカのみ分布）でもテレメトリー法による研究はなされているが、同じ地域内で両種および雌雄の行動圏を比較した研究例はなく、空間利用を平面的でなく立体的に解析した例もなく、方法および成果の独創性は高い。

次に、オオタカの3巣とハイタカの3巣にビデオカメラを設置して雛への給餌行動と餌

メニューを解析し、いずれの種においても、1) 育雛期の初期は雌が巣に留まり、雄が捕らえてきた餌を受け取って雛に給餌する、2) 後期になると雌も時々ハンティングに出かけるようになるが、雛に直接餌を渡すのはほとんど雌である、3) 雛に与える獲物はテレメトリー法で明らかとなった獲物よりも有意に小さい、ことなどを明らかにしている。また、育雛期中期に雄が死亡したオオタカの1巣について詳しい解析を行い、1) 雛2羽のうち1羽は死亡し、生き残った1羽も巣立ちが通常よりも約1週間遅れた、2) 前期は雄のみ、後期は雌のみでハンティングを行ったことになるが、餌の搬入頻度は前期で有意に多い、3) 餌のサイズは後期で有意に大きく、雌による中・大型鳥類の捕獲を反映したが、正常巣では前期と後期で有意差が認められない、ことなどを明らかにした。これらの結果から、育雛期のハンティングは主に雄が行い、後期における雌のハンティングは補助的なものに過ぎないと思われる。小型の鳥類は巣の周辺でも数多く捕獲できることから、体サイズの小さい雄がハンティングを担当し、大きな雌が巣の防衛を担当することはこれらの猛禽類にとって有利と考えられるので、今回の研究結果は、猛禽類の逆性的二型が育雛期の分業に起因するという説を支持しているというのが申請者の結論である。このような仮説の検証にはさらなる研究が必要ではあるが、観察途中に雄が死亡するという偶然の出来事を上手く利用した今回の解析結果は、先行研究に比べても説得力がある。

最後に、ほぼ同所的に営巣する14組のオオタカとハイタカについて、営巣地環境の詳細な比較解析を行い、1) ハイタカは常緑針葉樹林を好み、マツやトウヒの枝上でしか営巣しないのに対し、オオタカは多様なタイプの森林を好み、色々な樹種の枝上で営巣する、2) オオタカの営巣木は周辺の樹木に比べてほぼ最大級の胸高直径を示すのに対し、ハイタカの営巣木の胸高直径は最大木より有意に小さい、3) 従って、営巣木の胸高直径はオオタカで大きい、営巣地の樹木密度はハイタカで高い、ことなどを明らかにしている。ハイタカにとってオオタカは捕食者であるが、樹木密度の高い林は体サイズの小さいハイタカにとって有利であり、大きく重い巣を造るオオタカにとっては太い木を営巣木として選ぶことは重要と考えられる。以上の結果から、申請者は、1) 餌メニューの違い、2) 採餌におけるハンティングスタイルと空間利用の違い、3) 営巣林タイプと営巣木選好性の違いなどが、石狩平野における2種の共存を可能にしていると結論づけている。これらのうち、1) と3) については2種を個別に研究した先行研究から予想された要因であるが、採餌におけるハンティングスタイルと空間利用の違いの重要性に着目した例はなく、独創性の高い成果である。

審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせて、申請者が博士（地球環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。