The spatial factors affecting animal occurrence

(動物の生息に影響を与えている空間的な要因)

学位論文内容の要旨

1. 生息分布や空間利用などの生物の生息パターンと環境要因の相互関係に関する研究は景観生態学や保全生態学において注目されている課題の1つである。環境の空間的パターンは、対象とする空間スケールにより異なっている。また、環境のパターンやその変化は、スケールの違いに応じて生物の生息に異なる影響を及ぼしており、あるスケールにおける生物の生息分布や空間利用パターンは、他のスケールにおける生物の生息予測に必ずしも有用ではない。そのため、様々なスケールにおいて環境の空間パターンが生物の生息にどのように影響しているかを評価し、野生生物の生息における空間スケールの役割を理解することは、野生生物の研究や効果的な保全・管理計画の策定には必要不可欠である。

そこで本研究では、空間スケールの異なるローカルスケールとランドスケープスケールにおいて、環境要因が生物の生息に与える影響を検証した。ローカルスケールにおいては、アライグマ (*Procyon lotor*) を対象として、季節的な空間利用パターンに影響している環境要因について明らかにした。ランドスケープスケールにおいては、ミンク (*Mustela vison* Schreber) とクマタカ (*Spizaetus nipalensis*) を対象として、生息分布に影響している環境要因について明らかにした。

2. ローカルスケールにおける単独性の食肉目の空間利用は、各個体が生存し繁殖成功率を最大化するための最適な戦略により決定されていると考えられる。メスの場合、繁殖成功率は繁殖に分配できるエネルギー量と関係している。そのため、メスの空間利用パターンはそれぞれの季節における資源(特にえさ資源)の分布に強く影響されると考えられている。本研究では、ローカルスケールにおけるメスのアライグマについて、行動圏・コアエリア・ハビタット利用の季節的な変化を調査し、季節的な空間利用パターンに影響している要因について議論した。

1997年～1999年にかけて、北海道大学苫小牧演習林において6頭のメスのアライグマをラジオテレメトリー法により追跡した。メスのアライグマは、年間を通して行動圏を変化させなかった。また、行動圏内の主要なハビタット利用は季節的に変化させており、3月～8月においては湿原や河川沿い、9月～12月においては自然林を選好していた。隣り合う個体同士は、行動圏を広く重複させていたが、コアエリアは互いに排他的である傾向を示した。これらの結果から、メスのアライグマは、様々な資源(えさ資源、水、レストサイトなど)を得るために年間を通して限られた行動圏を維持しながら、季節的には行動圏内のハビタットの利用を変化させていることが示唆された。

3. 1950年代に北海道に導入されたミンクは、その分布を渡島半島を除く北海道全域に拡大し、定着・野生化している。今日、野生化したミンクによる在来生態系や農林水産業への影響が懸念されている。在来種や生態系に対するミンクの長期的な影響を評価し、効果的な管理計画を策定するためには、北海道全域におけるミンクの生息要因を知り、潜在的に影響を及ぼす地域を推定することは重要である。そこで、本研究では、ミンクの生息分布とランドスケープスケールの環境要因(標高・河川長・河川傾斜・河川の複雑度・河川周辺のハビタットの割合)との関連を分析し、北海道におけるミンクの生息分布の制限要因について議論した。

ロジスティック回帰分析の結果、ミンクの生息分布は河川長と河川傾斜に影響を受けており、河川が長く、傾斜の緩やかな地域に多く分布する傾向が見られた。しかし、河川周辺のハビタットの割合や標高には影響を受けていなかった。これより、北海道におけるミンクの生息分布は河川長と河川傾斜に制限されていることが示唆された。これらの結果から、ミンクの潜在的な分布などを議論した。

4. 人間活動によるハビタットの減少や分断化は、種の分布、豊富さ、移動や持続性に影響を及ぼすことが知られている。しかしながら、猛禽類の空間利用に関する研究はこれまでマイクロハビタットとの関連に重点がおかれており、より大きなスケールにおけるハビタットの減少や分断化に対する種の反応について検証した事例は少ない。そこで本研究では、森林性のクマタカを対象とし、ランドスケープスケールにおいてハビタットの減少や森林の分断化が種の生息分布に対して与える影響を検証した。

クマタカの生息分布に影響している環境要因として、地形・人為的影響・森林の面積や構造を示す15個の変量を用いた。主成分分析の結果、これらの変量は4つの主成分(ハビタットの割合・人為的な環境・針葉樹林・森林の分断化)に分類された。クマタカの生息分布と環境要因との関連を評価するために、分類された4つの主成分を用いた線形判別分析を行った結果、クマタカの生息分布はハビタットの割合と森林の分断化の両要因に制限されており、ハビタットの割合が森林の分断化よりも強く影響していることがわかった。このことから、北海道全体におけるクマタカの生息地を保全するためには、森林の分断化よりハビタットの減少に着目すべきであると考えられた。

5. 本研究では、ローカルスケールにおけるアライグマの空間利用パターンとランドスケープスケールにおけるミンク・クマタカの生息分布に影響している環境要因を明らかにした。ローカルスケールにおいては、空間利用パターンは利用可能なハビタットの分布と他個体の配置に影響されていることが示唆された。ランドスケープスケールにおいては、生息分布は種が必要とするハビタットの構成や構造に制限されていることが示唆された。また、これまでのローカルスケールにおける研究で示されていた生物の生息パターンを規定する環境要因は、ランドスケープスケールにおいては必ずしも制限要因となっていないと考えられた。これらの結果を基に、生物の生息と環境要因との相互関係に関する研究における空間スケールへの依存性について総合的に議論した。最後に、それぞれの種について保護管理への応用事例を提言し、野生生物の生息と環境要因の相互関係に関する研究における適切な空間スケールの選択の重要性とそれぞれの空間スケールにおける野生生物の保護管理への応用方法について議論した。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 前 川 光 司
副 査 教 授 齋 藤 裕
副 査 助 教 授 齋 藤 隆
副 査 助 教 授 金 子 正 美 (酪農学園大学)

学位論文題名

The spatial factors affecting animal occurrence

(動物の生息に影響を与えている空間的な要因)

本研究は85ページの英文論文で、引用文献131を含み、4章で構成されている。他に参考論文6編が添えられている。

生息分布や空間利用などの生物の生息パターンと環境要因の相互関係に関する研究は景観生態学や保全生態学において注目されている課題の1つである。環境の空間的パターンは、対象とする空間スケールにより異なっている。また、環境のパターンやその変化は、スケールの違いに応じて生物の生息に異なる影響を及ぼしており、あるスケールにおける生物の生息分布や空間利用パターンは、他のスケールにおける生物の生息予測に必ずしも有用ではない。そのため、様々なスケールにおいて環境の空間パターンが生物の生息にどのように影響しているかを評価し、野生生物の生息における空間スケールの役割を理解することは、野生生物の研究や効果的な保全・管理計画の策定には必要不可欠である。そこで本研究では、空間スケールの異なるローカルスケールとランドスケープスケールにおいて、環境要因が生物の生息に与える影響を検証した。

1997年～1999年にかけて、北海道大学苫小牧演習林において6頭のメスのアライグマをラジオテレメトリー法により追跡した。メスのアライグマは、年間を通して行動圏を変化させなかった。また、行動圏内の主要なハビタット利用は季節的に変化させており、3月～8月においては湿原や河川沿い、9月～12月においては自然林を選好していた。隣り合う個体同士は、行動圏を広く重複させていたが、コアエリアは互いに排他的である傾向を示した。これらの結果から、メスのアライグマは、様々な資源(えさ資源、水、レストサイトなど)を得るために年間を通して限られた行動圏を維持しながら、季節的には行動圏内のハビタットの利用を変化させていることが示唆された。

1950年代に北海道に導入されたミンクは、その分布を渡島半島を除く北海道全域に拡大し、定着・野生化している。本研究では、ミンクの生息分布とランドスケープスケールの環境要因(標高・河川長・河川傾斜・河川の複雑度・河川周辺のハビタットの割合)との関連を分

析し、北海道におけるミンクの生息分布の制限要因について議論した。

ロジスティック回帰分析の結果、ミンクの生息分布は河川長と河川傾斜に影響を受けており、河川が長く、傾斜の緩やかな地域に多く分布する傾向が見られた。しかし、河川周辺のハビタットの割合や標高には影響を受けていなかった。これより、北海道におけるミンクの生息分布は河川長と河川傾斜に制限されていることが示唆された。これらの結果から、ミンクの潜在的な分布などを議論した。

人間活動によるハビタットの減少や分断化は、種の分布、豊富さ、移動や持続性に影響を及ぼすことが知られている。森林性のクマタカを対象とし、ランドスケープスケールにおいてハビタットの減少や森林の分断化が種の生息分布に対して与える影響を検証した。

クマタカの生息分布に影響している環境要因として、地形・人為的影響・森林の面積や構造を示す 15 個の変量を用いた。主成分分析の結果、これらの変量は 4 つの主成分（ハビタットの割合・人為的な環境・針葉樹林・森林の分断化）に分類された。クマタカの生息分布と環境要因との関連を評価するために、分類された 4 つの主成分を用いた線形判別分析を行った結果、クマタカの生息分布はハビタットの割合と森林の分断化の両要因に制限されており、ハビタットの割合が森林の分断化よりも強く影響していることがわかった。このことから、北海道全体におけるクマタカの生息地を保全するためには、森林の分断化よりハビタットの減少に着目すべきであると考えられた。

このように、ローカルスケールにおいては、空間利用パターンは利用可能なハビタットの分布と他個体の配置に影響されていることが示唆された。ランドスケープスケールにおいては、生息分布は種が必要とするハビタットの構成や構造に制限されていることが示唆された。また、これまでのローカルスケールにおける研究で示されていた生物の生息パターンを規定する環境要因は、ランドスケープスケールにおいては必ずしも制限要因となっていないと考えられた。最後に、それぞれの種について保護管理への応用事例を提言し、野生生物の生息と環境要因の相互関係に関する研究における適切な空間スケールの選択の重要性とそれぞれの空間スケールにおける野生生物の保護管理への応用方法について議論した。

以上のように本研究では、北海道における数種の動物を対象に、生息分布と環境による制限要因をいろいろなレベルで明らかにしようとしたものであり、得られた成果は学術的に貴重なものであり、その保全のための基礎資料としても高く評価される。よって審査員一同は、鈴木透が博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認めた。