

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 黒江美紗子

野生生物の生息地の消失や分断化は、生物多様性の低下を引き起こす主要因の一つである。なかでも農地景観では、集約化を目的とした耕作地の拡大や耕作放棄による土地利用の変化によって、生物多様性の低下が近年著しく進行している。農地景観において生物多様性を保全するには、景観の分断化がどのような仕組みで個体群の存続性に影響しているかを明らかにすることが重要である。

本研究では、放棄水田や採草地に生息するカヤネズミを対象に、メタ個体群アプローチを取り入れた統計モデルを構築し、農地景観における土地利用の改変が個体群サイズに与える影響を明らかにすることを目的とした。メタ個体群とは、分断化された生息パッチ間を個体が行き来することで維持されている個体群をさす。メタ個体群のサイズを予測するには、パッチの質とともに、パッチ間の連結性を生物学的に評価することが重要である。パッチ連結性は、周辺パッチからの個体の移入ポテンシャルを表しており、通常はパッチごとの潜在的な個体数とパッチ間の距離により定義される。従来のパッチ連結性では、生物の移動分散の場となるマトリクス（生息パッチ以外の景観構造）を均質とみなしてきた。しかし、実際のマトリクスは様々な種類の土地利用から構成されているため、マトリクスには異質性があり、それが個体の移動に影響する可能性が高い。そこで本研究では、マトリクスの各要素が生物の移動分散に対し異なる抵抗性をもつことを考慮し、それがカヤネズミの個体群サイズに与える影響を評価した。

野外調査は、千葉県九十九里平野の農地景観で行った。九十九里平野における本種の生息地は、放棄水田や二次草地であり、マトリクスには水田、畑、樹林、市街地、道路、水路など多様な景観要素を含む。本種は繁殖期に草本群落に巣を作るため、生息数の空間パターンを容易に調査することができる。

第2章では、マトリクスの異質性が移動分散を介してカヤネズミの個体群サイズに影響する一

連のプロセスを検証するため、野外操作実験と観察された分布パターンを用いた統計モデルの構築を行った。土地利用の人為改変を利用した野外操作実験では、カヤネズミが多数生息するソースパッチの消失により、周辺パッチの個体数が距離依存的に減少することが観察された。これは移動分散が本種の個体数を決定するうえで重要な要因の一つであることを示している。次に、生息数を説明する統計モデルを構築し、ベイズ推定によりマトリクス要素ごとの抵抗性を推定した。マトリクスの抵抗性は要素ごとに大きく異なり、水田や耕作地は抵抗性が低く、市街地、道路、水路、林では抵抗性が高いことが明らかになった。これは移動分散に対するマトリクス要素の抵抗性の違いが、本種の個体群サイズの重要な決定要因となっていることを示している。

第3章では、推定されたマトリクスの抵抗性とモデル構造の妥当性を評価するため、分断化の程度が異なる5箇所の景観を対象に個体群サイズの予測を行った。その結果、マトリクスの異質性を考慮したモデルでは、もっとも分断化が進んだ景観を除くすべての景観で予測値と実測値がほぼ合致した。一方、マトリクスを均質とみなした従来のパッチ連結性を用いたモデルでは、個体群サイズを過大評価する傾向があった。これは、パッチの消失や分断化をもたらす人為改変が、マトリクスの改変も同時に引き起こすことが原因となっていた。

以上の結果から、農地景観に生息するカヤネズミ・メタ個体群においては、パッチの質や空間配置だけでなく、マトリクスの構造も個体群サイズの決定に大きく寄与していることが明らかとなった。本研究のモデリングの手法は、多数の生息パッチを対象とした分布データがあれば広く適用可能であるため、農地景観における野生生物の保全を目的とした景観管理を行ううえで有用なツールになると考えられる。具体的には、マトリクスの抵抗性を推定することにより、野生生物個体群の保全のために重要な生息パッチの選定や、生息地の連結性の向上を目指したマトリクス管理を行うことが可能になる。またこの考え方は、外来種の分布拡大を制限するためのマトリクス管理にも応用が可能である。

以上、本論文は、新しい概念や手法を用いて、分断環境下における生物の個体数を予測するモデリングを開発したものであり、学術上・応用上の貢献が大きいと考えられる。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。