

論文審査の要旨及び審査結果の要旨

	研究分野 生物学	氏名 藤田 薫
審査委員	(主査) 長谷川雅美 (副査) 久保田宗一郎 (副査) 小沼順二 (副査) 井上英治	
(論文題目)		
海洋島における鳥類のメタ個体群動態 - 伊豆諸島における森林性小型鳥類 (ヤマガラ) をモデルとして -		
(論文審査の要旨及び審査結果の要旨)		
<p>島嶼生物地理学は種の分布動態とその機構の解明を目指すマクロ生態学の中核的な研究分野である。これまでガラパゴス諸島や小笠原諸島のように本土から遠く隔離された海洋島での研究が主流であったため、本土に近く固有種が少なく伊豆諸島のような海洋島を対象とする研究の意義が過小評価されていた。しかしながら、成立年代が若く、本土に近い伊豆諸島には、本土からの移出入による近縁種との入れ替わりや、移入履歴の異なる同種個体群による島嶼環境への適応過程を考慮した種分化過程の解明という、本土から遠く孤立した海洋島ではなし得ない研究を発展させる可能性があった。</p> <p>藤田薫氏は、本土から南へ直線状に並ぶ伊豆諸島の島々に生息し、体サイズや羽色などの形質が異なるヤマガラの3亜種の分布動態を研究対象として、ヤマガラの各島嶼個体群が全体としてメタ個体群を構成し、島ごとに絶滅あるいは再移入すること、その過程で同じギルドのシジュウカラと共存あるいは相互に置換するなどの現象を捉え、島嶼生物地理学上の3つの課題に整理して研究を行った。3つの課題とは、1) 伊豆諸島におけるヤマガラ島嶼個体群の形成過程と遺伝子流動の範囲、2) 局所個体群の安定性に寄与する環境要因とメタ個体群サイズ、そして三宅島 2000 年噴火後の環境攪乱にともなう個体群サイズの現象と他の島嶼への分散、最後に3) <i>Parus</i> (シジュウカラ) ギルドを構成するヤマガラとシジュウカラの島間分布の生態学的決定要因であり、以下の通り遺伝学的手法と野外調査によって明らかにされた。</p> <p>1. 本土からの移入による集団形成過程とその後の分散範囲は、本土と伊豆諸島のヤマガラのマイクロサテライト9 遺伝子座を用いて、遺伝子流動のある範囲 (クラスター) を検出し、階層的な集団構造を推定した。その結果、ヤマガラは本土から伊豆諸島へ最低2 回の移入によって、最も形質が異なる南の亜種と北の亜種が中央の亜種よりも近縁関係にあったことを明らかにするとともに、最近の遺伝子流動は近距離の島間で生じ、噴火などの攪乱があった場合はより遠くへ分散することが示された。本土からの移入が最初に起こったと推定された諸島中央の神津島周辺は水深が浅く、氷期に海面が低下した際に、隣接する島々が1つの大きな島となり、移入・定着が容易であった</p>		

可能性がある。

2. 文献と現地調査の結果から、各島における個体群の安定性に寄与する要因を一般化線形モデルで解析し、島面積が個体群の安定性に最も寄与していた。ヤマガラのがい密度を調べて得たメタ個体群サイズは、2002-03 年に伊豆諸島全体で約 7,100-9,200 羽と推定された。三宅島噴火の2年後と15年後に、各生息地の面積と密度から推定した個体数を噴火前の値と比較し、三宅島の個体数が噴火前の約 4,400-5,300 羽から、噴火2年後に約 2,000-2,300 羽へ、15年後には噴火前の50-75%に減少したことを明らかにした。各島嶼個体群のヤマガラは14km²以上の島で安定的に生息し、3-6 km²で局所絶滅や移入が起こりやすいこと、三宅島の噴火による2,000羽以上の減少は、小さな島嶼個体群ならば局所絶滅する規模の減少であり、三宅島のスダジイ林が回復しないことが、ヤマガラ個体群の回復が遅れていたことの原因と考えられた。

3. 文献と現地調査による50年間の移入や局所絶滅のデータから、ヤマガラとシジュウカラの *Parus* ギルドの動態を、一般化線形混合モデルによって解析した。その結果、島面積および植生多様度が *Parus* ギルドを構成する2種と正の関係を有し、本土からの距離と競争種ヤマガラが存在がシジュウカラに対して負の関係を有すること、2種の共存には島面積と植生多様度に加え、島間の連結性が正の関係を示すことを明らかにした。*Parus* ギルド構成種の50年間の移入と局所絶滅を反映した分布データを解析した結果、ヤマガラとシジュウカラのそれぞれの分布と2種共存には資源制約が強く関係していると考えられた。両種の動的で多様な分布パターンの生成には、攪乱下での種間の競争能力と分散能力のトレードオフが関与している可能性が示唆された。

これまでの島嶼生物地理学では、スナップショットデータなどを用いた解析が主であったこと、近年進められている広範囲に渡って多数の群集や個体群を対象とする研究では、種の特性を無視した解析が主であった。したがって、本研究は特定の種およびギルドに注目し、それぞれの種の生態学的特性に注目することで、攪乱環境下で明滅しながら種間相互作用によって生じる分布パターンを明らかにしたと言える。加えて、こうした特定の種やギルドに注目し解像度の高い解析を行うことによって、大陸から遠く離れた諸島を対象とした研究では見過ごされてきた、比較的短い時間スケールの中で繰り返し起こる移入を通し、距離による隔離や形態形質の分布パターンと異なる集団構造が生じていることも明らかにした。これらの研究成果は、保全活動において求められる情報の提供にも貢献している点を記しておきたい。

本研究は、島嶼生物地理学にメタ群集動態を統合し、資源を共有する近縁種のギルドを解析単位とすることで、メタ群集動態における種間相互作用の役割を明示的に示す可能性を高めることを示し、こうしたギルド単位の研究を積み重ねていくことこそ、群集の全体像を解明する着実なアプローチになるという点が高く評価された。さらに、今後も島嶼生態系の重要な構成種である鳥類群集の形成史と長期の動態研究が発展することが期待され、全審査委員は論文提出者が博士（理学）の学位を受けるのに十分な学力と資格があることを認めた。