

論文審査の結果の要旨

氏名 松平一成

テナガザルは東南アジアとその周辺に生息する小型類人猿で、現生類人猿の中では多様性に富み、4属およそ17種に分類されるが、それらの系統関係には不明の点が多かった。また、テナガザルの顕著な特徴として、哺乳類では非常に珍しいペア型の社会構造があり、なぜそのような社会構造を形成しているのか興味もたれている。これまでテナガザルについての研究は他の類人猿に比べて少なく、本論文は多様性の研究の基盤となる系統関係、野生のテナガザルを対象とした交雑・社会構造・繁殖様式について、遺伝子解析による成果をまとめたものである。

本論文の主文は3つの章から構成されている。はじめに研究全体の背景の説明と位置づけがなされ、第1章から第3章に研究成果が提示され、全体のまとめが後置されている。

第1章では、*Hylobates agilis*、*Hylobates pileatus*、*Symphalangus syndactylus* と *Nomascus* 属の1種、計4種のミトコンドリア全ゲノム配列を決定し、これに既知の *Hylobates lar* の配列を加え、3属5種のテナガザルについて非常に高い信頼性をもつ系統樹を得ることができた。まず *Nomascus* 属が分岐した後、*Symphalangus* 属と *Hylobates* 属が分岐したことが示された。また *Hylobates* 属の中では *H. pileatus* が初めに分岐し、その後 *H. lar* と *H. agilis* が分岐したことが示された。3属の分岐はおよそ700~800万年前の中新世後期、*Hylobates* の3種の分岐はおよそ330~390万年前の鮮新世に起きたことが推定された。この内容は既に国際誌に発表され、類似研究の先駆けとなった。さらに多くの種について再解析を行った結果、ミトコンドリアDNAのみでは全ての系統関係が明らかとならず、全種の系統の解明には核DNAも用いた解析が必要であることが示され、今後の研究の方向性を示した。

第2章では、観察研究から *Hylobates* 属の交雑が報告されているタイの Khao Yai 国立公園において、2010年6月~2011年5月に観察した *H. lar*、68個体を対象に mtDNA の超多型領域 I (HVSI) を含む塩基配列を調査し、イントログレッション（遺伝子浸透）の有無を検証した。その結果、*H. pileatus* 由来のハプロタイプが浸透していることを確認した。ひとつの母系家系では3世代にわたってこのハプロタイプが受け継がれていること、表現型は全くの *H. lar* 型であることから、初交雑からはかなりの世代が経っていると考えられた。本章の研究は、テナガザルにおいてイントログレッションの事実を初めて示した研究として、霊長類学の国際誌に高い評価を受け受理されている。

第3章では、テナガザルの社会構造と繁殖に関する分子生態学的研究をおこなった。テナガザルはペア型の社会構造を形成するといわれているが、ペア外交尾（EPC）が観察されること、いくつかの地域では複雄一雌群が安定して存在していることから、テナガザルの繁殖様式、つまり子どもの生物学的父親が誰であることを明らかにすることが求められ、遺伝マーカーを用いた研究をタイ国 Khao Yai 国立公園に生息する *H. lar* の 17 グループを対象に 82 個体の父子判定を行い、繁殖様式を調査した。その結果、ペアのオスはパートナーのメスの繁殖をほぼ独占し、複雄群では、1 位オスがグループ内の繁殖をほぼ独占していた。テナガザルの繁殖様式は、配偶様式が反映され、オスが効率良く配偶者を防衛・独占し、ペア型社会を保っている可能性が示唆された。テナガザルのいくつかの調査地では、複雄一雌群が観察され、その形成を可能とする何らかの要因として、血縁淘汰の存在が挙げられている。本研究では、複雄群であることが確認された *H. lar* の 6 グループについて、血縁度を計算した。2 個体のオス間の血縁度は、4 グループにおいて低くオスの間に血縁関係がないと考えられた。2 グループでは血縁度が高く、それぞれ父子、兄弟の関係であることも DNA から確認された。以上のことから、テナガザルの複雄群のオス間の血縁関係は様々であり、血縁淘汰は複雄群の形成に必須の要因ではないことが明らかとなった。本章のテナガザルに関する分子生態学的研究は先行研究で明らかにされなかったテナガザルの繁殖構造に光を当てる先進的研究として高く評価された。

本論文は石田貴文他との共同研究に基づいている。石田は指導教員として、その他の共同研究者は現地対応・観察地開拓維持・テナガザル個体情報収集の立場から共著者として参画している。本論文にかかわる野外観察・野外における試料収集・実験・解析は論文提出者が終始主体となっておこない、その論文への寄与は十分と判断される。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。