

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 栗岩 薫

本論文は 5 章からなる。第 1 章は緒言で、サンゴ礁性魚類を代表するグループの一つであるアイゴ科について、サンゴ礁において重要な生態的地位を占めていることや人間にとって水産重要種であることを紹介するとともに、進化学的に興味深い研究課題の対象となっていることが述べられている。すなわち、異なった生息場所および生活様式をもつ種がそれぞれどのように進化してきたのか、また、過去に報告例のある異種間交雑の頻度やその組み合わせ、さらには交雑の進化的な意義という課題である。さらに、本科魚類の大きな特徴の一つである体表模様の多様性は、配偶者選択の手がかりとして種分化や異種間交雑に関係している可能性が考えられるため、これの多様化の遺伝的基礎の解明という課題も提起している。これらに取り組むため、まず研究の基盤となる系統関係を明らかとし、得られた系統関係に基づいて各課題について研究を展開するという方針が述べられている。

第 2 章は、アイゴ科の進化過程を理解するための研究の基盤となる系統類縁関係を明らかにした章である。西部太平洋域に生息する 19 種 236 個体を用い、ミトコンドリア DNA のチトクロム *b* 遺伝子と核 DNA のリボソーム RNA 遺伝子クラスターの塩基配列を決定し、これらに基づいて系統樹を構築した。その結果、アイゴ科は形態的および生態的特徴から関連付けることのできる 3 群に分かれた。これを基礎に、アイゴ科魚類に関する生態的情報を解析し、同科魚類は浮性卵を生み藻場からサンゴ礁にかけて群れで生活する種を祖先として、沈性卵を生み藻場を中心に群れで生活する種と、同じく沈性卵を生むが藻場ではなくサンゴ礁においてペアで生活する種に分岐したこと、そしてサンゴ礁の環境に適応する形で多様化してきたことを論じている。

第 3 章は、これまでの分類体系を混乱させ、系統類縁関係の推定を困難にしてきた要因の一つである交雑に焦点を絞ってなされた研究結果がまとめられている。本研究で検出されたアイゴ科における交雑は 3 つのパターンに分けられ、解析した 19 種のうち半数近い 9 種が交雑に関わっていることが明らかとなった。さらに核 DNA の分析結果から、それぞれにおいて戻し交雑が行われていることも分かった。どのような種の間でこれらの交雑が起こっているかを解析したところ、いずれの交雑も遺伝的分化の程度（つまり系統関係の近さ）とは無関係に、むしろ生態的な特徴が共通している種間で起こっていることが判明した。なかでも体表模様の類似した種間で交雑が起こりやすい傾向のあることが推察された。以上の結果に基づき、本科魚類における異種間交雑の実態の整理をし、沿岸性魚類における交雑の進化的意義について考察を加えている。

上述のように、体表模様の類似が交雑に関係している可能性があることから、アイゴ科では体表模様に基づく種認識が行われていることが推察される。そこで第 4 章では、体表模様形成に関与するとされる *hagoromo* (*hag*) 遺伝子について解析を行い、体表模様の遺伝

的基盤を明らかにすることを試みている。主な系統から8種を取り上げ、*hag* 遺伝子の単離およびその発現分析を行なった。その結果、*hag* 遺伝子の機能部位における加速的な進化や選択的スプライシングによる多様化が、体表模様の多様性に大きく関わっていると推察している。

第5章は総合考察である。第2章から第4章までの研究結果から、アイゴ科魚類の進化について総合的に考察している。アイゴ科がサンゴ礁以外の生息環境を含む場所に起源を發し、その後サンゴ礁域へ適応する形で進化してきたこと、異種間交雑が従来考えられてきたよりも普遍的な現象であること、それら交雑は生態的な要因や体表模様の多様性が大きく関係していること、さらに体表模様の多様性が種分化の要因の一つになっている可能性があることなどが論じられている。また、今後の研究課題についても論じており、本研究で示されたアイゴ科魚類の進化過程と地史的な要因との関係を明らかにする必要性や、種多様化の原動力である種分化プロセスについて明らかにするためには、さらに多くの遺伝子を解析する必要性があることを指摘している。

以上のように、本論文はアイゴ科魚類の詳細な分子系統解析を基礎に、この類の交雑、種分化、そして進化について解析したもので、沿岸性魚類の進化的実態を理解する上で重要な貢献をしている。なお、本論文の第2章および第3章は、半沢直人、吉野哲夫、木村清志、西田睦との共同研究の部分を含んでおり、また第4章の一部は寺井洋平、岡田典弘、西田睦との共同研究であるが、いずれも論文提出者が主体となって分析および考察をおこなったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

よって、博士（農学）の学位を授与できると認める。