

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 森田 ひとみ

本研究は、多様な生活史をもつ日本産ヨシノボリ属魚類の類の遺伝的・系統的実体を明らかにし、それに基づいてそれらの生活史の進化や種分化について明らかにすることを目的としたものである。

論文は6章からなる。緒言を述べた第1章に続く第2章では、日本産ヨシノボリ属魚類の種の整理をおこなった。愛知県で新たに発見されたヨシノボリ類の1種について、その色斑を中心とした形態的特徴や生息状況を調査するとともに、アロザイム分析をおこなったところ、既知の日本産ヨシノボリ属魚類のいずれとも遺伝的に異なることを明らかになった。そこで、これに対して「ゴマヨシノボリ」という和名を提唱した。これによって、日本には合計14種のヨシノボリ属魚類が生息していることが明らかになり、以下の分析で対象とすべき種が確定された。

続く第3章では、核DNA分析（アロザイム分析、AFLP分析）とmtDNA分析により、日本産ヨシノボリ属魚類の系統類縁関係を明らかにすることを試みた。分析の結果、核DNAとmtDNAにはそれぞれ異なる系統情報が含まれていたため、系統関係をより正しく反映していると判断された核DNA分析で得られた分子系統樹をもとに、系統類縁関係を推定した。推定された系統樹に両側回遊性、河川性および止水性の生活史を最節約的に復元したところ、両側回遊性の生活史を基本にして、それぞれの系統で河川性や止水性の生活史が独立に獲得されたことが推察された。なお、mtDNAの分子系統樹には、過去の異種間交雑が影響しているものと推察した。

第4章と第5章では、河川性の2種（アオバラヨシノボリおよびキバラヨシノボリ）の進化について検討するために、それぞれに近縁な両側回遊性種（アヤヨシノボリおよびクロヨシノボリ）も合わせて、詳細な遺伝的分析（AFLP分析ならびにアロザイム分析）をおこなった。第4章では、アオバラヨシノボリとアヤヨシノボリを対象とした。アオバラ集団は遺伝的分化程度の大きい2つのグループ（沖縄本島北部の北側グループと南側グループ）に分かれることが明らかになった。この2つのグループは単系統群を形成し、アヤはアオバラ2グループの姉妹群となることが、94～100%の高いブーツストラップ値で支持された。

第5章のキバラヨシノボリとクロヨシノボリを対象としたAFLP分析では、クロとキバラの各集団は種ごとに単系統群を形成せず、大きく2つの地域グループ（日本—中琉球グループと南琉球グループ）

プ)に分かれることが分かった。さらに、日本—中琉球グループ内の各集団も、種ごとにそれぞれ単系統とはならないことが統計的に支持された。得られた分子系統樹に各種がもつ生活史を最節約的に復元すると、両側回遊性の生活史を基本にして河川性の生活史が平行的に生じたことが示された。すなわち、琉球列島の島々に分布を広げたクロヨシノボリもしくはそれに類似の祖先種を基本にして、キバラヨシノボリが島ごとに独立に生じた可能性が高いと考えられた。

第2～5章の結果より、ヨシノボリ属魚類では両側回遊性の生活史を基本にして、卵の大卵化とそれに伴う大きな初期発育史の変化が起こる河川性種への分化が、カワヨシノボリ、アオバラヨシノボリ、およびキバラヨシノボリの系統で、それぞれ独立に起こったと考えられた。両側回遊性種から河川性種への分化は、さらにキバラヨシノボリ・クロヨシノボリの系統で繰り返し起こった可能性が推察された。一方、湖や池などの止水的環境に適応した種への分化は、ビワヨシノボリとゴマヨシノボリの系統で少なくとも各1回起こったと推察された。第6章では、これらの結果に基づき、ヨシノボリ属魚類における生活史変異を伴う種分化について総合的に議論した。本研究の結果は、何らかの条件が整えば、よく似た表現型を持った系統を形成する分化が繰り返し起こることがあるという、非常に興味深い進化の例を明らかにしたと考えられる。

以上、本研究は、未記載の新種と思われるヨシノボリ類の1種を日本の中央部において発見するとともに、それを含む日本産ヨシノボリ属魚類全体の系統類縁関係、ならびに河川性種2種の集団構造について、それぞれ明確な結論を提示した。本研究において得られた日本産ヨシノボリ属魚類の生活史変異を伴う種分化に関する知見は、生物一般の生活史進化や種分化研究にとって重要な知見を提供するだけでなく、水産資源として重要な魚種が多く含まれる通し回遊魚の進化を考える上でも興味深い資料になると考えられる。さらに、生物多様性の理解や保全に向けての重要な基礎情報にもなると判断された。よって、審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文としてふさわしいものと認めた。