

(続紙 1)

京都大学	博士 (農 学)	氏名	松 井 彰 子
論文題目	スジハゼ複合種群における遺伝的集団構造の形成にかかわる生態的特性の 解明		
(論文内容の要旨)			
<p>遺伝的多様性には遺伝的集団構造が密接に関わっており、遺伝的多様性の保全には遺伝的集団構造の把握とその形成機構の解明が不可欠である。しかし、海洋生物において生態的特性が遺伝的集団構造の形成に与える影響についての知見は乏しい。</p> <p>本研究では、日本列島周辺海域に広く同所的に生息しているハゼ科魚類の「スジハゼ <i>Acentrogobius pflaumi</i>」に着目した。「スジハゼ」には形態的・生態的に異なる3タイプの存在が指摘されてきた。本研究では、3タイプが別種であることを検証したうえで、3種をモデルとして各種の生態的特性と遺伝的集団構造を調べ種間で比較することにより、沿岸性魚類において生態的特性が遺伝的集団構造の形成に与える影響について明らかにすることを目的とした。本研究の成果は以下のようにまとめられる。</p> <p>第1章では、研究の背景と目的を示し、第2章において、3タイプが別種であることを検証するため、宮城県、京都府、鹿児島県で同所的に採集された3種の標本を用い、ミトコンドリアDNAのCOI領域の部分配列を決定した。ハプロタイプ系統樹において各種は相互に単系統となったことなどから、3タイプは遺伝的にも異なる別種であることが示された。現在、この3種はツマグロスジハゼ <i>Acentrogobius</i> sp.、スジハゼ <i>A. virgatulus</i>、モヨウハゼ <i>A. pflaumi</i>という名で扱われている。</p> <p>次に、形態的種同定が難しい3種の仔魚標本などに対する簡便な遺伝的種判別法を開発するため、上記の遺伝的差異にもとづき各種に特異的な下流プライマーを設計した。共通の上流プライマーとあわせてPCRを行うことにより、各種で異なる長さのDNA断片が増幅されたことなどから、本手法が3種の簡便な遺伝的種判別法として有効であることが示された。</p> <p>第3章では、日本列島沿岸域における3種の地理的分布を明らかにするため、沖縄から北海道までの各地で3種の網羅的な採集調査を行い、ツマグロスジハゼが他の2種と比べ南寄りの分布を示すものの、3種の分布域は九州から東北までの広域で重なることを明らかにした。次に、同一湾内における3種の生息域と生息環境を詳細に調べるため、若狭湾西部海域における3種の分布と環境変数との関係について多変量解析を行った。その結果、同一湾内での生息環境および生息域は種間で顕著に異なっており、ツマグロスジハゼとスジハゼの生息域は閉鎖性の高い湾奥部に局所的に形成されるのに対し、モヨウハゼの生息域は湾奥部から比較的閉鎖性の低い湾中央部までの広範囲に形成されることが示された。</p> <p>第4章では、若狭湾の支湾である舞鶴湾において定期的に3種を採集し成長や繁殖特性を分析し、3種の生活史特性を調べた。3種はともに春から夏に生まれ、約2か月間の浮遊仔魚期を経て着底し、翌年に産卵に参加した後多くの個体が斃死するが、少数の個体は翌々年の産卵期まで生残することが分かった。一方、他の2種に比べモヨウハゼの成熟サイズは小さく産卵期が長いことが分かり、成魚の生息域によって仔魚の</p>			

好適な環境への遭遇率が異なることと関係する可能性が示唆された。

第5章では、若狭湾西部海域において仔魚の水平分布および日周鉛直分布を調べ、3種の仔魚期の分散の大きさを種間で比較した。ツマグロスジハゼとスジハゼの仔魚の分布は成魚と概ね一致していたのに対し、モヨウハゼの仔魚は成魚の分布域より沖側においても確認された。また、いずれの種も浮遊期初期の仔魚は日中に底層、夜間に全層に出現したが、後期仔魚は昼夜をとおして主に底層に出現した。これらの結果から、3種の仔魚は同様の日周鉛直分布を示すが、モヨウハゼのみ浮遊仔魚が流れの影響を受けやすい湾中央部にも分布しているために、沖方向への分散は他の2種と比較して大きいと推察された。

第6章では3種の遺伝的集団構造を調べるため、日本列島周辺海域の約20地点でほぼ同所的に採集された3種の標本を用い、ミトコンドリアDNAのcyt *b*領域の部分塩基配列を決定した。ツマグロスジハゼとスジハゼでは地点間の遺伝子流動が有意に制限され、地理的な集団構造が強く見られた。一方、モヨウハゼでは地点間の遺伝子流動に有意な制限は認められず、地理的な集団構造もほとんど見られなかった。

以上の結果から、スジハゼ複合種群の遺伝的集団構造の形成には、主に生息域および産卵期の長さなどの生態的特性が仔魚期の分散をとおして影響を及ぼしていることが示された。沿岸生物の遺伝的集団構造の形成・維持機構には、様々な生態的要因が複合的に関わっていると考えられる。したがって、遺伝的多様性保全のための海洋保護区の設置などにおいて、種内集団間の遺伝的差異と遺伝子流動による集団間のつながりを考慮する際には、様々な生態的側面から対象種の遺伝的集団構造について検討する必要がある。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

日本列島浅海域に広く同所的に分布し、近年まで同一種として扱われてきた「スジハゼ」の3形態型が遺伝的にも異なる別種であることを確認し、3種の生態的特性の違いが遺伝的集団構造の形成に与える影響とそのメカニズムを分析した。本論文の評価すべき点は以下の通りである。

1. 形態的に異なる3タイプが遺伝的にも異なることを示し、3タイプが互いに独立した種であることを検証した。現在、これら3種はツマグロスジハゼ、スジハゼ、モヨウハゼという標準和名で扱われている。また、簡便な遺伝的種判別法を開発し、形態的に同定が困難な仔稚魚の種判別が可能となった。

2. 日本列島各地で3種の分布環境を詳細に調べ、3種の地理的分布域は大きく重なっているが、湾内での分布が種間で異なり、モヨウハゼは湾奥から湾奥までの広範囲に、他の2種は湾奥部の特異的な環境にのみ生息することを明らかにした。

3. 3種の同所的生息地で生活史を比較することにより、広範囲に分布するモヨウハゼは、同一環境下において他の2種よりも小型で成熟し産卵期が長いことが分かった。

4. 遺伝的種判別法を用いて野外で採集された仔魚の水平・鉛直分布の特徴を調べ、成魚の生息域が浮遊仔魚期の分散を決める重要な要因であることを示した。

5. 日本列島周辺海域における3種の遺伝的集団構造の違いから、特に成魚の生息域とそれに応じた仔魚期の分散が3種の遺伝的集団構造の形成に大きな影響を与えていることを明らかにし、遺伝的多様性保全のための海洋保護区の設置などに関する提言を行った。

以上のように、本論文はスジハゼ複合種群をモデルとして、沿岸域に生息する魚類の生態的特性と遺伝的集団構造形成との関係を明らかにしたものであり、魚類系統分類学、魚類系統地理学、魚類生態学などの分野に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成26年2月12日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

また、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降（学位授与日から3ヶ月以内）