

氏名	か い よし あき 甲 斐 嘉 晃
学位の種類	博 士 (農 学)
学位記番号	農 博 第 1386 号
学位授与の日付	平 成 16 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	農 学 研 究 科 応 用 生 物 学 専 攻
学位論文題目	Taxonomic study of the rockfishes, <i>Sebastes inermis</i> -complex (Pisces: Scorpaenidae) (フサカサゴ科魚類メバル複合種群の分類学的研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 中 坊 徹 次 教 授 田 中 克 教 授 林 勇 夫

### 論 文 内 容 の 要 旨

メバルは北海道南部から九州、朝鮮半島南岸の岩礁域にごく普通に見られる種である。しかし、体色に赤色 (A型)、黒色 (B型)、茶色 (C型) 型の色彩多型が見られるものの、詳細な比較研究がされてこなかったために、これらが別種の関係にあるのか、同種内の変異であるのか、研究者によって意見が異なってきた。そこで、本研究では、メバルの3色彩型について形態学的、遺伝学的に精査し、違いを明らかにすることで同種か別種かの判断をするとともに、学名の整理を含めた分類学的再検討を行うことを目的とした。また、稚魚期においては成魚の色彩パターンとは異なるため、3型の稚魚期における色彩パターンも明らかにした。最後に、多様なメバル属魚類のなかでメバルがどのような起源を持ち、系統的位置にあるのかを推定した。

#### (1) 3型の形態的差異

地理的変異を省くため、ほぼ同所的に採集された3型を用いて解析を行った。その結果、3型間には、頭長、胸鰭長、腹鰭長などの計測形質、胸鰭軟条数、臀鰭軟条数、側線有孔鱗数、鰓耙数などにおいて有意な差が見られた。特に胸鰭軟条数においてはA型が15本、B型が16本、C型が17本というモードの違いが見られた。同局所的な3型間にも多くの形態的差異が見られたことから、生殖的な隔離が成立している可能性が考えられた。

#### (2) 3型の遺伝的差異

形態的分析と同一の標本を用いて、ミトコンドリアDNA (mtDNA) の調節領域の部分塩基配列、約500塩基対の比較を行った。mtDNAは集団解析によく使われ、メバル属魚類においても集団レベルの解析に有効であると考えられている。その結果、3型間には有意な遺伝的分化がみられ、別々の繁殖集団に属することが示唆された。しかし、3型の単系統性は支持されず、これらが別種である、ということは明瞭には支持されなかった。そこで、次に全ゲノムの変異を幅広く分析できるDNAフィンガープリント法の1種であるAFLP法をメバル3型に適用した。その結果、ある型には全ての個体で見られるが、別の型では全ての個体で見られない、というような各型を識別できるバンドを5種類検出することができた。同所的に採集された標本において、明確な遺伝的違いが見られたことから、メバル3型の間には生殖的隔離が成立し、それぞれは別種の関係にあることが判明した。

#### (3) 稚魚期の色彩パターンの判別

(2) で明らかになった遺伝的違いから稚魚をそれぞれの型に同定し、形態的特徴を記載した。その結果、C型は体側に横帯が見られないこと、尾鰭が黄色でないこと、で明瞭に他の2型から識別できた。A型とB型の間には、鰓孔上部の斑紋にやや違いが見られたものの、明瞭な違いは見られず、これらの識別には、計数性質の違いを併用することが有効であると考えられた。また、C型は他の2型に比べると、同時期に採集されたものでも体長が大きく、産仔期が異なる可能性が考えられた。

#### (4) メバル3種の分類学的再検討

メバルの3色彩型の学名の検討を行った。5つの名義種のタイプ標本あるいはタイプ標本と考えられる標本、および原記載とA型、B型、C型の比較を行ったところ、A型には、*S. inermis*、B型には *S. ventricosus*、C型には *S. cheni* という学名を適用するのが妥当であることがわかった。

なお、分類学的混乱を避けるため、担名タイプのなかった *S. inermis* のネオタイプ、およびシンタイプしかなかった *S. cheni* のレクトタイプの指定を行った。

#### (5) メバルの系統的位置

メバル属約76種のmtDNAのcyt-*b*遺伝子領域の部分塩基配列、約750塩基対をもとに構築した系統樹からは、日本近海、カリフォルニア近海の浅海性の種はそれぞれ高い系統的確率で単系統群を構成した。そして、メバルはトゴットメバル、ウスメバルと共に日本近海の浅海性の種からなるクレードに含まれ、それぞれは日本近海で種分化したことが推定された。

### 論文審査の結果の要旨

漁業対象種メバルは従来から3つの色彩型があることが指摘されながら、それぞれが別種か同種かの研究がなされていなかった。漁業資源の管理は、個体数の変動単位を明確にすることが基礎となる。メバルの3色彩型が、それぞれ別種なのか同種なのかを明確にしなければメバル資源の管理は出来ない。本論文はメバル資源の変動単位を明らかにしなければ資源管理ができないという観点から、メバル3色彩型が互いに別々の生物学的独立種であることを明らかにした。評価すべき点は以下のとおりである。

1) メバル3型の形態的相違を検討するために、同所的に採集された標本を用いた。これによって、色彩型が持っている形態学的情報を比較するときに地理的変異による影響を取り除いた。その結果、3型は形態学的に別種の関係が示唆された。

2) メバル3型の遺伝的差異を検討するために、形態を比較するときに用いた標本を使用した。つまり、同じ標本の形態的特徴と遺伝的特徴を明らかにしたのである。これによって形態的特徴と遺伝的特徴の関係が明確に示された。

3) 魚は稚魚から成魚と成長に従って、形態や斑紋を変えていく。資源管理をするためには、対象魚の全生活史を知らなくてはならないが、稚魚の同定は困難なことが多い。メバル3型の稚魚もそれぞれ特徴をもっているが、成魚の区別との対応が不明であった。メバル3型の稚魚をすでに明らかにした遺伝的特徴を基礎に、どの種の稚魚であるかを明らかにした。これは、今後のメバル資源の研究にとって大変に重要な結果である。

4) ひとつの種に学名が複数あることは珍しくない。これを、模式標本の検討と国際動物命名規約に従って、複数の学名のどれが妥当であるかを検討しなければならない。メバルのような普通種は学名の整理が大変なことが多い。本論文では、メバル3型の学名も模式標本などの観察に基づいて妥当な結果をだしている。

5) メバル3型は地球上のどこで種分化したのか、また、メバル属のほかのどの種と近縁なのかは進化学から興味ある問題である。これについて、これまでの分子遺伝の情報と、自らの実験結果を組み合わせることで妥当な結果をだしている。

以上のように本論文は、これまで不明であった漁業対象種メバル色彩型がそれぞれ資源管理の単位とされるべき独立した生物学的種であることを明らかにした。これは、魚類学、水産資源学、海洋生物学の発展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16年1月15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。