

博士論文要約 (Summary)

入学年 Entrance Year : 令和 3 年入学

連合農学研究科

専攻 Course : 農水圏資源環境科学

氏名 Name : 松本 達也

タイトル Title	インド・太平洋におけるフサカサゴ科マツバラカサゴ属の分類学的研究 (Systematics of the scorpionfish genus “ <i>Neomerinthe</i> ” (Teleostei: Scorpaenidae) in the Indo-Pacific Ocean)
------------	---

キーワード Key word (Taxonomy) (Systematics) (Scorpaenidae)

1. 序論および目的

フサカサゴ科マツバラカサゴ属 *Neomerinthe* Fowler 1935 は、三大洋の熱帯から温帯にかけて広く分布している。本属についてはこれまで Chen (1981)や Poss and Duhamel (1991), Motomura et al. (2011; 2015; 2016)などいくつかの先行研究があるものの、包括的な分類学的検討はなされていない。そのため長年にわたり属内の多くの種において、識別的特徴や有効性、分布などといった基礎的知見が不明とされていた。さらには先行研究においていくつかの未記載種の存在も示唆されていた。

さらにマツバラカサゴ属 *Neomerinthe* は先行研究により大西洋に分布する種とインド・太平洋に分布する種との間に形態的相違があることが指摘されており (Chen 1981), 両者は実際には異なる系統である可能性が考えられた。

本研究ではマツバラカサゴ属 *Neomerinthe* の分類学的地位を安定化させることを目的とし、本属やその近縁分類群であるヒオドシ属 *Pontinus* Poey 1860 を対象として、系統分類学的研究を行った。さらに従来本属に分類されていた各種のうち、インド・太平洋に分布する種の分類学的再検討を行い、未記載種を記載した。

2. 材料および方法

本研究では世界各地の博物館に収蔵されているマツバラカサゴ属各種とヒオドシ属の一部の種のタイプ標本および一般標本、約 500 標本を用いて形態学的比較解析を行った。計数・計測は先行研究 (Motomura 2004a, b; Motomura et al. 2005a, b, 2006) に基づいて行い、さらに一部の標本は解剖・X線撮影し、関椎骨や鰓といった内部形態を観察した。さらに本研究ではマツバラカサゴ属近縁分類群の系統学的研究・およびインド・太平洋に分布するマツバラカサゴ属各種の分類学的検討のため、分子遺伝学的解析を行った。分子遺伝学的解析による系統学的研究においては、ミトコンドリア DNA では Cytochrome c oxidase subunit I (COI), 16S ribosomal DNA (16S)および Cytochrome b (Cyt b)の 3 領域計 1741 base pair (bp), 核 DNA では ryanodine receptor 3 (RYR3), recombination activating gene 1 (RAG1)および S7 ribosomal protein gene (S7)の 3 領域計 2064 bp を解析に用い、それぞれ最尤法による分子系統樹を作成した。種分類の検討においてはミトコンドリア DNA・COI 領域 573 bp を用いた。

3. 結果と考察

本研究では従来マツバラカサゴ属 *Neomerinthe* に分類されていた各種を、形態・分子解析に基づき 2 新属を含む 4 属 [*Aplanis* gen. nov. (和名マツバラカサゴ属), *Neomerinthe*, *Neoscorpaena* Mandrytsa 2001, および *Planis* gen. nov.] に再分類した。*Aplanis* gen. nov. はインド・太平洋に分布し、本研究で記載した 5 新種を含む 14 有効種 [*A. amplisquamiceps* (Fowler 1938), *A. bauchotae* (Poss and Duhamel 1991), *A. bucephalus* (Alcock 1896), *A. costata* sp. nov., *A. erostris* (Alcock 1896), *A. harenartis* (Matsumoto and Motomura 2023), *A. ignea* (Matsumoto, Muto and Motomura 2023), *A. kaufmani* (Herre 1952), *A. megalepis* (Fowler 1938), *A. naevosa* (Motomura, Béarez and Causse 2011), *A. ornithoptera* sp. nov., *A. pallidimacula* (Fowler 1938), *A. parallelaspinata* sp. nov., *A. rufescens* (Gilbert 1905)] が帰属する。本属は鰓を欠くこと、涙骨下縁前方棘をもつこと、涙骨下縁後方棘に 1 棘をもつこと、眼下骨棘が 3 棘であること、および標準体長が最大でも 150 mm 未満であることなどの特徴により、従来 *Neomerinthe* として分類されていた他 3 属と識別される。*Neomerinthe* は大西洋に 2 種 [*Neomerinthe hemingwayi* Fowler 1935, *Neomerinthe forgori* (Postel and Roux 1964)] が分布し、鰓をもつこと、涙骨下縁前方棘をもつこと、成魚では涙骨下縁後方棘に 2 棘をもつこと、成魚では眼下骨棘が 4–34 棘であること、および標準体長が最大で 400 mm 以上であることなどといった形態的特徴により定義される。*Neoscorpaena* はインド洋に 1 種 [*Neoscorpaena nielsenii* (Smith 1964)] のみが分布し、鰓を欠くこと、涙骨下縁前方棘を欠くこと、涙骨下縁後方棘に 1 棘をもつこと、成魚では眼下骨棘が 4–11 棘であること、および標準体長が最大 200 mm ほどであることなどの形態的特徴により定義される。*Planis* gen. nov. は西太平洋に 1 種 [*Planis beanorum* (Evermann and Marsh 1900)] のみが分布し、鰓をもつこと、涙骨下縁前方棘をもつこと、涙骨下縁後方棘に 1 棘をもつこと、眼下骨棘が 3 棘であること、および標準体長が最大で 150 mm 未満であることなどといった形態的特徴により定義される。また、従来 *Neomerinthe* として分類されていた上記の 4 種は、いずれも胸鰭に分枝軟条をもつことによりヒオドシ属 *Pontinus* と識別される。

従来 *Neomerinthe* として分類されてきた 4 属および *Pontinus* を対象として行った分子系統学的解析の結果はミトコンドリア DNA と核 DNA とともにほぼ同様のパターンを示し、5 属の共通祖先から最も古くに分化したのは *Neoscorpaena* であると推定された。さらにその後、*Aplanis*, *Neomerinthe*, および *Pontinus*・*Planis* の 2 属を含む 3 系統が近い時期にそれぞれ分化をはじめ、*Pontinus* と *Planis* は比較的近年に分化したと推定された。

本研究では *Aplanis* に帰属する名義種のうち、涙骨側棘を有し前鰓蓋骨第 2 棘を欠くという特徴を共有する *A. bucephalus* 種群 [*A. amplisquamiceps*, *A. bucephalus*, *A. kaufmani*, *A. megalepis*, および *A. procurva* (和名マツバラカサゴ) の 5 名義種を含む] について分類学的再検討を行った。その結果、上記の 4 名義種は有効種であることが判明した。*Aplanis amplisquamiceps* は側線上方鱗横列数が 47–49 であること、側線下方鱗数が 12 か 13 であること、胸鰭軟条数が通常 20 であること、頭長が 44.8–48.2% SL であること、尾柄長が 17.5–21.0% SL であること、背鰭軟条部が平行四辺形状であること、および固定標本において体色は淡い黄色であることなどといった特徴の組み合わせにより *A. bucephalus* 種群の他種と識別される。*Aplanis bucephalus* は側線上方鱗横列数が 40–45 であること、側線下方鱗数が通常 11 であること、胸鰭軟条数が通常 19 であること、頭長が 47.5–54.8% SL であること、尾柄長が 13.2–18.8% SL であること、背鰭軟条部の縁辺が丸みを帯びること、および固定標本において体色は淡い黄色であることなどといった特徴の組み合わせにより *A. bucephalus* 種群の他種と

識別される。*Aplanis kaufmani* は側線上方鱗横列数が 37–44 であること、側線下方鱗数が通常 8 であること、背鰭第 6 棘から側線の間鱗列数が通常 4 であること、胸鰭軟条数が通常 19 であること、背鰭軟条部の縁辺が丸みを帯びること、および固定標本において体色は黒みを帯びることなどといった特徴の組み合わせにより *A. bucephalus* 種群の他種と識別され、*A. megalepis* は側線上方鱗横列数が 37–43 であること、側線下方鱗数が通常 9 であること、背鰭第 6 棘から側線の間鱗列数が通常 5 であること、胸鰭軟条数が通常 19 であること、背鰭軟条部の縁辺が丸みを帯びること、および固定標本において体色は黒みを帯びることなどといった特徴の組み合わせにより識別される。従来有効種とされていた *A. procurva* は、タイプ標本を精査した結果、*A. bucephalus* の新参異名であると判断された。*Aplanis bucephalus* は通常成魚では前鰓蓋骨第 2 棘を欠くものの小型個体はこの棘をもち、個体の成長にしたがい消失していく傾向にあることが本研究により明らかとなった。また、本研究において *A. bucephalus* に対しレクトタイプを指定した。本研究ではさらに、*A. bucephalus* 種群の各種の分布を精査し、*A. amplisquamiceps* は東南アジア島嶼域に固有に分布すること、その他の 3 種はいずれも東インド洋から西太平洋に広域に分布することを明らかとした。*A. megalepis* は本研究により日本近海から初めて分布が確認されたため、新標準和名オボロマツバラカサゴを提唱した。

本研究で記載した *A. harenartis* は南太平洋のバヌアツに生息しており、涙骨側棘を欠き、前鰓蓋骨第 2 棘を欠くという特徴から *A. bucephalus* 種群に属する。本種は側線上方鱗横列数が 47–49 であること、側線下方鱗数が 12 であること、胸鰭軟条数が通常 19 であること、鰓耙数が通常 6 であること、体高が 31.0–32.8% SL であること、背鰭軟条部が平行四辺形状であること、および固定標本において体色は淡い黄色であることなどといった特徴の組み合わせにより *A. bucephalus* 種群の他種と識別される。

本研究では涙骨側棘を欠き、前鰓蓋骨第 2 棘をもつことにより定義される種群を *A. erostris* 種群として定義し、本種群に属する種として *A. bauchotae*, *A. erostris* (和名ヤブサメカサゴ), *A. naevosa*, および *A. rufescens* の 4 種を認めた。このうち、*A. naevosa* と *A. rufescens* は従来、体長に対する両眼間隔幅が標徴の 1 つとされていたが、本研究によりこの特徴では両者を識別できないことが判明したため、標徴を改定した。さらに本研究では、*A. erostris* の分布域について精査し、新たにオーストラリア近海における本種の分布を確認した。

Aplanis erostris の分布域を精査する過程において、本種に類似する未記載種が確認されたため、これを *A. ignea* (和名ホムラカサゴ) として記載した。*Aplanis ignea* は胸鰭軟条数が 18 であることや、主上顎骨側面に明瞭な隆起線をもつことといった特徴を *A. erostris* と共有しているものの、涙骨側棘をもつこと、鰓耙数が通常 6 であること、体腹面前方が細やかな円鱗によりほぼ覆われること、および背鰭軟条がやや短いことといった特徴により *A. erostris* と識別される。本研究により *A. ignea* は、日本からニューカレドニアにかけての西太平洋に広く分布することが確認された。また本種は、涙骨側棘と前鰓蓋骨第 2 棘を共にもつという形態的特徴から、従来知られていた同属の他種群と異なる種群として認めた (*A. ignea* 種群)。

オーストラリア近海における本属魚類の標本を精査した結果、2 未記載種が確認されたため、それぞれを *A. cotata*, *A. parallenaspina* として記載した。両者は涙骨側棘と前鰓蓋骨第 2 棘を共にもつことから *A. ignea* 種群に含まれる。*Aplanis costata* は胸鰭軟条数が通常 19 であること、鰓耙数が通常 5 であること、背鰭軟条長が長いことなどの特徴により *A. ignea* と識別される。また *A. parallenaspina* は胸鰭軟条数が通常 20 であること、前鰓蓋骨第 3 棘と第 4 棘が

長いこと、主上顎骨側面に隆起線を通常もたないことなどといった特徴により、前者 2 種と識別される。*Aplanis costata* と *A. parallenaspina* は、共にオーストラリア北西岸から西岸にかけて分布する。

本研究では、涙骨側棘と前鰓蓋骨第 2 棘を共に欠くことにより定義される *A. pallidimacula* 種群に属する種として *A. pallidimacula* と *A. ornithoptera* の 2 種を認めた。本研究による一般標本の観察の結果、*A. bucephalus* においても極めて低頻度ながら涙骨側棘と前鰓蓋骨第 2 棘を共に欠く個体が観察されたこと、およびこれら 2 種の計数形質には重複がみられることから、本研究では *A. pallidimacula* と *A. bucephalus* との間で形態的比較を行った。その結果、両者は上顎長、主上顎骨幅、背鰭第 11 棘長、尾柄高といった特徴により識別されることが判明したため、2 種の標徴を改定した。フィジーおよびウォリス・フツナから採集され、本研究によって記載された *A. ornithoptera* は、側線上方鱗数が 6 か 7 であること、胸鰭軟条数が 18 であること、鰓耙数が 6 であること、および胸鰭下方軟条が顕著に伸長することなどの特徴により、*A. ornithoptera* や *A. bucephalus* を含む全同属他種と識別される。

本研究で行った分子遺伝学的解析の結果、*Aplanis* 内には 3 つの主要な系統 (*A. erostris* 系統、*A. bucephalus* 系統、*A. ignea* 系統) が認められた。遺伝的に確認されたこの 3 系統は、本属内における種群の定義として用いた涙骨側棘と前鰓蓋骨第 2 棘の有無という形態的特徴を反映していないことが本研究により明らかとなった。遺伝的解析により確認された 3 系統を形態学的に比較した結果、体腹面前方部の鱗の形態や、最大体長といった形態的特徴が、実際の系統関係を反映していると考えられた。*Aplanis erostris* 系統 (*A. erostris*, *A. kaufmani*, *A. megalepis* を含む) の各種は体腹面前方が比較的大きな櫛鱗に覆われ、最大体長は約 100 mm 未満である。*Aplanis bucephalus* 系統 (*A. bucephalus*, *A. amplisquamiceps* を含む) は体腹面前方が比較的細やかな円鱗に覆われ、最大体長が 120 mm 以上である。また、*A. ignea* 系統は体腹面前方が比較的細やかな円鱗に覆われ、最大体長が 100 mm 未満である。本研究にて分子遺伝学的解析を行わなかった種については、*A. harenartis* は *A. bucephalus* 系統に含まれ、*A. naevosa*, *A. ornithoptera*, *A. rufescens* は胸鰭下方軟条が伸長するという特徴を共有することから独自の系統であると考えられた。また *A. bauchotae* は第 4 鰓弓の裏にスリットをもたないという同属他種にみられない顕著な特徴をもつことから、単独で独自の系統を構成すると考えられた。なお、涙骨側棘と前鰓蓋骨第 2 棘の有無は実際の系統関係を反映していないと考えられたが、これらの形態的特徴に基づく種群の定義は本属各種を識別する際には依然として有用である。