

# 学位論文

タイ科魚類赤グループの帰属およびインド・西部太平洋  
におけるヘダイ属魚類の分類学的再検討

宮崎大学大学院農学工学総合研究科

田中 文也

**Generic status of the genus *Dentex* *Cheimerius*, and *Pagellus*,  
(Perciformes: Sparidae) and review of the species of the genus  
*Rhabdosargus* in the Indo-Western Pacific**

Fumiya Tanaka

Interdisciplinary Graduate School of Agriculture and Engineering,  
University of Miyazaki,  
Japan

## 告知

本博士論文中の学名および命名行為を国際動物命名規約第4版8条2項により命名法上の公表は無効とする。

# 目次

序論	1
第1章 タイ科魚類赤グループの帰属の再検討 ( <i>Dentex</i> , <i>Cheimerius</i> , 及び <i>Pagellus</i> )	
第1節 ホシレンコ <i>Cheimerius matsubarai</i> Akazaki, 1962 の帰属の再検討	
緒言	4
材料・方法	5
<i>Amamiichthys</i> Tanaka & Iwatsuki, 2015	7
ホシレンコの再記載	11
図表	14
第2節 <i>Dentex</i> および <i>Cheimerius</i> 属各種の帰属の再検討	
緒言	23
材料・方法	25
<i>Dentex</i> Cuvier, 1814	27
<i>Cheimerius</i> Smith, 1938	31
<i>Opsodentex</i> Fowler, 1925	33
<i>Taius</i> Jordan & Thompson, 1912	36
図表	39
第3節 ヨーロッパダイ属 <i>Pagellus</i> の帰属の再検討	
緒言	48
材料・方法	49
<i>Pagellus</i> Valenciennes, 1830	50
<i>Nudipagellus</i> Fowler, 1925	52

図表	54
第2章 インド・西部太平洋におけるヘダイ属 <i>Rhabdosargus</i> 魚類の分類学的 再検討	
緒言	61
材料・方法	63
南アフリカ周辺のみ分布するヘダイ属魚類3種 ( <i>Rhabdosargus globiceps</i> , <i>Rhabdosargus holubi</i> , <i>Rhabdosargus thorpei</i> ) の記載	
<i>Rhabdosargus globiceps</i> (Valenciennes, 1830)	65
<i>Rhabdosargus holubi</i> (Steindachner, 1881)	68
<i>Rhabdosargus thorpei</i> Smith, 1979	71
紅海湾奥部のみ分布する <i>Rhabdosargus haffara</i> の記載	
<i>Rhabdosargus haffara</i> (Forsskål, 1775)	74
アラビア海およびインドネシアのみ分布する <i>Rhabdosargus niger</i> の記載	
<i>Rhabdosargus niger</i> Tanaka & Iwatsuki, 2013	77
ヘダイ <i>Rhabdosargus sarba</i> の再記載	
<i>Rhabdosargus sarba</i> (Forsskål, 1775)	80
<i>Rhabdosargus chrysargyra</i> (Cuvier, 1929)	84
<i>Rhabdosargus aries</i> (Temminck & Schlegel, 1843)	87
<i>Rhabdosargus tarwhine</i> (Whitley, 1931)	90
図表	93
第3章 総合考察	124
謝辞	128
引用文献	130

## 序論

沿岸性魚類の代表種であるスズキ目タイ科魚類 (Sparidae) は世界中の温帯域から熱帯域に広く分布し、沿岸の岩礁や内湾および泥土と砂礫の中間地帯などに多く生息する (Smith, 1938; Akazaki, 1962, 1997; Bauchot & Smith, 1983; Carpenter, 2001). タイ科は肉食性が多いが、その他にも、軟体動物、甲殻類、多毛類などの底生動物、および藻類などの多様な食性をもつ。また本科魚類は大型になるものが多く、そのほとんどが水産上重要種として扱われている (Carpenter, 2001; Iwatsuki *et al.*, 2015). また、本科魚類はマダイ属 *Pagrus* 魚類やクロダイ属 *Acanthopagrus* など、遊魚としても非常に注目されている (Grandcourt, 2004).

タイ科は、現在 6 亜科 34 属約 143 種が知られる (Akazaki, 1962; Orrell *et al.*, 2002; Nelson, 2006; Eschmeyer & Fricke, 2015). 本科は、歴史的に歯の形態的特徴を重要視し、これまで、アフリカダイ亜科 Boopcinae (両顎に門歯をもつ)、アフリカチヌ亜科 Diplodinae (両顎前部に 8–10 の門歯、側部に臼歯をもつ)、キダイ亜科 Denticinae (両顎側部に臼歯をもたず円錐歯を 1 列もつ)、ヘダイ亜科 Sparinae (両顎側部に 2–3 列以上の強大な臼歯をもつ)、マダイ亜科 Pagrinae (両顎前部に 4–6 の犬歯、側部に 2 列の臼歯をもつ)、およびヨーロッパダイ亜科 Pagellinae (両顎前部に 8–10 の弱い犬歯、側部に弱い臼歯を 2 列もつ) の 6 亜科に分類してきた (Smith, 1938; Smith & Smith 1986; Akazaki, 1962). 本科のように発達した門歯と臼歯をもつ魚類は、スズキ目の中ではもちろん、他の魚類においてももたないことから、極めて特異的であり、このように歯の特徴が識別的特徴として重要視されてきた要因でもある (Akazaki, 1962).

タイ科魚類の形態による分類学的研究はこれまで Smith (1938) 等、 Smith &

Smith (1986), および Akazaki (1962) などがある。しかし, FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) から分類学的研究は急務とされてきており, Iwatsuki らの一連の研究により, 最近の過去 6 年間で 15 種の新種記載がなされるなど (Iwatsuki & Carpenter, 2006, 2009, 2010; Iwatsuki *et al.*, 2006, 2007, 2011a, 2011b, Iwatsuki *et al.*, 2015; Tanaka & Iwatsuki, 2015), 水産重要種であるにもかかわらず, 現在でも分類学研究が未だ不十分とされる (Iwatsuki & Heemstra, 2015)。一方, 近年タイ科魚類の包括的な遺伝子による系統類縁関係を推定した研究が行われている (Hanel & Sturmbauer, 2000; Orrell *et al.*, 2002; Orrell & Carpenter, 2004; Chiba *et al.*, 2009; Santini *et al.*, 2014)。これらの分子系統解析により, Centracanthidae 科魚類がタイ科のクレードに入ること, 前記で示した歯の形態に基づく 6 亜科の分類が単系統ではないこと, その中でもタイ科は 6 属 (*Acanthopagrus*, *Cheimerius*, *Dentex*, *Diplodus*, *Pagellus* および *Pagrus*) が単系統ではないことが報告されている (Orrell & Carpenter, 2004; Chiba *et al.*, 2009; Santini *et al.*, 2014)。従って, 未だにタイ科魚類の亜科や属の学名の扱いについて異論も多い。特にいくつかの種において, 属の特徴が不明瞭であるため, それらの種の帰属に対して統一見解が得られておらず, 世界的な属の検索表の作成が難しい状況である。研究者間や FAO から, タイ科魚類の属の包括的な再検討が急務と指摘される (Carpenter & Iwatsuki, in press)。

そこで, 本研究では, まず Orrell & Carpenter (2004) と Chiba *et al.* (2009) により単系統を示さない属魚類のうち, 特に分類学的問題があり, また属内の種数も多く, 大西洋と西部太平洋で分類学的問題が特に指摘されている *Cheimerius*, *Dentex*, 及び *Pagellus* に帰属する全 18 種について, 内部・外部諸形態の詳細な比較検討を行い, また上記の系統学的研究とあわせて, 包括的な分類学的再検討を行った。

タイ科全 34 属魚類の中で、インド・西部太平洋に広く分布する属はヘダイ属 *Rhabdosargus* 魚類とクロダイ属 *Acanthopagrus* 魚類の唯一 2 属のみが知られている (Weber & Beaufort, 1936; Munro, 1949; Carpenter, 2001; Iwatsuki *et al.*, 2015). これら 2 属は、どちらも主に銀白色を呈し、主に浅海域に生息するが、クロダイ属魚類の方がより河口まで進出する (Akazaki, 1962). クロダイ属魚類について、近年 Iwatsuki や Carpenter の包括的な分類学的研究により、2001 年まで 8 種の有効種が知られていたが、9 種もの新種や学名の変更により、2015 年までの現在に 17 種もの有効種が知られ、分類学的にレビューされてきた (Iwatsuki & Carpenter, 2006, 2009; Iwatsuki *et al.*, 2006, 2010; Kume & Yoshino, 2008). 一方、ヘダイ属魚類に帰属するヘダイ *R. sarba* (Forsskål 1775) は、南アフリカから極東の東アジアまでのインド西部太平洋に広く分布することが知られる (Weber & Beaufort, 1936; Munro, 1949; Carpenter, 2001). しかし、クロダイ属と同様に、ヘダイも数種の隠蔽種を含む可能性があることが示唆されており (Chiba *et al.*, 2009), FAO より分類学的再検討が急務と指摘されている.

そこで本研究では、次にインド・西部太平洋に広く分布するヘダイ属魚類全 6 種について、形態学的・遺伝学的手法により分類学的再検討を行った. さらに、得られた系統樹に基づき、西太平洋に生息するタイ科魚類のキダイ属およびヘダイ属魚類の地理的分散過程についても考察した.



## 第1節 ホシレンコ *Cheimerius matsubarai* Akazaki, 1962 の帰属の再検討

### 緒言

タイ科セナガキダイ属 *Cheimerius* (タイプ種: *Dentex nufar* Valenciennes, 1830) は Smith (1938)によって設立され, 臼歯をもたず, 円錐歯を1列もつ特徴からキダイ亜科 Denticinae に含めた (Smith, 1938; Smith & Smith, 1986). *Cheimerius* は, これまでインド洋に分布する *C. nufar* と琉球列島の奄美大島周辺のみ分布するホシレンコ *Cheimerius matsubarai* Akazaki 1962 の2有効種が知られている. *Cheimerius* は, 背鰭鰭条数は12棘10軟条であること, 第1-2背鰭棘は短く, 第3-6背鰭棘は糸状に伸長すること, 前鰓蓋骨後下縁部は鱗をもたないこと, および両顎の側部に1列の円錐歯をもつことなどによって特徴付けられる. Akazaki (1962) は, ホシレンコは上記の特徴をもつことから, *Cheimerius* (Denticinae) に帰属させた. しかし, 本研究によりホシレンコは明らかな臼歯をもつことが分かり, 帰属に問題があることが判明した.

また, 最近の遺伝学的研究によりホシレンコと *C. nufar* とは単系統ではなく, タイ科の中で異なるクレードの中に入り, 多系統であることが知られる (Chiba *et al.*, 2009). ホシレンコは, 西部太平洋に分布するタイワンダイ属 *Argyrorops*, チダイ属 *Evygnis*, およびマダイ属 *Pagrus* 魚類と同じクレードに含まれる (Chiba *et al.*, 2009; Santini *et al.*, 2014). 従って, 本研究では上記3種と他の属の魚類と *C. nufar* と詳細な比較検討を行い, ホシレンコの帰属の再検討を行った. その結果, 明らかに頭骨, 体節的特徴, および生時の色彩から新属にすべきであり, ここに *Amamiichthys* Tanaka & Iwatsuki, 2015 として記載され, 種の再記載も合わせて行った.

## 材料・方法

計測は原則的に Hubbs & Lagler (1958) に従った。各鰭条数, 有孔側線鱗数, 上枝と下枝の鰓耙数, 側線上方横列鱗数, 側線下方横列鱗数, および第 5 背鰭棘下・第 9 背鰭棘下側線上方横列鱗数は Iwatsuki *et al.* (2006) に従った。内部骨格の各名称については Day (2002) に従った。上神経棘と脊椎骨数については X 線撮影を用いた (Ahlstrom *et al.*, 1976)。借用した標本の研究機関の省略記号は Fricke & Eschmeyer (2015) に従った。比較調査に用いた標本は以下に示した。

**比較標本.** アスタリスクは解剖した標本を示す。 *Cheimerius nufar*: HUI 18419, 235 mm SL, Oman; MUFS 21009\*, 22693 (2 specimens), 229–236 mm SL, Durban, South Africa; MUFS 29088\*, 329 mm SL, Oman; SAIAB 8576, 215 mm SL, Algoa bay, South Africa; SAIAB 14917, 179 mm SL, Eastern Cape, South Africa; SAIAB 16574, 314 mm SL, KwaZulu-Natal, South Africa; SAIAB 37252, 292 mm SL, Durban, South Africa. *Evynnis tumifrons*: MUFS 11723, 11725, 11727, 11740\*, 11743, 11745, 12252–12254, 12569 (10), 126–240 mm SL, Meitsu, Nango, Miyazaki, Japan. *Evynnis cardinalis*: MUFS 22504, 206 mm SL, Kagoshima Bay, Kagoshima, Japan. MUFS 22711, 171 mm SL, Meitsu, Nango, Miyazaki, Japan; MUFS 38700–38703 (4), 161–175 mm SL; NSMT-P 54732, 134 mm SL, China; NSMT-P 66122, 67834 (3), 68580 (5), 81–88 mm SL, Vietnam. *Argyrops bleekeri*: MUFS 2034, 2677–2678, 4445, 6343, 109–175 mm SL, Okinawa Island, Japan. *Argyrops spinifer*: FAKU A784–A788, 33045 (6), 151–211 mm SL, Off India; MUFS 134\*, 236 mm SL, Indian Ocean. *Pagrus auratus*: MUFS 22821–22822, 2 specimens, 127–130 mm SL, Wellington, New Zealand; MUFS 29102\*, 286 mm SL, New Zealand; NMNZ-P 1812(2), 107–129 mm SL, Gisborne,

New Zealand; NMNZ-P 16116 (4), 228–243 mm SL, Karewa Island, New Zealand.

*Pagrus major*: MUFS 22504\*, 206 mm SL, Kagoshima Bay, Kagoshima, Japan; MUFS 22536-22541 (6), 184–203 mm SL, Kitagawa, Miyazaki, Japan; MUFS 22673–22674 (5), 111–117 mm SL, Meitsu Fish Market, Nango, Miyazaki, Japan; MUFS 22706–22710 (5) , 166–171 mm SL, Oro Island, Fukuoka, Japan; MUFS 22917, 82 mm SL, Aoshima, Miyazaki, Japan; MUFS 22944–22946 (3), 181–205 mm SL, Shintyu, Taiwan.

## *Amamiichthys* Tanaka & Iwatsuki 2015

(Figs.1-1-1A, 1-1-2A, 1-1-3A, 1-1-4A, Table 1-1-1)

**Type species.** *Cheimerius matsubarai* Akazaki, 1962:132, 347 fig. 31 (Amami-oshima Island, Ryukyu Islands, Japan).

**識別的特徴** 本属は、両顎の前部には上顎に4本、下顎に6本の犬歯があり、側部の前部には4-5本の臼歯状円錐歯、その後方は4-5本の臼歯を備え、その内側に臼歯があること (Fig. 1-1-1A)、上後頭骨の上端はやや肥大すること (Fig. 1-1-2A-4)、前頭骨は小孔が多く肥大しないこと (Fig. 1-1-2A-5)、篩骨上部に大きく二叉した突起があり、それらは中央で重なること (Fig. 1-1-2A-8)、体は淡紅色で、体側上半部にやや大きい青色の2個中央で重なる円点が不規則に散在すること (Figs. 1-1-3A, 1-1-4A) などの特徴によりタイ科の他の属と識別できる (Table 1-1-1)。

**備考** *Cheimerius* (タイプ種: *Dentex nufar* Valenciennes, 1830) は Smith (1938) により、上顎前部に4本、下顎に6本の犬歯をもつ (中央の2本は短い)、両顎側部に1列の円錐歯をもつ、第3-6背鰭棘は糸状に伸長する、頭部背面の鱗域は眼下の中央まで達するなどの特徴により新属として報告された (Fig. 1-1-3B)。その後、Akazaki (1962) によって奄美大島から得られた2個体の標本を基に、*Cheimerius* の特徴をもつことから *Cheimerius* に帰属し、ホシレンコ *C. matsubarai* が新種記載された。従来本属は *C. nufar* と *C. matsubarai* の2種が知られる。し

かし、本研究によって得られた標本を詳細に調査した結果、*C. matsubarai* は両顎側部に円錐歯ではなく (Fig. 1-1-1B) 明らかな臼歯をもつことが分かった。Akazaki (1962) の記載では、*C. matsubarai* は臼歯をもたず円錐歯とその内側に絨毛状歯をもつと記されているが、前記の歯の記載は誤りであることが分かった。これは、Akazaki (1962) が新種記載に用いた標本が大型の標本 (標準体長: 477–532 mm) のみであり、両顎を詳細に観察出来なかったと推察される。また、*C. matsubarai* と *C. nufar* の神経頭蓋を詳細に比較検討した結果、以下のような識別的特徴がみられた (以下、括弧内は *C. nufar* の特徴) : 上後頭骨の上端はやや肥大する (Fig. 1-1-2A-4) (vs. 一様に薄い Fig. 1-1-2B-4), 前頭骨は小孔が多く肥大しない (Fig. 1-1-2A-4) (vs. 小孔が少なく前部がやや肥大する; Fig. 1-1-2B-4), 篩骨上部に大きく二又した突起があり、それらは中央で重なる (Fig. 1-1-2A-8) (vs. 二又した小突起; Fig. 1-1-2B-8)。

また、ミトコンドリア Cyt-b 領域を用いたタイ科魚類の最近の遺伝学的研究では、*C. nufar* と *C. matsubarai* は同じクレードに含まれないことが知られている (figs. 2–3 of Chiba *et al.*, 2009)。 *Cheimerius nufar* は東大西洋産の *Pagrus* と *Dentex* と同じ A-5 クレード に内包される (Fig. 1-1-5)。しかしながら、*C. matsubarai* は西部太平洋産の *Argyrops*, *Evynnis* 及び *Pagrus* と同じ A-3 クレード に含まれる (Fig. 1-1-5)。 *Cheimerius matsubarai* の全体的な特徴は、同一の A-3 クレードに含まれる *Argyrops*, *Evynnis* および西部太平洋産の *Pagrus* と両顎側部に臼歯状歯をもつこと、頭部背面の鱗域は眼窩域に達すなどの特徴においてよく似ている。しかしながら、*C. matsubarai* は上記 3 属と外部・内部形態において以下のように容易に識別できることが分かった (Table 1-1-1)。

*Cheimerius matsubarai* は、生時の体色は赤みを帯びること、および第 1–2 背鰭棘が短く、第 3–4 背鰭棘が伸長することなどの特徴から *Evynnis* 属に最も類似

する。しかしながら, *C. matsubarai* は以下の特徴により *Evynnis* と識別できる(以下, 括弧内は *Evynnis* の特徴) : 臀鰭軟条数は 8 (vs. 9), 両顎側部の最も外側に臼歯を 1 列, 前部は絨毛状歯, 後方に従って臼歯状歯になる (Fig. 1-1-1A) (vs. 2 列の円錐歯をもち, それらは後方に従って, 鈍くなる), 篩骨上部に大きく二又した突起があり, それらは中央で重なる (Fig. 1-1-2A-8) (vs. 二又した小突起; Fig. 1-1-2D-8), 前頭骨は小孔が多く肥大しない (Fig. 1-1-2A-5) (vs. 全体的に多孔質; Fig. 1-1-2D-5), 上後頭骨の上端はやや肥大する (Fig. 1-1-2A-4) (vs. 前部に某出する; Fig. 1-1-2D-4)。

*Cheimerius matsubarai* は西部太平洋産の *Pagrus* と以下の特徴により異なる(以下, 括弧内は *Pagrus* の特徴) : 体側に中央で重なる小さい青い斑点が散在する (Figs. 1-1-3A, 1-1-4A) (vs. 体側に小さい青い斑点が散在する; Fig. 1-1-4B), 第 1-2 背鰭棘が短く 3-4 背鰭棘は糸状に伸長する (vs. 3-4 背鰭棘は伸びない), 前頭骨は小孔が多く肥大しない (Fig. 1-1-2A-5) (vs. 前部は肥大する; Fig. 1-1-2E-5), 篩骨上部に大きく二又した突起があり, それらは中央で重なる (Fig. 1-1-2A-8) (vs. 突起は一つ; Fig. 1-1-2E-8)。

*Cheimerius matsubarai* は *Argyrops* 属と以下のような特徴により識別できる(以下, 括弧内は *Argyrops* 属の特徴) : 体側に中央で重なる小さい青い斑点が散在する (Figs. 1-1-3A, 1-1-4A) (vs. 体側に斑点はない, 両顎側部の最も外側に臼歯を 1 列, 前部は絨毛状歯, 後方に従って臼歯状歯になる (Fig. 1-1-1A) (vs. 両顎側部に完全は臼歯が 2 列), 前頭骨は小孔が多く肥大しない (Fig. 1-1-2A-5) (vs. 前部に某出し小孔はない; Fig. 1-1-2C-5), 篩骨上部に大きく二又した突起があり, それらは中央で重なる (Fig. 1-1-2A-8) (vs. 突起が一つ; Fig. 1-1-2C-8)。

上記の比較検討の結果, *C. matsubarai* は *C. nufar*, *Argyrops*, *Evynnis* および西部太平洋産の *Pagrus* 属魚類と遺伝学的・形態学的に属レベルで識別可能であるこ

とから、帰属の変更が必要である。しかし、*C. matsubarai* には属の新参異名がないため、Tanaka & Iwatsuki (2015) により、新属 *Amamiichthys* (タイプ種: *Cheimerius matsubarai* Akazaki, 1962) を提唱した。

## ホシレンコの再記載

### *Amamiichthys matsubarai* (Akazaki 1962)

標準和名：ホシレンコ

(Figs.1-1-1A, 1-1-2A, 1-1-3A, 1-1-4A, Table 1-1-2)

*Cheimerius matsubarai* Akazaki, 1962:132, 347, fig. 31 (Amami-oshima Island, Ryukyu Islands, Japan); Akazaki, 1984: 177, pl. 166 (Amami-oshima Island, Japan); Hayashi, 2002: 859, upper right figure on p 859 (Amami-oshima Island); Hayashi & Ogihara, 2013: 959, upper right figure on p 959 (Amami-oshima Island, Japan)

ネオタイプ. MUFS 30984, 268 mm SL, off Naze, Amami-oshima Island, Ryukyu Islands, Japan.

記載標本 (212–437 mm SL,  $n=30$ ). MUFS 2022, 30983, 33157–33159, 33292–33311, 43227, 26 specimens, 212–437 mm SL, off Naze, Amami-oshima Island, Ryukyu Islands, Japan; MUFS 33160–33161, 2 specimens, 190–201 mm SL, off Setouchi, Amami-oshima Island, Ryukyu Islands, Japan; OCF 7414, 36931, 2 specimens, Amami-oshima Island, Ryukyu Islands, Japan.

**識別的特徴** 本種は背鰭12棘10軟条, 臀鰭3棘8軟条, 有孔側線鱗数56–61, 1–2背鰭棘は短く第3–4棘は糸状に身長する, 前鰓蓋骨後下縁部に鱗はない, 体色はピンク色, 体側に中央で重なる小さい青い斑点が散在する青い斑点をもつ (Figs. 1-1-3A; 1-1-4A) , および尾鰭後縁は黒くない (Fig. 1-1-3A) などの特徴



により他種と識別できる。

**記載** 計数値と体各部の標準体長に対する割合を Table 1-1-2 に示す。体は楕円形で強く側扁する。吻端の傾斜はやや急で、頭部上方外郭は背鰭始部に向かってゆるやかに外側に湾曲する。背部の外郭は腹部よりも円弧する。眼窩域に鱗をもち、後鼻孔をわずかに超える。前鼻孔は楕円形、後鼻孔は細長く、ちょうど目の前に位置する。前鰓蓋骨後下縁部は鱗をもたない。上顎後縁は眼径の前部に達する。吻長は眼径より長い。上顎前部に4本、下顎に6本の犬歯をもつ。両顎側部の前部には4-5本の臼歯状円錐歯、その後方は4-5本の臼歯を備え、その内側に臼歯をもつ。鰓耙は長い。背鰭基部は胸鰭基部のちょうど真上に位置する。背鰭第1-2棘長はとても短く、第3-4棘長は糸状に伸長する（希に第3棘のみ伸長）。背鰭第1軟条は背鰭第12棘長よりやや長い。臀鰭第1棘長は背鰭第1棘長より長い。臀鰭第2棘長は臀鰭第3棘長よりやや長い。臀鰭第1軟条長と第3棘長はほぼ等しい。臀鰭基部に鱗梢をもつ。胸鰭の先端は臀鰭棘基部を超え、胸鰭長は頭長より長い。腹鰭は吻長より長い。尾鰭はよく二又する。上神経棘の配置は0/0+0/2+1/1。脊椎骨数は10+14。

**生鮮時の体色** 生鮮時の頭部と体色はピンク色で、腹部は銀色を帯びた淡紅色。目は黄色、虹彩は黒色。鰓蓋後縁は黄色味を帯びた赤色。第1-4背鰭棘はピンク色、その他の背鰭棘は白濁色、軟条は白濁色、鰭膜は透明か白味を帯びた黄色。胸鰭はピンク色を帯びた黄色。腹鰭と臀鰭はピンク色、尾鰭は黄色味を帯びたピンク色。眼窩の上部は青味を帯びる。体側に中央で重なる青色の小斑点が不規則に散在する (Fig. 1-1-4A)。

**分布** ホシレンコは奄美大島沿岸のみ（名瀬港および瀬戸内港沖）分布する (Fig. 1-1-6)。

**生態学的情報** ホシレンコは従来、奄美大島沿岸の大陸棚沿い（水深50-200m）

に生息し(Akazaki, 1962; Hayashi, 2002; Hayashi & Ogihara, 2013; Iwatsuki *et al.*, 2014), 延縄漁などでキビレアカレンコ *Dentex abei* に混じって捕獲される (Iwatsuki *et al.*, 2014). ホシレンコは2月に特定の浅場(約80 m)で大型の個体が数多く漁獲されることから, 産卵期は2月頃と推察される (Tanaka & Iwatsuki, 2015).

また, ホシレンコは奄美大島沿岸の東西60 km 南北100 kmのみ知られており (2010年7月と2013年7月のホシレンコ採集調査), 奄美大島から200km南に位置する沖縄でのホシレンコの報告は一度もない. さらに, 西表島, 宮古島, 奄美大島より北部の南日本, および台湾においても一度も報告がない (Gushiken 1975; Shen 1984; Motomura & Matsuura, 2010, Motomura *et al.*, 2013; Motomura & Matsuura, 2014). 従って, 本種は大型になる沿岸性魚類の中でも, 前例がなく, 極めて局所的な分布をすることから, 国際自然保護連合 (IUCN) のレッドリストのより危急種 Vulnerable (VU) に指定されている (Iwatsuki *et al.*, 2014).

**備考** ホシレンコの模式標本は, これまで京都大学みやき臨海研究所 (MIKU) から京都大学総合博物館と舞鶴水産実験所 (FAKU) に移送の際行方不明となっていた(中防, 甲斐私信). そこで, 今後の分類学的混乱をさけるため Tanaka & Iwatsuki (2015) により, ホシレンコのネオタイプ (MUFS 30984, 268 mm SL) を新たに指定した.

**Table 1-1-1.** Comparison of selected characters from five sparid genera, *Amamiichthys*, *Cheimerius*, *Argyrops*, *Evynniss*, and *Pagrus*.

	<i>Amamiichthys</i>	<i>Cheimerius</i>	<i>Argyrops</i> <sup>1</sup>	<i>Evynniss</i> <sup>2</sup>	<i>Pagrus</i> from western Pacific <sup>3</sup>
Dorsal-fin rays	XII, 10	XII, 10	XI–XII, 10	XII, 10	XII, 10
Anal-fin rays	III, 8	III, 8	III, 8	III, 9	III, 8
Pored lateral line scales	58–61	57–64	48–52	58–61	54–60
1st–2nd dorsal-fin spine length relative to 3rd–5th spine length	short	short	very short (1st dorsal-fin short only <i>A. bleekeri</i> )	somewhat short	slightly short
Dorsal fin spine condition	1st–2nd and 5th–12th robust, 3rd–4th extremely elongated and filamentous	1st–2nd and 8th–12th moderate, 3rd–7th flat and thin	1st–2nd and 8th–12th moderate, 3rd–7th extremely elongated and filamentous	1st–2nd and 5th–12th moderate, 3rd–4th flat and thin	all robust
Lateral teeth on upper and lower jaw	1 outer row of molariform teeth, small molariform teeth medially	1 row of small conical teeth, very small villiform teeth medially	2 rows of large molariform teeth	1 lateral row of small conical teeth, molariform teeth medially	2 rows of molariform teeth
Dorsal surface of frontal bone	flat, anteriorly porous	flat and thin from 3rd–7th and 8th–12th moderate	protuberant, with medial suture	somewhat convex, porous	anteriorly convex, with medial suture
Shape of protuberance of uppermost ethmoid	large, strongly bifurcate	small, apparently bifurcate	long, single protuberance	very small, apparently obscure bifurcate	large, single protuberance

Configuration of supraoccipital crest	upper part of edge somewhat thickened	thickened, anteriorly slightly protuberant	somewhat thickened	anteriorly hypertrophic	somewhat thickened
Fresh body color	pinkish, gradually becoming silvery toward abdomen, with many blue spots, sometimes paired and slightly overlapping	pinkish or rosy with 5 broad dark red cross-bands	pinkish	pinkish, gradually becoming silvery toward abdomen, with many tiny blue spots	pinkish, gradually becoming silvery toward abdomen, with many tiny blue spots, sometimes paired and slightly overlapping

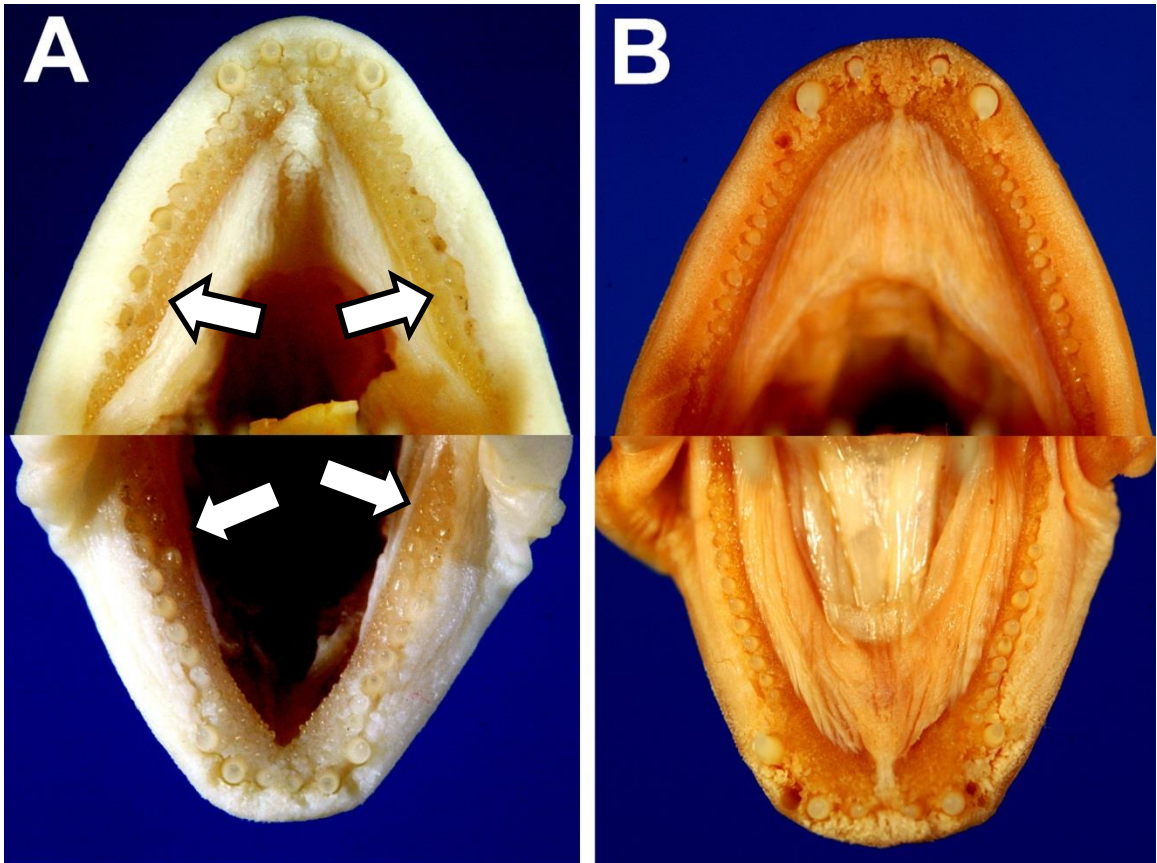
<sup>1</sup> Specimens of *Argyrops bleekeri* and *A. spinifer* examined (see Comparative material).

<sup>2</sup> Specimens of *Eynnys cardinalis* and *E. tumifrons* examined (see Comparative material).

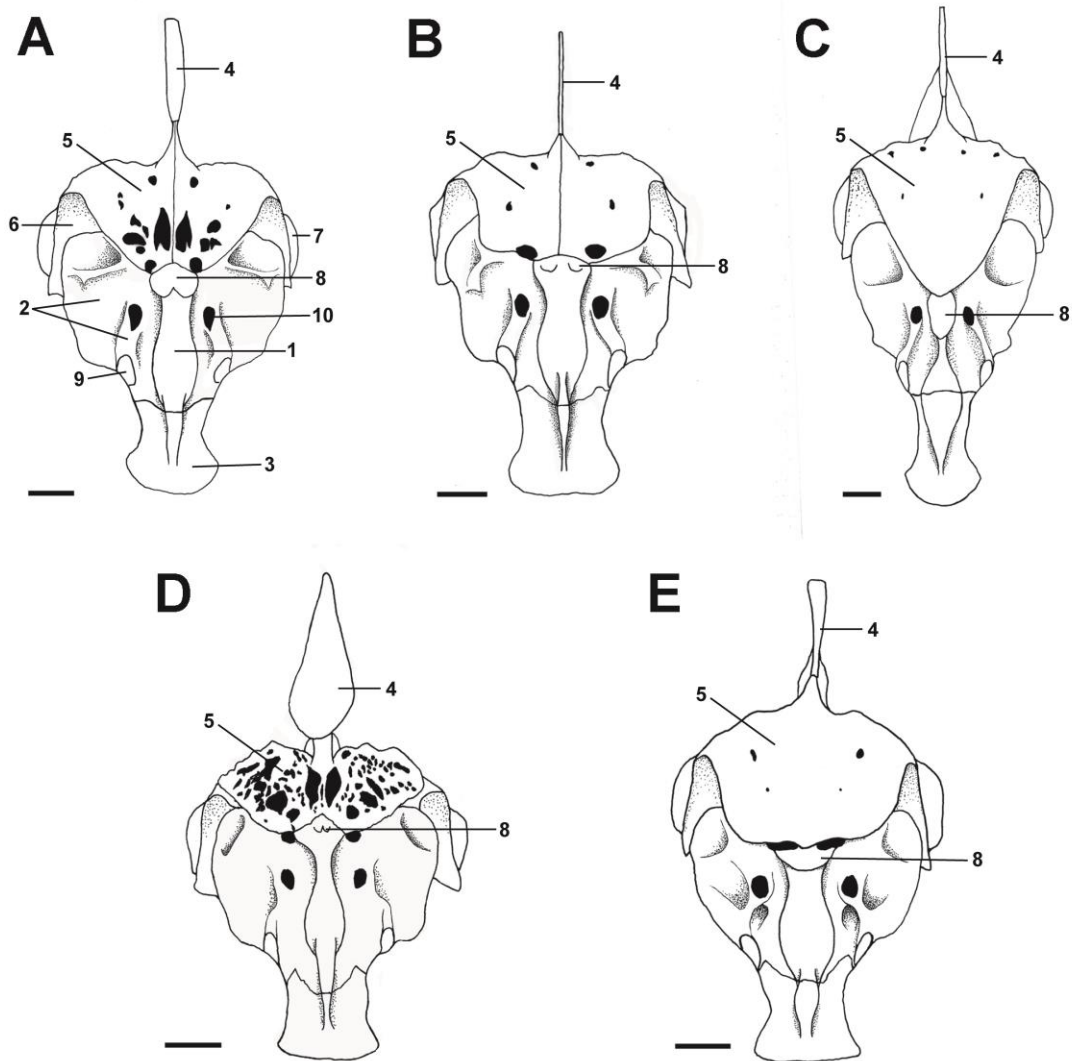
<sup>3</sup> The genus *Pagrus* from the western Pacific requires taxonomic revision (Iwatsuki *et al.* 2013: p. 109).

**Table 1-1-2.** Counts and proportional measurements of *Amamiichthys matsubarai* Akazaki, 1962, expressed as percentages of standard length (means in parentheses).

	<i>Amamiichthys matsubarai</i>	
	Neotype MUFs 30984 <i>n</i> =1 264 mm	Non-type specimens <i>n</i> =30 212–437 mm
Standard length (mm)	264 mm	212–437 mm
Counts:		
Dorsal-fin rays	XII, 10	XII, 10
Anal-fin rays	III, 8	III, 8
Pectoral-fin rays	16	15–16
Pored lateral-line scales	60	56–61
Scale rows above/below lateral line	7 ½ / 17 ½	6 ½–8 ½ / 16 ½–18 ½
Scale rows between fifth dorsal-fin spine base and lateral line	6 ½	5 ½–7 ½
Scale rows on cheek	5	5–7
Gill rakers	8+12=20	6–8+10–12=16–20
Proportions:		
Body depth	45.2	43.2–47.6 (45.2)
Body depth at first anal-fin spine origin	38.7	35.7–39.6 (37.6)
Head length	32.7	31.1–34.2 (32.4)
Body width at pectoral-fin base	16.0	14.9–17.0 (15.8)
Snout length	14.8	13.7–15.8 (14.4)
Orbit diameter	10.3	7.2–10.8 (9.6)
Dermal eye opening	8.9	6.6–9.9 (8.7)
Bony interorbital width	10.6	9.9–11.1 (10.4)
Upper-jaw length	11.4	8.1–11.9 (11.3)
Caudal-peduncle depth	11.2	10.1–11.3 (10.6)
Caudal-peduncle length	20.1	18.8–21.1 (20.0)
Predorsal length	45.2	43.6–47.3 (44.6)
Preanal length	62.1	61.4–69.9 (67.0)
Prepelvic length	38.6	36.4–39.8 (38.1)
Dorsal-fin base	52.6	52.2–55.2 (53.9)
Anal-fin base	20.0	18.1–20.1 (19.5)
Caudal-fin length	33.5	26.9–35.7 (31.1)
Pelvic-fin spine	18.3	14.7–18.9 (17.2)
First pelvic-fin ray	28.5	21.0–30.0 (27.3)
Longest pectoral-fin ray	40.1	37.4–41.4 (39.0)
First dorsal-fin spine	3.3	2.6–3.9 (3.3)
Second dorsal-fin spine	5.6	3.7–7.4 (5.7)
Third dorsal-fin spine	41.4	20.1–48.6 (30.0)
Fourth dorsal-fin spine	29.4	15.0–36.8 (20.0)
Fifth dorsal-fin spine	13.8	11.4–13.9 (12.8)
Sixth dorsal-fin spine	12.1	10.9–12.9 (11.4)
Last dorsal-fin spine	8.6	8.5–9.7 (9.1)
Longest dorsal-fin soft ray	10.2	8.4–10.6 (9.7)
First anal-fin spine	4.8	4.0–6.3 (5.0)
Second anal-fin spine	10.4	9.4–11.7 (10.3)
Third anal-fin spine	9.6	8.7–10.7 (9.9)
First anal-fin soft ray	10.5	7.7–10.6 (9.6)
Suborbital depth	8.1	7.6–8.9 (8.3)



**Fig. 1-1-1.** Teeth of upper and lower jaws (after Tanaka & Iwatsuki, 2015). **A.** *Amamiichthys matsubarai*, MUFS 30983, 257 mm SL, Amami-oshima Island, Japan; **B.** *Cheimerius nufar*, MUFS 22693, 236 mm SL, Oman.

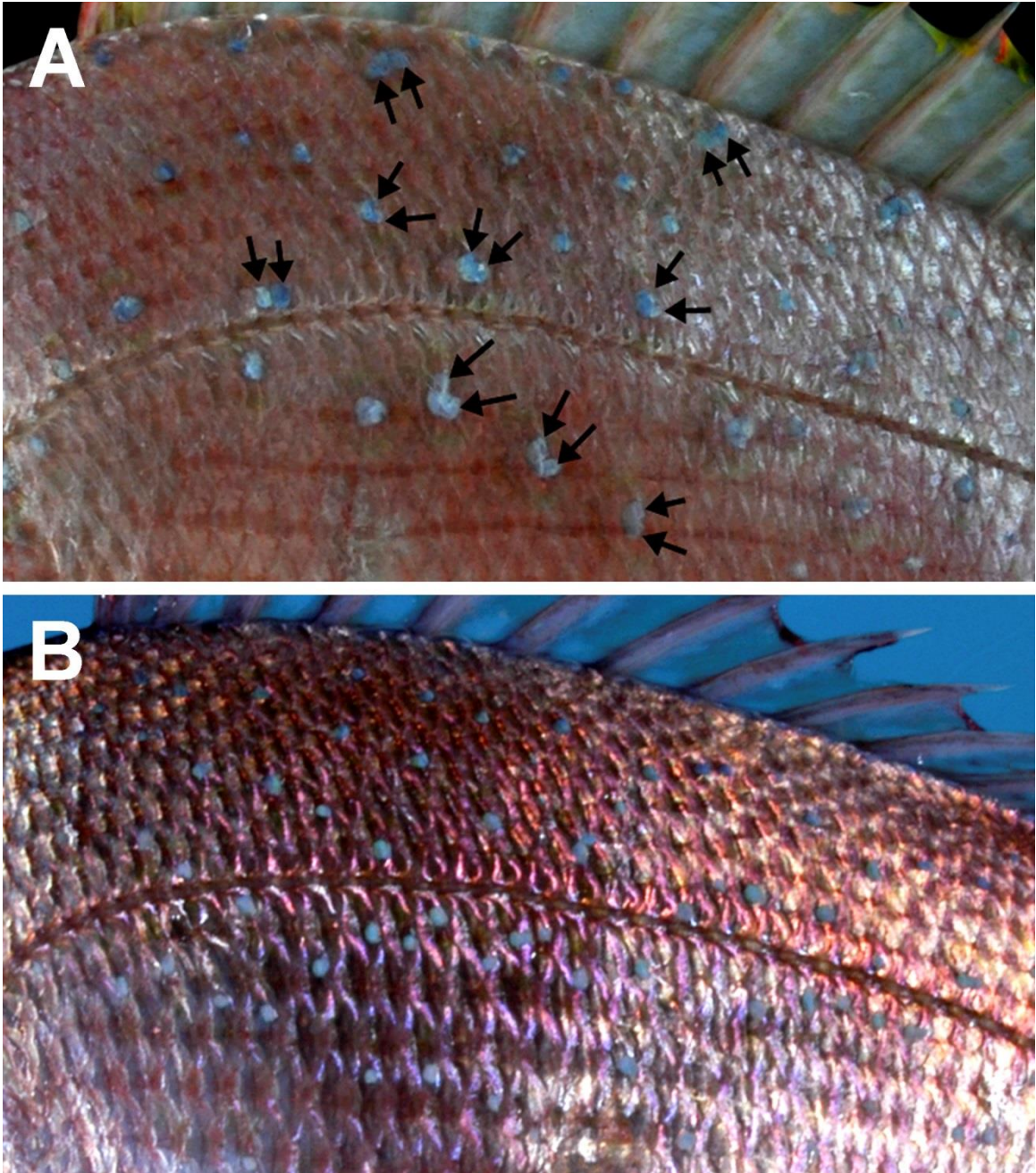


**Fig. 1-1-2.** Neurocranium (anterior view) (after Tanaka & Iwatsuki, 2015, fig 2). **A.** *Amamiichthys matsubarai*, MUFS 30983, 257 mm SL; **B.** *Cheimerius nufar* MUFS 21009, 229 mm SL; **C.** *Argyrops spinifer*, MUFS 134, 236 mm SL; **D.** *Evynn timerifrons*, MUFS 11740, 216 mm SL; **E.** *Pagrus auratus*, MUFS 31082, 225 mm SL. Numbers indicate partial bones of neurocranium. 1, ethmoid; 2, lateral ethmoid; 3, vomer; 4, supraoccipital crest; 5, frontal; 6, sphenotic; 7, pterotic; 8, uppermost ethmoid; 9, articulating facet for palatine, olfactory foramen. Scale=5 mm.

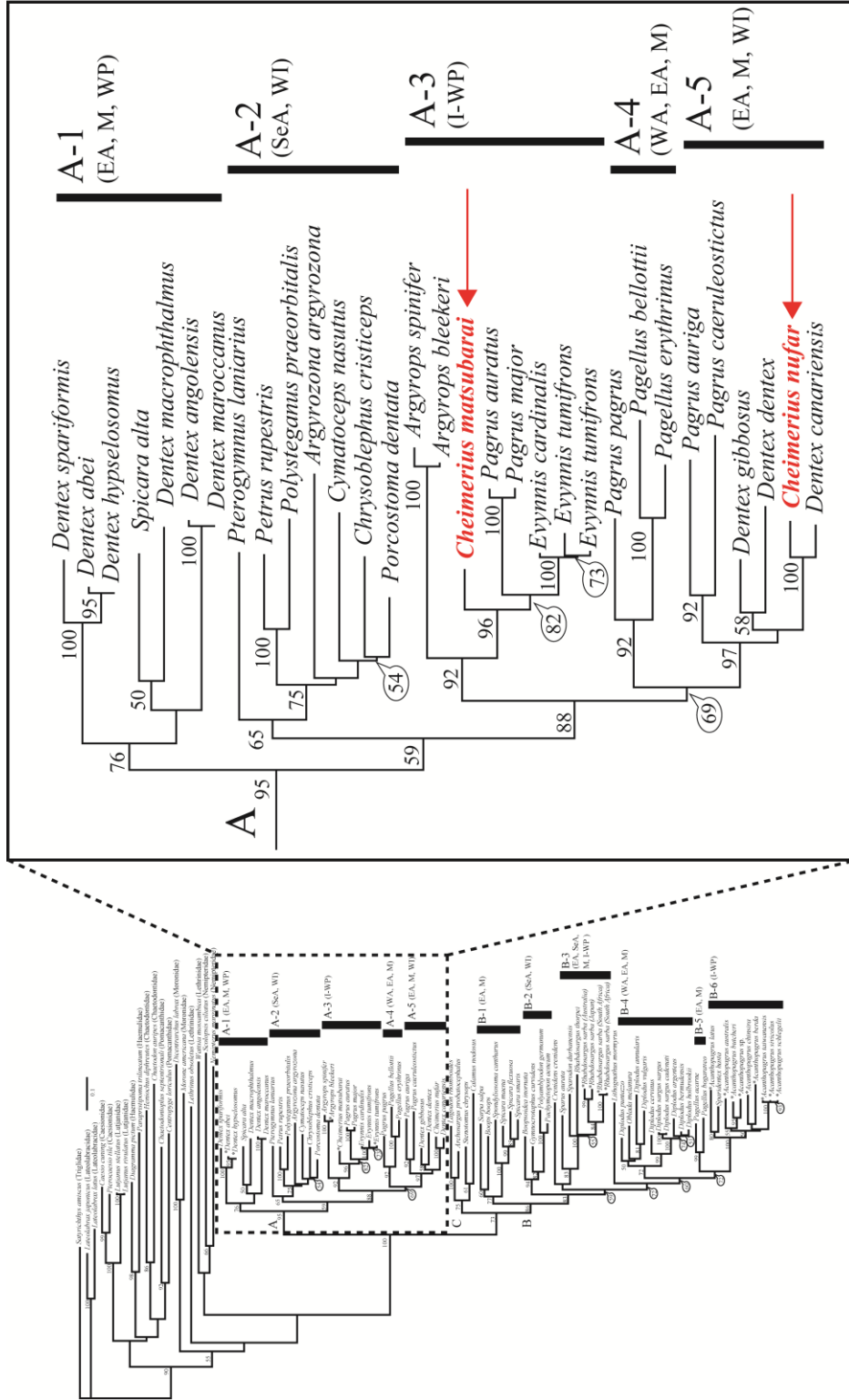


**Fig. 1-1-3.** **A.** *Amamiichthys matsubarai*, MUFS 30984, neotype, 268 mm SL, Amami-oshima Islands, Japan; **B.** *Cheimerius nufar*, MUFS 33542, 275 mm SL, Oman.

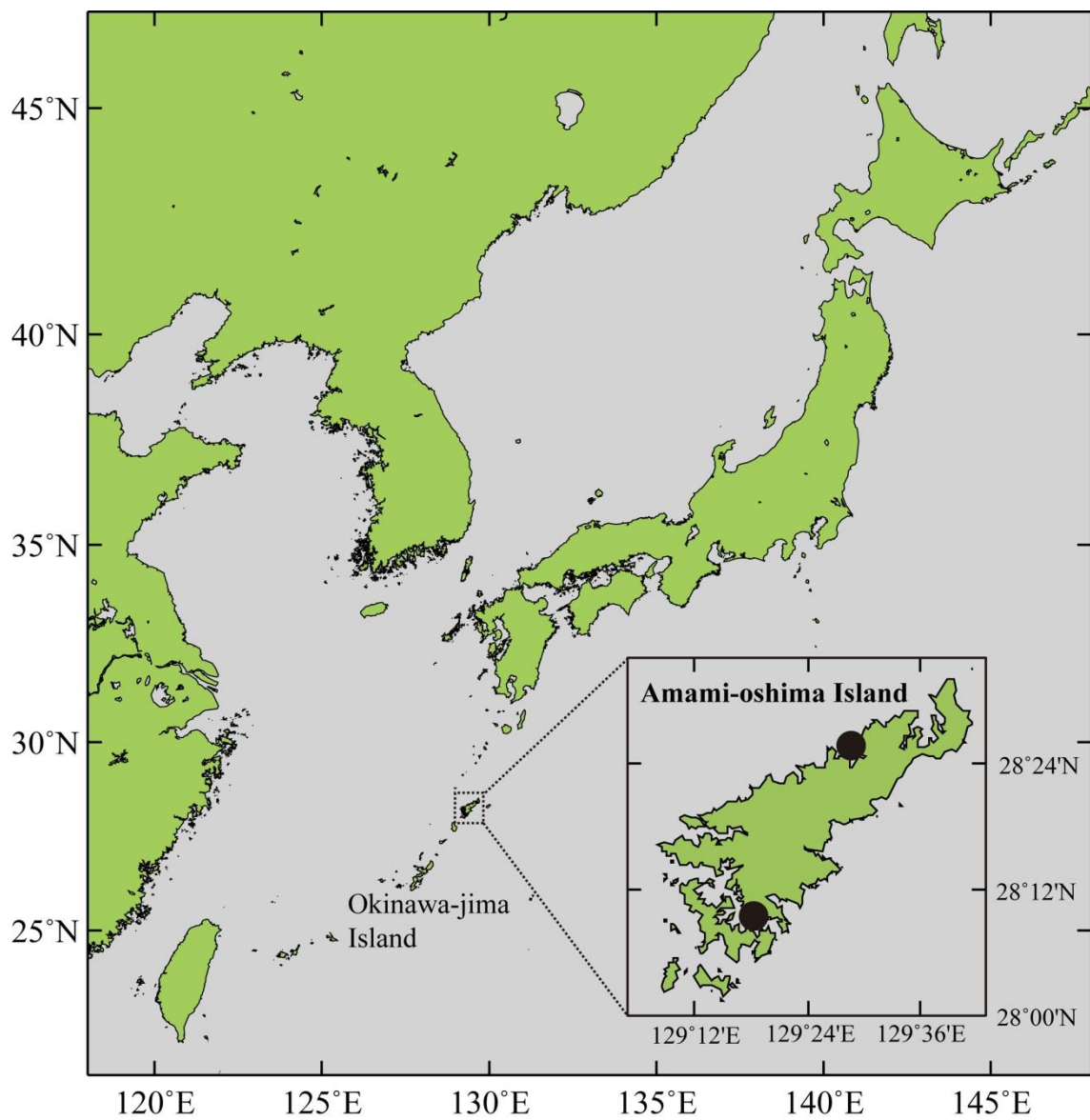




**Fig. 1-1-4.** Diagnostic coloration of dorsolateral body surface of (A) *Amamiichthys matsubarai* and (B) *Pagrus major*. (A). MUFS 43227, 212 mm SL, Amami-oshima Islands, Japan. (B). MUFS 22510, 349 mm SL, Miyazaki, Japan.



**Fig. 1-1-5.** Phylogenetic tree of maximum likelihood analyses conducted on 123n data set under the GTR+I+Γ model (expanded portion showing Clade A) (after Tanaka & Iwatsuki, 2015, fig. 2). Major distribution legend as follows: WA, Western Atlantic; EA, Eastern Atlantic; SeA, Southeastern Atlantic; M, Mediterranean; WI, Western Indian Ocean; I-WP, Indo-West Pacific; WP: Western Pacific.



**Fig. 1-1-6.** Collection localities of *Amamiichthys matsubarai* along the coast of Amami-oshima Island, Ryukyu Islands, Japan (after Tanaka & Iwatsuki, 2015).

## 第2節 *Dentex* および *Cheimerius* 属各種の帰属の再検討

### 緒言

タイ科キダイ属 *Dentex* 魚類 (タイプ種 ; *Sparus dentex* Linnaeus, 1758) は, 背鰭基条数は 11–12 棘 9–11 軟条であること, 前鰓蓋骨後下縁部は大部分有鱗であること, および両顎前部に 4–6 本の犬歯, 側部に円錐歯を 1 列もつことなどの識別的特徴によって他の属と識別される (Cuvier, 1814; Akazaki, 1962; Whitehead *et al.*, 1986; Carpenter, 2001; Iwatsuki *et al.*, 2007; Iwatsuki & Heemstra, 2011). 本属魚類は, 従来東部大西洋に *D. angolensis* Poll & Maul, 1953, *D. barnardi* Cadenat, 1970, *D. canariensis* Steindachner, 1881, *D. congoensis* Poll, 1954, *D. dentex* (Linnaeus, 1758), *D. gibbosus* (Rafinesque, 1810), *D. macrophthalmus* (Bloch, 1791), および *D. maroccanu* Valenciennes, 1830 の 8 種 (Bauchot & Hureau, 1990), 西部太平洋に *D. abei* Iwatsuki Akazaki & Taniguchi, 2007, *D. fourmanoiri* Akazaki & Séret, 1999, *D. hypselosomus* Bleeker, 1854, および *D. spariformis* Ogilby, 1910 の 4 種 (Iwatsuki *et al.*, 2007) の計 12 有効種が知られている.

また, *Cheimerius* (タイプ種 : *Dentex nufar* Valenciennes, 1830) は Smith (1938) によって記載され, 背鰭基条数は 12 棘 10 軟条であること, 第 1–2 背鰭棘は短く, 第 3–6 背鰭棘は糸状に伸長すること, 前鰓蓋骨後下縁部は鱗を持たないこと, および両顎の側部に 1 列の円錐歯をもつことなどによって特徴付けられる. これまで以下の 2 有効種が知られていた: インド洋に分布する *Cheimerius nufar*, 琉球列島の奄美大島周辺のみ分布するホシレンコ *Cheimerius matsubarai* Akazaki 1962. しかし, 最近 Tanaka & Iwatsuki (2015) により, ホシレンコ *C. matsubarai* は *C. nufar* と別属であることが知られており, *Cheimerius* は *C. nufar*

のみ帰属することが Tanaka & Iwatsuki (2015) により証明された。

上記 2 属魚類のうち, *D. barnardi*, *D. canariensis*, および *D. gibbosus* の 3 種は, 背鰭棘が糸状に伸長する特徴をもつことから, Poll (1971) によって *Cheimerius* に帰属されたことがあった。しかし, Poll (1971) の見解は, 西部太平洋産の *Dentex* を検討していないこと, 名義種の検討を行っていないことなどの理由から分類学的に問題があり支持されていない。

また, ミトコンドリア Cyt-b 領域を用いたタイ科魚類の最近の遺伝学的研究では, *Dentex* 魚類は多系統であることが知られている (figs. 2–3 of Chiba *et al.* 2009). 前記の *Dentex* 全 12 種のうち, *D. angolensis*, *D. macrophthalmus*, *D. maroccanus*, *D. abei*, *D. fourmanoiri*, *D. hypselosomus*, および *D. spariformis* の 7 種は同一の A-1 クレードに含まれ, *D. canariensis*, *D. dentex*, および *D. gibbosus* の 3 種は, *Cheimerius nufar* と同一の A-5 クレードに含まれる (figs. 2–3 of Chiba *et al.*, 2009).

このように, *Dentex* と *Cheimerius* 魚類は, 種の帰属に問題があるにもかかわらず, 未だ包括的な研究はされていない状況である。そこで本研究では, *Dentex* 魚類 12 種の全種と *Cheimerius nufar* の外部・内部形態の詳細な比較検討を行い, 種の帰属の再検討を行った。

## 材料・方法

計測は原則的に Hubbs & Lagler (1958) に従った。各鰭条数, 有孔側線鱗数, 上枝と下枝の鰓耙数, 側線上方横列鱗数, 側線下方横列鱗数, および第 5 背鰭棘下・第 9 背鰭棘下側線上方横列鱗数は Iwatsuki *et al.* (2006) に従った。内部骨格の各名称については, Day (2002) に従った。上神経棘と脊椎骨数については X 線撮影を用いた (Ahlstrom *et al.*, 1976)。借用した標本の研究機関の省略記号は Fricke & Eschmeyer (2015) に従った。比較調査に用いた標本は以下に示した。

**比較標本。** アスタリスクは解剖した標本を示す。\**Dentex dentex*: MUFS 18359, 225.6 mm SL; MNHN 2005-1022, 2005-1023, 160–164 mm SL (2), Mediterranean. *Taius abei*: MUFS 2691, 4524, 4525, \*5260, 5262, 5414, 17590–17599, 17639–17642, 17649–17651 (23), 120–306 mm SL. *T. fourmanoiri*: MUFS 6032, 6084, \*6085 (3), 199–228 mm SL. *T. hypselosomus*: MUFS, 5263, 5265–5272, 5275–5276, 12751–12752, \*17659, 17996, 19870 (16), 120–270 mm SL. *T. spariformis*: QM I. 18697, 25297 (2), 121–154 mm SL, QM 19209-001 (2), 141–152 mm SL, QM 25689, 10 specimens, 61–121 mm SL, QM \*26532, 225 mm SL. *Opsodentex angolensis*: \*SAIAB 65505, 155.1 mm SL. *O. congoensis*: SAIAB \*68116, 195 mm SL. *D. macrophthalmus*, MUFS \*22651–22652, (2), 187.6–189 mm SL, SAIAB 64978, 219.1 mm SL. *O. maroccanus*: MUFS \*5511, 195 mm SL. *Cheimerius barnardi*: MUFS \*32701, 330 mm SL, SIAB 2689, 65612, (2), 168–225.6 mm SL. *C. canariensis*: FAKU 29327–29328, (2), 250–330 mm SL, FAKU S. 934, 944, 2130, (3) 210–255 mm SL, MUFS \*102, 113, 673 (3), 175–255 mm SL. *C. gibbosus*: FAKU 3390–33991, 34020–34021, (4), 267–

350 mm SL, MUFS 4435, 235 mm SL. *C. nufar*: HUI 18419, 235 mm SL, SAIAB F24, F63, 8576, 14917, 16574, 37252 (6), 215–483 mm SL, MUFS \*21009, 22693, 29088, (3), 229.3–329.6 mm SL. *Argyrozona Argyrozona*: MUFS \*109, 205 mm SL, SAIAB 28307, 31619, (2), 253.8–316.5 mm SL. *Petrus rupestris*: MUFS \*6275, 410.4 mm SL, SAIAB 7595, 37063, 43686 (3), 68.4–256.4 mm SL. *Polysteganus baissaci*: SAIAB 29, 1350, 59235, (3), 251–318 mm SL. *P. coeruleopunctatus*: HUI 13901 (2), 125.5–126.4 mm SL; MUFS 11675, \*21010, (2), 219.4–334 mm SL, SAIAB 13464, 17470, 29416, 37126, 42816 48180, (6), 148–332 mm SL. *Virididentex acrommegalus*, MNHN 1981-1298, 1981-1311 (2), 199–260 mm SL, Cabo Verde; OMNH-P 23608, 306 mm SL, Cabo Verde.

## ***Dentex* Cuvier, 1814**

標準和名：キダイ属

(Fig.1-2-1, 1-2-5B, 1-2-6B, 1-2-7B, 1-2-8B)

*Dentex* Cuvier, 1814: 92. Type species; *Sparus dentex* Linnaeus, 1758 (Atlantic and Mediterranean Sea).

*Synagris* Bleeker, 1876: 278. Type species; *Dentex vulgaris* Valenciennes, 1830 (Mediterranean Sea).

**識別的特徴** 本属は以下の特徴によりタイ科の他の属と識別できる (Table 1-2) : 背鰭は XI, 11 (Table 1-2) ; 有孔側線鱗は 57–65 枚 (Table 1-2) ; 第 5 背鰭棘基部から有孔側線鱗までの横列鱗は 6 ½ 枚 (Table 1-2) ; 両顎側部に円錐歯をもつ (Table 1-2) ; 背鰭棘の太さは中庸 (Table 1-2) ; 背鰭棘は糸状に伸長しない (Fig.1-2-1) ; 後鼻孔の形状は楕円形 (Fig.1-2-1) ; 頭部背面の鱗域は眼窩域に達し, 中央部は凸状の非鱗域がある (Fig. 1-2-5B) ; 前鰓蓋骨後下縁部の前部に 3 列鱗をもつ (Fig.1-2-6B) ; 上後頭骨は一様に薄い (Fig. 1-2-7B-4) ; 前頭骨は小孔が少なく肥大しない (Fig. 1-2-7B-5) ; 篩骨上部に二分した小突起がある (Fig. 1-2-7B-8) ; 頭部腹面における前耳骨周辺の形状は直線的 (Fig. 1-2-8B) ; 体色は青銀色で腹部は淡く, 特別な斑紋はない (Table 1-2).

**備考** キダイ属 *Dentex* (タイプ種: *Sparus dentex* Linnaeus, 1758) は Cuvier (1814) によって, 両顎側部に臼歯をもたず, 円錐歯を 1 列もつこと, 背鰭棘は糸状に伸長しないこと, および前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもつことで他のタイ科魚類と



識別し、新属として報告した。その後、以下の4属が新属として報告された：*Synagris* Bleeker, 1876, *Taius* Jordan & Thompson, 1912, *Opsodentex* Fowler, 1925, *Allotaius* Whitley, 1937。しかし、前記の4属魚類は、すべて両顎側部に臼歯をもたず、円錐歯を1列もつことから、これまで *Dentex* の新参異名として扱われた (Whitehead *et al.*, 1986; Carpenter, 2001)。一方、Poll (1971) により、東大西洋産の *Dentex* 魚類9種 (*D. angolensis*, *D. barnardi*, *D. canariensis*, *D. congoensis*, *D. dentex*, *D. gibbosus*, *D. macrophthalmus*, および *D. maroccanus*) の分類学的再検討が行われ、*D. barnardi*, *D. canariensis*, および *D. gibbosus* の3種は前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもたないこと、第3–6棘が糸状に伸長する特徴をもつことから *Cheimerius* Smith, 1938 に、*D. angolensis*, *D. congoensis*, *D. macrophthalmus*, および *D. maroccanus* の4種は、背鰭棘は12本であること、背鰭棘が糸状に伸長しないことなどの特徴により、*Polysteganus*, 1870 に、*D. dentex* は、背鰭棘が11棘 (同属他種は12棘) であることから、他の種と識別でき、*Dentex* にそれぞれ帰属させた。しかし、Poll (1971) の見解は、西部太平洋産の *Dentex* 魚類を検討していないこと、名義種の検討を行っていないことなどの理由から支持されていない。従って、これまで *Dentex* 魚類は東大西洋に分布する *D. angolensis*, *D. barnardi*, *D. canariensis*, *D. congoensis*, *D. dentex*, *D. gibbosus*, *D. macrophthalmus*, および *D. maroccanus* の8種 (Bauchot & Hureau 1990)、西部太平洋に分布する *D. abei*, *D. fourmanoiri*, *D. hypselosomus*, および *D. spariformis* の4種 (Iwatsuki *et al.*, 2007) の計12種が知られる。

一方、ミトコンドリア Cyt-b 領域を用いたタイ科魚類の最近の遺伝学的研究では、*Dentex* 魚類は多系統であることが知られている (figs. 2–3 of Chiba *et al.*, 2009)。前記の *Dentex* 全12種のうち、*D. angolensis*, *D. macrophthalmus*, *D. maroccanus*, *D. abei*, *D. fourmanoiri*, *D. hypselosomus*, および *D. spariformis* の7種は同一の A-1 ク

レードに含まれ、*D. canariensis*, *D. dentex*, *D. gibbosus* の3種は、これまで別属として扱われた *Cheimerius nufar* と同一の A-5 クレードに含まれる (figs. 2-3 of Chiba *et al.*, 2009).

本研究により、*Dentex* 魚類全 12 種と *Cheimerius nufar* の外部・内部形態の詳細な比較検討を行い、種の帰属の再検討を行った結果、4 グループに識別できることが示唆された。1) *D. dentex*; 2) *D. angolensis*, *D. congoensis*, *D. macrophthalmus*, および *D. maroccanus*; 3) *D. abei*, *D. fourmanoiri*, *D. hypselosomus*, および *D. spariformis*; 4) *D. barnardi*, *D. canariensis*, *D. gibbosus*, および *Cheimerius nufar*.

外部形態による比較においてグループ 1 に含まれる *D. dentex* は、背鰭棘数は 11 本であること (vs. 他の種は 12 本), 有孔側線鱗は 57-65 枚であること (vs. グループ 2, 3 は 46-53 枚; Table 1-2), 背鰭棘は糸状に伸長しないこと (Fig.1-2-1) (vs. グループ 4 は糸状に伸長する), 頭部背面の鱗域は眼窩域に達し, 中央部は凸状の非鱗域があること (Fig. 1-2-5B) (vs. グループ 2, 3, 4 は被鱗域の前端は尖るか丸みをおびる), および前鰓蓋骨後下縁部の前部に 3 列鱗をもつこと (Fig.1-2-6B) (vs. グループ 2, 3 は完全に鱗をもち, グループ 4 は鱗をもたない) などの特徴により識別できる.

内部形態(神経頭蓋)による比較においてグループ 1 に含まれる *D. dentex* は、前頭骨は小孔が少なく肥大しないこと (Fig. 1-2-7B-5) (vs. グループ 3 は小孔が少なく凸状に肥大する; Fig. 1-2-7D-5), 篩骨上部に二又した小突起があること (Fig. 1-2-7B-8) (vs. グループ 2 は突起がなく, グループ 3 は突起が一つ), および頭部腹面における前耳骨周辺の形状は直線的であること (Fig. 1-2-8B) (vs. グループ 2, 3 は丸みを帯びる) などの特徴により識別できる。内部形態において、グループ 1 とグループ 4 は優位な差異はみられなかった。

以上の結果から、グループ 1 に含まれる *D. dentex* は、グループ 2 およびグル

ープ3と、外部・内部形態により属レベルで識別できることが示唆された。グループ4においては、内部形態による違いはほとんどみられなかったが、外部形態において、上記で記したように容易に識別することができるため、亜属レベルの違いと判断した。また、学名の検討を行った結果、グループ1に含まれる *D. dentex* には *Dentex* (タイプ種: *Sparus dentex* Linnaeus, 1758) を適用した。他のグループ2-4についての学名は、以下に詳述する。

### ***Cheimerius* Smith, 1938**

(Fig.1-2-2, 1-2-5A, 1-2-6A, 1-2-7A, 1-2-8A)

*Cheimerius* Smith, 1938: 292. Type species; *Dentex nufar* Valenciennes, 1830

(Massawa, Eritrea, Red Sea).

**識別的特徴** 本属は以下の特徴によりタイ科の他の属と識別できる (Table 1-2-1) : 背鰭は XII, 10 (Table 1-2) ; 有孔側線鱗数は 58–66 枚 (Table 1-2) ; 第 5 背鰭棘基部から側線上方での横列鱗数は  $5\frac{1}{2}$ – $6\frac{1}{2}$  枚 (Table 1-2) ; 両顎側部には, 10 数本の犬歯状円錐歯を備え, その内側にごく小さい絨毛状の歯帯がある (Table 1-2) ; 背鰭棘の太さは中庸 (Table 1-2) ; 背鰭第 1–2 棘は短く, 第 3–5 棘は糸状に伸長する (Fig.1-2-2) ; 後鼻孔の形状は細長い (Fig.1-2-2) ; 頭部背面の鱗は両眼間隔域の中央を越え, 被鱗域の前端は丸みを帯びる (Fig. 1-2-5A) ; 前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもたない (Fig.1-2-6A) ; 上後頭骨は一様に薄い (Fig. 1-2-7A-4) ; 前頭骨は小孔が少なく肥大しないか前部がやや肥大する (Fig. 1-2-7A-5) ; 篩骨上部に二叉した小突起がある (Fig. 1-2-7A-8) ; 頭部腹面における前耳骨周辺の形状は直線的 (Fig. 1-2-8A) ; 体色は桃色で, 背鰭第 8–10 軟条基部から鱗鞘にかけて暗色斑紋がある (Table 1-2).

**備考** *Cheimerius* (タイプ種: *Dentex nufar* Valenciennes, 1830) は Smith (1938) によって記載され, これまで以下のインド洋に分布する *Cheimerius nufar*, 琉球列島の奄美大島周辺のみに分布するホシレンコ *Cheimerius matsubarai* Akazaki, 1962 の 2 有効種が知られている. しかし, Tanaka & Iwatsuki (2015) により, ホ

シレンコ *C. matsubarai* は *C. nufar* と別属であることが知られており, *Cheimerius* は *C. nufar* のみ帰属する. また, これまで, *Dentex* に帰属された, *D. barnardi*, *D. canariensis*, および *D. gibbosus* の 3 種は, 本研究により, 第 1-2 背鰭棘が極端に短く, 第 3-5 背鰭棘が糸状に伸長すること, 前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもたないこと, 前頭骨は小孔が少なく肥大しないこと, および篩骨上部に二叉した小突起があることなどほとんどの外部・内部形態において, *C. nufar* と同じ特徴をもつことから, これら 3 種は *Cheimerius* に帰属を変更した.

また, *Cheimerius* と *Dentex* は, 外部形態において, 以下のような識別的特徴がみられた (以下, 括弧内は *Dentex* の特徴). 背鰭 XII; 10 (vs. XI, 11); 第 1-2 背鰭棘が極端に短く, 第 3-5 背鰭棘が糸状に伸長する (vs. 伸長しない), 頭部背面の鱗は両眼間隔域の中央を越え, 被鱗域の前端は丸みを帯びる (Fig. 1-2-5A) (vs. 頭部背面の鱗域は眼窩域に達し, 中央部は凸状の非鱗域がある; Fig. 1-2-5B), 前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもたない (Fig.1-2-6A) (vs. 3 列鱗をもつ; Fig.1-2-6B). しかし, *Cheimerius* と *Dentex* は, 上後頭骨, 前頭骨, および篩骨などの内部形態において識別の違いが確認出来なかった. また, ミトコンドリア Cyt-b 領域を用いたタイ科魚類の最近の遺伝学的研究では, *D. canariensis*, *D. gibbosus*, および *Cheimerius nufar* の 3 種は *D. dentex*, と同一クレードに含まれる (figs. 2-3 of Chiba *et al.*, 2009). 従って, *Cheimerius* は *Dentex* の亜属として扱うのが妥当であると判断した. *Cheimerius* に帰属するのは東部大西洋に分布する *D. barnardi*, *D. canariensis*, *D. gibbosus* および東アフリカからインド洋に分布する *C. nufar* の計 4 種から構成される.

## ***Opsodentex* Fowler, 1925**

(Fig.1-2-3, 1-2-5C, 1-2-6C, 1-2-7C, 1-2-8C)

*Opsodentex* Fowler, 1925: 4. Type species; *Sparus macrophthalmus* Bloch, 1791 (West Africa).

**識別的特徴** 本属は以下の特徴によりタイ科の他の属と識別できる (Table 1-2) : 背鰭は XII, 10 (Table 1-2) ; 有孔側線鱗数は 46–53 枚 (Table 1-2) ; 第 5 背鰭棘基部から側線上方での横列鱗数は 3 ½–4 ½ 枚 (Table 1-2) ; 両顎側部には, 10 数本の犬歯状円錐歯を備え, その内側にごく小さい絨毛状の歯帯がある (Table 1-2) ; 背鰭棘の太さは中庸 (Table 1-2) ; 背鰭棘は糸状に伸長しない (Fig.1-2-3) ; 後鼻孔の形状は楕円形 (Fig.1-2-3) ; 頭部背面の鱗は両眼間隔域の中央を越え, 被鱗域の前端は尖る (Fig. 1-2-5C) ; 前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもつ (Fig.1-2-6C) ; 上後頭骨は一様に薄い (Fig. 1-2-7C-4) ; 前頭骨は小孔が少なく肥大しない (Fig. 1-2-7C-5) ; 篩骨上部に突起はない (Fig. 1-2-7C-8) ; 頭部腹面における前耳骨周辺の形状は丸みを帯びる (Fig. 1-2-8C) ; 体色は赤みを帯びた黄色で, 特別な斑紋はない (Table 1-2).

**備考** Fowler (1925) は, 従来 *Dentex* に帰属された *D. macrophthalmus* において, *Dentex* のタイプ種である *D. dentex* より眼径が大きいという特徴から, 新属 *Opsodentex* (タイプ種: *Sparus macrophthalmus* Bloch, 1791) を提唱した. しかし, その後 Fowler (1925) の見解は, 比較が不十分であり, 学名の検討も行っていないことなどから支持されず, *Opsodentex* は, これまで *Dentex* の新参異名として

扱われてきた (Whitehead *et al.* 1986; Eschmeyer & Fricke, 2015). 一方, 最近の遺伝学的研究により, 西部太平洋の *Dentex* 魚類は, 東大西洋の *Dentex* 魚類と多系統であることが知られている (Orrell *et al.*, 2002; Orrell & Carpenter, 2004; Chiba *et al.*, 2009). そこで, 本研究により, *Dentex* 全 12 種の内外諸形態の詳細な比較検討を行った結果, *Dentex* は 4 グループに識別でき, そのうち東大西洋産の *Dentex* 魚類 4 種 (*D. angolensis*, *D. congoensis*, *D. macrophthalmus*, および *D. maroccanus*) で一つのグループ (グループ 2) を形成し, 他のグループと識別できた.

グループ 2 は以下の特徴により, グループ 1 (*Dentex*) およびグループ 4 (*Cheimerius*) と識別できる. 背鰭棘数は 12 本 (vs. グループ 1 は 11 本), 有孔側線鱗は 46–53 枚 (vs. グループ 1 は 57–65 枚, グループ 4 は 58–66 枚), 背鰭棘は糸状に伸長しない (Fig.1-2-3) (vs. グループ 4 は糸状に伸長), 前鰓蓋骨後下縁部に完全に鱗をもつ (Fig.1-2-6C) (vs. グループ 1 は 3 列の鱗, グループ 4 は鱗をもたない), 篩骨上部に突起はない (Fig. 1-2-7C-8) (vs. グループ 1, 4 は二又した小突起がある; Fig. 1-2-7A–B-8), 頭部腹面における前耳骨周辺の形状は丸みを帯びる (Fig. 1-2-8C) (vs. グループ 1, 4 は直線的; Fig. 1-2-8A–B).

グループ 2 は, 背鰭棘は糸状に伸長しない, 前鰓蓋骨後下縁部に完全に鱗をもつ, 背鰭第 5 棘下から有効側線鱗までの横列鱗数は 4½枚, 頭部腹面における前耳骨周辺の形状は丸みを帯びるなどの特徴によりグループ 3 によく類似する. しかし, グループ 2 は以下の特徴にグループ 3 と容易に識別できる (以下, 括弧内はグループ 3 の特徴). 後鼻孔の形状は楕円形 (Fig.1-2-3) (vs. 細長い; Fig.1-2-4), 頭部背面の鱗は両眼間隔域の中央を越え, 被鱗域の前端は尖る (Fig. 1-2-5C) (vs. 両眼間隔域の中央を完全に越える; Fig. 1-2-5D), 上後頭骨は一様に薄い (Fig. 1-2-7C-4) (vs. 厚く某出する; Fig. 1-2-7D-4), 前頭骨は小孔が少なく

肥大しない (Fig. 1-2-7C-5) (vs. 小孔が少なく凸状に肥大する ; Fig. 1-2-7D-5), 篩骨上部に突起はない (Fig. 1-2-7C-8) (vs. 中央に一つの突起がある ; Fig. 1-2-7D-8). 以上の結果から, グループ 2 は他のグループと属レベルで識別できると判断した.

グループ 2 について学名の検討を行った結果, *D. macrophthalmus* をタイプ種として設立された *Opsodentex* Fowler, 1925 を有効な属と判断し, グループ 2 に適用した. 従って, *Opsodentex* に帰属する種は, 東部大西洋に分布する以下の 4 種である : *O. angolensis*, *O. congoensis*, *O. macrophthalmus*, および *O. maroccanus*.



## **Taius Jordan & Thompson, 1912**

(Fig.1-2-4, 1-2-5D, 1-2-6D, 1-2-7D, 1-2-8D)

*Taius* Jordan & Thompson, 1912: 570. Type species; *Chrysophrys tumifrons* Temminck and Schlegel, 1843 (Japan).

*Allotaius* Whitley, 1937: 139. Type species; *Dentex spariformis* Ogilby, 1910 (West from Moreton Island, Queensland, Australia).

**識別的特徴** 本属は以下の特徴によりタイ科の他の属と識別できる (Table 1-2) : 背鰭は XII–XIII, 9–10 (Table 1-2) ; 有孔側線鱗数は 47–51 枚 (Table 1-2) ; 第 5 背鰭棘基部から有孔側線鱗までの横列鱗は 4 ½枚 (Table 1-2) ; 両顎側部には, 10 数本の犬歯状円錐歯を備え, その内側にごく小さい絨毛状の歯帯がある (Table 1-2) ; 背鰭棘太く強大 (Table 1-2) ; 背鰭棘は糸状に伸長しない (Fig.1-2-3) ; 後鼻孔の形状は細長い (Fig.1-2-4) ; 頭部背面の鱗域は両眼間隔域の中央を完全に越える (Fig. 1-2-5D) ; 前鰓蓋骨後下縁部の前部に完全に鱗をもつ (Fig.1-2-6D) ; 上後頭骨は某出する (Fig. 1-2-7D-4) ; 前頭骨は小孔が少なく凸状に肥大する (Fig. 1-2-7D-5) ; 篩骨上部の中央に一つの突起がある (Fig. 1-2-7D-8) ; 頭部腹面における前耳骨周辺の形状は丸みを帯びる (Fig. 1-2-8D) ; 体色は赤みを帯びた黄色で, キダイ (*Taius hypselosomus*) には背鰭基部に 3 個の不明瞭な黄色斑紋があるがその他の同属多種には特別な斑紋はない (Table 1-2; Fig. 1-2-4).

**備考** Jordan & Thompson (1912)は, 日本水域のタイ科魚類の分類学的再検討

において、*Dentex* に帰属され、当時日本を含む西部太平洋に分布した *D. tumifrons* (現在のキダイ *D. hypselosomus*) と *Dentex* のタイプ種である *D. dentex* の神経頭蓋の比較を行い、前頭骨と上後頭骨に明瞭な違いがあることから、*D. tumifrons* (現在の *D. hypselosomus*) 対して、新たに新属 *Taius* を提唱した。しかし、赤崎 (1962) は西部太平洋産のキダイに対して、*Taius* と *Dentex* は、どちらも両顎側部に円錐歯を 1 列もつことから、属レベルの違いはないと判断し、*Taius* を *Dentex* の新参異名として扱った。その後、赤崎 (1962) の見解は踏襲され、西部太平洋産のキダイは *Dentex* として扱われた (Carpenter, 2001; Hayashi, 2000; Iwatsuki *et al.*, 2007; Hayashi & Ogihara, 2013)。また、Iwatsuki *et al.* (2007) は、西部太平洋産の *Dentex* の分類学的再検討を行い、*D. abei* Iwatsuki, Akazaki & Taniguchi, 2007 (沖縄, 小笠原); *D. fourmanoiri* Akazaki & Séret (ニューカレドニア), 1999; *D. hypselosomus* Bleeker, 1854 (沖縄, 小笠原を除く, 東アジア); *D. spariformis* Ogilby, 1910 (オーストラリア) の 4 種に整理した。一方、最近の遺伝学的研究により、西部太平洋の *Dentex* 魚類は、東大西洋の *Dentex* 魚類と多系統であることが知られている (Orrell *et al.*, 2002; Orrell & Carpenter, 2004; Chiba *et al.*, 2009)。そこで、本研究により、*Dentex* 全 12 種の内外諸形態の詳細な比較検討を行った結果、*Dentex* は 4 グループに識別でき、そのうち西部太平洋産の *Dentex* 魚類 4 種 (*D. abei*, *D. fourmanoiri*, *D. hypselosomus*, および *D. spariformis*) で一つのグループ (グループ 3) を形成し、他のグループと識別できた。

グループ 3 は以下の特徴により、グループ 1 (*Dentex*) およびグループ 4 (*Cheimerius*) と識別できる。背鰭棘数は 12–13 本 (vs. グループ 1 は 11 本), 有孔側線鱗は 47–51 枚 (vs. グループ 1 は 57–65 枚, グループ 2 は 58–66 枚), 背鰭棘は糸状に伸長しない (Fig.1-2-4) (vs. グループ 4 は糸状に伸長), 前鰓蓋骨後下縁部に完全に鱗をもつ (Fig.1-2-6D) (vs. グループ 1 は 3 列の鱗, グルー

グループ 4 は鱗をもたない, 上後頭骨は厚く突出する (Fig. 1-2-7D-4) (vs. グループ 1, 4 は一様に薄い; Fig. 1-2-7A-B-4), 前頭骨は小孔が少なく凸状に肥大する (Fig. 1-2-7D-5) (vs. グループ 1, 4 は小孔が少なく肥大しない; Fig. 1-2-7A-B-5), 篩骨上部の中央に一つの突起がある (Fig. 1-2-7D-8) (vs. グループ 1, 4 は二又した小突起がある; Fig. 1-2-7A-B-8), 頭部腹面における前耳骨周辺の形状は丸みを帯びる (Fig. 1-2-8D) (vs. グループ 1, 4 は直線的; Fig. 1-2-8A-B).

グループ 3 は, 以下の特徴によりグループ 2 (*Opsodentex*) によく類似する. 背鰭棘は糸状に伸長しない, 前鰓蓋骨後下縁部に完全に鱗をもつ, 背鰭第 5 棘下から有効側線鱗までの横列鱗数は  $4\frac{1}{2}$  枚, 頭部腹面における前耳骨周辺の形状は丸みを帯びる. しかし, 頭部背面の鱗域, 後鼻孔の形状, 前頭骨の形状, 篩骨上部の突起の有無 (前述の *Opsodentex* 備考参照) において, 容易に識別できると判断した.

グループ 3 について学名の検討を行った結果, 従来 *Dentex* の新参異名として扱われた属名のうち, グループ 3 に適応するのは *Taius* Jordan & Thompson, 1912 と *Allotaius* Whitley, 1937. 前記 2 属の学名のうち, 先取権の原理により, グループ 3 に *Taius* Jordan & Thompson, 1912 の属名が有効であると判断した. 従って, *Taius* に帰属する種は, 西部大平洋に分布する 4 種 (*T. abei*, *T. fourmanoiri*, *T. hypselosomus*, および *T. spariformis*) である. また, 最近 Iwatsuki *et al.* (2015) により西オーストラリアから新種記載された *D. carpenteri* も *Taius* に記属することが示唆された.

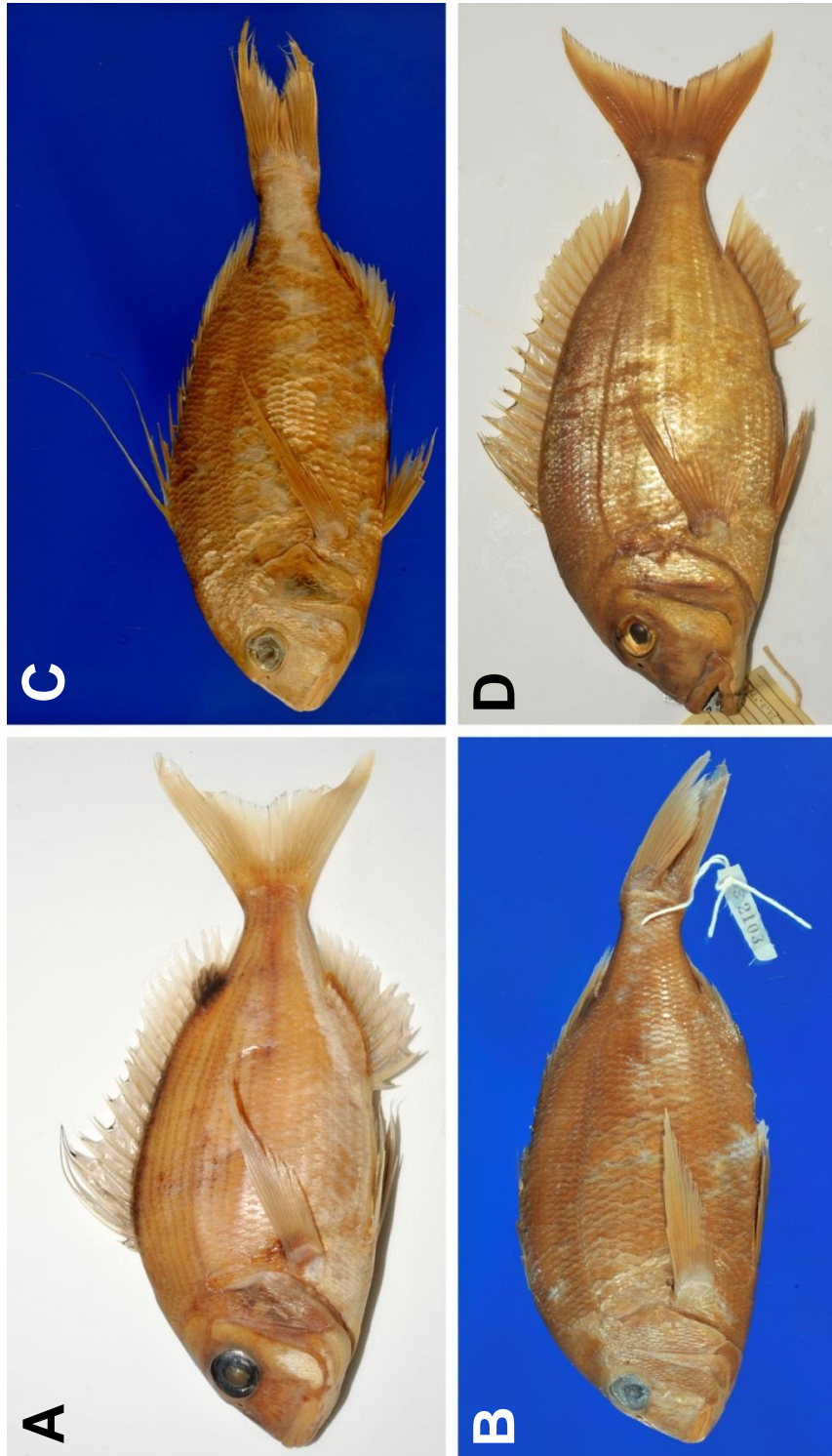
**Table 1-2.** Selected characters in four genera, *Cheimerius*, *Dentex*, *Opsodentex*, and *Taius*.

	<i>Cheimerius</i> <sup>1</sup>	<i>Dentex</i> <sup>2</sup>	<i>Opsodentex</i> <sup>3</sup>	<i>Taius</i> <sup>4</sup>
Dorsal-fin rays	XII, 10	XI, 11	XII, 10	XII–XIII, 9–10
Anal-fin rays	III, 8	III, 8	III, 8	III, 8
Pored lateral-line scales	58–66	57–65	46–53	47–51
Scales of preopercle flange	no scaled	partially scaled in anterior part	scaled (no scaled of posterior edge)	fully scaled
Scales between 5th dorsal fin spine base and lateral line	5 ½–6 ½	6 ½	3 ½–4 ½	4 ½
1st–2nd dorsal-fin spine rather than those of 3rd–5th	short	gradually longer	gradually longer	gradually longer
Dorsal-fin spine condition	flat and thin from 3rd–7th and 8th–12th thin	all somewhat robust	all thin	all robust
Outer lateral teeth	1 row of small conical teeth, and very small villiform teeth in inside, respectively	1 row of small conical teeth, and very small villiform teeth in inside, respectively	1 row of small conical teeth, and very small villiform teeth in inside, respectively	1 row of small conical teeth, and very small villiform teeth in inside, respectively
Posterior nostril	slightly slit-like	oval	oval	slit-like
Interorbital scaly	just beyond above anterior margin of eye	just beyond above anterior margin of eye	just beyond above anterior margin of eye	extend to above posterior nostril
Hypersterophied condition of anterior frontal region	flat or anterior frontal slightly protuberant	flat	flat	protuberant
Shape of dorsal ethmoid	small and seemingly bifurcate	small and seemingly bifurcate	absent	rounded
Abdominal part of parasphenoid	weakly blade-shaped	weakly blade-shaped	keel-shaped	strongly blade-shaped
Prootic	flat	flat	flat	convex
Body color in fresh	pinkish or rosy and edge of dorsal fin with small black spot	bluish-silver	reddish-yellow	reddish-yellow

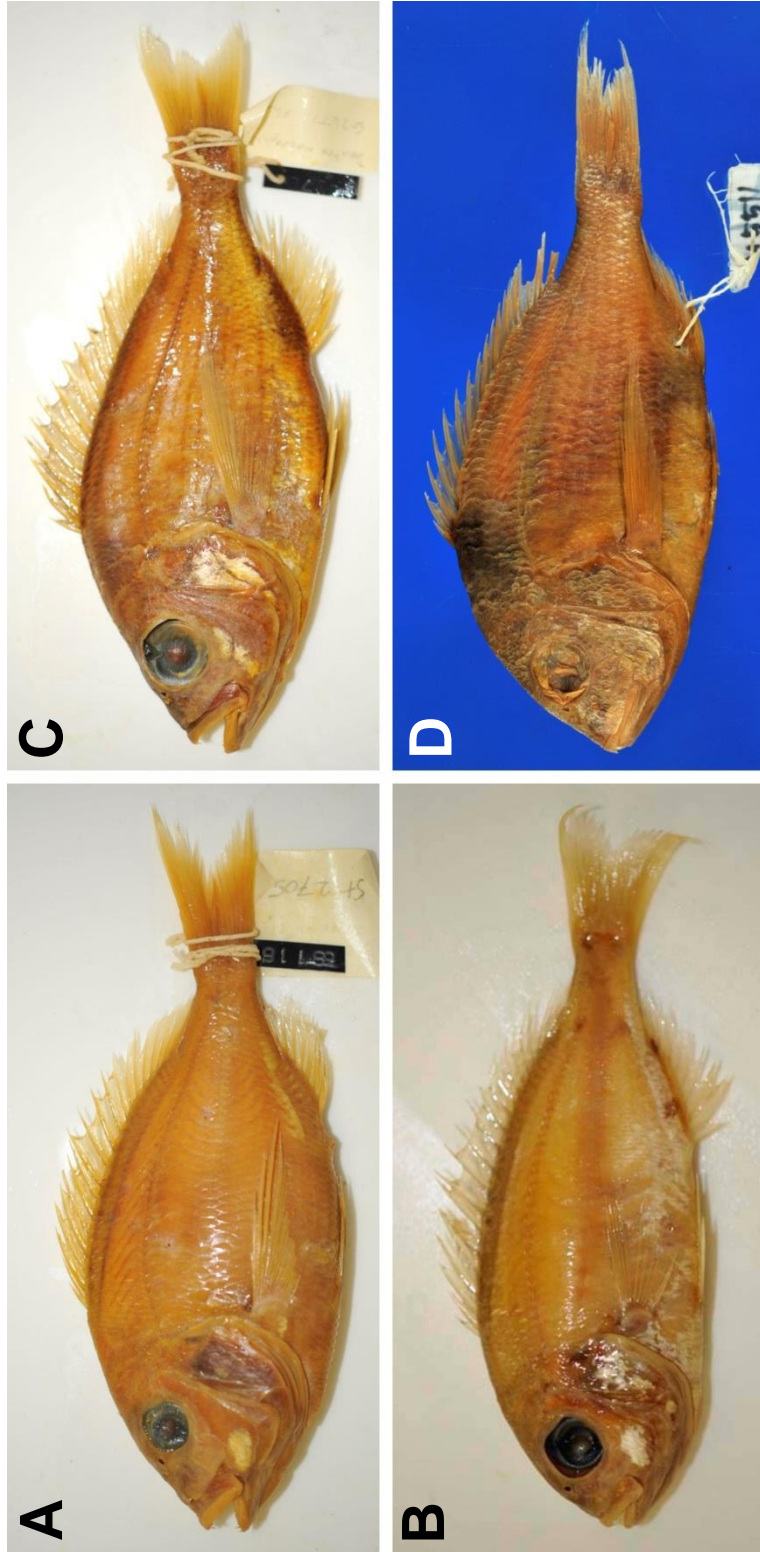
<sup>1</sup>*Cheimerius barnardi*, *C. canariensis*, *C. gibbosus*, and *C. nufar*; <sup>2</sup>*Dentex dentex*; <sup>3</sup>*Opsodentex. angolensis*, *O. congoensis*, *O. macrophthalmus*, and *O. maroccanus*;<sup>4</sup>*Taius abei*, *T. fourmanoiri*, *T. hypselosomus*, and *T. spariformis*.



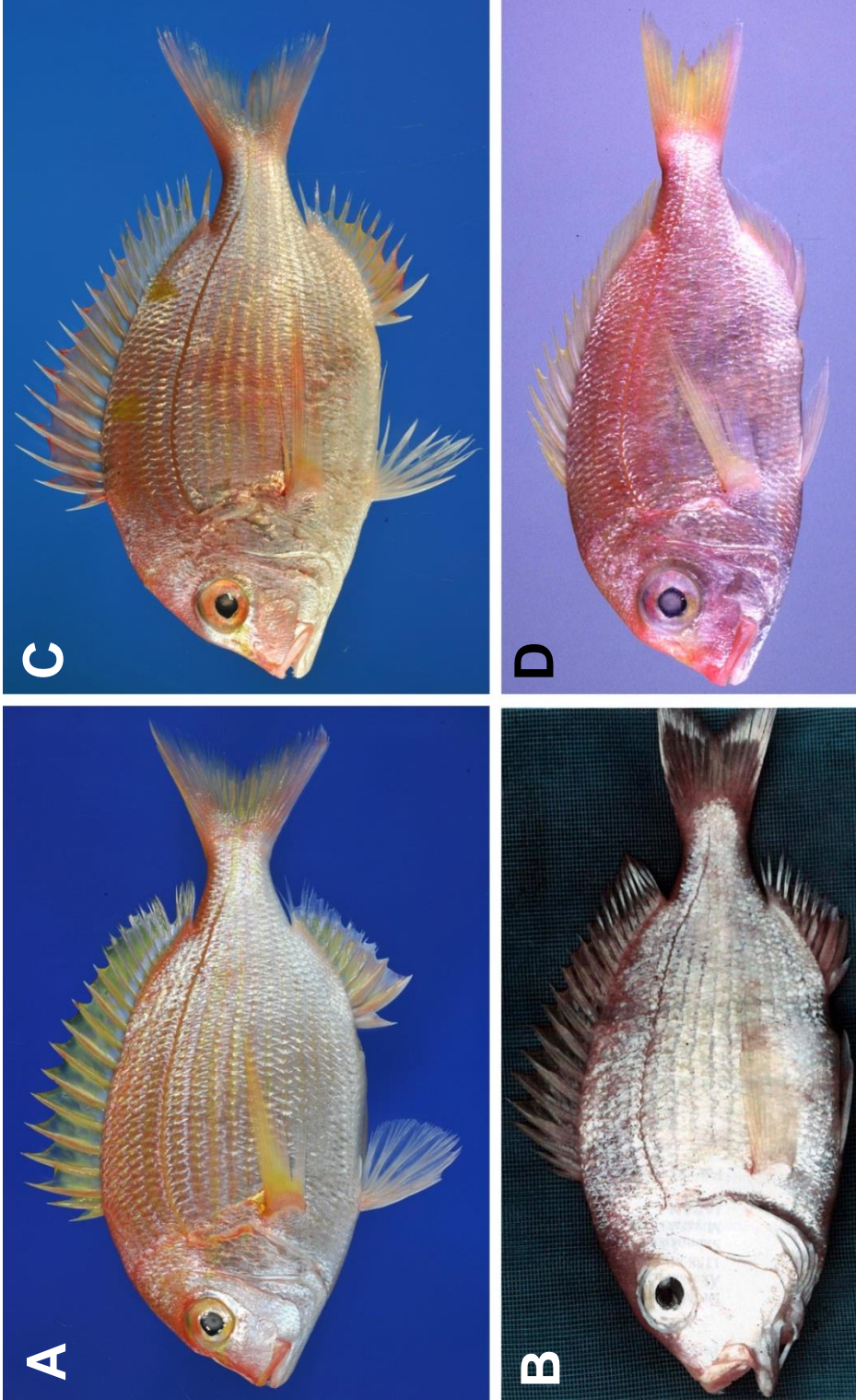
**Fig. 1-2-1.** *Dentex dentex*, MNHN 2005-1022, 160 mm SL, Mediterranean sea.



**Fig. 1-2-2** **A.** *Cheimereus barnardi*, SAIAB 65612, 168 mm SL, Angola; **B.** *C. canariensis*, FAKU 2103, 230 mm SL, Canary Island; **C.** *C. gibbosus*, FAKU 33990, 225 mm SL, West Africa; **D.** *C. nufar*, SAIAB 8568, 269 mm SL, South Africa.

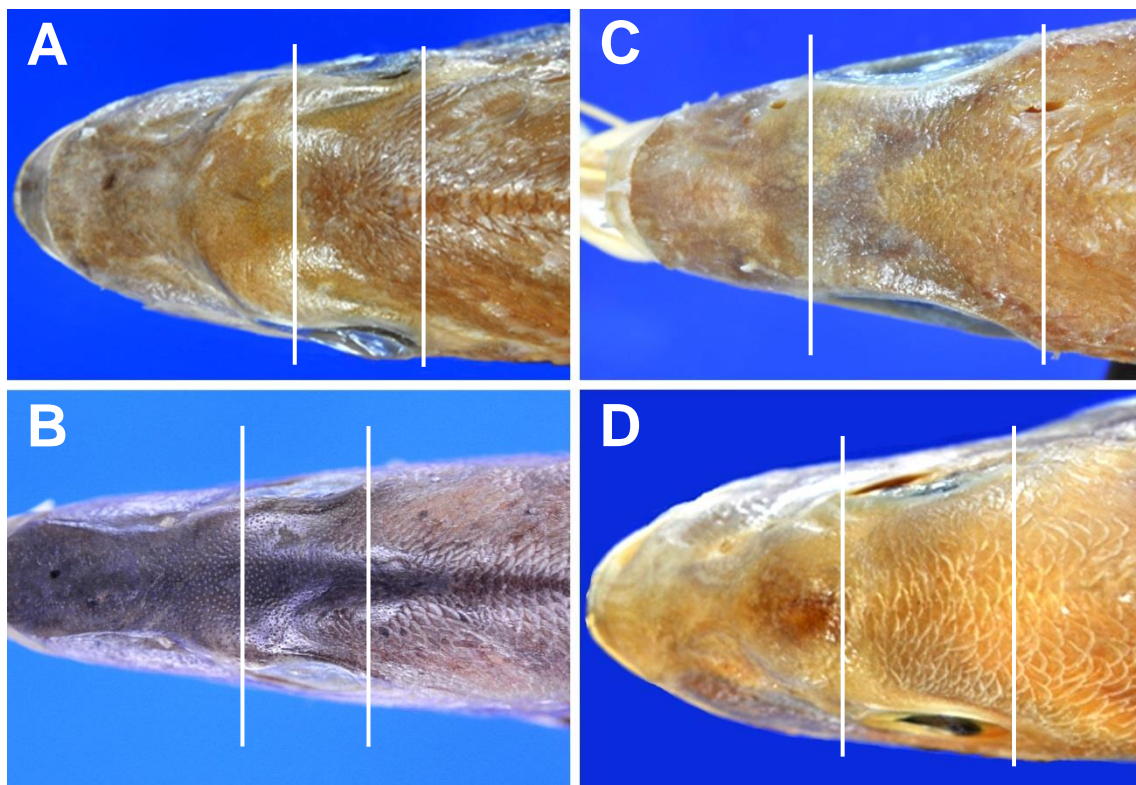


**Fig. 1-2-3.** **A.** *Opsodentex angolensis*, SAIAB 68116, 195 mm SL, Angola; **B.** *O. congoensis*, SAIAB 65505, 155 mm SL, Angola; **C.** *O. macrophthalmus*, SAIAB 64978, 219 mm SL, Angola; **D.** *O. maroccanus*, MUFS 5511, 182 mm SL, West Africa.

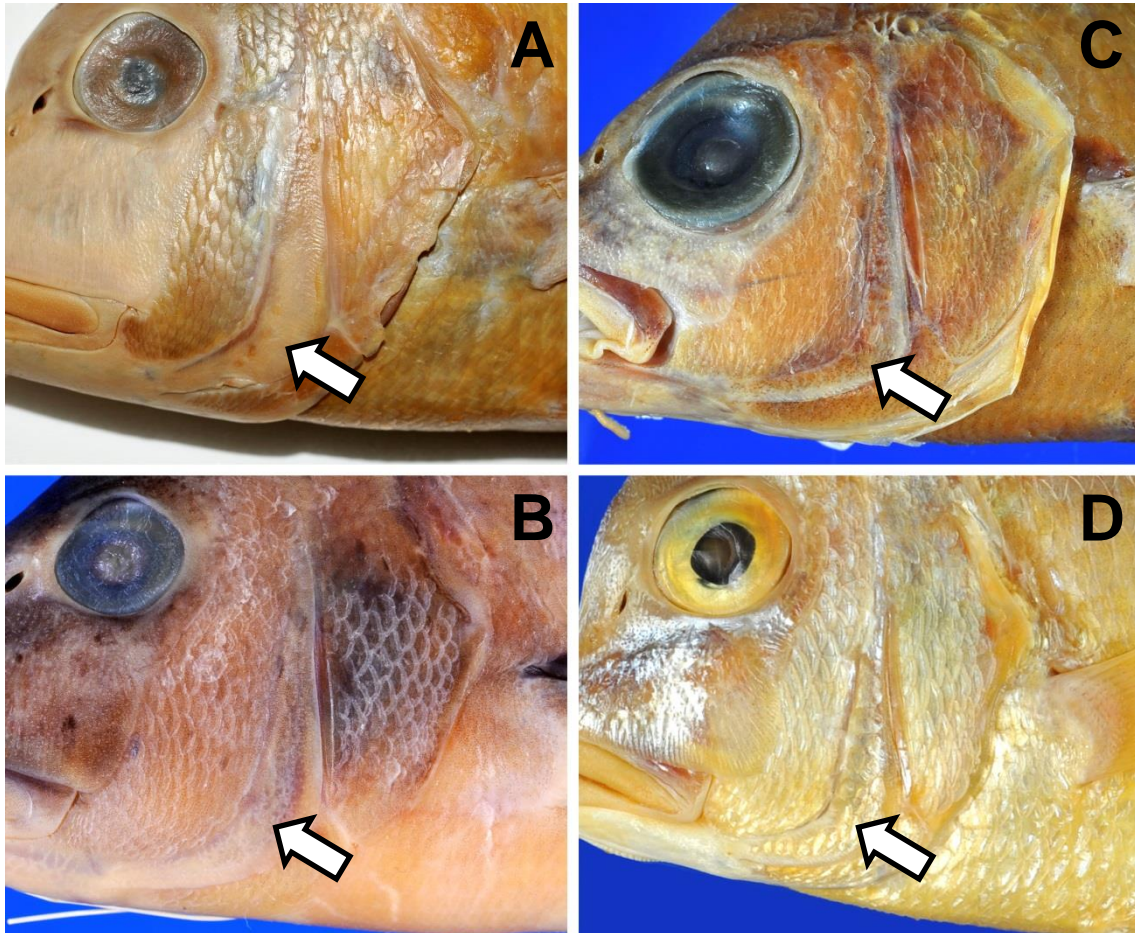


**Fig. 1-2-4.** **A.** *Taius abei*, MUFS 31200, 219 mm SL, Okinawa, Japan; **B.** *T. fourmanoiri*, MNHN 1998-301, 226 mm SL, Chesterfield Island, New Caledonia; **C.** *T. hypselosomus*, MUFS 30964, 140 mm SL, Miyazaki, Japan; **D.** *T. spariformis*, QM 9999, 193 mm SL, off Moreton Bay, Australia.

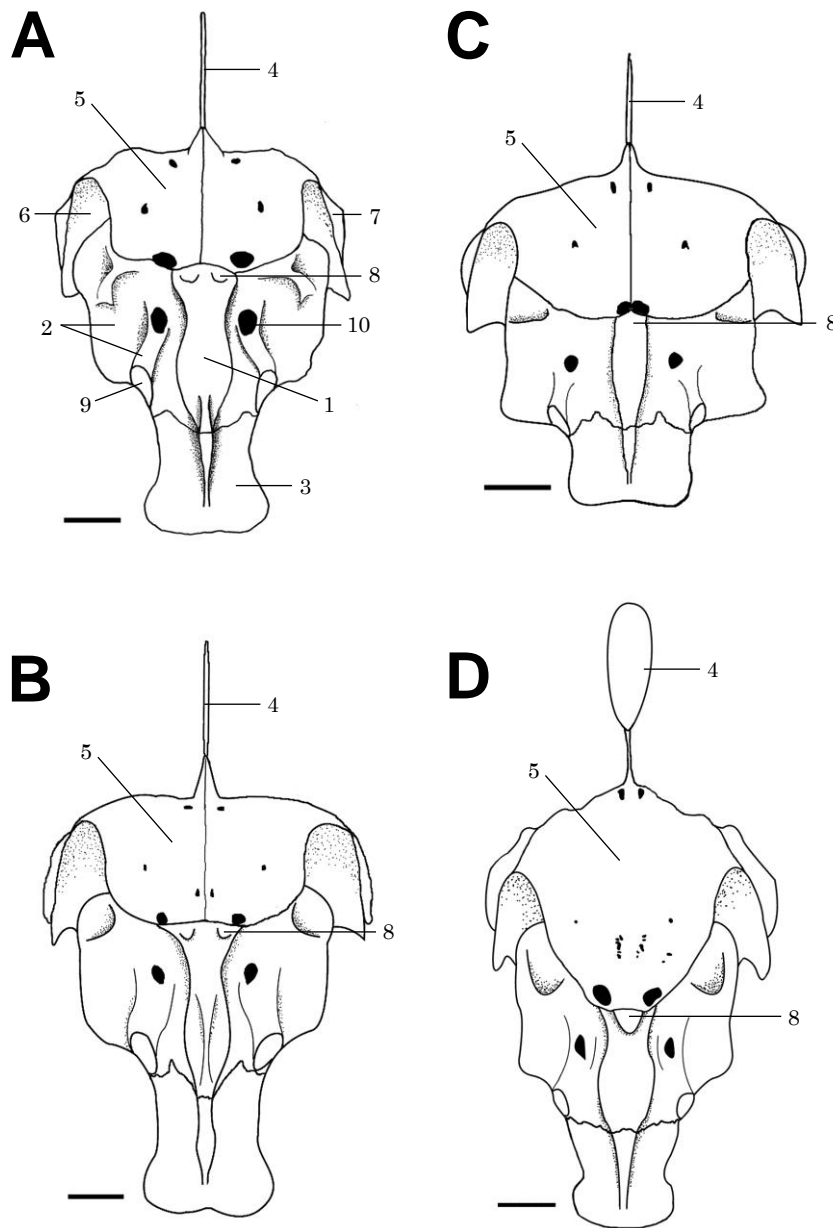




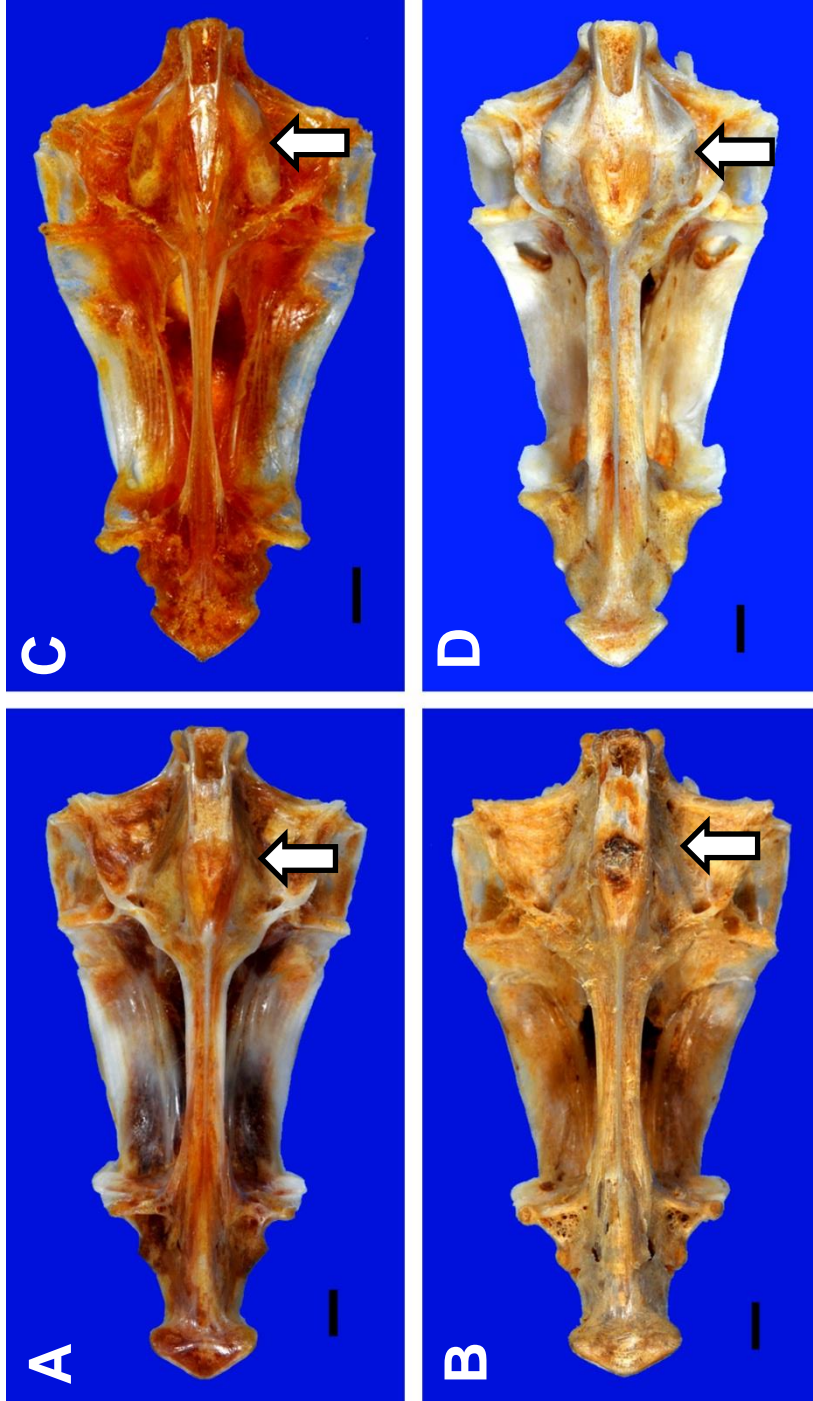
**Fig. 1-2-5.** Squamation on interorbital region. **A.** *Cheimerius nufar*, SAIAB 16574, 314 mm SL; **B.** *Dentex dentex*, MNHN 2005-1023, 158 mm SL; **C.** *Opsodentex macrophthalmus*, MUFS 22651, 187 mm SL; **D.** *Taius hypselosomus*, MUFS 17655, 213 mm SL.



**Fig. 1-2-6.** Squamation on preopercular flange. **A.** *Cheimerius nufar*, SAIAB 16574, 314 mm SL; **B.** *Dentex dentex*, MNHN 2005-1023, 158 mm SL; **C.** *Opsodentex macrophthalmus*, MUFS 22651, 187 mm SL; **D.** *Taius hypselosomus*, MUFS 17655, 213 mm SL.



**Fig. 1-2-7.** Neurocranium (anterior view). **A.** *Cheimerius nufar* MUFS 21009, 229 mm SL; **B.** *Dentex dentex*, MUFS 18359, 225 mm SL; **C.** *Opsodentex macrophthalmus*, MUFS 22652, 187 mm SL; **D.** *Taius hypselosomus*, MUFS 17659, 213 mm SL. Numbers indicate partial bones of neurocranium. 1, ethmoid; 2, lateral ethmoid; 3, vomer; 4, supraoccipital crest; 5, frontal; 6, sphenotic; 7, pterotic; 8, uppermost ethmoid; 9, articulating facet for palatine, olfactory foramen. Scale=5 mm.



**Fig. 1-2-8.** Neurocranium (ventral view). **A.** *Cheimereius nufar* MUFS 21009, 229 mm SL; **B.** *Dentex dentex*, MUFS 18359, 225 mm SL; **C.** *Opsodentex macrophthalmus*, MUFS 22652, 187 mm SL; **D.** *Taius hypselosomus*, MUFS 17659, 213 mm SL. Scale=5 mm.

### 第3節 ヨーロッパダイ属 *Pagellus* 魚類の帰属の再検討

#### 緒言

タイ科ヨーロッパダイ属 *Pagellus* (タイプ種: *Sparus erythrinus* Linnaeus, 1758) は, Valenciennes (1830) により, 体は楕円形で強く側扁すること, 両顎前部に 10 数本の円錐歯, 側部に小臼歯を 2 列もつことなどの識別的特徴によって定義された. 本属は, これまで *P. acarne* (Risso, 1827), *P. affinis* Boulenger, 1888, *P. bellottii* Steindachner, 1882, *P. bogaraveo* (Brünnich, 1768), *P. erythrinus*, および *P. natalensis* Steindachner, 1903 の 6 種が有効種として知られてきた (Akazaki, 1962; Bauchot & Hureau, 1986; Eschmeyer & Fricke, 2015).

しかし, ミトコンドリア Cyt-b 領域を用いたタイ科魚類の最近の遺伝学的研究では, *P. bellottii*, *P. natalensis*, および *P. erythrinus* の 3 種と *P. acarne*, *P. bogaraveo* の 2 種は同じクレードに含まれないことが知られている (Hanel & Sturmbauer, 2000; Orrell *et al.*, 2002; Orrell & Carpenter, 2004; Chiba *et al.*, 2009; Santini *et al.*, 2014). *Pagellus bellottii*, *P. erythrinus*, および *P. natalensis* の 3 種は大西洋に分布する *Pagrus pagrus* と同じクレードに内包される. 一方, *P. acarne*, *P. bogaraveo* の 2 種は遺伝的に大きく異なる. 従って, 本研究では *Pagellus* 全 6 種の内外諸形態の詳細な比較検討を行い, 帰属の再検討を行なった.

## 材料・方法

計測は原則的に Hubbs & Lagler (1958) に従った。各鰭条数, 有孔側線鱗数, 上枝と下枝の鰓耙数, 側線上方横列鱗数, 側線下方横列鱗数, および第 5 背鰭棘下・第 9 背鰭棘下側線上方横列鱗数は Iwatsuki *et al.* (2006) に従った。内部骨格の各名称については, Day (2002) に従った。上神経棘と脊椎骨数については X 線撮影を用いた (Ahlstrom *et al.*, 1976)。借用した標本の研究機関の省略記号は Fricke & Eschmeyer (2015) に従った。比較調査に用いた標本は以下に示した。

**比較標本** アスタリスクは解剖した標本を示す。 *Pagellus acarne* MUFS \*6165, 169 mm SL, West Africa; MUFS 35869–35871 (3), 174–181 mm SL, Marseille, France; SAIAB 34722, 188 mm SL, Madeira, Portugal. *P. affinis*, MUFS \*33502–33506, (5), 188–232 mm SL, Mutrah fish market, Oman; MUFS 33668, 33670–33671 (3), 203–225 mm SL, Mutrah fish market, Oman. *P. bellottii*, MUFS 671, 809–814, \*816, 819, 824–829, 902–904 (18), 160–225 mm SL, west Africa (N24°43' W15° 21'). *P. bogaraveo*, MUFS 35880–35884, \*36116 (5), 91–174 mm SL, Marseille, France; SAIAB 34720, 178 mm SL, Madeira, Portugal. *P. erythrinus*, \*665–667, 879, 881–884, 903, 907, 4457, (12), 105–245 mm SL, west Africa (N24 30' W16 26). *P. natalensis*, MUSF 107, \*114, 2 specimens, 165 mm SL, South Africa; SAIAB 79561, 153 mm SL, South Africa.

### ***Pagellus Valenciennes, 1830***

(Figs.1-3-1, 1-3-3A, 1-3-4A, 1-3-5A, 1-3-6A)

**Type species:** *Sparus erythrinus* Linnaeus, 1758 (Mediterranean Sea)

**識別的特徴** 本属は以下の特徴によりタイ科の他の属と識別できる：背鰭軟条数 10 (Table 1-3)；有孔側線鱗数 58–64 (Table 1-3)；鰓耙数 6–7+8–10=14–17 (Table 1-3)；鰓耙の形状は太く短い (Fig. 1-3-3A)；頭部背面の鱗域は眼窩域に達する (Fig. 1-3-4A)；両顎前部に 10 数本の小犬歯，側部に 2 列の小臼歯 (Table 1-3)；上後頭骨の基部は眼窩前方に位置する (Fig. 1-3-5A-1)；前頭骨の背部背面は著しく狭い (Fig. 1-3-5A-2)；副蝶形骨の後縁は湾曲する (Fig. 1-3-5A-3)；頭部腹面における前耳骨周辺の形状は丸みを帯びる (Fig. 1-3-6A)。

**備考** ヨーロッパダイ属 *Pagellus* (タイプ種：*Sparus erythrinus* Linnaeus, 1758) は，Valenciennes (1830)により体は楕円形で強く側扁する，両顎前部に 10 数本の円錐歯，側部に小臼歯を 2 列もつなどの識別的特徴によって定義された。本属は，これまで *P. acarne* (Risso, 1827), *P. affinis* Boulenger, 1888, *P. bellottii* Steindachner, 1882, *P. bogaraveo* (Brünnich, 1768), *P. erythrinus*, 及び *P. natalensis* Steindachner, 1903 の 6 種が有効種として知られてきた (Akazaki, 1962；Bauchot & Hureau, 1986; Eschmeyer & Fricke, 2015)。

しかし，ミトコンドリア Cyt-b 領域を用いたタイ科魚類の最近の遺伝学的研究では，*P. bellottii*, *P. natalensis*, および *P. erythrinus* の 3 種と *P. acarne*, *P. bogaraveo* の 2 種は同じクレードに含まれないことが知られている (Hanel &

Sturmbauer, 2000; Orrell *et al.*, 2002; Orrell & Carpenter, 2004; Chiba *et al.*, 2009; Santini *et al.*, 2014). *Pagellus bellottii*, *P. erythrinus*, および *P. natalensis* の3種は大西洋に分布する *Pagrus pagrus* と同じクレードに内包される (Chiba *et al.*, 2009). 一方, *P. acarne*, *P. bogaraveo* の2種は, 形態が *Pagellus* と全く異なる *Diplodus* と *Acanthopagrus* の間にクレードを形成し, 前記 *Pagellus* 3種と全く異なるクレードに位置する (Orrell & Carpenter, 2004; Chiba *et al.*, 2009; Santini *et al.*, 2014). そこで, *Pagellus* 全6種の詳細な比較検討を行った結果, 本属は *P. affinis*, *P. bellottii*, *P. erythrinus*, および *P. natalensis* の4種と *P. acarne* および *P. bogaraveo* の2種において内外諸形態に以下のような違いがみられた (以下, 括弧内は *P. acarne* および *P. bogaraveo* の特徴). 背鰭軟条数 10 (vs. 11–12), 有孔側線鱗数 58–64 (vs. 69–73), 鰓耙数 6–7+8–10=14–17 (vs. 11–13+15–18=26–31), 鰓耙の形状は太く短い (Fig. 1-3-3A) (vs. 鰓耙の形状は細長い; Fig. 1-3-3B), 頭部背面の鱗域は眼窩域に達する (Fig. 1-3-4A) (vs. 頭部背面の鱗域は眼窩域に達しない; Fig. 1-3-4B–C), 上後頭骨の基部は眼窩前方に位置する (Fig. 1-3-5A-1) (vs. 上後頭骨の基部は眼窩後方に位置し, 低い形状を有する; Fig. 1-3-5B–C-1), 前頭骨の背部背面は著しく狭い (Fig. 1-3-5A-2) (vs. 前頭骨の背部背面は広くて平たい; Fig. 1-3-5B–C-2), 副蝶形骨の後縁は湾曲する (Fig. 1-3-5A-3) (vs. 副蝶形骨の後縁は直線; Fig. 1-3-5B–C-3), 頭部腹面における前耳骨周辺の形状は丸みを帯びる (Fig. 1-3-6A) (vs. 直線的; Fig. 1-3-6B–C). 以上の結果から, *P. affinis*, *P. bellottii*, *P. erythrinus*, および *P. natalensis* の4種と *P. acarne* および *P. bogaraveo* の2種は遺伝学的・形態学的に属レベルで識別可能であることが明らかとなった.

*Pagellus* のタイプ種は *P. erythrinus* である. 従って, *Pagellus* は, *P. affinis*, *P. bellottii*, *P. erythrinus*, および *P. natalensis* の4種が帰属する. *P. acarne* および *P. bogaraveo* について後述する.



## *Nudipagellus* Fowler, 1925

(Figs.1-3-2, 1-3-3B, 1-3-4B-C, 1-3-5B-C, 1-3-6B-C)

**Type species:** *Sparus centrodontus* Delaroche, 1809: 345, fig. 11 (Ibiza, Balears

Islands, Spain, western Mediterranean Sea)

**識別的特徴** 本属は以下の特徴によりタイ科の他の属と識別できる：背鰭軟条数 11–12 (Table 1-3)；有孔側線鱗数 69–73 (Table 1-3)；鰓耙数 11–13+15–18=26–31 (Table 1-3)；鰓耙の形状は細長い (Fig. 1-3-3B)；頭部背面の鱗域は眼窩域に達しない (Fig. 1-3-4B-C)；両顎前部にごく小さい犬歯が並び，側部に 2 列の臼歯 (Table 1-3)；上後頭骨の基部は眼窩後方に位置し，低い形状を有する (Fig. 1-3-5B-C-1)；前頭骨の背部背面は広くて平たい (Fig. 1-3-5B-C-2)；副蝶形骨の後縁は直線 (Fig. 1-3-5B-C-3)；頭部腹面における前耳骨周辺の形状は直線的 (Fig. 1-3-6B-C)。

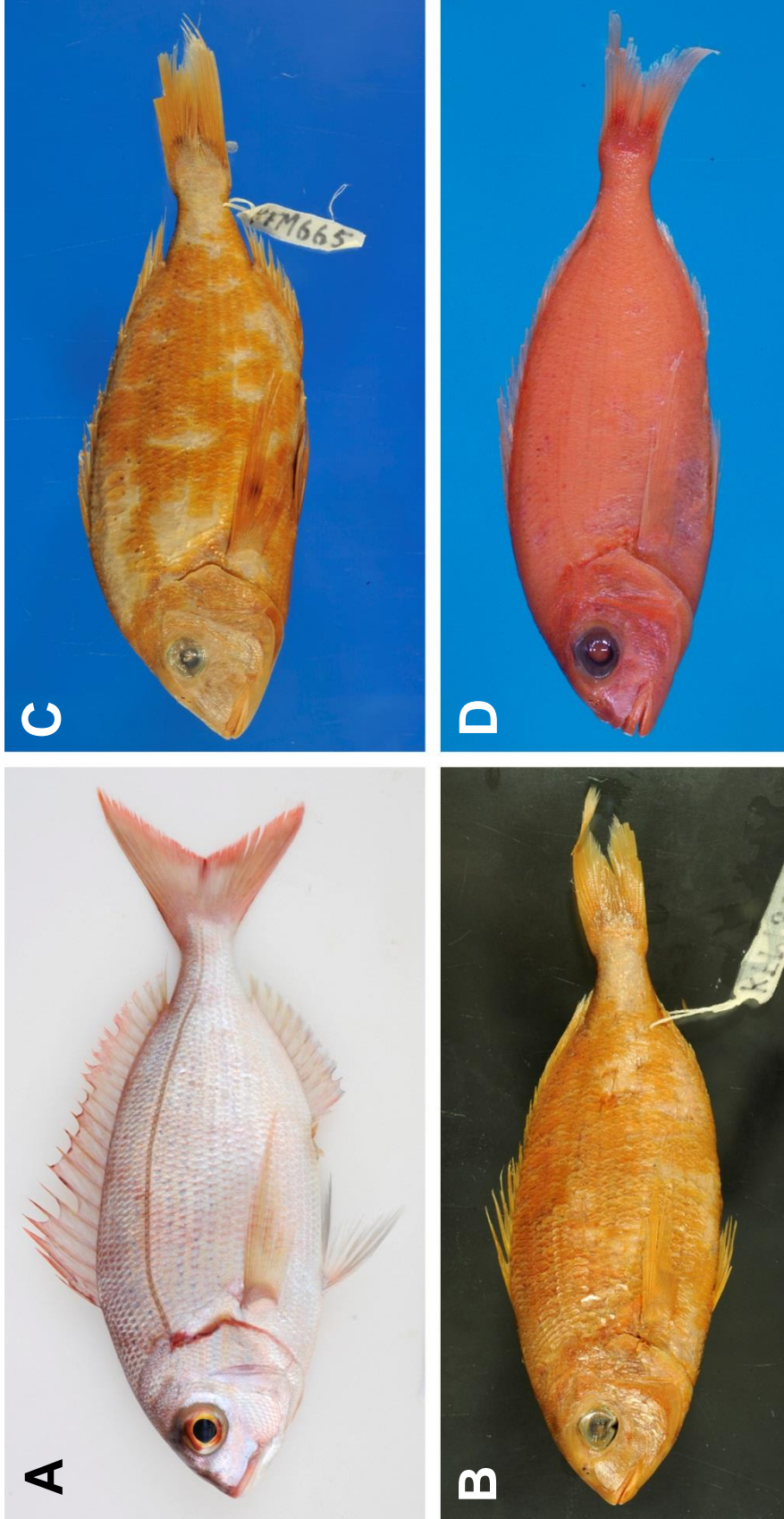
**備考** *Nudipagellus* (タイプ種: *Sparus centrodontus* Delaroche, 1809; *P. bogaraveo* の新参異名)は Fowler (1925)により，眼径が大きいこと，眼窩域に鱗をもたないことなどの特徴により *Pagellus* から切り離し，新属として設立された。しかし，それ以降 Fowler (1925)の見解は支持されず，*Nudipagellus* は *Pagellus* と同じ歯の特徴をもつことから，Tortonese (1973)により *Pagellus* のシノニムとして扱い，これまで上記の見解が支持されてきた (Fisher & Bianchi, 1983; Bauchot & Hureau, 1986; Smith & Smith, 1986)。しかし，最近の遺伝学的研究により，*P. acarne* と *P. bogaraveo* は他の 4 種と遺伝的に大きく異なることが知られている (Hanel &

Sturmbauer, 2000; Orrell *et al.*, 2002; Orrell & Carpenter, 2004; Chiba *et al.*, 2009; Santini *et al.*, 2014). 本研究により *Pagellus* 全 6 種の詳細な比較検討を行った結果, *P. affinis*, *P. bellottii*, *P. erythrinus*, および *P. natalensis* の 4 種と *P. acarne* および *P. bogaraveo* の 2 種は遺伝学的・形態学的に属レベルで識別可能であることが明らかとなった (*Pagellus* 備考参照). 従って, *Nudipagellus* Fowler 1925(タイプ種: *P. bogaraveo*)は, 本研究により有効な属と判断し, *P. acarne* と *P. bogaraveo* の 2 種に対して *Nudipagellus* を適用するのが妥当であると判断した.

**Table 1-3.** Selected characters in two genera, *Pagellus* and *Nudipagellus*.

	<i>Pagellus</i> <sup>1</sup>	<i>Nudipagellus</i> <sup>2</sup>
Dorsal-fin rays	XII, 10	XII, 11–12
Anal-fin rays	III, 9–10	III, 10–12
Pored lateral line scales	58–64	69–73
Gill raker	11–13+15–18=26–31	6–7+8–10=14–17
Shape of gill raker	short	long
Interorbital scaly	scalation on top of head ending in front of a transverse line through middle of eye	scalation on top of head ending behind a transverse line through middle of eyes
Outer lateral teeth	molars in 2 or 3 rows in upper and 2 (rarely 3) rows in lower jaw	both jaws with pointed teeth anteriorly and molar-like teeth in 2 rows posteriorly
Dorsal view of frontal width	narrow	wide
Abdominal part of parasphenoid	weakly blade-shaped	keel-shaped
Prootic	convex	flat

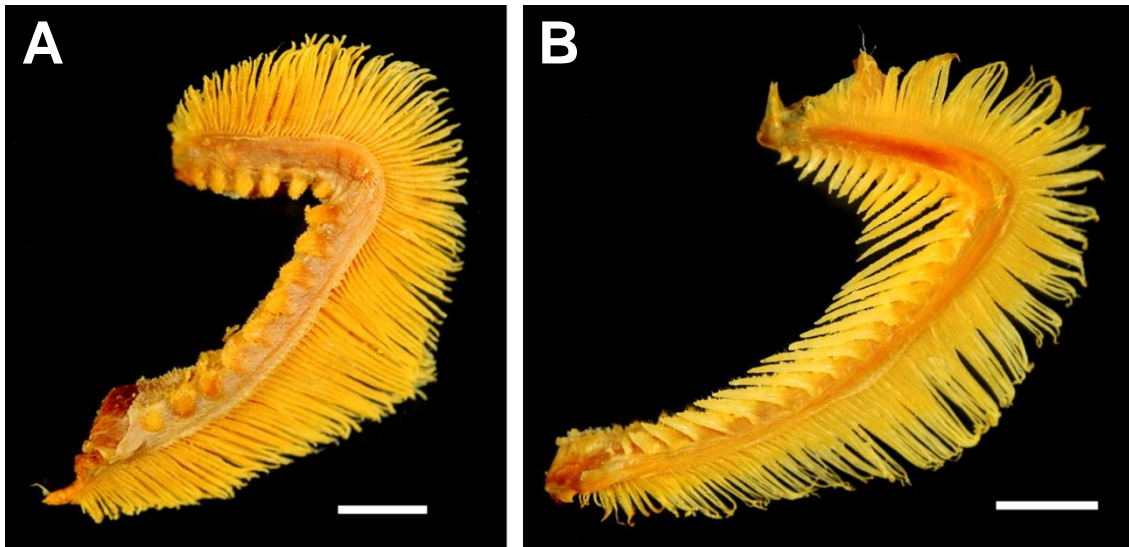
<sup>1</sup> *Pagellus affinis*, *P. bellottii*, *P. erythrinus*, and *P. natalensis*; <sup>2</sup> *Nudipagellus acarne* and *N. bogaraveo*.



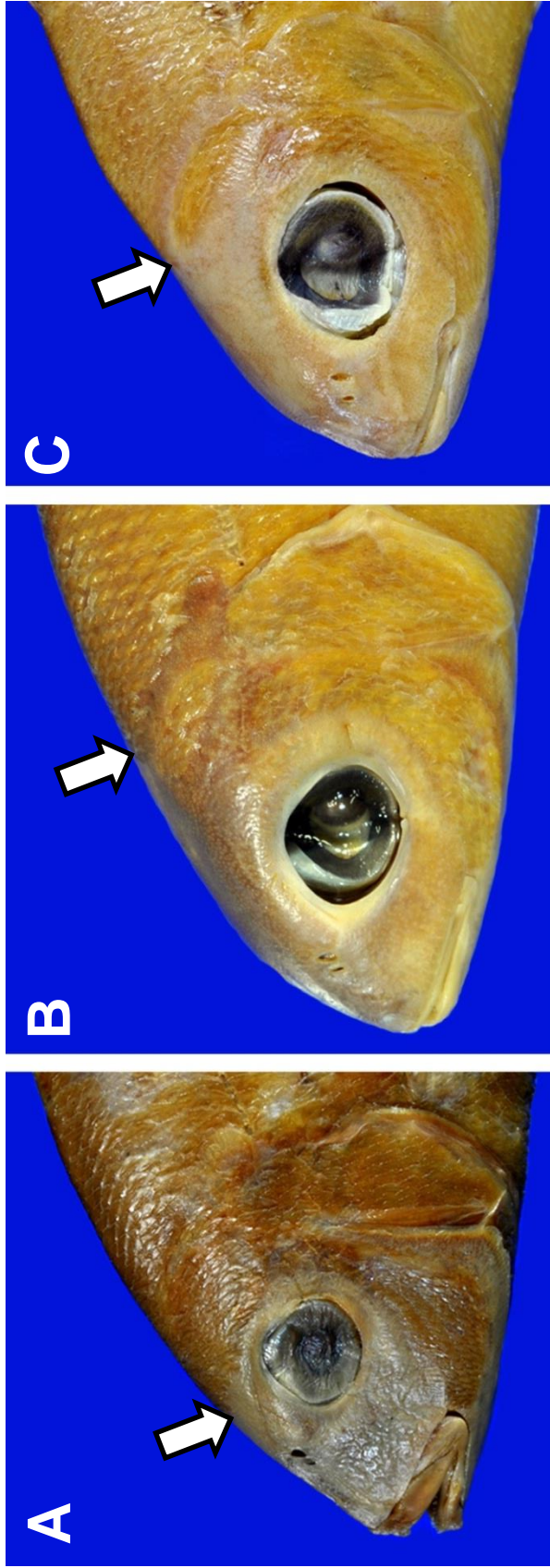
**Fig. 1-3-1.** **A.** *Pagellus affinis*, MUFS 33668, 246 mm SL; **B.** *P. bellottii*, MUFS 809, 212 mm SL; **C.** *P. erythrinus*, MUFS 665, 239 mm SL; **D.** *P. natalensis*, SAIAB 79561, 153 mm SL.



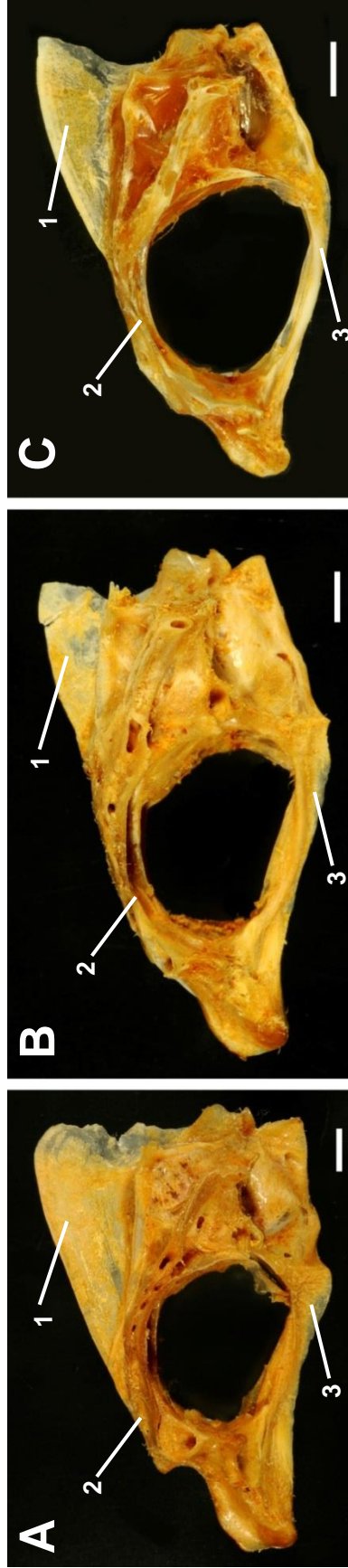
**Fig. 1-3-2.** **A.** *Nudipagellus acarne*, MUFS 6165, 169 mm SL; **B.** *N. bogaraveo*, MUFS 35880, 174 mm SL.



**Fig. 1-3-3.** Gill rakers (lateral view). **A.** *Pagellus erythrinus*, MUFS 930, 198 mm SL; **B.** *Nudipagellus bogaraveo*, MUFS 35880, 168 mm SL. Scale=5 mm.

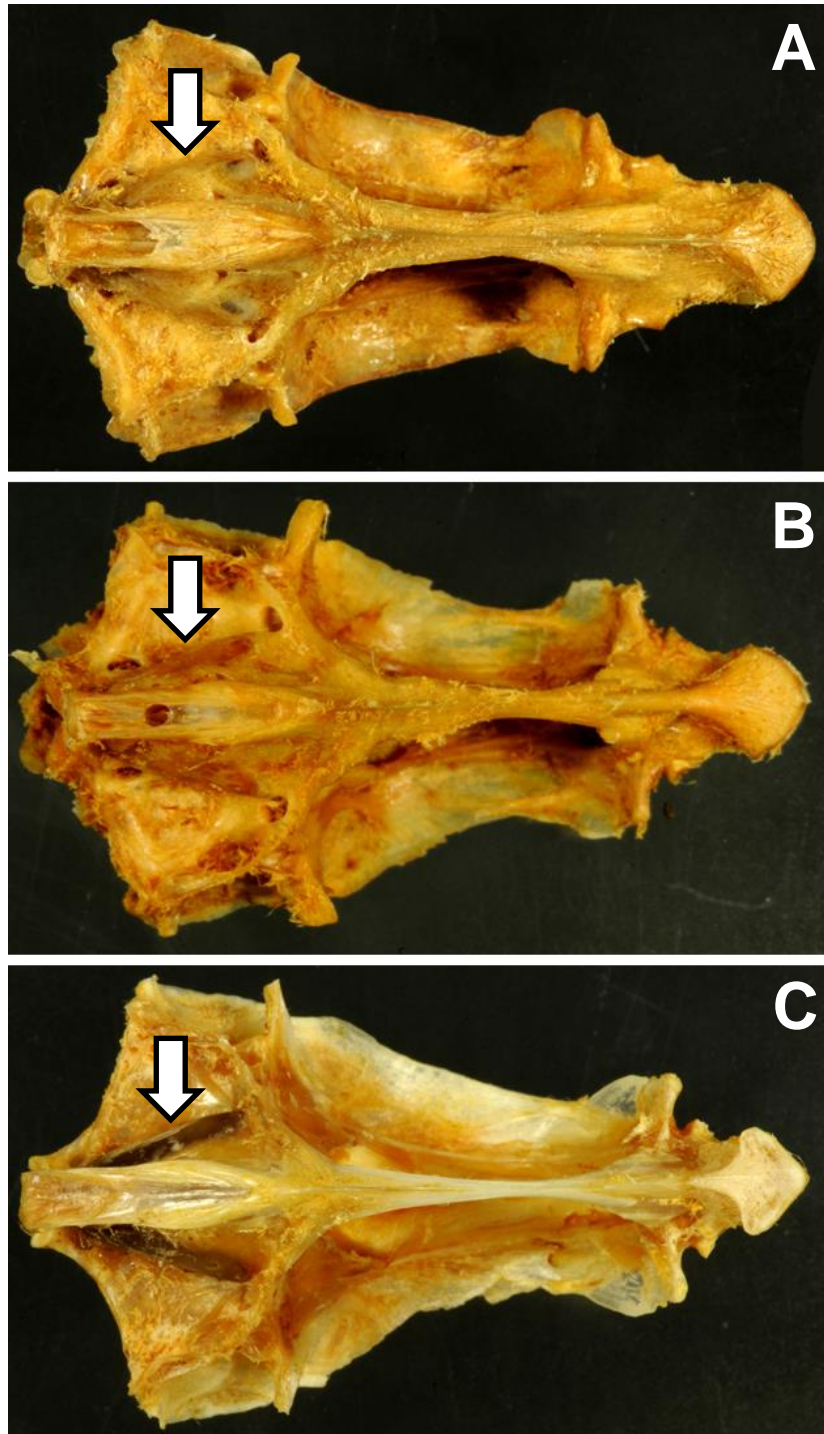


**Fig. 1-3-4.** Extent of anterior predorsal scales (arrow): **A.** *Pagellus erythrinus*, MUFS 665, 239 mm SL; **B.** *Nudipagellus acarne*, SAIAB 34722, 188 mm SL; **C.** *N. bogaraveo*, SAIAB 34720, 178 mm SL.



**Fig. 1-3-5.** Neurocranium (lateral view). (A), *Pagellus erythrinus*, MUFS 665, 239 mm SL; (B), *Nudipagellus acarne*, MUFS 6165, 169 mm SL; (C), *N. bogaraveo*, MUFS 35880, 174 mm SL. Numbers indicate partial bones of neurocranium. 1, supraoccipital crest; 2, frontal; 3, parasphenoid. Scale=5 mm.





**Fig. 1-3-6.** Neurocranium (ventral view). (A), *Pagellus erythrinus*, MUFS 665, 239 mm SL; (B), *Nudipagellus acarne*, MUFS 6165, 169 mm SL; (C), *N. bogaraveo*, MUFS 35880, 174 mm SL.

## 第2章 インド・西部太平洋におけるヘダイ属 *Rhabdosargus* 魚類の 分類学的再検討

### 緒言

沿岸性魚類の代表的分類群であるタイ科 (Sparidae) ヘダイ属 *Rhabdosargus* 魚類は、体色は主に銀白色であること、吻部輪郭は丸みを帯びること、および両顎側部に3-4列の臼歯を持ち、内側の後方の臼歯は楕円形で著しく大きいこと、などの特徴により、他の属と識別される(赤崎, 1962, Smith, 1986, Carpenter, 2001, Tanaka & Iwatsuki, 2013, Siddiqui, *et al.*, 2014)。また、そのほとんどの種が大型になる水産重要種であり、最近、Tanaka & Iwatsuki (2013)により最近記載された1新種を含み、これまでヘダイ *R. sarba* (Forsskål 1775), *R. globiceps* (Valenciennes, 1830), *R. holubi* (Steindachner, 1881), *R. niger* Tanaka & Iwatsuki, 2013, *R. thorpei* Smith 1979, 及び *R. haffara* (Forsskål 1775)の6種が有効種とされてきた

(Eschmeyer, 2012)。ヘダイ以外の5種のうち、*R. globiceps*, *R. holubi*, および *R. thorpei* の3種は南アフリカ (Smith and Smith, 1986), *R. haffara* は紅海・アラビア海 (Bauchot & Skelton, 1986), *R. niger* はインドネシア西カリマンタン島にそれぞれ限定した水域に分布しており、これまでヘダイのみインド・西部太平洋に広く分布するとされてきた (Weber & Beaufort, 1936; Munro, 1954; Hayashi, 2000; Carpenter, 2001; Hayashi & Ogihara, 2013)。一方、Chiba *et al.* (2009)は、ミトコンドリア Cyt-b 領域におけるタイ科魚類の包括的な系統解析を行い、その中で南アフリカ、オーストラリア、および日本産のヘダイは遺伝的に異なることを報告している。しかし、Chiba *et al.* (2009)は海域ごとに遺伝学的な違いがあることを述べたのみで、解析に用いたサンプル数も少なく、形態学的な違いや分

類学的検討もされていない。また、Smith & Smith (1986)は、南アフリカ産のヘダイ属魚類全種について分類学的レビューが行われているが、西太平洋産（日本やオーストラリア）の標本については検討されていない。

このように、ヘダイ属魚類は形態学的にも遺伝学的にも研究は不十分であり、本属の正しい基礎的知見が得られておらず、各海域において極めて同胞種の存在が示唆された。従って、本研究では、インド・西部太平洋から広くヘダイ属魚類全種の標本と、それに基づく DNA サンプルを用いて形態学的・遺伝学的双方の観点から、分類学的再検討を行なった。

## 材料・方法

**形態学的手法.** 計測は原則的に Hubbs & Lagler (1958) に従った. 標準体長に対する各部の計測値 33 項目は以下の通りである. 体高, 頭長, 体幅, 吻長, 眼径, 眼膜径, 両眼骨間隔幅, 両眼膜間隔幅, 上顎長, 下顎長, 尾柄高, 尾柄長, 背鰭前長, 臀鰭前長, 胸鰭前長, 背鰭基底長, 臀鰭基底長, 尾鰭長, 腹鰭棘長, 第 1 腹鰭軟条長, 胸鰭長, 第 1-6 背鰭棘長, 第 1-3 臀鰭棘長, 第 1 臀鰭軟条長, および眼下幅を検討した. また, 各鰭条数, 有孔側線鱗数, 上枝と下枝の鰓耙数, 側線上方横列鱗数, 側線下方横列鱗数, および第 5 背鰭棘下・第 9 背鰭棘下側線上方横列鱗数を計測した. ただし, 側線上方横列鱗数, 側線下方横列鱗数, および第 5 背鰭棘下・第 9 背鰭棘下側線上方横列鱗数, および眼径長は Smith (1979) に従った. 上神経棘と脊椎骨数については X 線撮影を用いた (Ahlstrom *et al.*, 1976; Mabee (1988)). 借用した標本の研究機関の省略記号は Fricke & Eschmeyer (2015) に従った. 調査に用いた標本は各種の比較標本欄を参照.

**遺伝学的手法.** 本研究では, 釣りによる採集, 世界各国 (オマーン, カタール, スリランカ, エリトリア, オーストラリア, 台湾, 香港, ベトナム) の市場などからの購入, 海外研究機関からの供与によって入手した. 採集した個体から体側筋または鰭の一部を摘出し, 摘出した組織は 99.5% エタノールで固定し液浸保管した. 本研究で入手した組織標本データに加えて, DDBJ (DNA Data Bank of Japan) に登録されている塩基配列データを用いた. 解析に用いたサンプルは以下の通りである: *Rhabdosargus globiceps* ( $n=1$ ), *R. haffara* ( $n=2$ ), *R. holubi* ( $n=1$ ), *R. niger* ( $n=14$ ), *R. sarba* ( $n=5$ ), *R. chrysargyra* ( $n=2$ ), *R. aries* ( $n=14$ ), *R. tarwhine* ( $n=5$ ).

DNA の抽出は筋肉組織に TESU 4 (10mM Tris, 10 mM EDTA, 125 mM NaCl, 4 M Urea, 1 % SDS) 及び proteinase-K (530 unit/ ml) 5  $\mu$ l を加え, 50°で組織が完全に溶解するまで過熱した. 試料溶解後, 25 $\mu$ l の 5M NaCl を加え, 室温で 10 分間転倒攪拌し, Phenol : Chloroform : Isoamyl Alcohol=25 : 24 : 1 を試料溶液と同量加え, 室温で 10 分間転倒攪拌した. 攪拌後, 20°Cで 13,600 G, 12 分間遠心分離後, 上清を回収し, Chloroform : Isoamyl Alcohol=24 : 1 を試料溶液と同量加えて 20°Cで 10,000 G, 15 分間遠心分離を行った. 回収した上清に 100%エタノールを試料溶液の 2 倍量加え, 常温で 10 分間攪拌し, 4°Cで 10,000 G, 15 分遠心分離してゲノム DNA を沈殿させた. 上清を取り除き, 沈殿に 70% エタノールを適量加え, 4°Cで 15,000 G, 10 分遠心分離してゲノム DNA を再度沈殿させた. この操作を 2 回行った後, ゲノム DNA の沈殿を Heating Bucket で乾燥させた. 100  $\mu$ l の 10T0.1E (10mM Tris-HCl, pH8.0 ; 0.1mM EDTA, pH8.0) を加え, 攪拌後 4 °Cで保存した. 抽出されたミトコンドリア Cyt-b 領域の増幅には AJG15: 5'-CAAAAA CCA TCG TTG TAA TTC AAC T-3' (Akihito, 2000), H15913: 5'-CCG GTC TTC GGM TTA CAA GAC CG-3' (Minegishi *et al.*, 2005)のプライマーセットを用いた. PCR には Promega 社の Go Taq® Green Master Mix を用いた. PCR は全量 15  $\mu$ l とし, 94 度で 45 秒間, 45 度で 30 秒間, 72 度で 1 分間を 1 サイクルとしてこの反応を 35 サイクル繰り返した. PCR 産物の塩基配列決定はタカラバイオ株式会社に委託した.

塩基配列の多重アライメントには CLUSTAL X ((Larkin *et al.*, 2007) を用いて多重アライメントを行った. アライメントされた 11141 bp を解析に用いた. 系統解析には MEGA6 (Tamura *et al.*, 2013)を用いて近隣結合法により系統樹作成を作成した.

南アフリカ周辺のみ分布するヘダイ属魚類 3 種  
(*R. globiceps*, *R. holubi*, および *R. thorpei*) の記載

***Rhabdosargus globiceps* (Valenciennes, 1830)**

(Fig. 2-1A, 2-2A-C, Table 2-1)

*Chrysophrys globiceps* Valenciennes, 1830: 100 (Type locality: South Africa); Smith &

Smith 1986:592 (South Africa); Heemstra & Heemstra 2004:235 (South Africa)

*Sargus natalensis* Steindachner, 1861:180. (Type locality: KwaZulu-Natal, South Africa)

*Sargus nigrofasciatus* Regan, 1908: 253 (Type locality:Algoa Bay, KwaZulu-Natal, South Africa)

シントタイプ (Fig. 2-2A-C) MNHN 8159–8160, 8163, 380–445 mm SL, Cape of Good Hope, South Africa.

記載標本 SAIAB 9267, 124 mm SL, Cape Town, South Africa; SAIAB 39713, 85 mm SL, Sundays River estuary, Eastern Cape, South Africa; SAIAB 44220, 221 mm SL, Eastern Cape, South Africa.

識別的特徴 本種は、以下の特徴により同属の他の種と識別できる。背鰭 XI, 11–12 (通常 11) ; 臀鰭 III, 11 ; 上方鱗数が 6½–7½枚 ; 背鰭第 5 棘から側線まで

の横列鱗数  $5\frac{1}{2}$ – $6\frac{1}{2}$  ; 有孔側線鱗数 57–60 ; 前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもたない ; 第 1 鰓弓下枝の鰓耙数 9–10 ; 体側に 5–6 本の黒色横帯がある (Fig. 2-1A) ; 胸鰭, 腹鰭, および臀鰭は白味を帯びた灰色 (Fig. 2-1A) .

**記載** 計数値と体各部の体長に対する割合を (Table 2-1) に示す.

体高はやや低い. 頭部背面外郭は強く湾曲し, 眼前より前方の吻部は急に前下方へ傾斜する. 主上顎骨後端は眼径の中央前端に位置する. 前鼻孔は楕円形, 後鼻孔は細長い. 上顎長は眼径より長い. 両顎前部に 6 本の門歯条犬歯, 側部は上顎に 4–6 列, 下顎に 3 列の臼歯があり, それらは口内奥部ほど大きくなる, 両顎内側奥の臼歯は強大な楕円形 ; 鰓耙はとても短い. 眼窩域に鱗はもたない. 胸鰭基部は背鰭基部の垂直下に位置する. 第 1 背鰭棘は最も短く, 第 4 背鰭棘は最も長い. 背鰭棘の太さは中庸. 第 1 背鰭軟条は, 第 11 背鰭棘より長い. 第 1 臀鰭棘は第 2 背鰭軟条の垂直下に位置する. 第 2 臀鰭棘長と第 3 臀鰭棘長はほぼ同じ. 第 1 臀鰭軟条長は第 3 臀鰭棘長より長い. 背鰭基部と臀鰭基部に明瞭な鱗梢がある. 胸鰭先端は第 1 臀鰭棘を完全に超える. 腹鰭棘長と吻長はほぼ同じ. 尾鰭はよく二分する. 上神経棘の配置は 0/0+0/2+1/1. 脊椎骨数は 10+14.

**体色** 体色は鮮時のカラー標本写真 (Fig. 2-1A) に基づく. 体側はほぼ一様に銀白色, 体側上部はやや黒味がかかる. 体側に 5–6 本の黒色横帯をもつ. 目は黄色, 瞳は黒色. 背鰭, 腹鰭, および臀鰭は白味を帯びた灰色. 尾鰭後縁は黒い.

**分布** 本種は, 南アフリカ南西部の沿岸のみに分布する (Smith, 1938; Smith, 1979; Smith & Smith, 1986) .

**備考** *Rhabdosargus globiceps* は, Valenciennes (1830)によって南アフリカ産 3 個体の標本 (MNHN 8159–8160, 8163, 380–445 mm SL; Fig. 2-2A–C) をもとに新種記載された。本種は体側に 5–6 本黒色横帯をもつことで, 同属他種と容易に識別できる (Fig. 2-1A)。本種が記載されて以降, *Sargus natalensis* Steindachner 1861 と *Sargus nigrofasciatus* Regan 1908 の 2 種が報告されたが (fig. 2C of Smith, 1979; Fig. 2-3) , どちらも, 体側に 5–6 本の黒色横帯をもつことから, *R. globiceps* の新参異名として扱われている (Smith, 1979; Smith & Smith, 1986; Tanaka & Iwatsuki, 2013) 。本研究による模式標本の調査においても, 上記の見解と相違はないと判断した。



***Rhabdosargus holubi* (Steindachner, 1881)**

**(Fig. 2-1B, 2-4A-B, Table 2-2)**

*Sargus holubi* Steindachner, 1881:208 (Type locality: Algoa Bay, South Africa); Smith & Smith 1986:592 (South Africa); Heemstra & Heemstra 2004:235 (South Africa)

*Austrosparus tricuspiciens* Smith, 1942:282 (Type locality: Knysna, Cape Province, South Africa)

シントタイプ (Fig. 2-4A-B). NMW 60955, 120–125 mm SL, Algoa Bay, South Africa.

記載標本 SAIAB 57 (Holotype of *Austrosparus tricuspiciens*), 103 mm SL, Knysna, Cape Prov., South Africa; SAIAB 49961, 2 specimens, 166–223 mm SL, South Africa; SAIAB 13175, 354 mm SL, South Africa; SAIAB 78066, 4 specimens, 90–93 mm SL, South Africa.

**識別的特徴** 本種は、以下の特徴により同属の他の種と識別できる。背鰭 XI–XII, 12–13 (通常 13) ; 臀鰭 III, 11 ; 上方鱗数が  $5\frac{1}{2}$ – $7\frac{1}{2}$  枚 ; 背鰭第 5 棘から側線までの横列鱗数  $5\frac{1}{2}$ – $6\frac{1}{2}$  ; 有孔側線鱗数 59–60 ; 前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもつ ; 第 1 鰓弓下枝の鰓耙数 9–10 ; 体側中央に 1 本の黄色縦帯がある (Fig. 2-1B) ; 胸鰭基部上部に黒斑をもつ ; 胸鰭, 腹鰭, および臀鰭は白味を帯びた灰色 (Fig. 2-1B) .

**記載** 計数値と体各部の体長に対する割合を (Table 2-2) に示す。体高はやや高い。頭部背面外郭は強く湾曲し、眼前より前方の吻部は急に前下方へ傾斜する。主上顎骨後端は眼径の中央前端に位置する。前鼻孔は楕円形、後鼻孔は細長い。上顎長は眼径より長い。両顎前部に 6 本の門歯条犬歯があり、それらの先端は 3 つに分かれる。両顎側部は上顎に 4-6 列、下顎に 3 列の臼歯があり、それらは口内奥部ほど大きくなる、両顎内側奥の臼歯は強大な楕円形。鰓耙はとても短い。眼窩域に鱗はもたない。胸鰭基部は背鰭基部の垂直下に位置する。第 1 背鰭棘は最も短く、第 3-4 背鰭棘は最も長い。背鰭棘の太さは中庸。第 1 背鰭軟条は、第 11 背鰭棘より長い。第 1 臀鰭棘は第 2 背鰭軟条の垂直下に位置する。第 2 臀鰭棘長と第 3 臀鰭棘長はほぼ同じ。第 1 臀鰭軟条長は第 3 臀鰭棘長より長い。背鰭基部と臀鰭基部に明瞭な鱗梢がある。胸鰭先端は第 1 臀鰭棘を完全に超える。腹鰭棘長は吻長よりやや短い。尾鰭はよく二分する。上神経棘の配置は 0/0+0/2+1/1。脊椎骨数は 10+14。

**体色** 体色は鮮時のカラー標本写真 (Fig. 2-1B) に基づく。体側はほぼ一様に銀白色。体側中央に 1 本の黄色縦帯をもつ。目は白色、瞳は黒色。鰭、腹鰭、および臀鰭は白味を帯びた灰色。尾鰭後縁は黒い。

**分布** 本種は、南アフリカ南東部の汽水から沿岸域、およびマダガスカルにのみに分布する (Smith, 1938; Smith, 1979; Smith & Smith, 1986) 。

**備考** *Rhabdosargus holubi* は、Steindachner (1881) によって南アフリカ産 2 個体の標本 (NMW 60955, 120-125 mm SL; Fig. 2-4A-B) をもとに新種記載された。本種は、体側中央に黄色の 1 縦帯をもつこと (Fig. 2-1B) , 前鰓蓋骨後下縁部に

わずかに鱗をもつこと，および胸鰭基部上部に黒点をもつこと (Fig. 2-1B) などの本種固有の特徴によって容易に同属他種と識別できる．本種について，当時 Smith (1942) は, *Austrosparus tricuspiciens* Smith, 1942 を適用していたが (Fig. 2-5), Smith (1979) によって, *A. tricuspiciens* は *R. holubi* の新参異名として扱われた (Smith & Smith, 1986). 本研究による模式標本の調査においても，上記の見解と相違はないと判断し，Smith (1979) と Smith & Smith (1986) の見解を踏襲した．

***Rhabdosargus thorpei* Smith, 1979**

**(Fig. 2-1C, 2-6, Table 2-3)**

*Rhabdosargus thorpei* Smith, 1979: 704 (Type locality: KwaZulu-Natal, South Africa);  
Smith & Smith 1986:592 (South Africa); Bauchot & Skelton 1986:332 (South  
Africa); Heemstra & Heemstra 2004:235 (South Africa)

ホロタイプ (Fig. 2-6) . SAIAB 688, 208 mm SL, Mabibi (Hulley Point), KwaZulu,  
South Africa, 27°20'S, 32°45'E.

記載標本 SAIAB 681–682 (2 paratypes), 250–258 mm SL, KwaZulu-Natal,  
Sodwana Bay, South Africa; SAIAB 7760, 179 mm SL, Delagoa Bay, Mozambique;  
SAIAB 34093, 130 mm SL, Durban, South Africa; SAM 28455 (paratype), 266 mm SL,  
KwaZulu-Natal, South Africa.

識別的特徴 本種は、以下の特徴により同属の他の種と識別できる。背鰭 XI–  
XII, 12–13 (通常 13) ; 臀鰭 III, 11–12 (通常 11) ; 上方鱗数が 5½–7½枚 ; 背鰭第 5  
棘から側線までの横列鱗数 5½–7½ ; 有孔側線鱗数 58–60 ; 前鰓蓋骨後下縁部に  
鱗をもたない ; 第 1 鰓弓下枝の鰓耙数 11–12 ; 腹部か一様に黄色い ; 腹鰭, およ  
び臀鰭は黄色 (Fig. 2-1C) .

記載 計数值と体各部の体長に対する割合を (Table 2-3) に示す。  
体高は高い。頭部背面外郭は強く湾曲し、眼前より前方の吻部は急に前下方へ

傾斜する。主上顎骨後端は眼径の中央前端に位置する。前鼻孔は楕円形，後鼻孔は細長い。上顎長は眼径より長い。両顎前部に6本の門歯条犬歯があり，側部は上顎に4-6列，下顎に3列の臼歯があり，それらは口内奥部ほど大きくなる，両顎内側奥の臼歯は強大な楕円形。鰓耙はとても短い。眼窩域に鱗はもたない。胸鰭基部は背鰭基部の垂直下に位置する。第1背鰭棘は最も短く，第3-4背鰭棘は最も長い。背鰭棘の太さは中庸。第1背鰭軟条は，第11背鰭棘より長い。第1臀鰭棘は第2背鰭軟条の垂直下に位置する。第2臀鰭棘長と第3臀鰭棘長はほぼ同じ。第1臀鰭軟条長は第3臀鰭棘長より長い。背鰭基部と臀鰭基部に明瞭な鱗梢がある。胸鰭先端は第1臀鰭棘を完全に超える。腹鰭棘長は吻長よりやや短い。尾鰭はよく二分する。上神経棘の配置は0/0+0/2+1/1。脊椎骨数は10+14。

**体色** 体色は鮮時のカラー標本写真 (Fig. 2-1C) に基づく。体側はほぼ一様に銀白色。体側に15本の細い黄色縦線をもつ。目は黄色，瞳は黒色。腹鰭，および臀鰭は黄色。尾鰭下葉は黄色，後縁は黒い。

**分布** 本種は，南アフリカ南東部からモザンビークにのみに分布する (Smith, 1938; Smith, 1979; Smith & Smith, 1986)

**備考** 当時 *Rhabdosargus thorpei* は，同海域に分布する，*Rhabdosargus sarba* と混同されていた。しかし，Smith (1979)により，鰓耙下葉11-12と多いこと；腹鰭から臀鰭にかけての腹部は一様に黄色いこと (Fig. 2-1C) などの特徴によって，*R. sarba* や同属の他種と識別でき，新種記載された (Fig. 2-6)。本研究による模式標本の調査，及び，他種との標本比較においても，本種は有効種である

と判断した.

紅海湾奥部のみ分布する *Rhabdosargus haffara* の記載

*Rhabdosargus haffara* (Forsskål, 1775)

(Fig. 2-7A-B, 2-8A, 2-9, Table 2-4)

*Sparus haffara* Forsskål, 1775:33 (Red Sea); Dor 1984:160 (Red Sea); Golani 1992: 139, fig. 1 (Israel, Mediterranean); Khalaf & Disi 1997:115 (unnumbered figure; Aqaba, Jordan, Red Sea); Lieske & Myers 2004:119 (unnumbered figure; Mangrove Bay, Egypt, Red Sea); Saad 2005:103 (Syria, Mediterranean).

**記載標本** HUJF 5725, 187 mm SL, Ras es Sudan, Gulf of Suez, Egypt, Red Sea, .MUFS 6262–6264 (3) 97–161 mm SL, Israel, Red Sea; HUJ 15072, 200.9 mm SL, Jaffa, Israel, Mediterranean; HUJ 16999 (2), 126.0–126.5 mm SL, Haifa, Israel, Mediterranean; HUJ 19761, 97 mm SL, Eilat, Israel, Red Sea, HUJ 20127 (2), 76.6–81.2 mm SL, Eilat, Israel, Red Sea; SAIAB 4166, 42708 (2), 108.5–179.0 mm SL, Eilat, Israel, Red Sea.

**識別的特徴** 本種は、以下の特徴により同属の他の種と識別できる；背鰭XI, 13；臀鰭III,10；背鰭第5棘から側線までの横列鱗数5½；背鰭第1軟条から側線までの横列鱗数5½；背鰭第5棘から側線までの横列鱗数55–59；前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもたない；第1鰓弓下枝の鰓耙数7–10；主上顎骨後端は眼径中央に達しない (Fig. 2-7B)；胸鰭基部は背鰭第1棘基部に達しない (Fig. 2-7B)；腋鱗後端は腹鰭棘より短い (Fig. 2-8A)；主鰓蓋骨後縁は黄色い (Fig. 2-7A)。

**記載** 計数値と体各部の体長に対する割合を (Table 2-4) に示す.

体高は低い. 頭部背面外郭は強く湾曲し, 眼前より前方の吻部は急に前下方へ傾斜する. 主上顎骨後端は眼径の中央前端に位置する. 前鼻孔は楕円形, 後鼻孔は細長い. 上顎長は眼径より長い. 両顎前部に 6 本の門歯条犬歯があり, 側部は上顎に 4-6 列, 下顎に 3 列の臼歯があり, それらは口内奥部ほど大きくなる, 両顎内側奥の臼歯は強大な楕円形. 鰓耙はとても短い. 眼窩域に鱗はもたない. 胸鰭基部は背鰭基部の垂直下に位置する. 第 1 背鰭棘は最も短く, 第 3-4 背鰭棘は最も長い. 背鰭棘の太さは中庸. 第 1 背鰭軟条は, 第 11 背鰭棘より長い. 第 1 臀鰭棘は第 2 背鰭軟条の垂直下に位置する. 第 2 臀鰭棘長と第 3 臀鰭棘長はほぼ同じ. 第 1 臀鰭軟条長は第 3 臀鰭棘長より長い. 背鰭基部と臀鰭基部に明瞭な鱗梢がある. 胸鰭先端は第 1 臀鰭棘を完全に超える. 腹鰭棘長は吻長よりやや短い. 尾鰭はよく二分する. 上神経棘の配置は 0/0+0/2+1/1. 脊椎骨数は 10+14.

**体色** 体色は鮮時のカラー標本写真 (Fig. 2-7A) に基づく. 体側はほぼ一様に銀白色. 体側に縦線をもたない. 目は黄色, 瞳は黒色. 腹鰭, および臀鰭は白味を帯びた灰色. 尾鰭は一様に白味を帯びた灰色.

**分布** 本種は, 紅海の湾奥部 (アカバ湾, スエズ湾) にのみに分布する (Khalaf & Disi, 1997; Lieske & Myers, 2004; Fig. 2-9). また, 本種はスエズ運河から移入によって地中海にも分布することが知られる (Golani 1992; Saad 2005; Fig. 2-9).

**備考** *Rhabdosargus haffara* は紅海産の標本 (模式標本は紛失; Eschmeyer &



Fricke, 2015) をもとに, Forsskål (1775)によって新種記載された. *Rhabdosargus haffara* は, 体高が低く, 吻部が丸みを帯びることなどの特徴で同属他種から識別され, これまで紅海およびアラビア海に分布するとされてきた (Fisher & Bianchi 1983; Randall 1995; Carpenter *et al.*, 1997; Manilo & Bogorodsky, 2003; Siddiqui *et al.*, 2014). しかし, 本研究により, 両海域産の標本を詳細に比較検討した結果, *R. haffara* は両海域において以下のような形態的差異がみられた: 紅海産の臀鰭軟条は 10 本 (vs. アラビア海産は 11 本); 第 1 背鰭軟条から有効側線鱗までの横列鱗数  $5\frac{1}{2}$  (vs.  $4\frac{1}{2}$ ); 主鰓蓋骨後縁上部は直線 (vs. 窪みをもつ); 主上顎骨後端は眼径中央を超えない (vs. 眼径の中央を超える); 腹鰭基部の腋鱗は第 1 腹鰭棘より明らかに短い (Fig. 2-8A) (vs. 腋鱗と第 1 腹鰭棘はほぼ同長). 前記のアラビア海産 *R. haffara* の特徴は, Tanaka & Iwatsuki (2013)によって, インドネシアの西カリマンタン島沿岸で採集された *R. niger* によく似ている. また, 本研究によるミトコンドリア Cyt-b 領域 (1141bp) を用いて系統解析を行なった結果, 両海域における本種は遺伝的にも異なり, アラビア海産 *R. haffara* は *R. niger* と遺伝的差異はないことが明らかとなった (Fig. 2-10). また, 紅海産 *R. haffara* は, 同海域の中部から湾口部に分布する *R. sarba* と遺伝的・形態的に異なることが分かった (*R. sarba* 備考に詳述).

以上の結果から, 紅海産の *R. haffara* は紅海の湾奥部のみに分布する固有種であり, アラビア海産の *R. haffara* は, *R. niger* である (*R. niger* 備考に詳述) ことが分かった. なお, *R. haffara* のタイプ産地は紅海であるが, 現在タイプ標本はロストとなっているため, 分類学的混乱を避けるためにも新たにネオタイプを指定する必要がある.

アラビア海およびインドネシアのみに分布する *Rhabdosargus niger* の記載

***Rhabdosargus niger* Tanaka & Iwatsuki, 2013**

(Fig. 2-8B, 2-11A–C, 2-12, Table 2-5)

*Rhabdosargus niger* Tanaka & Iwatsuki, 2013: 343 (southwestern Kalimantan, Indonesia); Siddiqui *et al.*, 2014: 87 (Karachi, Pakistan)

ホロタイプ MZB 20726, 249 mm SL, trawled off southwestern Kalimantan, Indonesia (16 August, 2009, purchased at Jagalchi Fish Market, Pusan, Korea, imported into Korea from Indonesia as frozen commercial food). Exact collection site is unknown, but is considered as around off southwestern Kalimantan according to a Korean fisheries company.

記載標本 MUFS 29085–29086, (2 paratypes), 267–289 mm SL, southwestern Kalimantan, Indonesia; MUFS 33513–33514 (2), 195–202 mm SL, Muscat, Oman; MUFS 33564–33566 (3), 170–238 mm SL, Madrasah, Oman; MUFS 36565–36566, 39710, 39712, 39715 (5), Karachi, Pakistan; MUFS 33830–33834 (5), 146–193 mm SL, off Doha, Qatar (25°18'27"N, 51°32'15"E); MUFS 33845–33846 (2), 89–196 mm SL, Doha, Qatar, MUFS 44652, 228 mm SL, Doha, Qatar.

識別的特徴 本種は、以下の特徴により同属の他の種と識別できる；背鰭XI,

13；臀鰭III,11；背鰭第5棘から側線までの横列鱗数5½；背鰭第1軟条から側線までの横列鱗数4½；有孔側線鱗数53-59；前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもたない；第1鰓弓下枝の鰓耙数7-10；主上顎骨後端は眼径中央に達する（Fig. 2-11）；胸鰭基部は背鰭第1棘基部に達する（Fig. 2-11）；腋鱗後端は腹鰭棘と同長（Fig. 2-8B）；主鰓蓋骨後縁は黒い（Fig. 2-11）。

**記載** 計数値と体各部の体長に対する割合を（Table 2-5）に示す。

体高はやや高い。頭部背面外郭は強く湾曲し、眼前より前方の吻部は急に前下方へ傾斜する。主上顎骨後端は眼径の中央前端に位置する。前鼻孔は楕円形、後鼻孔は細長い。上顎長は眼径より長い。両顎前部に6本の門歯条犬歯があり、側部は上顎に4-6列、下顎に3列の臼歯があり、それらは口内奥部ほど大きくなる、両顎内側奥の臼歯は強大な楕円形。鰓耙はとても短い。眼窩域に鱗はもたない。胸鰭基部は背鰭基部の垂直下に位置する。第1背鰭棘は最も短く、第3-4背鰭棘は最も長い。背鰭棘の太さは中庸。第1背鰭軟条は、第11背鰭棘より長い。第1臀鰭棘は第2背鰭軟条の垂直下に位置する。第2臀鰭棘長と第3臀鰭棘長はほぼ同じ。第1臀鰭軟条長は第3臀鰭棘長より長い。背鰭基部と臀鰭基部に明瞭な鱗梢がある。胸鰭先端は第1臀鰭棘を完全に超える。腹鰭棘長は吻長よりやや短い。尾鰭はよく二分する。上神経棘の配置は0/0+0/2+1/1。脊椎骨数は10+14。

**体色** 体色は鮮時のカラー標本写真（Fig. 2-11A-C）に基づく。体側はほぼ一様に黒色を帯びた銀白色。体側に15本の細い黄色縦線をもつがやや不明瞭。目は黄色、瞳は黒色。腹鰭、および臀鰭は黄色。尾鰭下葉は黄色、後縁は黒い。

**分布** 本種はペルシャ湾を含むアラビア海（オマーン，UAE，カタール，イラン，パキスタン）およびインドネシアカリマンタン島西部に分布する（Fig. 2-11）。

**備考** *Rhabdosargus niger* Tanaka & Iwatsuki 2013 は，インドネシアの西カリマンタン島沿岸から得られた3個体の標本をもとに新種記載され，体側が黒色を帯びた銀白色であること，有孔側線鱗数は53–55，背鰭第5棘下から有孔側線鱗までの横列鱗数は5½などの特徴により，同属他種から識別できる（Tanaka & Iwatsuki, 2013）。また，従来，アラビア海に分布するヘダイ属 *Rhabdosargus* 魚類は，*R. haffara* と *R. sarba* の2種が知られていた（Fisher & Bianch 1983; Randall 1995; Carpenter *et al.*, 1997; Manilo & Bogorodsky, 2003; Siddiqui *et al.*, 2014）。しかし，本研究により *R. haffara* は，紅海湾奥部のみに分布することが分かり，アラビア海のヘダイ属魚類は，体側が黒色を帯びた銀白色であること，および背鰭第5棘下から有孔側線鱗までの横列鱗数は5½であることなどの特徴により，*R. niger* の特徴とよく一致する。また，本研究によるミトコンドリア Cyt-b 領域（1141bp）を用いて系統解析を行なった結果，アラビア海産は *R. niger* と遺伝的差異はないことが明らかとなった（Fig. 2-10）。従って，アラビア海産のヘダイ属魚類は *R. niger* と同種であると判断した。

ヘダイ *Rhabdosargus sarba* の再記載

*Rhabdosargus sarba* (Forsskål, 1775)

(Fig. 2-13A–B, 2-14A, 2-15, Table 2-6)

*Sparus sarba* Forsskål, 1775:31 (Jeddah, Saudi Arabia, Red Sea); Smith 1938: 323 (South Africa); Klauswitz & Nielsen 1965:16 (Red Sea); Smith & Smith 1986:593 (South Africa); Heemstra & Heemstra 2004:237 (South Africa).

*Sparus psittacus* Lacepède, 1802: 47, 141 (Indian Ocean).

*Sparus bufonites* Lacepède, 1802: 47, 141 (Indian Ocean).

*Sargus auriventris* Peters, 1855: 435 (Mozambique).

*Chrysophrys natalensis* Castelnau, 1861: 25 (KwaZulu-Natal, South Africa, southwestern Indian Ocean).

レクトタイプ (Fig. 2-13B) ZMUC P 50553, 123 mm SL, Jeddah, Saudi Arabia, Red Sea.

記載標本 MUFS 46067–46068, 264–276 mm SL, Massawa, Eritrea; SAIAB 2673, 175 mm SL, Mauritius; SAIAB 18222, 174 mm SL, Kowie Estuary near mouth, South Africa; SAIAB 2667, 17628, 18222, 78281, 4 specimens, 131–443 mm SL, Durban, South Africa.

**識別的特徴** 本種は、以下の特徴により同属の他の種と識別できる；背鰭 XI, 13；臀鰭 III,11；有孔側線鱗数 56–63；背鰭第 5 棘から側線までの横列鱗数  $6\frac{1}{2}$ – $7\frac{1}{2}$ ；前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもたない；第 1 鰓弓下枝の鰓耙数 8–10；主上顎骨後端は眼径中央に達しない (Fig. 2-14A)；胸鰭基部は背鰭第 1 棘基部に達しない；腹鰭基部上部の黄色縦線前端は腹鰭基部前端を超える (Fig. 2-14A)；腋鱗は白い (Fig. 2-14A)；腹鰭，臀鰭，および尾鰭下葉は黄色い (Fig. 2-13A)。

**記載** 計数値と体各部の体長に対する割合を (Table 2-6) に示す。

体高は高い。頭部背面外郭は強く湾曲し，眼前より前方の吻部は急に前下方へ傾斜する。主上顎骨後端は眼径の中央前端に位置する。前鼻孔は楕円形，後鼻孔は細長い。上顎長は眼径より長い。両顎前部に 6 本の門歯条犬歯があり，側部は上顎に 4–6 列，下顎に 3 列の臼歯があり，それらは口内奥部ほど大きくなる，両顎内側奥の臼歯は強大な楕円形。鰓耙はとても短い。眼窩域に鱗はもたない。胸鰭基部は背鰭基部の垂直下に位置する。第 1 背鰭棘は最も短く，第 3–4 背鰭棘は最も長い。背鰭棘の太さは中庸。第 1 背鰭軟条は，第 11 背鰭棘より長い。第 1 臀鰭棘は第 2 背鰭軟条の垂直下に位置する。第 2 臀鰭棘長と第 3 臀鰭棘長はほぼ同じ。第 1 臀鰭軟条長は第 3 臀鰭棘長より長い。背鰭基部と臀鰭基部に明瞭な鱗梢がある。胸鰭先端は第 1 臀鰭棘を完全に超える。腹鰭棘長は吻長よりやや短い。尾鰭はよく二分する。上神経棘の配置は 0/0+0/2+1/1。脊椎骨数は 10+14。

**体色** 体色は鮮時のカラー標本写真 (Fig. 2-13A) に基づく。体側はほぼ一様に銀白色。体側に 15 本の細い黄色縦線をもつ。腹鰭基部上部に黄色縦線があり，

前端は腹鰭基部前端を超える。目は黄色，瞳は黒色。腹鰭，および臀鰭は黄色。尾鰭下葉は黄色，後縁は黒い。

**分布** 本種は，南アフリカ南東部，モザンビーク，及び紅海中部(エリトリア，サウジアラビア)に分布する (Fig. 2-15) .

**備考** 従来，ヘダイ *Rhabdosargus sarba* はインド西部太平洋に広く分布するとされた (Weber & Beaufort, 1936; Munro, 1954; Akazaki, 1962; Carpenter, 2001) . しかし，本研究により，東アフリカ産 (南アフリカ，モザンビーク，紅海)，アラビア海産，インド・スリランカ産，オーストラリア産，および東アジア産のヘダイは以下の特徴により区別できることが明らかとなった。東アフリカ産のヘダイはインド・スリランカ産と比較して，主上顎骨後端は目の中央を超えず，垂直に瞳の前端付近に位置すること (vs. 目の中央に位置する)，腹鰭基部上部の黄色縦線前端は腹鰭基部前端を超えること (vs. 腹鰭基部前端を超えない)，腋鱗は白いこと (vs. 黄色い)，尾鰭下葉は黄色いこと (vs. 上葉下葉とも黄色い) などから，オーストラリア産とは，眼下域に明瞭な模様はないこと (vs. 眼下域に黄色の細い斑点がある)，胸鰭基部の黒斑は不明瞭であること (vs. 明瞭) によって，東アジア産とは，主上顎骨後端は目の中央を超えず，垂直に瞳の前端付近に位置すること (vs. 目の中央に位置する)，腹鰭基部上部の黄色縦線前端は腹鰭基部前端を超えること (vs. 腹鰭基部前端を超えない) などから識別できる。また，本研究によるミトコンドリア Cyt-b 領域 (1141bp) を用いて系統解析を行なった結果，東アフリカ産 (南アフリカ，紅海) のヘダイは他の海域産 (スリランカ，オーストラリア，東アジア) と遺伝的に異なることが明らかとなった (Fig. 2-10) . また，学名の検討を行った結果，従来，ヘダイ *Rhabdosargus sarba*

Forsskål 1775 の新参異名として扱われた名義種のうち、南アフリカ・紅海を含む西インド洋産の名義種は以下の 4 種：*Sparus psittacus* Lacepède 1802, *Sparus bufonites* Lacepède 1802, *Sargus auriventris* Peters 1855, *Chrysophrys natalensis* Castelnau 1861. 上記 4 種のうち、*S. psittacus* 以外の 3 種の模式標本は現在ロストしている (R. Causse and P. Pruvost 私信). しかし、原記載と *S. psittacus* の模式標本(MNHN-A3847, 225 mm SL)を調査した結果、これら 4 名義種は *Rhabdosargus sarba* Forsskål 1775 の新参異名と判断した.



### 1-2-3 *Rhabdosargus chrysargyra* (Cuvier, 1929)

(Fig. 2-14B, 2-16, 2-17, Table 2-7)

*Chrysophris chrysargyra* Cuvier, 1829:182 (India).

*Chrysophris chrysargyra* Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1830:107 (India).

**記載標本** MUFS 46157–46161, 46180–46185, 46369, 12 specimens, 115–285 mm SL, Negombo fish market, Negombo, Sri Lanka.

**識別的特徴** 本種は、以下の特徴により同属の他の種と識別できる；背鰭 XI, 13；臀鰭 III,11；有孔側線鱗数 55–56；背鰭第 5 棘から側線までの横列鱗数  $6\frac{1}{2}$ – $7\frac{1}{2}$ ；前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもたない；第 1 鰓弓下枝の鰓耙数 8–9；主上顎骨後端は眼径中央に達する (Fig. 2-14B)；胸鰭基部は背鰭第 1 棘基部に達する；腹鰭基部上部の黄色縦線前端は腹鰭基部前端を超えない (Fig. 2-14B)；腋鱗は黄色い (Fig. 2-14B)；腹鰭，臀鰭，および尾鰭は黄色い (Fig. 2-16)。

**記載** 計数值と体各部の体長に対する割合を (Table 2-7) に示す。体高は高い。頭部背面外郭は強く湾曲し，眼前より前方の吻部は急に前下方へ傾斜する。主上顎骨後端は眼径の中央前端に位置する。前鼻孔は楕円形，後鼻孔は細長い。上顎長は眼径より長い。両顎前部に 6 本の門歯条犬歯があり，側部は上顎に 4–6 列，下顎に 3 列の臼歯があり，それらは口内奥部ほど大きくなる，両顎内側奥の臼歯は強大な楕円形。鰓耙はとても短い。眼窩域に鱗はもたない。胸鰭基部は背鰭基部の垂直下に位置する。第 1 背鰭棘は最も短く，第 3–

4 背鰭棘は最も長い。背鰭棘の太さは中庸。第 1 背鰭軟条は、第 11 背鰭棘より長い。第 1 臀鰭棘は第 2 背鰭軟条の垂直下に位置する。第 2 臀鰭棘長と第 3 臀鰭棘長はほぼ同じ。第 1 臀鰭軟条長は第 3 臀鰭棘長より長い。背鰭基部と臀鰭基部に明瞭な鱗梢がある。胸鰭先端は第 1 臀鰭棘を完全に超える。腹鰭棘長は吻長よりやや短い。尾鰭はよく二分する。上神経棘の配置は 0/0+0/2+1/1。脊椎骨数は 10+14。

**体色** 体色は鮮時のカラー標本写真 (Fig. 2-16) に基づく。体側はほぼ一様に銀白色。体側に 15 本の細い茶色縦線をもつ。目は茶色、瞳は黒色。腹鰭基部上部に黄色縦線があり、前端は腹鰭基部前端を超えない。腹鰭、および臀鰭は黄色。尾鰭は黄色、後縁は黒い。

**分布** 本種は、インド南部・東部、およびスリランカ西部に分布する (Fig. 2-17)。

**備考** 従来、ヘダイ *Rhabdosargus sarba* はインド西部太平洋に広く分布するとされた (Weber & Beaufort, 1936 Munro, 1954, Akazaki, 1962, Carpenter, 2001)。しかし、本研究により、東アフリカ産 (南アフリカ、モザンビーク、紅海)、アラビア海産、インド・スリランカ産、オーストラリア産、および東アジア産のヘダイは以下の特徴により区別できることが明らかとなった (インド・スリランカ産と東アフリカ産の比較は *R. sarba* 備考参照)。インド・スリランカ産はオーストラリア産と比較して、眼下域に明瞭な模様はないこと (vs. 眼下域に黄色の細い斑点がある)、腋鱗は黄色いこと (vs. 白い)、胸鰭基部の黒斑は不明瞭であること (vs. 明瞭) によって、東アジア産とは、腋鱗は黄色いこと (vs. 白い)、臀鰭基部鱗梢は黄色いこと (vs. 白銀) などから識別できる。また、本研究によ

るミトコンドリア Cyt-b 領域 (1141bp) を用いて系統解析を行なった結果, スリランカ産のヘダイは他の海域産 (南アフリカ, 紅海, オーストラリア, 東アジア) と遺伝的に異なることが明らかとなった (Fig. 2-10). また, 学名の検討を行った結果, 従来, ヘダイ *Rhabdosargus sarba* Forsskål 1775 の新参異名として扱われた名義種のうちインド産の名義種は *Chrysophris chrysargyra* Cuvier 1829 と *Chrysophris chrysargyra* Valenciennes in Cuvier & Valenciennes 1830 の 2 種. 先取権の原理により, インド・スリランカ産のヘダイは *Rhabdosargus chrysargyra* (Cuvier 1829) を適用すべきと判断した.

***Rhabdosargus aries* (Temminck & Schlegel, 1843)**

**(Fig. 2-14C, 2-18A–B, 2-19, Table 2-8)**

*Chrysophrys aries*, Temminck & Schlegel, 1843: 67, Pl. 31 (Nagasaki, Japan);

Matsubara, 1955: 654 (Japan), Akazaki, 1962 (Japan); Chen *et al.*, 1997:94

(China), Ni & Kwok, 1999: 141 (Hong Kong), Hayashi, 2000: 856 (Japan),

Motomura *et al.*, 2010:127 (Kagoshima, Japan), Hayashi & Ogihara, 2013: 954

(Japan)

レクタタイプ (Fig. 2-18B) *Chrysophrys aries*, RMNH D 407, 225 mm SL, Japan.

記載標本 KAUM-I 12885, 25654, 32497 (3), 118–345 mm SL, Ibusuki,

Kagoshima, Japan; KAUM-I 39127, 39131, 55928, 62127 (4), 37–69 mm SL,

Tanegashima, Kagoshima, Japan; MUFS 12282, 12557, 22747 (3), 200–320 mm SL,

Miyazaki, Japan; MUFS 12792, 12797 (2), 204–205 mm SL, Okinawa, Japan; MUFS

23052–23053, 23058–23065 (10), 135–158 mm SL, Okinawa, Japan. MUFS 38694–

38696 (3), 130–148 mm SL, Hong Kong; MUFS 38744, 155 mm SL, Taiwan; MUFS

25932–25933 (2), 120–122 mm SL, Hai Phong, Vietnam.

**識別的特徴** 本種は、以下の特徴により同属の他の種と識別できる；背鰭 XI, 12–13 (通常 13)；臀鰭 III, 11；有孔側線鱗数 57–64；背鰭第 5 棘から側線までの横列鱗数 6½–7½；前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもたない；第 1 鰓弓下枝の鰓耙数 7–8；

主上顎骨後端は眼径中央に達する (Fig. 2-14C) ; 胸鰭基部は背鰭第 1 棘基部に達する ; 臀鰭基部鱗梢は白い ; 腹鰭基部上部の黄色縦線前端は腹鰭基部前端を超えない (Fig. 2-14C) ; 腋鱗は白い (Fig. 2-14C) ; 腹鰭, 臀鰭, および尾鰭は黄色い (Fig. 2-16) .

**記載** 計数値と体各部の体長に対する割合を (Table 2-8) に示す.

体高は高い. 頭部背面外郭は強く湾曲し, 眼前より前方の吻部は急に前下方へ傾斜する. 主上顎骨後端は眼径の中央前端に位置する. 前鼻孔は楕円形, 後鼻孔は細長い. 上顎長は眼径より長い. 両顎前部に 6 本の門歯条犬歯があり, 側部は上顎に 4-6 列, 下顎に 3 列の臼歯があり, それらは口内奥部ほど大きくなる, 両顎内側奥の臼歯は強大な楕円形. 鰓耙はとても短い. 眼窩域に鱗はもたない. 胸鰭基部は背鰭基部の垂直下に位置する. 第 1 背鰭棘は最も短く, 第 3-4 背鰭棘は最も長い. 背鰭棘の太さは中庸. 第 1 背鰭軟条は, 第 11 背鰭棘より長い. 第 1 臀鰭棘は第 2 背鰭軟条の垂直下に位置する. 第 2 臀鰭棘長と第 3 臀鰭棘長はほぼ同じ. 第 1 臀鰭軟条長は第 3 臀鰭棘長より長い. 背鰭基部と臀鰭基部に明瞭な鱗梢がある. 胸鰭先端は第 1 臀鰭棘を完全に超える. 腹鰭棘長は吻長よりやや短い. 尾鰭はよく二分する. 上神経棘の配置は 0/0+0/2+1/1. 脊椎骨数は 10+14.

**体色** 体色は鮮時のカラー標本写真 (Fig. 2-18A) に基づく. 体側はほぼ一樣に銀白色, 体側に 15 本の細い茶色縦線をもつ, 目は黄色, 瞳は黒色, 腹鰭, および臀鰭は黄色. 尾鰭下葉は黄色, 後縁は黒い.

**分布** 本種は, 東アジア (日本, 中国, 台湾, 香港, ベトナム, フィリピン)

に分布する (Fig. 2-19) .

**備考** 従来, ヘダイ *Rhabdosargus. sarba* はインド西部太平洋に広く分布するとされた (Weber & Beaufort, 1936 Munro, 1954, Akazaki, 1962, Carpenter, 2001). しかし, 本研究により, 東アフリカ産 (南アフリカ, モザンビーク, 紅海), アラビア海産, インド・スリランカ産, オーストラリア産, および東アジア産のヘダイは以下の特徴により区別できることが明らかとなった (インド・スリランカ産, 東アフリカ産と東アジア産の比較は *R. sarba*, *R. chrysargyra* 備考参照). 東アジア産はオーストラリア産と比較して, 眼下域に明瞭な模様はないこと (vs. 眼下域に黄色の細い斑点がある), 背鰭棘基膜縁辺のみ黒く縁どられるが, 背鰭軟条基膜縁辺は黒く縁どられない (vs. 背鰭基膜縁辺は軟条基膜縁辺まで黒く縁どられる) などから識別できる. また, 本研究によるミトコンドリア Cyt-b 領域 (1141bp) を用いて系統解析を行なった結果, スリランカ産のヘダイは他の海域産 (南アフリカ, 紅海, オーストラリア, 東アジア) と遺伝的に異なることが明らかとなった (Fig. 2-10). また, 学名の検討を行った結果, 従来, ヘダイ *Rhabdosargus sarba* Forsskål 1775 の新参異名として扱われた名義種のうち東アジア産の名義種は *Chrysophrys aries* Temminck & Schlegel, 1843 のみである. また, *C. aries* の模式標本 (*Chrysophrys aries*, RMNH D 407, 225 mm SL) と東アジア産の標本の特徴はよく一致する. 従って, 東アジア産のヘダイは *Rhabdosargus aries* Temminck & Schlegel 1843 を適用すべきと判断した.

***Rhabdosargus tarwhine* (Whitley 1931)**

**(Fig. 2-20A–B, 2-21, Table 2-9)**

*Roughleyia tarwhine* Whitley 1931:319 (Batchelor, Macleay River, New South Wales, Australia); Hutchins 2001:35 (western Australia); Allen *et al.*, 2002:345 (Australia) ; Larson *et al.*, 2013:14 (Northern Territory, Australia)

ホロタイプ AMS I 15267, 348 mm SL, New South Wales, Australia.

記載標本 MUFS 3503–3505, 3 specimens, 153–160 mm SL, Sydney Australia; MUFS 28690, 197 mm SL, Perth, Western Australia, Australia.

**識別的特徴** 本種は、以下の特徴により同属の他の種と識別できる；背鰭XI, 13；臀鰭III,11；有孔側線鱗数57–61；背鰭第5棘から側線までの横列鱗数7½；前鰓蓋骨後下縁部に鱗をもたない；第1鰓弓下枝の鰓耙数7–9；主上顎骨後端は眼径中央に達する；胸鰭基部は背鰭第1棘基部に達する；臀鰭基部鱗梢は白い；腹鰭基部上部の黄色縦線前端は腹鰭基部前端を超えない；背鰭基膜縁辺は軟条基膜縁辺まで黒く縁どられる；眼下域に黄色い波線を有する (Fig. 2-20A)；腋鱗は白い；腹鰭および臀鰭は黄色い (Fig. 2-20)；尾鰭後縁は黒い (Fig. 2-20)。

**記載** 計数値と体各部の体長に対する割合を (Table 2-9) に示す。体高は高い。頭部背面外郭は強く湾曲し、眼前より前方の吻部は急に前下方へ

傾斜する。主上顎骨後端は眼径の中央前端に位置する。前鼻孔は楕円形，後鼻孔は細長い。上顎長は眼径より長い。両顎前部に 6 本の門歯条犬歯があり，側部は上顎に 4-6 列，下顎に 3 列の臼歯があり，それらは口内奥部ほど大きくなる，両顎内側奥の臼歯は強大な楕円形。鰓耙はとても短い。眼窩域に鱗はもたない。胸鰭基部は背鰭基部の垂直下に位置する。第 1 背鰭棘は最も短く，第 3-4 背鰭棘は最も長い。背鰭棘の太さは中庸。第 1 背鰭軟条は，第 11 背鰭棘より長い。第 1 臀鰭棘は第 2 背鰭軟条の垂直下に位置する。第 2 臀鰭棘長と第 3 臀鰭棘長はほぼ同じ。第 1 臀鰭軟条長は第 3 臀鰭棘長より長い。背鰭基部と臀鰭基部に明瞭な鱗梢がある。胸鰭先端は第 1 臀鰭棘を完全に超える。腹鰭棘長は吻長よりやや短い。尾鰭はよく二分する。上神経棘の配置は 0/0+0/2+1/1。脊椎骨数は 10+14。

**体色** 体色は鮮時のカラー水中写真 (Fig. 2-20A) に基づく。体側はほぼ一樣に銀白色，体側に 15 本の細い茶色縦線をもつ，目は黄色および白色，瞳は黒色，背鰭基膜後縁は黒い，腹鰭，および臀鰭は黄色，尾鰭後縁は黒い。

**分布** 本種は，オーストラリア西岸，および東岸に分布する (Fig. 2-21)。

**備考** 従来，ヘダイ *Rhabdosargus sarba* はインド西部太平洋に広く分布するとされた (Weber & Beaufort, 1936 Munro, 1954, Akazaki, 1962, Carpenter, 2001)。しかし，本研究により，東アフリカ産 (南アフリカ，モザンビーク，紅海)，アラビア海産，インド・スリランカ産，オーストラリア産，および東アジア産のヘダイは形態的・遺伝的に別種であることが明らかとなった (*R. sarba*, *R. chrysargyra*, *R. aries* 備考参照)。また，学名の検討を行った結果，従来，ヘダイ



*Rhabdosargus sarba* (Forsskål 1775)の新参異名として扱われた名義種のうち東アジア産の名義種は *Roughleyia tarwhine* Whitley 1931 のみである。従って、オーストラリア産のヘダイは *Rhabdosargus tarwhine* Whitley 1931 を適用すべきと判断した。

**Table 2-1.** Counts and proportional measurements of the *R. globiceps*, expressed as percentages of standard length (means in parentheses).

	<i>Rhabdosargus globiceps</i>	
	<i>S. nigrofasciatus</i> Syntype <i>n</i> =3	Non-type specimens <i>n</i> =3
Standard length (mm)	380–445	85–221
Counts:		
Dorsal-fin rays	X, 11	XI, 11–12
Anal-fin rays	III, 11	III, 10–11
Pectoral-fin rays	15	15–16
Pored lateral-line scales	50–60	57–60
Scale rows above/below lateral line	7 ½ / 11 ½	6 ½–7½ / 11 ½–14 ½
Scale rows between fifth dorsal-fin spine base and lateral line	5 ½	5 ½–6½
Scale rows on cheek	5 ½–6½	4–5
Gill rakers	—	5–7+9–10=14–17
Proportions:		
Body depth	31.8–39.8 (34.9)	40.7–45.6 (43.4)
Body depth at first anal-fin spine origin	23.4–30.4 (27.1)	38.6
Head length	28.7–31.0 (29.7)	30.6–36.5 (34.1)
Body width at pectoral-fin base	16.5–18.8 (17.5)	14.4–15.4 (14.9)
Snout length	13.5–14.0 (13.7)	12.1–16.2 (14.6)
Orbit diameter	7.0–7.7 (7.3)	10.6–11.3 (10.9)
Dermal eye opening	not measured	8.810.5 (9.7)
Bony interorbital width	8.6–10.1 (9.2)	8.5–10.4 (9.2)
Upper-jaw length	10.0–10.9 (10.4)	11.5–14.4 (12.9)
Caudal-peduncle depth	8.1–10.1 (8.8)	9.5–10.6 (10.0)
Caudal-peduncle length	16.5–23.7 (20.1)	16.4–18.5 (17.7)
Predosal length	37.6–42.2 (39.6)	41.2–45.7 (42.7)
Preanal length	57.3–61.1 (59.3)	55.9–61.5 (58.1)
Prepelvic length	34.5–37.5 (36.2)	37.0–39.5 (38.4)
Dorsal-fin base	51.0–53.5 (52.3)	53.2–59.3 (56.0)
Anal-fin base	9.8–22.0 (17.7)	21.8–24.9 (23.3)
Caudal-fin length	not measured	28.8–31.7 (30.2)
Pelvic-fin spine	11.7–15.0 (13.3)	14.4–19.0 (16.0)
First pelvic-fin ray	16.1–18.3 (17.2)	20.2–39.0 (27.1)
Longest pectoral-fin ray	23.6–29.1 (26.3)	31.8–38.7 (35.2)
First dorsal-fin spine	3.7–4.7 (4.2)	4.1–7.3 (5.6)
Second dorsal-fin spine	7.9–8.7 (8.4)	7.3–10.0 (8.7)
Third dorsal-fin spine	9.6–12.1 (10.6)	11.3–14.4 (13.2)
Fourth dorsal-fin spine	10.0–12.7 (11.4)	14.1–14.4 (14.3)
Fifth dorsal-fin spine	10.9–12.5 (11.6)	13.6–14.1 (13.8)
Sixth dorsal-fin spine	10.5–12.5 (11.8)	12.5
Last dorsal-fin spine	6.1–7.4 (7.0)	11.3
Longest dorsal-fin soft ray	7.3–8.9 (8.1)	11.4–14.1 (12.7)
First anal-fin spine	3.6–3.9 (3.8)	3.2–4.8 (3.9)
Second anal-fin spine	7.9	10.–12.1 (10.9)
Third anal-fin spine	7.3–8.6 (7.9)	10.0–12.0(11.2)
First anal-fin soft ray	8.5–9.0 (8.7)	11.4–14.4 (12.9)
Suborbital depth	6.3–7.4 (6.9)	7.3–9.7 (8.9)

**Table 2-2.** Counts and proportional measurements of the *R. holubi*, expressed as percentages of standard length (means in parentheses).

	<i>Rhabdosargus holubi</i>		
	Syntype NMW 60955 <i>n</i> =1	<i>A. tricuspidens</i> Holotype <i>n</i> =1	Non-type specimens <i>n</i> =7
Standard length (mm)	124.0	103.0	93.5–354.0
Counts:			
Dorsal-fin rays	XI, 13	XI, 13	XI, 12–13
Anal-fin rays	III, 11	III, 10	III, 11
Pectoral-fin rays	15	15	15
Pored lateral-line scales	59	59	59–60
Scale rows above/below lateral line	7 ½ / 15 ½	6 ½ / 14 ½	6 ½–7 ½ / 13 ½–14 ½
Scale rows between fifth dorsal-fin spine base and lateral line	5 ½	5 ½	5 ½–6 ½
Scale rows on cheek	5	4	4–5
Gill rakers	5+11=16	5+9=14	4-6+9-12=13-18
Proportions:			
Body depth	43.1	44.7	44.6–47.4 (46.0)
Body depth at first anal-fin spine origin	36.7	39.3	35.2–39.8 (37.2)
Head length	29.9	31.3	28.4–31.6 (30.3)
Body width at pectoral-fin base	12.4	15.4	13.4–18.1 (16.1)
Snout length	12.4	12.1	12.6–15.2 (13.5)
Orbit diameter	12.1	14.1	7.4–11.9 (10.0)
Dermal eye opening	8.9	11.6	6.1–8.5 (7.9)
Bony interorbital width	8.9	10.7	8.6–10.7 (9.4)
Upper-jaw length	10.5	10.8	11.6–13.6 (12.7)
Caudal-peduncle depth	10.0	10.7	9.6–11.6 (10.5)
Caudal-peduncle length	16.4	17.0	17.2–18.2 (17.7)
Predosal length	42.6	45.5	42.4–48.4 (45.5)
Preanal length	60.0	61.3	57.5–60.0 (59.0)
Prepelvic length	38.2	37.9	34.3–40.6 (37.5)
Dorsal-fin base	52.3	44.8	54.8–57.6 (56.2)
Anal-fin base	20.7	22.3	21.9–26.4 (24.2)
Caudal-fin length	20.0	31.3	28.5–34.0 (31.7)
Pelvic-fin spine	15.1	17.3	13.7–16.6 (15.4)
First pelvic-fin ray	20.9	23.8	20.3–22.7 (21.9)
Longest pectoral-fin ray	38.4	37.1	37.4–39.5 (38.7)
First dorsal-fin spine	5.5	5.8	3.5–5.3 (4.5)
Second dorsal-fin spine	9.7	10.2	7.1–9.1 (8.2)
Third dorsal-fin spine	14.3	13.5	12.5–12.6 (12.6)
Fourth dorsal-fin spine	14.4	15.0	11.6–13.5 (12.8)
Fifth dorsal-fin spine	13.8	16.5	10.1–14.8 (12.5)
Sixth dorsal-fin spine	13.0	not measured	not measured
Last dorsal-fin spine	11.2	broken	7.6–9.7 (8.5)
Longest dorsal-fin soft ray	11.2	10.9	7.6–9.5 (8.6)
First anal-fin spine	3.8	2.8	2.1–4.3 (3.6)
Second anal-fin spine	11.6	12.7	6.8–11.8 (9.2)
Third anal-fin spine	10.8	12.6	6.8–11.6(9.3)
First anal-fin soft ray	12.4	13.1	8.6–12.9 (11.0)
Suborbital depth	not measured	11.6	6.3–8.5 (7.7)

**Table 2-3.** Counts and proportional measurements of the *R.thorpei*, expressed as percentages of standard length (means in parentheses).

	<i>Rhabdosargus thorpei</i>	
	Holotype SAIAB 688 <i>n</i> =1	Non-type specimens <i>n</i> =3
Standard length (mm)	208	130–258
Counts:		
Dorsal-fin rays	XI, 13	XI, 12–13
Anal-fin rays	III, 11	III, 11–12
Pectoral-fin rays	16	16
Pored lateral-line scales	60	58–59
Scale rows above/below lateral line	7 ½ / 15 ½	5 ½–7½ / 14 ½–15 ½
Scale rows between fifth dorsal-fin spine base and lateral line	6 ½	5 ½–6½
Scale rows on cheek	5 ½	5 ½
Gill rakers	6+11=17	6+11–12=17–18
Proportions:		
Body depth	51.5	50.3–51.0 (50.7)
Body depth at first anal-fin spine origin	43.0	44.5
Head length	32.9	30.3–32.2 (31.6)
Body width at pectoral-fin base	17.1	16.6–20.0 (18.3)
Snout length	15.4	10.6–19.7 (14.4)
Orbit diameter	11.7	6.9–11.7 (9.7)
Dermal eye opening	9.6	6.3–12.1 (9.5)
Bony interorbital width	10.6	5.5–10.7 (8.6)
Upper-jaw length	14.0	7.5–14.0 (11.1)
Caudal-peduncle depth	11.5	6.9–12.4 (10.2)
Caudal-peduncle length	15.0	11.9–17.6 (15.0)
Predosal length	51.4	26.9–51.6 (41.6)
Preanal length	63.0	36.5–59.2 (51.6)
Prepelvic length	39.8	25.4–39.2 (34.0)
Dorsal-fin base	52.2	34.8–56.0 (48.9)
Anal-fin base	24.0	16.3–25.2 (21.8)
Caudal-fin length	31.3	18.8–26.0 (22.4)
Pelvic-fin spine	20.1	9.6–18.5 (15.0)
First pelvic-fin ray	25.6	14.5–22.4 (19.6)
Longest pectoral-fin ray	42.2	20.8–39.7 (32.6)
First dorsal-fin spine	5.7	4.8–6.0 (5.3)
Second dorsal-fin spine	10.2	4.8–10.7 (7.1)
Third dorsal-fin spine	13.5	9.4–13.9 (12.2)
Fourth dorsal-fin spine	13.9	9.4–13.3 (11.8)
Fifth dorsal-fin spine	13.0	9.2–13.1 (11.5)
Sixth dorsal-fin spine	not measured	not measured
Last dorsal-fin spine	9.1	9.4–10.3 (9.9)
Longest dorsal-fin soft ray	10.5	9.2–10.7 (9.8)
First anal-fin spine	3.8	3.2–4.4 (3.9)
Second anal-fin spine	11.8	6.9–9.2 (7.8)
Third anal-fin spine	11.5	7.8–9.8 (8.8)
First anal-fin soft ray	12.5	9.4–10.5 (10.0)
Suborbital depth	9.1	6.3–10.3 (8.0)

**Table 2-4.** Counts and proportional measurements of the *Rhabdosargus haffara*, expressed as percentages of standard length (means in parentheses).

	<i>Rhabdosargus haffara</i>
	Non-type specimens <i>n</i> =12
Standard length (mm)	76–200
Counts:	
Dorsal-fin rays	XI, 12–13
Anal-fin rays	III, 10
Pectoral-fin rays	14–16
Pored lateral-line scales	55–59
Scale rows above/below lateral line	6 ½ / 12 ½–13 ½
Scale rows between fifth dorsal-fin spine base and lateral line	5 ½
Scale rows between first dorsal-fin soft ray base and lateral line	5 ½
Scale rows on cheek	4–5
Gill rakers	5–7+7–10=12–17
Proportions:	
Body depth	36.8–40.7 (38.8)
Body depth at first anal-fin spine origin	32.1–35.7 (33.6)
Head length	24.3–33.0 (30.4)
Body width at pectoral-fin base	15.3–16.9 (15.7)
Snout length	12.6–15.5 (13.8)
Orbit diameter	8.2–11.7 (9.6)
Dermal eye opening	6.2–9.5 (7.8)
Bony interorbital width	8.1–10.7 (9.4)
Upper-jaw length	11.9–14.4 (12.6)
Caudal-peduncle depth	9.7–11.2 (10.5)
Caudal-peduncle length	16.9–19.7 (18.8)
Predosal length	39.7–42.8 (41.6)
Preanal length	56.2–67.7 (63.9)
Prepelvic length	34.1–37.5 (35.5)
Dorsal-fin base	52.1–56.5 (54.1)
Anal-fin base	19.0–22.1 (20.6)
Caudal-fin length	24.1–28.5 (26.8)
Pelvic-fin spine	10.7–14.8 (13.9)
First pelvic-fin ray	17.0–20.3 (18.8)
Longest pectoral-fin ray	31.3–35.0 (33.2)
First dorsal-fin spine	4.9–6.9 (5.6)
Second dorsal-fin spine	9.0–11.6 (10.3)
Third dorsal-fin spine	12.3–15.5 (13.7)
Fourth dorsal-fin spine	12.3–14.9 (13.5)
Fifth dorsal-fin spine	12.0–14.2 (12.9)
Sixth dorsal-fin spine	11.3–14.0 (12.1)
Last dorsal-fin spine	7.4–11.0 (9.2)
Longest dorsal-fin soft ray	8.3–11.8 (10.4)
First anal-fin spine	2.9–6.1 (4.7)
Second anal-fin spine	9.6–12.9 (10.9)
Third anal-fin spine	9.0–12.6 (10.7)
First anal-fin soft ray	10.4–13.6 (11.5)
Suborbital depth	6.4–9.3 (7.6)

**Table 2-5.** Counts and proportional measurements of *Rhabdosargus niger* expressed as percentages of standard length (means in parentheses).

	<i>Rhabdosargus niger</i>		
	Holotype MZB 20726 <i>n</i> =1	Paratypes MUFS 29085, 29086 <i>n</i> =2	Non-type specimens <i>n</i> =20
Standard length (mm)	249.4	267.8–289.4	89.3–311.8
Counts:			
Dorsal-fin rays	XI, 13	XI, 13	XI, 13
Anal-fin rays	III, 11	III, 11	III, 11
Pectoral-fin rays	15	15	15
Pored lateral-line scales	55	53–55	53–60
Scale rows above/below lateral line	6 ½ / 11 ½	6 ½–7 ½ / 11 ½–12 ½	5 ½–7 ½ / 11 ½–13 ½
Scale rows between fifth dorsal-fin spine base and lateral line	5 ½	5 ½	4 ½–5 ½
Scale rows between first dorsal-fin soft ray base and lateral line	4 ½	4 ½	4 ½
Scale rows on cheek	6	5	4–5
Gill rakers	6+8=14	5–6+8–9=13–15	5–6+7–9=12–15
Proportions:			
Body depth	45.5	45.2	37.3–48.8 (42.5)
Body depth at first anal-fin spine origin	36.8	33.7–34.5	33.0–39.8 (35.8)
Head length	34.5	33.7–33.8	30.6–36.5 (33.0)
Body width at pectoral-fin base	15.4	15.3–15.4	13.4–17.9 (15.7)
Snout length	16.4	16.5–17.6	13.4–17.1 (15.5)
Orbit diameter	8.5	7.8–8.1	7.4–12.8 (10.0)
Dermal eye opening	7.5	6.7–7.1	6.6–10.3 (8.3)

Bony interorbital width	11.1	10.6–10.8	9.7–11.3 (10.5)
Upper-jaw length	15.0	14.5–15.1	12.7–16.2 (14.5)
Caudal-peduncle depth	11.7	11.0–11.5	10.1–12.4 (11.1)
Caudal-peduncle length	17.5	16.4–18.5	16.1–19.5 (17.7)
Predosal length	47.9	47.3–47.7	41.8–50.6 (45.1)
Preanal length	64.8	66.4–68.5	61.1–72.5 (66.1)
Prepelvic length	36.5	38.0–38.3	34.3–38.6 (36.4)
Dorsal-fin base	58.3	56.2–58.2	53.9–58.6 (56.5)
Anal-fin base	20.4	21.0–21.1	17.1–22.7 (21.1)
Caudal-fin length	33.2	32.3–32.5	25.6–34.5 (30.6)
Pelvic-fin spine	18.1	15.2	13.4–17.2 (15.2)
First pelvic-fin ray	24.7	21.5–21.8	19.1–23.6 (20.5)
Longest pectoral-fin ray	40.5	35.4–37.4	33.0–41.2 (36.1)
First dorsal-fin spine	4.5	4.5–4.6	3.3–5.3 (4.4)
Second dorsal-fin spine	9.1	9.5	8.0–10.5 (9.4)
Third dorsal-fin spine	14.7	12.4–13.4	10.1–15.6 (13.0)
Fourth dorsal-fin spine	14.8	12.3–13.1	10.1–18.0 (13.5)
Fifth dorsal-fin spine	14.0	11.8	10.6–16.7 (12.9)
Sixth dorsal-fin spine	12.8	11.0–11.2	9.4–15.0 (12.0)
Last dorsal-fin spine	10.5	9.1	8.4–11.2 (9.7)
Longest dorsal-fin soft ray	9.5	8.9	7.9–12.2 (10.0)
First anal-fin spine	4.1	3.3–3.5	2.8–5.0 (3.8)
Second anal-fin spine	13.1	9.7–9.8	8.4–12.1 (10.5)
Third anal-fin spine	12.9	10.4–10.5	8.8–11.9 (10.6)
First anal-fin soft ray	13.0	10.9–11.5	9.1–13.1 (11.4)
Suborbital depth	9.1	8.3–9.8	6.2–10.1 (8.5)

---

**Table 2-6.** Counts and proportional measurements of the *Rhabdosargus sarba*, expressed as percentages of standard length (means in parentheses).

	<i>Rhabdosargus sarba</i>	
	Lectotype ZMUC P 50553 <i>n</i> =1	Non-type specimens <i>n</i> =30
Standard length (mm)	123.0	131.0–443.0
Counts:		
Dorsal-fin rays	XI, 13	XI, 13
Anal-fin rays	III, 11	III, 10–11
Pectoral-fin rays	15	15–16
Pored lateral-line scales	59	56–63
Scale rows above/below lateral line	7 ½ / 15 ½	7 ½ / 13 ½–16 ½
Scale rows between fifth dorsal-fin spine base and lateral line	6 ½	6 ½–7 ½
Scale rows on cheek	5	4–5
Gill rakers	—	5–7+8–10=13–17
Proportions:		
Body depth	44.7	44.4–49.8 (47.1)
Body depth at first anal-fin spine origin	36.6	35.7–39.1 (37.3)
Head length	28.5	29.3–33.3 (31.1)
Body width at pectoral-fin base	broken	15.3–19.1 (16.6)
Snout length	12.2	13.2–17.2 (15.1)
Orbit diameter	9.3	6.0–11.5 (8.7)
Dermal eye opening	broken	4.8–9.2 (7.2)
Bony interorbital width	broken	9.0–11.1 (10.0)
Upper-jaw length	10.2	9.4–11.5 (13.1)
Caudal-peduncle depth	10.4	10.0–12.5 (11.3)
Caudal-peduncle length	16.3	16.7–19.3 (17.9)
Predosal length	39.4	32.2–49.0 (43.6)
Preanal length	63.8	47.1–67.7 (59.9)
Prepelvic length	29.7	32.4–37.1 (35.6)
Dorsal-fin base	51.2	43.4–58.6 (55.0)
Anal-fin base	21.1	21.0–24.1 (22.6)
Caudal-fin length	broken	22.4–35.0 (29.2)
Pelvic-fin spine	15.0	12.6–17.6 (15.3)
First pelvic-fin ray	20.3	18.0–26.5 (22.2)
Longest pectoral-fin ray	30.5	13.2–39.9 (32.5)
First dorsal-fin spine	4.1	2.8–5.5 (3.9)
Second dorsal-fin spine	13.0	7.5–11.5 (9.1)
Third dorsal-fin spine	11.8	10.0–16.9 (13.2)
Fourth dorsal-fin spine	11.0	9.9–15.9 (11.9)
Fifth dorsal-fin spine	11.0	11.2–15.3 (13.0)
Sixth dorsal-fin spine	not measured	not measured
Last dorsal-fin spine	7.7	8.0–12.1 (9.8)
Longest dorsal-fin soft ray	broken	8.7–14.1 (11.0)
First anal-fin spine	broken	2.5–4.5 (3.5)
Second anal-fin spine	broken	9.8–14.5 (11.9)
Third anal-fin spine	9.3	10.0–14.4 (11.8)
First anal-fin soft ray	broken	11.2–16.0 (13.2)
Suborbital depth	6.1	7.9–9.7 (8.7)



**Table 2-7.** Counts and proportional measurements of the *Rhabdosargus chrysargyra*, expressed as percentages of standard length (means in parentheses).

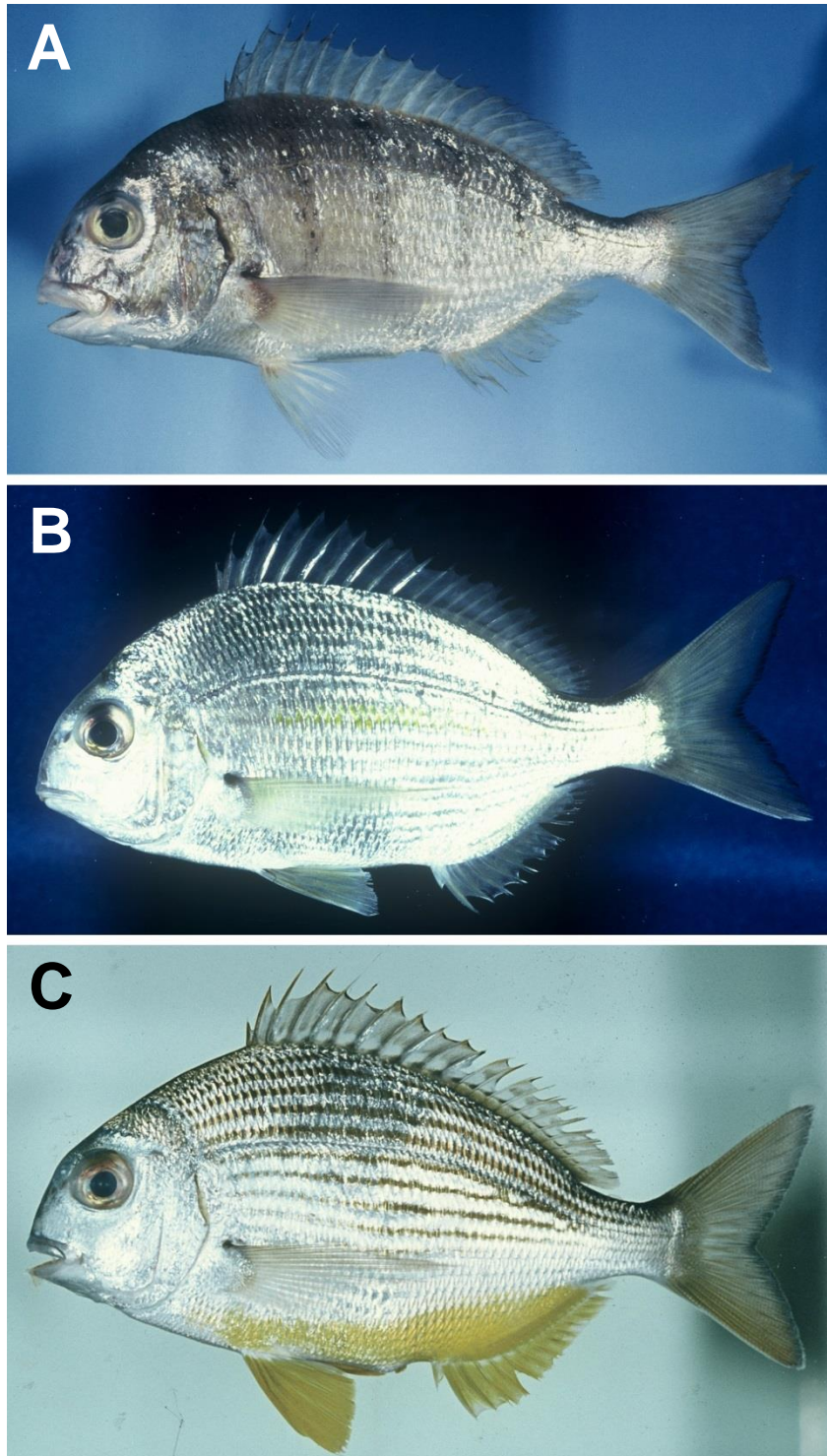
<i>Rhabdosargus chrysargyra</i>	
Non-type specimens	
<i>n</i> =12	
Standard length (mm)	76–285
Counts:	
Dorsal-fin rays	XI, 13
Anal-fin rays	III, 11
Pectoral-fin rays	15
Pored lateral-line scales	55–56
Scale rows above/below lateral line	7 ½ / 14 ½–15 ½
Scale rows between fifth dorsal-fin spine base and lateral line	6 ½–7 ½
Scale rows on cheek	4–5
Gill rakers	5–6+8–9=13–15
Proportions:	
Body depth	47.1–52.8 (50.9)
Body depth at first anal-fin spine origin	40.7–44.9 (43.3)
Head length	30.2–34.3 (32.9)
Body width at pectoral-fin base	15.6–16.5 (16.1)
Snout length	13.5–16.3 (15.3)
Orbit diameter	9.0–10.8 (10.1)
Dermal eye opening	7.7–9.5 (8.7)
Bony interorbital width	9.6–10.8 (10.2)
Upper-jaw length	11.7–14.6 (13.3)
Caudal-peduncle depth	12.3–13.1 (12.8)
Caudal-peduncle length	16.6–19.2 (17.7)
Predosal length	44.3–50.4 (48.3)
Preanal length	64.4–68.4 (66.4)
Prepelvic length	35.2–38.8 (36.6)
Dorsal-fin base	57.9–60.6 (59.3)
Anal-fin base	23.6–24.2 (23.9)
Caudal-fin length	31.1–33.7 (32.1)
Pelvic-fin spine	15.5–17.7 (16.4)
First pelvic-fin ray	21.3–24.5 (22.6)
Longest pectoral-fin ray	35.6–41.7 (39.1)
First dorsal-fin spine	4.8–6.2 (5.3)
Second dorsal-fin spine	9.1–13.4 (11.0)
Third dorsal-fin spine	17.1–18.3 (17.7)
Fourth dorsal-fin spine	17.2–19.1 (17.9)
Fifth dorsal-fin spine	15.7–16.9 (16.4)
Sixth dorsal-fin spine	14.3–16.6 (15.3)
Last dorsal-fin spine	11.0–12.7 (12.0)
Longest dorsal-fin soft ray	12.4–14.9 (13.5)
First anal-fin spine	4.2–6.0 (5.0)
Second anal-fin spine	12.2–15.8 (14.2)
Third anal-fin spine	13.4–15.4 (14.3)
First anal-fin soft ray	14.7–16.0 (15.1)
Suborbital depth	7.2–8.6 (8.1)

**Table 2-8.** Counts and proportional measurements of the *Rhabdosargus aries*, expressed as percentages of standard length (means in parentheses).

	<i>Rhabdosargus aries</i>	
	Lectotype RMNH D 407 <i>n</i> =1	Non-type specimens <i>n</i> =32
Standard length (mm)	285.0	37.9–345
Counts:		
Dorsal-fin rays	XI, 13	XI, 12–13 (rarely 12)
Anal-fin rays	III, 11	III, 10–11 (rarely 10)
Pectoral-fin rays	15	15
Pored lateral-line scales	57	57–64
Scale rows above/below lateral line	7 ½ / 13 ½	7 ½–8½ / 13 ½–14 ½
Scale rows between fifth dorsal-fin spine base and lateral line	6 ½	6 ½–7 ½
Scale rows on cheek	5 ½	4 ½–5 ½
Gill rakers	—	5–7+7–8=12–15
Proportions:		
Body depth	43.0	36.0–48.4 (44.1)
Body depth at first anal-fin spine origin	31.2	31.4–42.3 (38.3)
Head length	32.9	28.3–34.8 (31.2)
Body width at pectoral-fin base	17.1	11.2–17.0 (14.8)
Snout length	15.4	11.3–17.4 (13.6)
Orbit diameter	11.7	7.3–14.0 (9.9)
Dermal eye opening	9.6	6.5–11.3 (8.4)
Bony interorbital width	10.6	8.2–11.6 (9.5)
Upper-jaw length	14.0	11.3–16.3 (11.7)
Caudal-peduncle depth	11.5	9.2–11.7 (10.8)
Caudal-peduncle length	15.0	15.8–18.0 (17.2)
Predosal length	51.4	41.8–47.0 (44.5)
Preanal length	63.0	64.0–68.1 (66.5)
Prepelvic length	39.8	34.6–38.7 (36.7)
Dorsal-fin base	52.2	52.8–59.9 (56.5)
Anal-fin base	24.0	19.9–23.6 (20.3)
Caudal-fin length	31.3	27.2–32.9 (29.4)
Pelvic-fin spine	20.1	13.0–17.5 (14.5)
First pelvic-fin ray	25.6	17.7–22.0 (20.3)
Longest pectoral-fin ray	42.2	29.6–38.8 (34.8)
First dorsal-fin spine	5.7	3.1–7.3 (5.0)
Second dorsal-fin spine	10.2	7.3–12.7 (10.1)
Third dorsal-fin spine	13.5	11.6–15.0 (13.6)
Fourth dorsal-fin spine	13.9	10.9–15.2 (13.6)
Fifth dorsal-fin spine	13.0	11.2–15.2 (13.6)
Sixth dorsal-fin spine	not measured	11.0–14.8 (13.3)
Last dorsal-fin spine	9.1	8.3–12.5 (10.3)
Longest dorsal-fin soft ray	10.5	9.4–14.4 (11.6)
First anal-fin spine	3.8	3.0–7.9 (4.6)
Second anal-fin spine	11.8	9.4–14.6 (12.5)
Third anal-fin spine	11.5	9.6–14.9 (12.4)
First anal-fin soft ray	12.5	10.3–14.8 (12.7)
Suborbital depth	9.1	4.0–9.8 (6.9)

**Table 2-9.** Counts and proportional measurements of the *Rhabdosargus tarwhine*, expressed as percentages of standard length (means in parentheses).

	<i>Rhabdosargus tarwhine</i>	
	Holotype AMS I 15267 <i>n</i> =1	Non-type specimens <i>n</i> =4
Standard length (mm)	348.0	153–197
Counts:		
Dorsal-fin rays	XI, 13	XI, 13
Anal-fin rays	III, 11	III, 11
Pectoral-fin rays	15	14–15
Pored lateral-line scales	60	57–61
Scale rows above/below lateral line	7 ½ / 13 ½	7 ½ / 12 ½–13 ½
Scale rows between fifth dorsal-fin spine base and lateral line	7 ½	7 ½
Scale rows on cheek	5 ½	4
Gill rakers	6+9=15	6+7–9=13–15
Proportions:		
Body depth	45.6	47.3–51.5 (49.2)
Body depth at first anal-fin spine origin	35.7	37.2–41.1 (39.1)
Head length	33.0	26.7–30.8 (29.1)
Body width at pectoral-fin base	16.5	14.1–16.9 (15.8)
Snout length	17.8	12.7–15.5 (14.9)
Orbit diameter	8.1	9.0–11.2 (9.8)
Dermal eye opening	6.6	7.7–9.1 (8.2)
Bony interorbital width	10.1	7.5–10.5 (9.5)
Upper-jaw length	11.1	10.3–12.6 (11.2)
Caudal-peduncle depth	11.4	9.6–12.5 (11.0)
Caudal-peduncle length	16.5	14.9–19.1 (16.8)
Predosal length	48.4	46.2–50.4 (48.5)
Preanal length	68.7	64.0–67.1 (66.6)
Prepelvic length	38.2	36.7–37.2 (36.9)
Dorsal-fin base	53.6	47.9–60.4 (54.2)
Anal-fin base	20.3	18.7–22.0 (20.2)
Caudal-fin length	broken	29.3–34.2 (32.5)
Pelvic-fin spine	13.1	14.7–16.3 (15.2)
First pelvic-fin ray	18.2	21.3–24.2 (22.3)
Longest pectoral-fin ray	38.4	37.5–42.5 (39.9)
First dorsal-fin spine	broken	3.9–5.6 (4.8)
Second dorsal-fin spine	6.9	9.5–9.9 (9.7)
Third dorsal-fin spine	10.1	13.5–14.2 (13.9)
Fourth dorsal-fin spine	9.5	13.3–14.3 (13.8)
Fifth dorsal-fin spine	9.2	12.8–13.1 (12.9)
Sixth dorsal-fin spine	8.7	10.2–12.5 (11.1)
Last dorsal-fin spine	6.8	8.2–9.1 (8.8)
Longest dorsal-fin soft ray	7.2	11.8–13.4 (12.6)
First anal-fin spine	3.9	3.8–4.7 (4.1)
Second anal-fin spine	8.3	11.0–12.1 (11.2)
Third anal-fin spine	8.5	11.1–11.8 (11.5)
First anal-fin soft ray	9.3	11.8–12.4 (12.0)
Suborbital depth	8.5	7.0–9.0 (8.2)



**Fig. 2-1.** **A.** *Rhabdosargus globiceps*, SAIAB 38686, Agulhas Bank, South Africa; **B.** *R. holubi*, SAIAB 60117, 132 mm SL, East London, South Africa; **C.** *R. thorpei*, SAIAB 1044, 115 mm SL Durban, South Africa.



**Fig. 2-2.** Three specimens (syntype) of *Chrysophrys globiceps* Valenciennes 1830 **A.** MNHN-A 8129, 420 mmSL, South Africa; **B.** MNHN 8160, 380 mm SL, South Africa; **C.** MNHN-A 8163, 445 mm SL, South Africa.



**Fig. 2-3.** *Sargus nigrofasciatus* Regan, 1908, BMNH 1905.6.8.37-38, Syntype, 310 mm SL, KwaZulu-Natal, South Africa.



**Fig. 2-4.** Two specimens (syntype) of *Sargus holubi* Steindachner, 1881. **A.** NMW 60955-1, 120 mm SL, Algoa Bay, South Africa; **B.** NMW 60955-2, 125 mm SL, Algoa Bay, South Africa.



**Fig. 2-5.** *Austrosparus tricuspidens* Smith 1942, Holotype, SAIAB 57, 151 mm SL, Knysna, Cape Prov., South Africa.

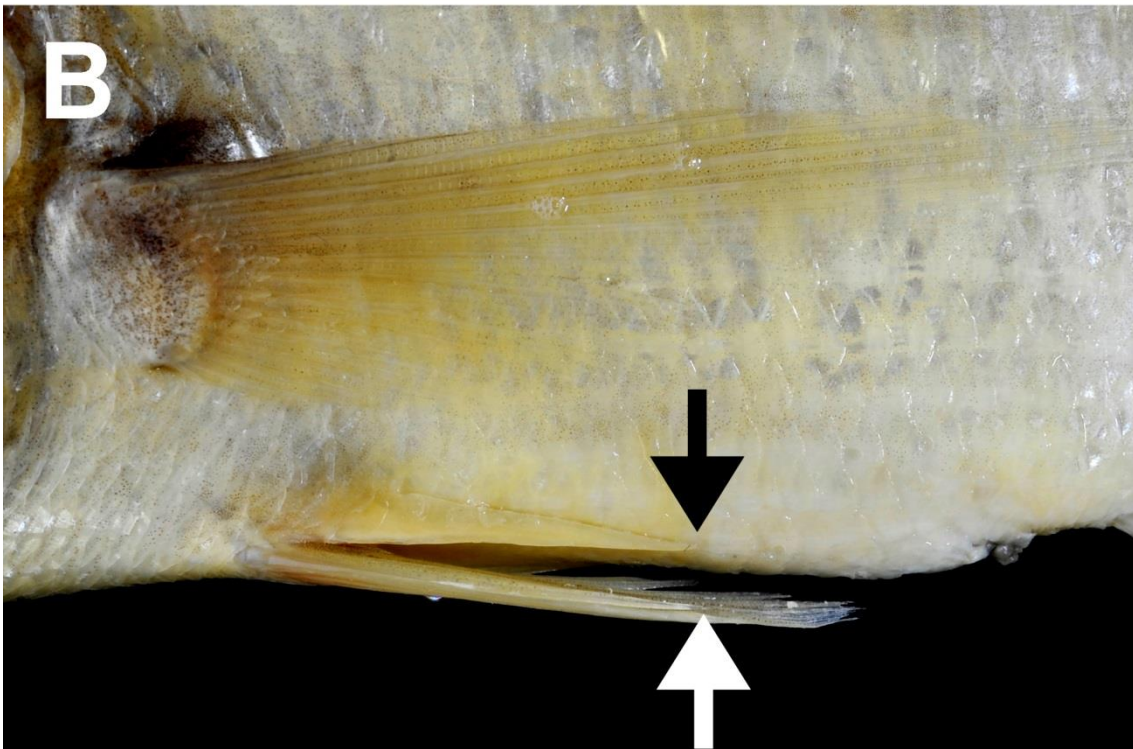
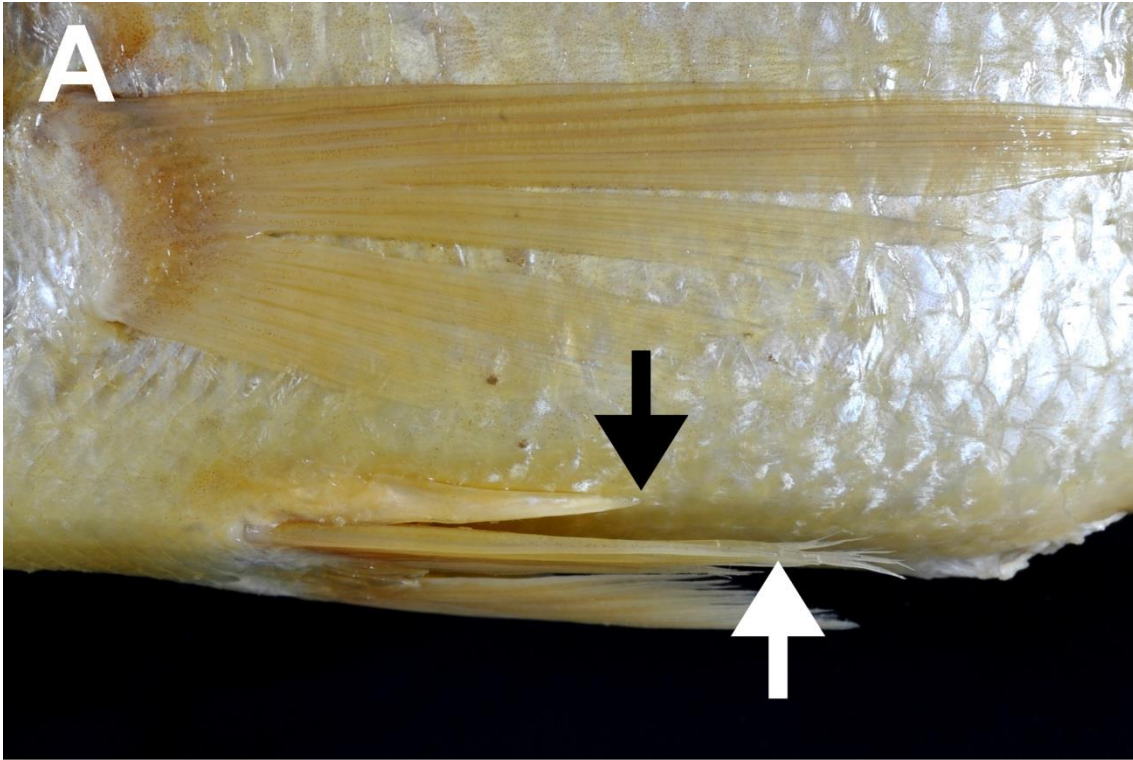




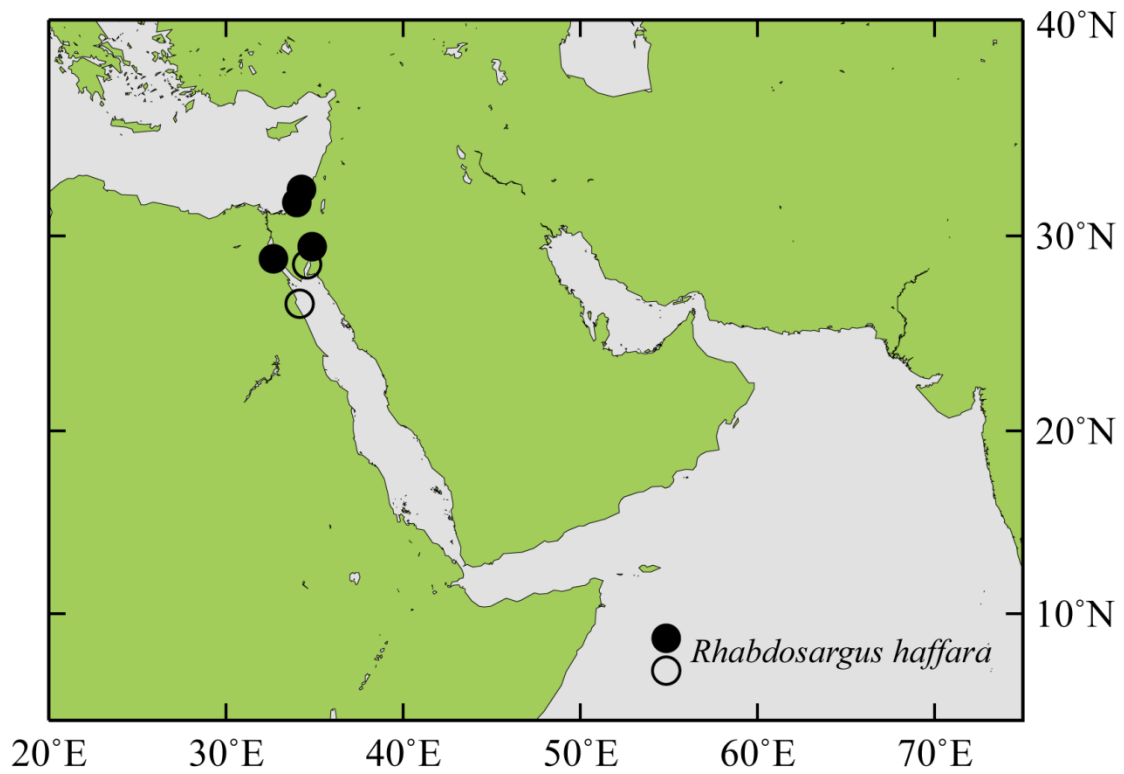
**Fig. 2-6.** *Rhabdosargus thorpei* Smith, 1979, SAIAB 688, holotype, 208 mm SL, KwaZulu, South Africa.



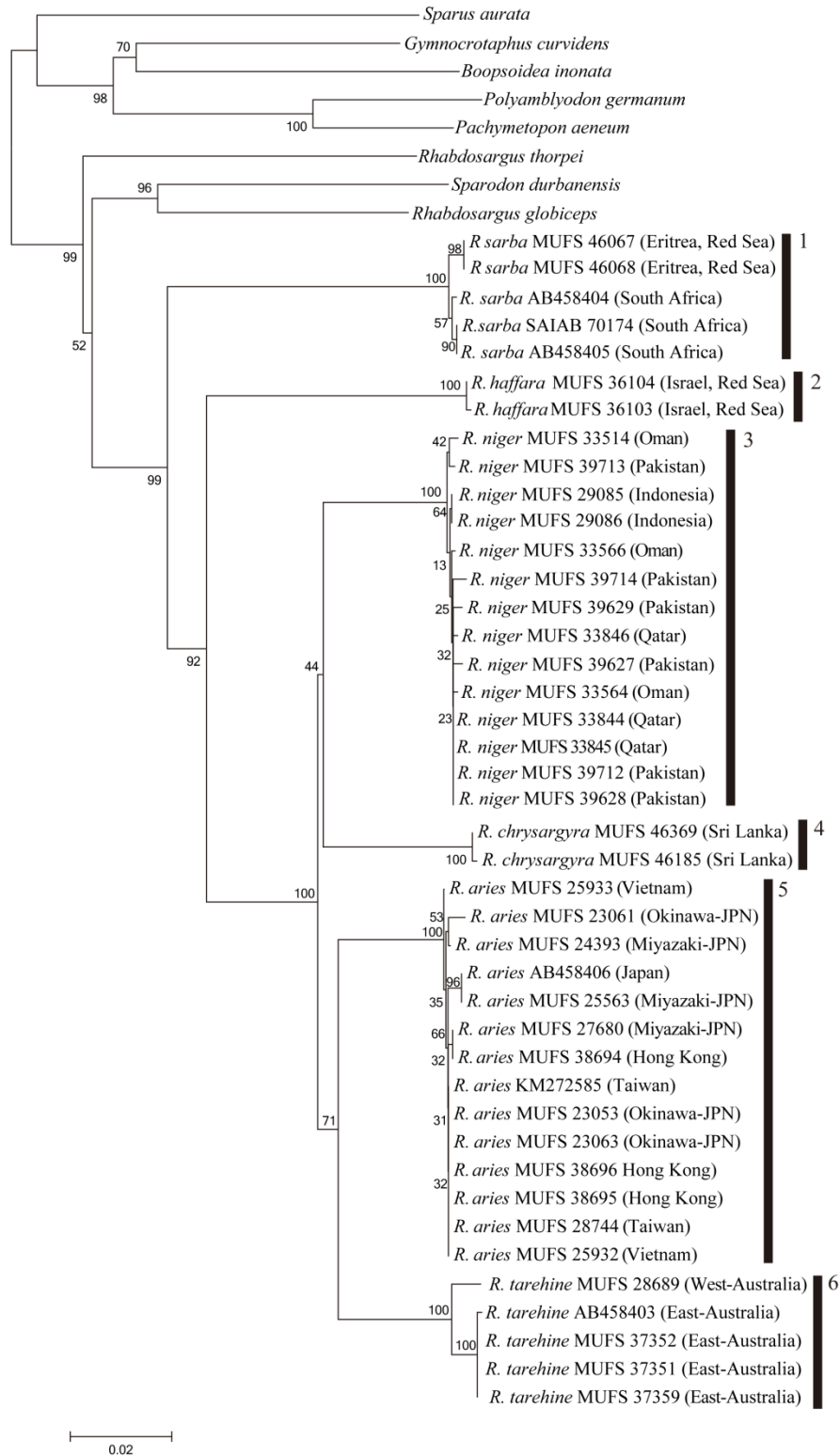
**Fig. 2-7.** Two specimens of *Rhabdosargus haffara*. **A.** Uncatalogued photograph, 202 mm SL, Nuweiba, Sinai, Egypt, Red Sea (photographed by J. E. Randall); **B.** HUI 5725, 187 mm SL, Ras des Sudan, Gulf of Suez, Egypt, Red Sea, preserved specimen.



**Fig. 2-8.** Posterior margin of axillary scales. **A** *Rhabdosargus haffara*, HUIJ 15072, 200.9 mm SL, Jaffa, Israel, Mediterranean sea; **B** *Rhabdosargus niger*, MUFS 33845, 196 mm SL, Qatar, The Gulf.



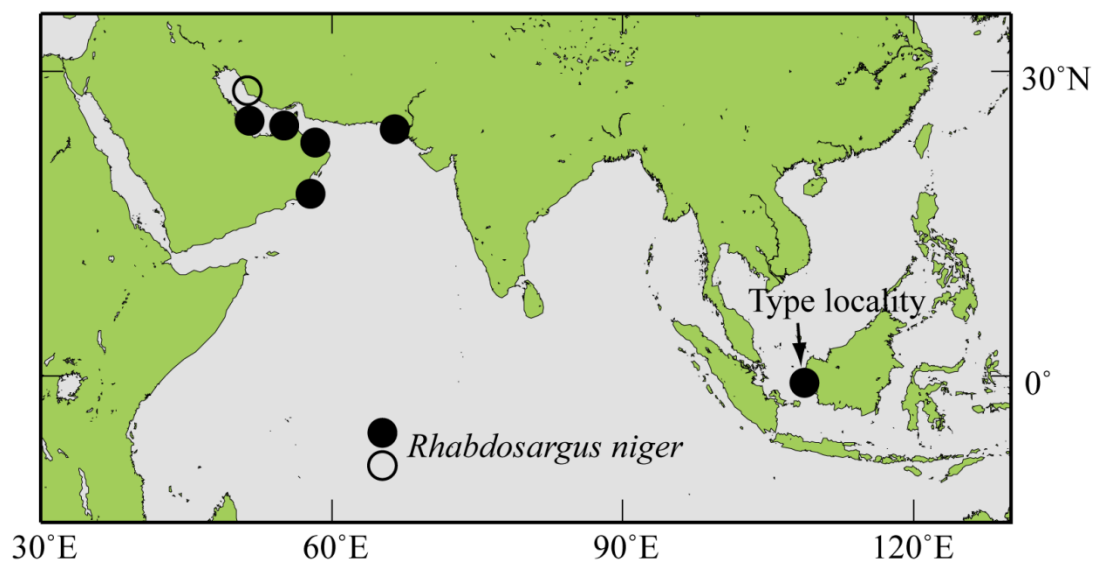
**Fig. 2-9.** Collection localities for specimens of *Rhabdosargus haffara* (circle). Solid and open symbols represent specimens examined and literature records.



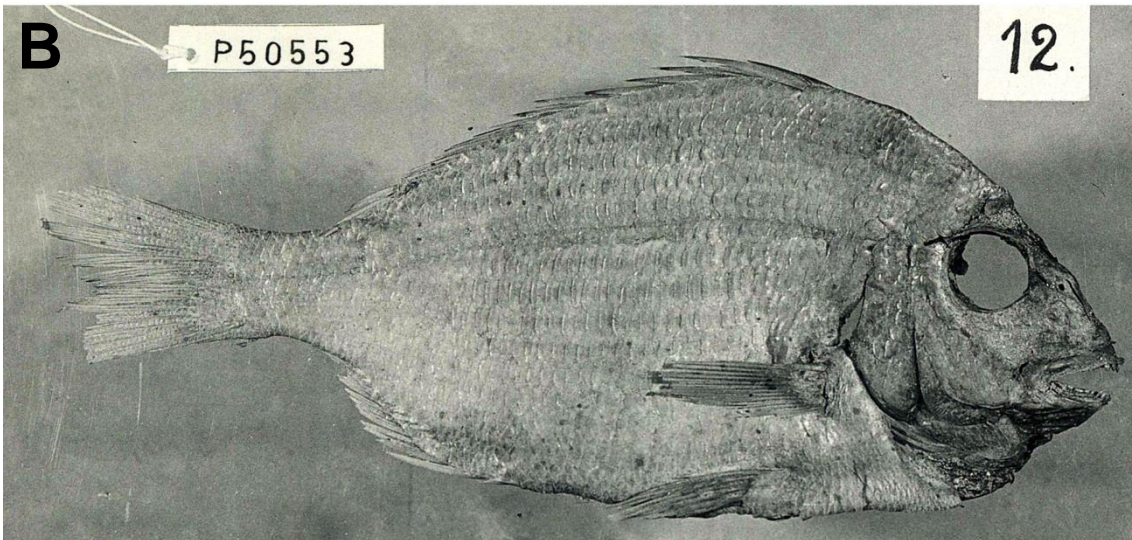
**Fig. 2-10.** K2P distance neighboring-joining tree of the the cytochrome *b* (Cyt-*b*) gene (1141 bp) of the genus *Rhabdosargus*.



**Fig. 2-11.** Three specimens of *Rhabdosargus niger* **A.** MZB 20726, holotype, 249 mm SL, off Kalimantan, Indonesia; **B.** MUFS 33564, 156 mm SL, Madrasah, Oman; **C.** MUFS 39709, 172 mm SL, Karachi, Pakistan.

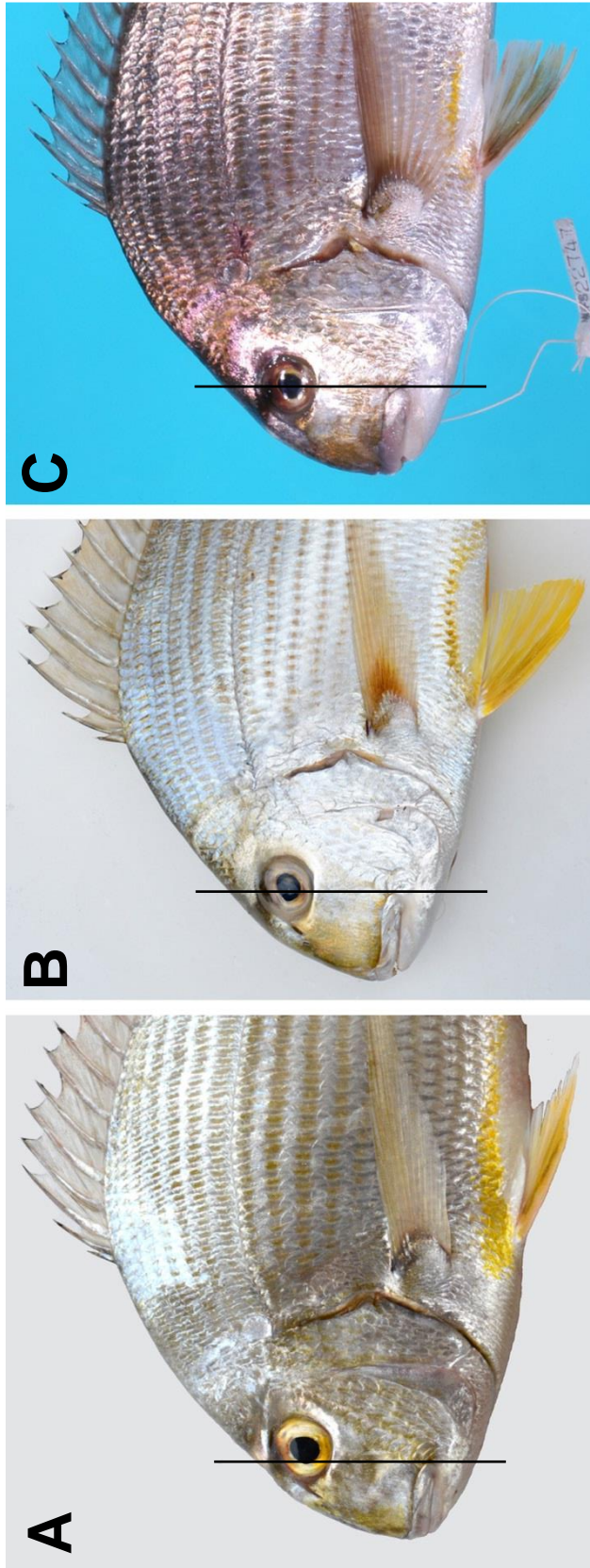


**Fig. 2-12.** Collection localities for specimens of *Rhabdosargus niger* (circle). Solid and open symbols represent specimens examined and literature records, respectively.

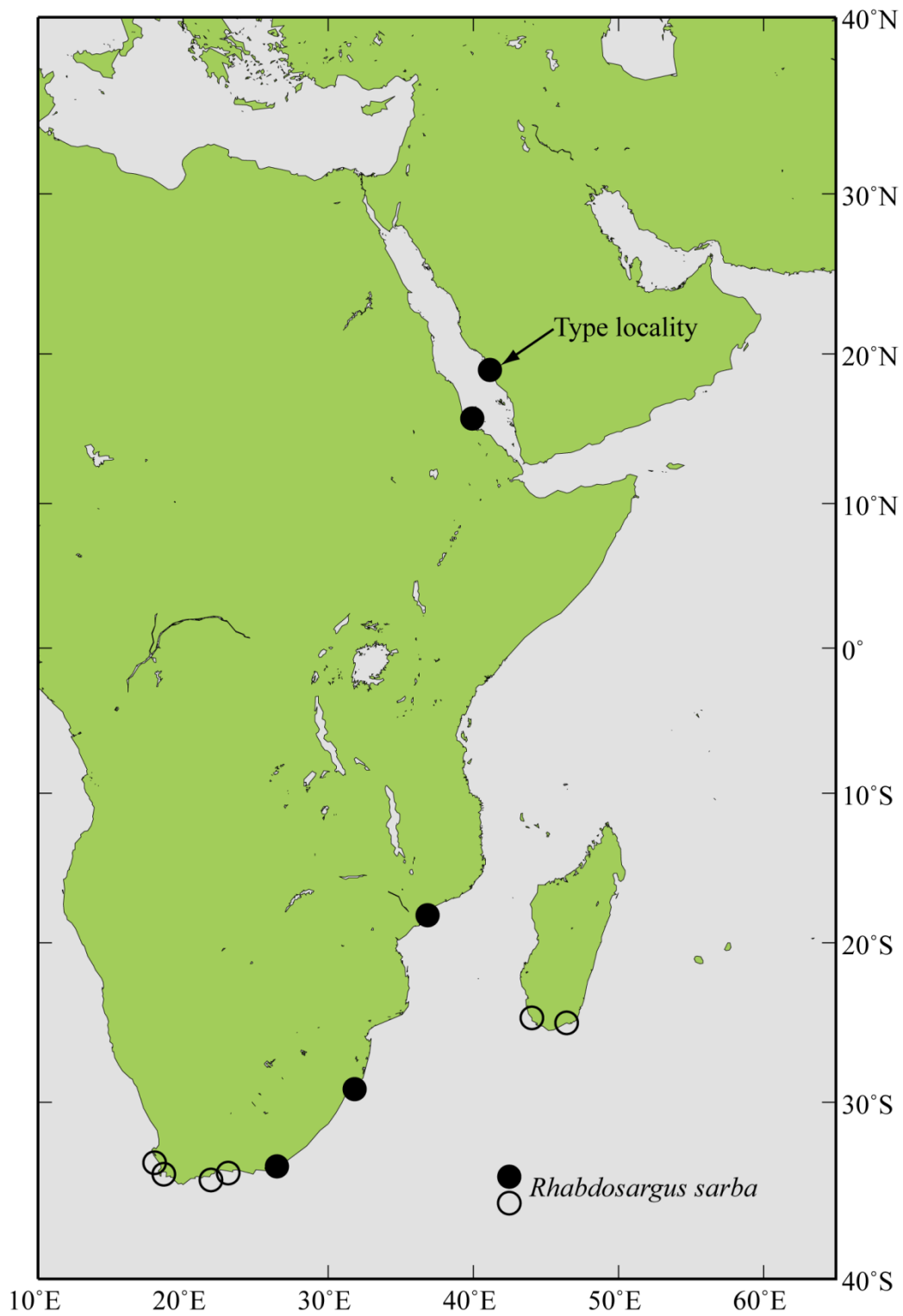


**Fig. 2-13.** Two specimens of *Rhabdosargus sarba* **A.** MUFS 46068, 264 mm SL, Massawa, Eritrea; **B.** ZMUC P 50553, lectotype, 123 mm SL, Jeddah, Saudi Arabia, Red Sea (lef-side skin, dried).





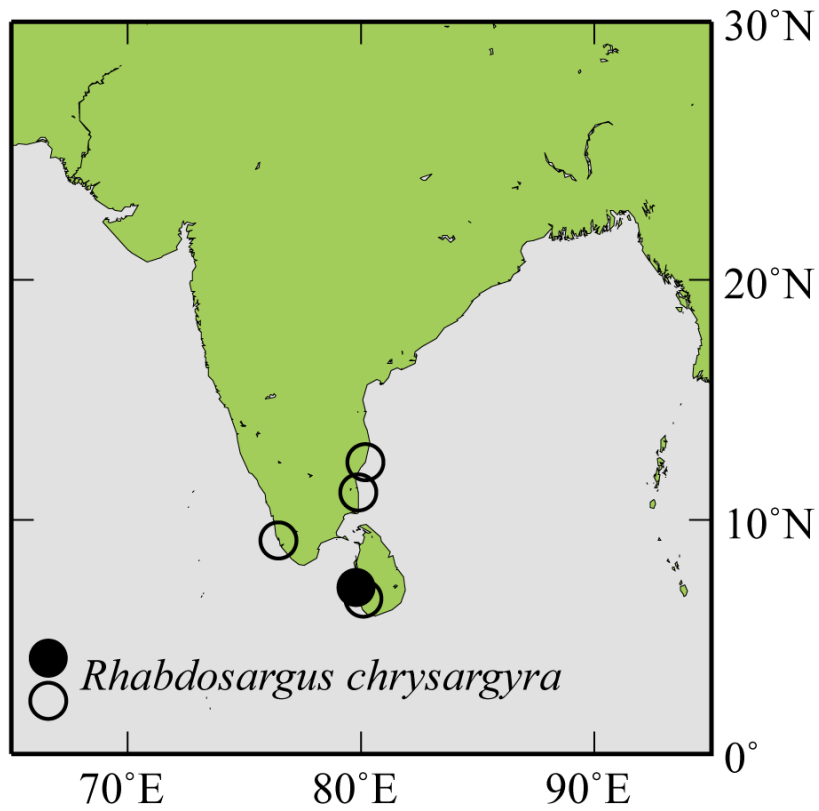
**Fig. 2-14.** Position of hind margin of maxilla in relation to vertically eyes. **A.** *Rhabdosargus sarba*, MUFS 46068, 264 mm SL, Massawa, Eritrea; **B.** *Rhabdosargus chrysargyra*, MUFS 46185, 285 mm SL, Negombo, Sri Lanka; **C.** *Rhabdosargus aries*, MUFS 22747, 289 mm SL, Miyazaki, Japan.



**Fig. 2-15.** Collection localities for specimens of *Rhabdosargus sarba* (circle). Solid and open symbols represent specimens examined and literature records, respectively.



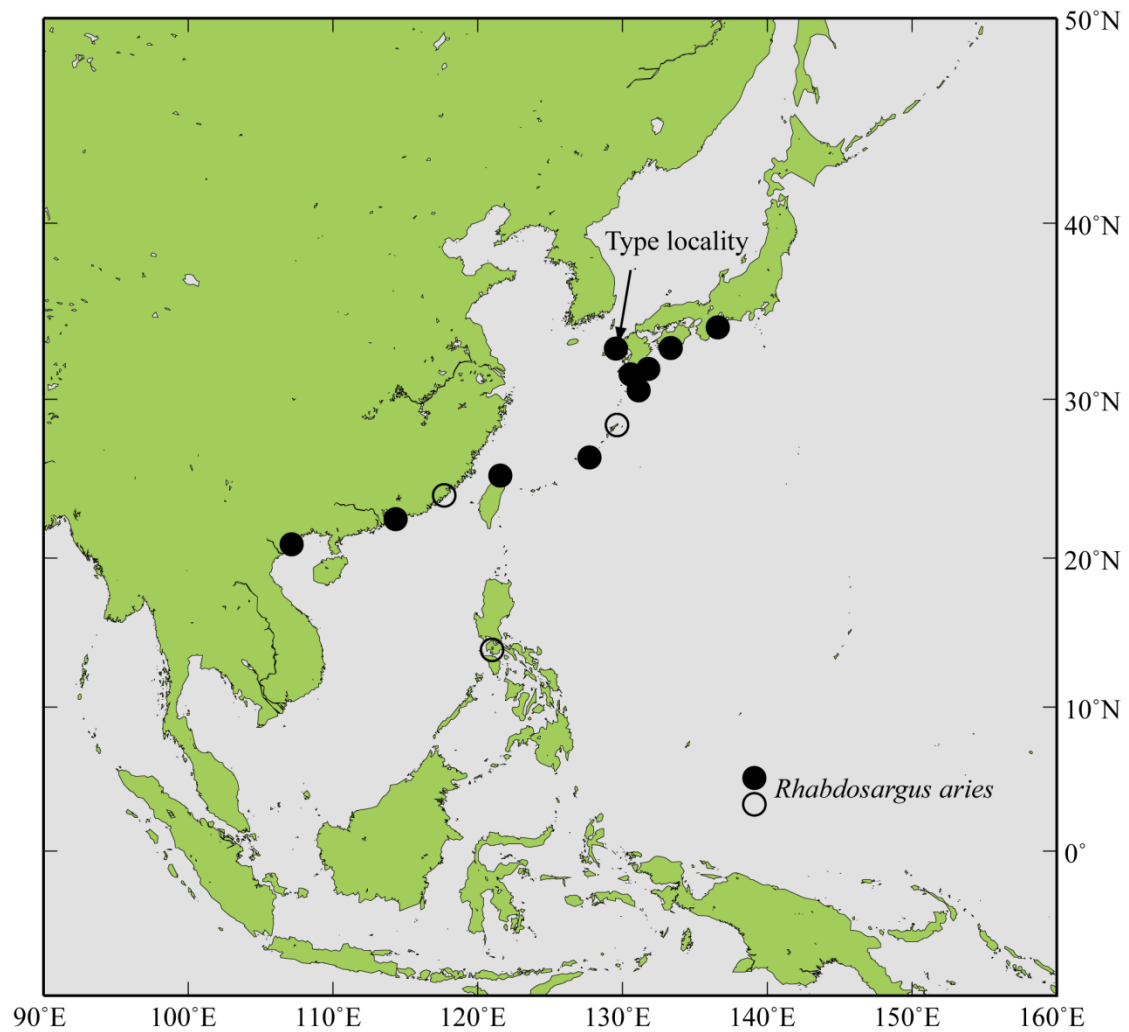
**Fig. 2-16.** *Rhabdosargus chrysargyra*, MUFs 46180, 189 mm SL, Negombo, Sri Lanka.



**Fig. 2-17.** Collection localities for specimens of *Rhabdosargus chrysargyra* (circle). Solid and open symbols represent specimens examined and literature records, respectively.



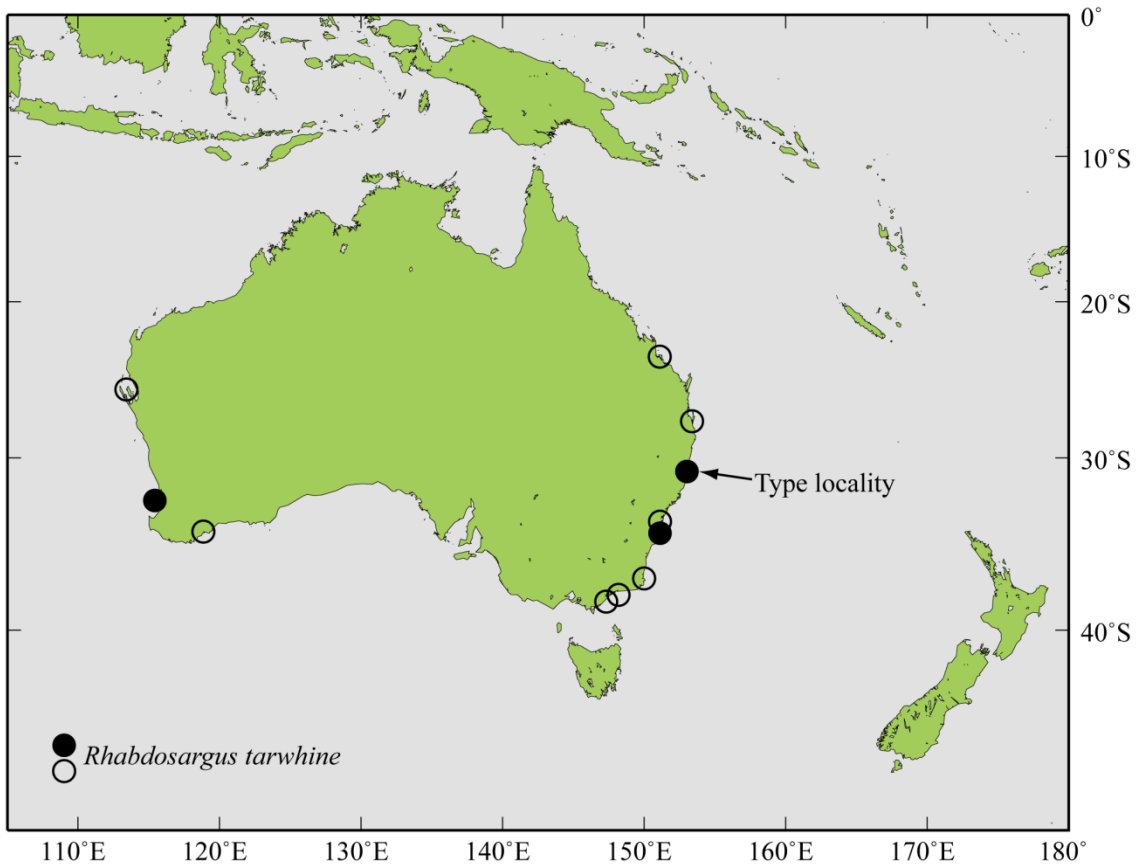
**Fig. 2-18.** Two specimens of *Rhabdosargus aries* **A.** MUFS 22747, 320 mm SL, Miyazaki, Japan; **B.** *Chrysophrys aries*, RMNH D 407, lectotype, 225 mm SL, Japan.



**Fig. 2-19.** Collection localities for specimens of *Rhabdosargus aries* (circle). Solid and open symbols represent specimens examined and literature records, respectively.



**Fig. 2-20.** Two specimens of *Rhabdosargus tarwhine*, **A.** fig of Bray (2011), Sydney, New South Wales, Australia; **B.** AMS I 15267, holotype, 348 mm SL, New South Wales, Australia.



**Fig. 2-21.** Collection localities for specimens of *Rhabdosargus tarwhine* (circle). Solid and open symbols represent specimens examined and literature records, respectively.



### 第3章 総合考察

本研究によって、分類学的に特に種の帰属に問題のあったタイ科赤グループの *Dentex* (12種), *Cheimerius* (2種), および *Pagellus* (6種) に帰属する全18種について、種の帰属の再検討を行った(第1章参照)。従来、2種の有効種が知られる *Cheimerius* は、それぞれ別属と判断し、奄美大島のみに分布するホシレンコに対して、新属 *Amamiichthys* を提唱した(Tanaka & Iwatsuki, 2015)。また、西部インド洋に分布する *Cheimerius nufar* と東部大西洋および西部太平洋に分布するキダイ属魚類 *Dentex* (12種) は、それぞれ東部大西洋に分布する *D. dentex* は *Dentex* Cuvier, 1814 を、東部大西洋に分布する *D. angolensis*, *D. congoensis*, *D. macrophthalmus*, および *D. maroccanus* に対して *Opsodentex* Fowler, 1925 を、同じく東部大西洋に分布する *D. barnardi*, *D. canariensis*, および *D. gibbosus* と西部インド洋に分布する *C. nufar* に対して *Cheimerius* Smith, 1938 を、西部太平洋に分布する *D. abei*, *D. fourmanoiri*, *D. hypselosomus*, および *D. spariformis* に対して *Taius* Jordan & Tompson, 1912 をそれぞれ適用すべきと判断した(第1章参照)。また、従来6種の有効種が知られていた *Pagellus* は、2グループに属レベルで識別することが示唆され(グループ1, *P. affinis*, *P. bellottii*, *P. erythrinus*, および *P. natalensis*; グループ2, *P. acarne*, *P. bogaraveo*)、学名の検討を行った結果、グループ1に *Pagellus Valenciennes* 1830, グループ2に *Nudipagellus* Fowler, 1925 をそれぞれ適用すべきと判断した(第1章参照)。

タイ科銀白色グループに含まれるヘダイ属魚類 *Rhabdosargus* について、ヘダイのみインド・西部太平洋に広く分布するとされた。しかし本研究により、各海域において種レベルで分化していることが明らかとなり、南アフリカ-紅海産は *R. sarba* (Forsskål, 1775), アラビア海産は *R. niger* Tanaka & Iwatsuki, 2013,

インド・スリランカ産は *R. chrysargyra* (Cuvier, 1829), オーストラリア産は *R. tarwhine* (Whitley, 1931), および東アジア産は *R. aries* (Temminck & Schlegel, 1843) の学名が有効であると判断した (第 2 章参照).

これらの結果に基づき, 赤グループと銀白色グループで, 分布の末端でもある我が国を含む西部太平洋においてのキダイ属とヘダイ属の起源と分散について総合的に考察した. まず, タイ科魚類の起源は古テーチス海にあると考えられている (Akazaki, 1962, 1970). また, Chiba *et al.* (2009)により, タイ科魚類はジュラ紀から白亜紀の前後に出現したことが示された. その後, 西部大西洋の南北アメリカ大陸沿岸域のみに分布する 4 属 (*Archosargus*, *Calamus*, *Lagodon*, 及び *Stenotomus*) の祖先系統は, 大西洋が広がる前の白亜紀にすでに西に分散し, 大西洋が広がるとともに, 西部大西洋で固有に進化し, 白亜紀後期にその他のタイ科魚類は大きく 2 つのクレードに分かれた (fig. 4 of Chiba *et al.*, 2009). クレード A (fig. 4 of Chiba *et al.*, 2009) において初期に分化したグループが, 現在, 頭部大西洋に分布する *Opsodentex* と西部太平洋に分布する *Taius* である. Chiba *et al.* (2009)によると, 東部大西洋産のキダイ属魚類と西部大西洋産のキダイ属魚類で一つのサブクレードを形成する (fig. 2-3 of Chiba *et al.*, 2009). しかし, 本研究により, 東部大西洋産のキダイ属魚類と西部太平洋産のキダイ属魚類は内・外部形態に属レベルの違いがあるため別属と判断した (第 1 章参照). タイ科魚類が出現したのはジュラ紀から白亜紀の前後とされる (fig. 4 of Chiba *et al.*, 2009). 当時の大陸図は, アフリカ大陸とインド亜大陸, オーストラリア大陸が南緯 60° で繋がっており, 現在より温暖な気候であることが知られ, 60° は温帯であったと考えられている (Sheehan, 1992). 従って, 祖先種がアフリカ大陸やオーストラリア大陸に分布していたことが推察される. その後, これら 2 属が分岐した年代は約 5000 万年前の始新生であり, インド亜大陸が北上し, オー

オーストラリア大陸も東へ移動する際、西部太平洋産キダイ属の祖先種も共に東へ分散した。その後、オーストラリア大陸が現在の位置まで北上した 2500 万年前（漸新世後期）は、氷期と間氷期が繰り返し起こった。この気候変動が北半球へ分散した要因と推察された。

一方、ヘダイ属魚類 *Rhabdosargus* は、最も近縁な属である東部大西洋に分布する *Sparus aurata* (Linnaeus, 1758) と約 4500 万年前に分化した (fig. 4 of Chiba *et al.*, 2009)。南アフリカ産のヘダイと西部太平洋産（日本とオーストラリア産）のヘダイの祖先の分岐年代は、約 1800 万年前である (fig. 4 of Chiba *et al.*, 2009)。推定されたこれらの分岐年代と第 2 章で構築した系統樹を基に、インド・西部太平洋に広く分布するヘダイ属魚類について、歴史的な分散課程を考察した。その結果、ヘダイ属魚類は、東部大西洋に分布する *Sparus aurata* の祖先種から分化後、南アフリカで固有に種分化し、インド亜大陸がすでにユーラシア大陸に衝突して 2000 万年後に南アフリカからアフリカ大陸の東岸を北上し、紅海の北部に取り残された種が、*R. haffara* として現在生き残ったと推察される。その後、アラビア海に分布する *R. niger* の祖先種がユーラシア大陸浅海沿いに東へ分散したと推察される、オーストラリアの中新世後期の地層（約 500 万年前）から、*Sparus* sp. (= *Rhabdosargus*) として化石が報告されていることから

(Frickhinger, 1995)、前記の推察を支持することが示唆された。西部太平洋のヘダイ（東アジア産 *R. aries* とオーストラリア産 *R. tarwhine*）は、更新世に分化したことが推察された (fig. 4 of Chiba *et al.*, 2009)。更新世は氷期と間氷期の繰り返された時代で、海水面が最大百数十メートルもの変動があった。そのため、最終氷期（LGM）以前の気候変動と、陸域や海流の変化により、北半球（東アジア）と南半球（オーストラリア）で北半球から南半球へ、あるいは殆ど同時に南北半球へ分散したのではないかと考えられる。

両側回遊魚や淡水魚に関して、最近、ウナギ属魚類 *Anguilla* は約 1 億年前の白亜紀に、地球の赤道付近を一周する東から西に古環赤道海流が存在していたと考えられるが、現在のインドネシア・ボルネオ島周辺のウナギ属魚類の祖先から古環赤道海流に乗って西へ輸送され、古テーチス海を通過して大西洋に分散し、その後現在の種に分化したのではないかと仮説が報告されている (Aoyama *et al.*, 2001). 淡水魚では多くの地理的分散の研究報告があるが、例えばタイワンドジョウ科魚類、ナギナタナマス、アロワナ科魚類に関しては、インド亜大陸の北上に伴い、南半球から北半球へユーラシア大陸に分散したことが知られている (Kumazawa & Nishida, 2000; Li *et al.*, 2006; Inoue *et al.*, 2009). しかし、海産魚類では殆ど報告例がないが、唯一、西部太平洋に生息する温帯性の沿岸性魚類については、メジナ科、タカノハダイ科、およびベラ科ササノハベラ属魚類において、ミトコンドリア DNA を用いた系統解析により、南半球から北半球 (東アジアへ) 分散したことが報告されている (Burrige, 2002; Mabuchi *et al.*, 2004). しかし、インド・西部太平洋に広く分布する沿岸性海産魚類の分散課程に関する研究例は、従来ほとんどなく、本研究により、ヘダイ属魚類 *Rhabdosargus* は、新生代以降に南半球の南アフリカを起源とし、概ねユーラシア大陸浅海に沿って東進・分散し、その後、それぞれの海域で現在の種に分化した可能性が示唆された。従って西部太平洋の現在のタイ科の起源と分散経路は、キダイ属 *Dentex* とヘダイ属 *Rhabdosargus* では異なっていたと考えられた。

## 謝辞

本研究を遂行するにあたり、指導教員グループである宮崎大学大学院農学工学総合研究科の岩槻幸雄教授、三浦知之教授、深見裕伸准教授、廣瀬遵准教授、ならびに安田仁奈准教授には、終始ご指導と適切な鞭撻を賜った。ここに深く感謝の意を表す。

琉球大学理学部の吉野哲夫准教授、昆 健志博士、鹿児島大学総合研究博物館の本村浩之教授、国立科学博物館の千葉悟博士には研究や実験方法の様々な面でご指導をいただいた。ここに深く感謝の意を表す。South African Institute for Aquatic Biodiversity (SAIAB)のB. Mackenzie氏、R. Bills氏、K. Dubula氏、U. Lwana氏、E. Heemstra氏、M. Mwale氏、V.B. Kongobe氏、V. Hanisi氏、W. Holleman氏、M.E. Anderson氏、P. Skelton氏には南アフリカ産タイ科魚類の標本調査にご協力いただいた。College of Marine Science and Technology (COMSAT)のZekeria Abdulkerim博士、JICA職員の鶴崎恒雄氏、鹿児島大学のAynealem Goitom氏にはエリトリアでの標本採集にご協力いただいた。カラチ大学のShabir Ali Amir博士、Pirzada Jamal Siddiqui博士、Naveed Khan氏、Farkhanda Khanum氏、Shahnaz Jahangir氏、Muhammed Ibrahim氏にはパキスタンでの標本採集に際しご協力いただいた。Marine Science and Fisheries CentreのLaith A. Jawad博士、Juma M. Al-Mamry, Lubna H. Al-Kharusi博士、Haithem Al-Busaidi氏にはオマーンでの標本採集に際しご協力いただいた。スリランカ在住の新垣志歩氏にはスリランカでの標本採集に際しご協力いただいた。沖縄環境調査株式会社の櫻井雄氏には沖縄での採集に際し大変ご協力いただいた。奄美大島在住の松岡延樹氏、松岡俊樹氏、藤山万太氏には奄美大島での採集に際しご協力いただいた。宮崎県門川町の和田正昭氏には門川湾での採集に際しご協力いただいた。京都大学舞鶴水産実験所の甲斐嘉

晃博士には，タイプ標本調査にご協力いただいた．日本各地の漁業協同組合ならび組合員の方々には，標本の採集や市場での購入の際にご協力いただいた．ここに深く感謝の意を表する．

最後に同研究室の後輩達には本研究をするに当たり大変お世話になり，厚くお礼申し上げます．

## 引用文献

- Ahlstrom, E.H., Butler, J.L. & Sumida, B.Y. (1976) Pelagic stromateoid fishes (Pisces, Perciformes) of the eastern Pacific: kinds, distributions, and early life histories and observations on five of these from the Northwest Atlantic. *Bulletin of Marine Science*, 26, 285–402.
- Akazaki M (1962) Studies on the spariform fishes: anatomy, phylogeny, ecology and taxonomy. Misaki Mar Biol Inst, Kyoto Univ, Spec Rep 1:1–368
- Akazaki M (1984) Sparidae. In: Masuda H, Amaoka K, Araga C, Uyeno T, Yoshino T (eds) The fishes of the Japanese Archipelago. Tokai Univ Press, Tokyo, pp 171–173, pl 166–167
- Akazaki M (1997) Sparidae. In: Okamura O, Amaoka Y (eds) Sea fishes of Japan Vol. Yama-Kei Pub, Tokyo, pp 354–357
- Bauchot ML, Skelton PH (1986) Sparidae. In: Daget J, Gosse J-P, van den Audenaerde DFE (eds) Check-list of the freshwater fishes of Africa (CLOFFA). Tervuren and ORSTOM, Paris, pp 331–332
- Bauchot, M.L. & Smith, M.M. (1983) Sparidae. In: Fisher, W & Bianchi, G. (Eds.), *FAO Species Identification Sheets for Fisheries Purposes-Western Indian Ocean. Fishing Area 51*. FAO, Rome, pp. 1–11.
- Boeseman M (1947) Revision of the fishes collected by Burger and von Siebold in Japan. *Zool Meded* 28:1–242
- Carpenter, K.E. (2001) Family Sparidae. In: Carpenter, K.E. & Niem, V.H. (Eds.), *Species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the western central Pacific. Vol. 5, Bony fishes part 3 (Menidae to*

- Pomacentridae*). FAO, Rome, pp. 2990–3003.
- Castelnau FL (1861) Mémoire sur les poissons de l'Afrique australe. Mémoire sur les poissons de l'Afrique australe, Paris
- Chakrabarty P (2010) Genetypes: a concept to help integrate molecular phylogenetics and taxonomy. *Zootaxa* 2632:67–68
- Chiba, S.N., Iwatsuki, Y., Yoshino, T. & Hanzawa, N. (2009) Comprehensive phylogeny of the family Sparidae (Perciformes: Teleostei) inferred from mitochondrial gene analyses. *Genes and Genetic Systems*, 84 (2), 153–170.
- Cuvier, G. (1816) *Le Règne Animal distribué d'après son organisation pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Vol. 2. 2nd Edition*. Chez Déterville, Paris, 406 pp.
- Cuvier G (1829) *Le Règne Animal, distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Nouvelle édition Tome II*. Deterville, Libraire, Paris
- Cuvier, G. & Valenciennes, A. (1830) *Historie naturelle des poissons. Tome Sixième. Livre sixième. Partie I. Des Sparoïdes; Partie II. Des Ménides. Histoire naturelle des poissons*, 6, 1–559.
- Day, J.D. (2002) Phylogenetic relationships of the Sparidae (Teleostei: Percoidei) and implications for convergent trophic evolution. *Biological Journal of the Linnean Society of London*, 76, 269–301.
- Forsskål P (1775) *Descriptiones animalium avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium; quae in itinere orientali observavit. Post mortem auctoris edidit Carsten Niebuhr. Haunia. Descr. Animalium Descriptiones animalium avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium; quae in itinere orientali*



- observavit... Post mortem auctoris edidit Carsten Niebuhr. Mölleri, Copenhagen
- Fowler HW (1933) Contributions to the biology of the Philippine Archipelago and adjacent regions. The fishes of the families Banjosidae, Lethrinidae, Sparidae, Girellidae, Kyphosidae, Oplegnathidae, Gerridae, Mullidae, Emmelichthyidae, Sciaenidae, Sillaginidae, Arripidae and Enoplosidae, collected by the United States Bureau of Fisheries steamer "Albatross," chiefly in Philippine seas and adjacent waters. Bull US Nat Mus, No 100 12:1–465
- Fricke, R. & Eschmeyer, W.N. (2015) A guide to fish collections in the Catalog of Fishes. Electronic version. Available from:  
<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/collections.asp> (accessed 10 May 2015)
- Gushiken, M. (1972) *Fishes of the Okinawa Islands*. Ryukyu Suisan Kyokai, Naha, 247 pp.
- Hanel, R. & Sturumbauer, C. (2000) Multiple recurrent evolution of trophic types in northeastern Atlantic and Mediterranean seabreams (Sparidae, Percoidei). *Journal of Molecular Evolution*, 50, 276–283.
- Hayashi, M. (2002) Sparidae. In: Nakabo, T. (Ed.), *Fishes of Japan with pictorial keys to the species*. Tokai University Press, Tokyo, pp. 856–859, 1158–1159.
- Hayashi, M. & Ogiwara, K. (2013) Sparidae. In: Nakabo, T. (Ed.), *Fishes of Japan with pictorial keys to the species*. Tokai University Press, Tokyo, pp. 956–959, 2013–2014.
- Heemstra PC, Heemstra E (2004) Coastal fishes of southern Africa. The National Inquiry Service Centre (NISC) and The South African Institute for Aquatic Biodiversity (SAIAB), Grahamstown

- Hubbs, C.L. & Lagler, K.F. (1964) Fishes of the Great Lakes region. *Bulletin of Cranbrook Institute Science*, 26, 1–213.
- Kuo SR, Shao KT (1999) Species composition of fish in the coastal zones of the Tsengwen Estuary, with descriptions of five new records from Taiwan. *Zool Stud* 38:391–404
- Iwatsuki, Y., Akazaki, M. & Taniguchi, N. (2007) Review of the species of the genus *Dentex* (Perciformes: Sparidae) in the western Pacific defined as the *D. hypselosomus* complex with the description of a new species, *Dentex abei* and a redescription of *Evynnis tumifrons*. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series A (Supplement 1)*, 29–49.
- Iwatsuki, Y. & Carpenter, K.E. (2006) *Acanthopagrus taiwanensis*, a new sparid fish (Perciformes), with comparisons to *Acanthopagrus berda* (Forsskål, 1775) and other nominal species of *Acanthopagrus*. *Zootaxa*, 1202, 1–19.
- Iwatsuki, Y., Newman, S.J., & Russell, B.C. (2015) *Dentex carpenteri*, a new species of deepwater seabream from Western Australia (Pisces: Sparidae). *Zootaxa*, 3957, 109–119.
- Iwatsuki, Y., Shao, K., Carpenter, K.E. & Holleman, W. (2014) The IUCN Red List Threatened Species. Available from: <http://www.iucnredlist.org/> (accessed 10 May 2015)
- Iwatsuki, Y., Tanaka, F, Newman, S.J. & Carpenter, K.E. (2013) *Chrysophrys* Quoy and Gaimard 1824, a valid generic name for Pacific species formerly used as *Pagrus* Cuvier 1816 and taxonomical review of the genus *Chrysophrys* (Perciformes: Sparidae). *The 9th Indo-Pacific Fish Conference ABSTRACTS*, 109.
- Jordan, D.S. & Thompson, W.F. (1912) A review of the Sparidae and related families of

- perch-like fishes found in the waters of Japan. *Proceedings of the United States National Museum*, 41, 521–601.
- Lacepède BGE (1802) Histoire naturelle des poissons. Histoire naturelle des poissons 4:i–xliv + 1–728, pl 1–16
- Lau PPF, Li LWH (2000) Identification guide to fishes in the live seafood trade of the Asia-Pacific region. World Wide Fund for Nature, Hong Kong
- Linnaeus C (1758) *Systema naturae*, 10th edition, vol 1. Laurentii Salvii, Holmiae
- Mabee, P.M. (1988) Supraneural and predorsal bones in fishes: development and homologies. *Copeia*, 1988, 827–838.
- Motomura, H., Dewa, S., Furuta, K. & Matsuura, K. (2013) *Fishes of Iou-jima and Take-shima islands Mishima, Kagoshima, Japan*. The Kagoshima University Museum the National Museum of Nature and Science, Kagoshima and Tsukuba, 390 pp.
- Motomura, H. & Matsuura, K. (2010) *Fishes of Yaku-shima Island, A world heritage island in the Osumi group, Kagoshima Prefecture, southern Japan*. National Museum of Nature and Science, Tokyo, viii+264 pp.
- Motomura, H. & Matsuura, K. (2014) *Field guide to fishes of Yoron Island in the middle of the Ryukyu Islands, Japan*. The Kagoshima University Museum and National Museum of Nature and Science, Kagoshima and Tsukuba, 648 pp.
- Munro ISR (1949) Revision of Australian silver breams *Mylio* and *Rhabdosargus*. *Mem Queensl Mus* 12:182–223
- Orrell, T.M. & Carpenter, K.E. (2004) A phylogeny of the fish family Sparidae (porgies) inferred from mitochondrial sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 32, 425–434.

- Orrell, T.M., Carpenter, K.E., Musick, J.A. & Graves, J.E. (2002) Phylogenetic and Biogeographic Analysis of the Sparidae (Perciformes: Percoidae) from Cytochrome *b* Sequences. *Copeia*, 2002 (3), 618–631.
- Peters WCH (1855) Übersicht der in Mossambique beobachteten Seefische. *Monatsberichte der Akad Wiss Berlin Arc Nat* 21:234–282
- Rafinesque CS (1810) Indice d'ittiologia siciliana; ossia, catalogo metodico dei nomi latini, italiani, e siciliani dei pesci, che si rinvencono in Sicilia disposti secondo un metodo naturale e seguito da un appendice che contiene la descrizione de alcuni nuovi pesci Sicilian, Messina
- Russell P (1803) Descriptions and figures of two hundred fishes; collected at Vizagapatam on the coast of Coromandel. Vols 1–2. W Bulmer & Co Shakespeare Press, London
- Sambrook J, Russell DW (2001) *Molecular cloning: a laboratory manual*, 3rd edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York
- Santini, F., Carnevale, G. & Sorenson, L. (2014) First multi-locus timetree of seabreams and porgies (Percomorpha: Sparidae). *Italian Journal of Zoology*, 2014, 1–17.
- Shen, S.C. (1984) *Coastal Fishes of Taiwan*. Department of Zoology, National Taiwan University, Taipei, 609 pp.
- Smith, J.L.B. (1938) The South African fishes of the families Sparidae and Denticidae. *Transactions of the Royal Society of the South Africa*, 26, 225–305.
- Smith JLB (1942) The genus *Austrosparus* Smith. *Trans Royal Soc South Africa* 29:279–283
- Smith MM (1979) *Rhabdosargus thorpei*, a new sparid fish from South Africa, with a key to the species of *Rhabdosargus*. *Copeia* 1979:702–709

- Smith, J.L.B. & Smith, M.M. (1986) Family No. 183: Sparidae. *In*: Smith, M.M. & Heemstra, P.C. (Eds.), *Smiths' Sea Fishes*. Macmillan South Africa, Johannesburg, pp. 580–594.
- Steindachner F (1881) Ichthyologische Beiträge (X). Sitz Akad Wiss Wien Math Natur Classe 83:179–219, pls 171–178
- Swainson, W. (1839) *On the natural history and classification of fishes, amphibians, & reptiles, or monocardian animals (Vol. 2)*. Spottiswoode & Co, London, 448 pp.
- Tamura K, Peterson D, Peterson N, Stecher G, Nei M, Kumar S (2011) MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods. *Mol Biol Evol* 28:2731–2739
- Tanaka, F. & Iwatsuki, Y. (2013) *Rhabdosargus niger* (Perciformes: Sparidae), a new sparid species from Indonesia, with taxonomic status of the nominal species synonymized under *Rhabdosargus sarba*. *Ichthyol Res*, 60, 343–352.
- Tanaka, F. & Iwatsuki, Y. (2015) *Amamiichthys*, a new genus for the sparid fish *Cheimerius matsubarae* Akazaki 1962, and redescription of the species, with designation of a neotype. *Zootaxa*, 4007, 195–206.
- Temminck CJ, Schlegel H (1843) P. F. de Siebold's Fauna Japonica. Pisces. Parts 2–4. Müller, Amsterdam
- Thompson JD, Gibson TJ, Plewniak F, Jeanmougin F, Higgins DG (1997) The CLUSTALX windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucl Acid Res* 25:4876–4882
- Ward RD, Zemlak TS, Innes BH, Last PR, Hebert PD (2005) DNA Barcoding of Australia's fish species. *Phil Trans R Soc B* 360:1847–1857

Weber M, de Beaufort LF (1936) The fishes of the Indo-Australian Archipelago. VII.

Perciformes (continued) families: Chaetodontidae, Toxotidae, Monodactylidae,  
Pempheridae, Kyphopsidae, Lutjanidae, Lobotidae, Sparidae, Nandidae,  
Sciaenidae, Malacanthidae, Cepolidae. EJ Brill Ltd, Leiden

Whitley GP (1931) New names for Australian fishes. *Australian Zoologist* 6:310–334,  
pls 25–27