

Ichthyological Research 67 卷 3 号掲載論文 和文要旨

魚類の雌雄同体種のリスト，系統関係および配偶システム

桑村哲生・須之部友基・坂井陽一・門田 立・澤田紘太

総説 67(3): 341–360

雌雄同体は脊椎動物では 1%未満の種でしか確認されておらず，そのほぼすべてが魚類である．魚類の雌雄同体には同時的雌雄同体，雄性先熟（雄から雌への性転換），雌性先熟（雌から雄への性転換），双方向性転換（雌性先熟種における逆方向性転換）の 4 タイプが知られている．本報では，すべての主要文献を注意深く再吟味し，原著論文を包括的に精査して作成した雌雄同体魚種のデータベースを提供する．機能的雌雄同体は真骨類の 17 目 41 科 450 種以上で確認された．雌性先熟がもっとも多く 20 科 305 種，双方向性転換が 7 科 66 種，同時的雌雄同体が 13 科 55 種，雄性先熟が 14 科 54 種であった．近年提唱された系統樹に基づくと，同時的雌雄同体と雄性先熟は系統的に離れたいくつかのグループに出現するのに対して，雌性先熟（と双方向性転換）はスズキ系（Percomorpha）の 4 系統においてのみ進化したことが示唆された．各種における雌雄同体のタイプと配偶システムの対応を調べた結果，性転換の進化を予測する体長有利性説をほぼ支持していることが確認された．最後に，性様式の種内変異をもたらす要因として，個体群密度に応じた配偶システムの変化について考察した．

（桑村：〒466–8666 名古屋市昭和区八事本町 101–2 中京大学教養教育研究院；須之部：〒294–0308 千葉県館山市坂田 670 東京海洋大学水圏科学フィールド教育研究センター館山ステーション；坂井：〒739–8528 東広島市鏡山 1–4–4 広島大学大学院統合生命科学研究所；門田：〒851–2213 長崎市多以良町 1551–8 水産研究・教育機構西海区水産研究所；澤田：〒236–8648 神奈川県横浜市金沢区福浦 2–12–4 水産研究・教育機構国際水産資源研究所）

日本産ヒナモロコ集団で明らかとなった台湾産 *Aphyocypris kikuchii* との大規模な交雑

渡辺勝敏・田畑諒一・中島 淳・小早川みどり・松田征也・

高久宏佑・細谷和海・大原健一・高木基裕・張廖年鴻

本論文 67(3): 361–374

ヒナモロコ *Aphyocypris chinensis* は中国大陸部，朝鮮半島，および日本の九州北西部の平野部に広く分布する小型コイ科魚類である．しかし，日本において本種は人為的な影響によ

り高い絶滅の危機にある。そのため、唯一の野外集団（福岡県田主丸）から 1980 年代と 1990 年代に採集された数十個体を創始個体として、複数の研究・行政機関や市民団体の手によって、飼育繁殖や再導入・補強計画が実施されてきた。本研究は、ヒナモロコ日本集団の系統的位置や遺伝的純粋性を明らかにするために、中国・韓国のヒナモロコや台湾の近縁種 *A. kikuchii* の標本を含む、31 の野外・飼育集団サンプルから得られた計 254 個体を用いて、ミトコンドリア DNA (mtDNA) 塩基配列およびゲノムワイド塩基多型 (SNP) の分析を行った。mtDNA の解析から、日本に固有なハプロタイプと中国・韓国のハプロタイプ間の遺伝的分化 (シトクローム *b* 領域, 非補正配列差異 $p=2.6\%$) は、前者と *A. kikuchii* のハプロタイプ間の分化 (2.9%) と同程度であることが明らかになった。mtDNA 塩基配列, および MIG-seq 法からさまざまな解析パラメータのもとで得られた 47–359 座の SNP の解析の結果, 初期の飼育集団や田主丸に近い浮羽で一時期みられた絶滅集団は, 純粋な日本集団であったことが明らかとなった。一方, 日本におけるすべての現存の飼育および野生集団は日本産ヒナモロコと *A. kikuchii* の間の交雑個体, あるいは *A. kikuchii* そのものからなることがわかった。飼育集団間の個体の移動・交換の経緯や, 1990 年代以降日本で *A. kikuchii* が観賞魚として流通してきた証拠から, 飼育集団が 1994 年に確立されてから最初の数年の内に, 日本集団と *A. kikuchii* の混合はすでに生じていたと推定された。本研究により, 純粋なヒナモロコ日本集団はすでに絶滅している可能性が高いことが明らかになったが, この事例は, 保全対象種の遺伝的純粋性を確証し, 管理することの重要性を強く示している。

(渡辺：〒606–8502 京都府京都市左京区北白川追分町 京都大学大学院理学研究科生物科学専攻動物学教室；田畑・松田：〒525–0001 滋賀県草津市下物町 1091 滋賀県立琵琶湖博物館；中島：〒818–0135 福岡県太宰府市向佐野 39 福岡県保健環境研究所；小早川：〒818–0021 福岡県東区緑ヶ丘；高久：〒130–8606 東京都墨田区江東橋 3–3–7 (一財) 自然環境研究センター；細谷：〒631–8505 奈良県奈良市中町 3327–204 近畿大学；大原：〒501–6021 岐阜県各務原市川島笠田 岐阜県水産研究所；〒798–4292 愛媛県南宇和郡愛南町船越 1289–1 愛媛大学南予水産研究センター；張廖：Conservation and Research Center, Taipei Zoo, No. 30, Sec. 2, Xinguang Rd., Wenshan Dist., Taipei 11656, Taiwan)

屋久島におけるオオウナギとニホンウナギの成長と生息地特性

熊井勇介・塚本勝巳・黒木真理

本論文 67(3): 375–384

日本列島南部に位置する屋久島の河川には熱帯種のオオウナギ *Anguilla marmorata* と温帯種のニホンウナギ *Anguilla japonica* が同所的に生息している。本研究では, これら 2 種の成長と生息地利用について調べた。7 河川 14 地点で採集したところ, オオウナギ (93 個体) は全調査河川で

出現したのに対し、ニホンウナギ(52 個体)は屋久島西部の 3 河川のみ出現した。両種の生息地は明瞭に分かれており、オオウナギは底質が岩や礫で富栄養化していない本流と支流で出現し、ニホンウナギはこれらに流入する砂底や礫底の農業用水路に出現した。屋久島のオオウナギの成長はニホンウナギより遅く、低緯度の熱帯域に生息するオオウナギの個体群と比べて生殖腺発達も遅いことがわかった。地理分布北縁付近の屋久島に生息するオオウナギの低成長は、河川の水温や餌などの環境が影響しているものと推察された。

(熊井・塚本・黒木: 〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1 東京大学大学院農学生命科学研究科)

ヤセムツ科魚類, *Microichthys* 属の分類学的再検討およびアゾレス諸島産本属魚類 1 新種の記載

Ronald Fricke · Francesc Ordines · Andrew Williston

本論文 67(3): 385-398

ヤセムツ科 Epigonidae の 1 属, *Microichthys* 属についての分類学的再検討を行った。本属は地中海から知られている *Microichthys coccoi* Rüppell, 1852 と *Microichthys sanzoi* Sparrmann, 1950 の 2 種, および本研究によって新種記載された北東大西洋アゾレス諸島産の *Microichthys atlanticus* の合計 3 種によって構成される。*Microichthys atlanticus* は以下の形質の組み合わせによって特徴付けられる: 背鰭鰭条数 VII-I, 8-9; 臀鰭鰭条数 II, 8; 胸鰭軟条数 18; 鰓耙数 (合計) 20-23; 幽門垂数 4; 有孔側線鱗数 41-43+2; 前鋤骨歯が 6 個で 1 列; 前鰓蓋骨後縁の小突起が 6-21 個, 下縁には 1-2 個; 後頭部から背鰭始部にかけてはやや隆起する; 眼窩の背縁は隆起しない; 両眼間隔域に隆起線がある; 体側上部にかかる斜体模様が 18-22 本, 体側下部は 7 本; 尾柄前部の黒色横帯はない; 腹腔部は淡色; 腹鰭も淡色。本研究では *Microichthys* 属の種の検索表を付した。

(Fricke: Lauda-Königshofen, Germany; Ordines: Instituto Español de Oceanografía – Centre Oceanogràfic de les Balears, Palma, Spain; Williston: Museum of Comparative Zoology, Harvard University, 26 Oxford St., Cambridge, MA 02138, U.S.A.)

オホーツク海から得られたコンニャクウオ属魚類 (カジカ亜目: クサウオ科) の 1 新種とハゴロモコンニャクウオ *Careproctus zachirus* の再記載

松崎浩二・森 俊彰・上運天萌子・柳本 卓・甲斐嘉晃

本論文 67(3): 399-407

北海道沖のオホーツク海南部から得られた 3 個体をもとにコンニャクウオ属の 1 新種 *Careproctus shigemii* (新称: オトヒメコンニャクウオ) を記載した. 本種は, これまでアリューシャン列島, ベーリング海東部, カムチャッカ半島南東部, 千島列島北部, および北海道沖のオホーツク海南部から知られているハゴロモコンニャクウオ *Careproctus zachirus* Kido, 1985 と混同されていた. これら 2 種は, 臀鰭起部に達する長い胸鰭を持つこと, 鰓孔下端は胸鰭基部に達しないこと, 鰓蓋は後方に伸びないこと, 鰓孔上方にある *suprabranchial pore* が 1 個であること, 3 葉の歯を持つことで互いに似る. しかし, オトヒメコンニャクウオは, 生鮮時に背鰭と臀鰭が黒く縁取られること (ハゴロモコンニャクウオでは背鰭と臀鰭に黒色帯があるが, それぞれの鰭は白く縁取られる), 尾鰭は黒いこと (淡い桃色), *preoperculomandibular pore* が 6 個であること (ハゴロモコンニャクウオでは 7 個), 幽門垂数が 30–35 であること (20–31), 胸鰭下葉は短く, 体長の 8.2–9.9% であること (15.9–25.6%) などでハゴロモコンニャクウオから区別可能である. ミトコンドリア DNA の COI 遺伝子領域においても, 両種には分化が見られ (*uncorrected p-distance* で 0.028), それぞれの有効性を支持した. また *C. zachirus* についても, ホロタイプ, パラタイプを含む多数の標本に基づき, 再記載を行った.

(松崎・森・上運天: 〒971–8101 福島県いわき市小名浜字辰巳町 50 公益財団法人ふくしま海洋科学館・アクアマリンふくしま; 柳本: 〒236–8648 神奈川県横浜市金沢区福浦 2–12–4 国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所; 甲斐: 〒625–0086 京都府舞鶴市長浜 京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所)

日本とフィリピンから得られたチョウチョウウオ科ゲンロクダイ属の 1 新種 *Roa haraguchiae* パンダゲンロクダイ (新称)

上城拓也・瀬能 宏・本村浩之

本論文 67(3): 408–415

日本とフィリピンから採集された 8 標本 (標準体長 63.2–92.8 mm) に基づき, チョウチョウウオ科ゲンロクダイ属の 1 新種 *Roa haraguchiae* パンダゲンロクダイ (新称) を記載した. 本新種はフィリピンからホロタイプのみが知られていた *Roa rumsfeldi* Rocha, Pinheiro, Wandell, Rocha and Shepherd, 2017 と形態学的に酷似する. 両種は吻が長いこと (標準体長の 12.6–14.1%), 頭高が低いこと (46.2–54.9%), 眼後長が短いこと (12.1–14.1%), 胸鰭長が短いこと (27.9–32.4%), および体側第 2–3 横帯が黒く縁どられないことなどから同属他種と識別される. 本新種は *R. rumsfeldi* のホロタイプと新たにフィリピンから得られた 1 標本と比較して, 側線無孔鱗数が 5–8 (後者では 13), 側線上方横列鱗数が 11 ある

いは 12 (8) , 側線下方横列鱗数が 22–28 (19) , 背鰭軟条部黒色斑の最大径における鱗列数が 10–12 (8) , 体側第 2 横帯の前縁下部が腹鰭棘基部に達しない (達する) , および腹鰭棘と第 1 軟条が白いこと (黒い) から識別される.

(上城・本村 : 〒890–0065 鹿児島市郡元 1–21–30 鹿児島大学総合研究博物館 ; 瀬能 : 〒250–0031 神奈川県小田原市入生田 499 神奈川県立生命の星・地球博物館)

カモハラギンポ *Meiacanthus kamoharai* における季節的な求愛役割の変化と繁殖行動

尾山 匠・米納将平・阿井優汰・玉山若奈・佐野遥音・
中野正夫・中地シュウ・須之部友基・赤川 泉

本論文 67(3): 416–421

イソギンポ科カモハラギンポ *Meiacanthus kamoharai* の繁殖行動を 2016 年から 2018 年に高知県橘浦湾において調査した. 本種は性的二型を示し, 雄は雌に比べて長い尾鰭伸長鰭条と腹鰭鰭条を有した. 産卵期には雄が 2 種類の体色変化を示し, **blackening** は雄間闘争時に, **whitening** は雄の繁殖に対する動機づけが高まった時にそれぞれ観察された. 雄は巢内で複数の卵塊を保護したことから, 配偶システムはなわばり訪問型複婚であることが示唆された. 雌の求愛ディスプレイは 6 月から 7 月に頻繁で, 雄の求愛ディスプレイは 8 月に生じたことから, 一繁殖期中に求愛役割が季節的に変化していることが示された.

(尾山・米納・阿井・玉山・佐野・赤川 : 〒424–8610 静岡県静岡市清水区折戸 3–20–1 東海大学海洋学部 ; 中野 : 〒788–0352 高知県大月町橘浦 492–4 Diving Service SEAHORSE ; 中地 : 〒788–0333 高知県大月町西泊 560 黒潮生物研究所 ; 尾山・須之部 : 〒294–0308 千葉県館山市坂田 670 東京海洋大学水圏科学フィールド教育研究センター館山ステーション 魚類行動生態学研究室)

Lepadichthys coccinotaenia Regan, 1921 の再記載および南日本から得られた 1 新種 *Lepadichthys trishula* ミナミウバウオの記載 (ウバウオ科 : ミサキウバウオ属)

藤原恭司・萩原清司・本村浩之

本論文 67(3): 422–438

ウバウオ科ミサキウバウオ属の *Lepadichthys coccinotaenia* Regan, 1921 を 60 標本 (ホロタイプを含む) に基づき再記載し, これまで *L. coccinotaenia* が適用されていた日本産ミナミウバウオを新種 *Lepadichthys trishula* として記載した. 本新種は背鰭が 10–12 (通常 11) 軟

条，臀鰭が9-11 (10) 軟条，胸鰭が23-26 (23) 軟条，鰓膜上端が胸鰭第8-10 (10) 軟条基部の水平線上に位置する，鰓耙数が6-8 (7) ，脊椎骨数が32または33 (32) ，吻部がやや細短く，吻長と吻高は体長（以下すべて体長の対する割合）のそれぞれ7.4-9.4 (平均8.4) と4.0-6.5 (5.1) %，上顎が鋭く尖らず，突出しない，上顎長が5.5-7.7 (6.5) %，下顎側部の歯先端が後方に鋭く曲がる，頭高が7.2-10.4 (8.5) %，吸盤の大きさが中庸で，吸盤長は14.0-18.2 (16.8) %，背鰭と臀鰭が鱗膜で尾鰭と弱くつながる，頭部感覚孔がよく発達し，鼻感覚管孔と眼前感覚管孔，および眼後感覚孔がそれぞれ2つ，前鰓蓋感覚管孔が3つ開孔する，および吻から吸盤後縁での垂線上にかけて3本の細い白色帯があり，2本は体側上，1本は背面の正中線上を通ることによって特徴づけられる．本新種は現在，日本からのみ知られており，一方，*L. coccinotaenia* はインド洋南西部にのみ分布する．

（藤原：〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-24 鹿児島大学大学院連合農学研究科；萩原：〒238-0016 神奈川県横須賀市深田台95 横須賀市自然・人文博物館；本村：〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-30 鹿児島大学総合研究博物館）

汽水湖の感潮湿地と砂地における魚類群集構造の違い

金子誠也・加納光樹・佐野光彦

本論文 67(3): 439-450

関東地方に唯一残された天然の汽水湖である涸沼において，ヨシなどの抽水植物が生育する感潮湿地と生育しない砂地の間で，四季を通して魚類群集構造と環境変量（水質，底質，餌資源量など）を比較した．小型地曳網で採集された魚類は，感潮湿地で計30種4,076個体，砂地で計23種5,431個体であった．感潮湿地で総種数が多かったのは，絶滅危惧種や準絶滅危惧種を含む10種が感潮湿地のみで出現したためであった．1曳網あたりの平均種数と平均個体数は両生息場所間で違いがあるとはいえなかったが，優占種（アシシロハゼや水産有用種のシラウオなど）と種組成には違いが認められた．さらに，食性グループごとの個体数をみると，アシシロハゼを含む小型底生・半底生甲殻類食魚は砂地よりも感潮湿地で多かったが，シラウオを含む動物プランクトン食魚はその逆であった．このような魚類群集構造の違いは，生息場所間における餌料環境と底質の差異，および植生の有無と部分的に関連付けられた．涸沼の感潮湿地と砂地にはそれぞれに特有の魚類群集が形成されているため，魚類の種多様性の保全や漁業資源の保護の観点からは，双方の生息場所の保全が急務であると考えられた．

（金子：〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町17-1 城野ビルII2F 日本国際湿地保全連合；加納：〒311-2402 茨城県潮来市大生1375 茨城大学広域水圏環境科学教育研究セ

ンター；佐野：〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1 東京大学大学院農学生命科学研究科
生圏システム学専攻)

神津島で捕獲されたニホンウナギの記録

黒木真理・三河直美・水田颯生・熊井勇介・山川 卓・塚本勝巳

短報 67(3): 451-455

伊豆諸島のひとつである神津島において、ニホンウナギ *Anguilla japonica* のメス個体（全長 536 mm, 体重 209 g）が捕獲された。体色は全体的に黒く、銀ウナギのような様相を呈していたが、生殖腺指数は低く、卵巣は未成熟な段階であった。年齢は 5 歳と推定され、耳石 Sr:Ca 比に基づいて回遊履歴を調べると、河川に遡上せず海で成育した個体であった。これは産卵場までの回遊経路上にある黒潮流域に位置する伊豆諸島海域において、銀化したニホンウナギが捕獲された初記録で、伊豆諸島付近に定住もしくは産卵回遊途上の個体である可能性が示唆された。

（黒木・水田・熊井・山川・塚本：〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1 東京大学大学院農学生命科学研究科；三河・塚本：〒441-3605 愛知県田原市江比間町惣浦 3-4 株式会社いらご研究所）

タツカマス *Sphyraena genie* とオオカマス *S. putnamae* の形態比較および鰓耙を欠くインド・太平洋産カマス属魚類の改訂検索表

森下悟至・三木涼平・和田英敏・伊東正英・本村浩之

短報 67(3): 456-463

カマス科魚類のタツカマス *Sphyraena genie* Klunzinger, 1870 とオオカマス *S. putnamae* Jordan and Seale, 1905 は第 2 背鰭と臀鰭の最後軟条が伸長する、尾鰭が全体的に黒色を呈する、および第 1 鰓弓に鰓耙をもたないことで互いに酷似する。これまで *S. genie* は *S. putnamae* と比較して、尾鰭後縁中央部に一對の突出部がある（*S. putnamae* ではない）、体側に 18-22 の暗色横帯をもつ（約 15 の暗色横帯をもつ）ことにより区別されると考えられてきたが、眼と前鰓蓋縁間の縦列鱗数や計測値（上顎長、背鰭前長、腹鰭前長、第 2 背鰭・臀鰭の前方 2 軟条長、および尾柄長）を含むいくつかの新たな形質によっても識別されることが明らかになった。本研究では鰓耙を欠くインド・太平洋産のカマス属魚類の検索表の改訂をおこなった。また、鹿児島県薩摩半島から得られた *S. genie* を北限更新および日本本土初記録として報告し、日本における本種の分布記録を整理した。

(森下：〒890-0056 鹿児島市下荒田 4-50-20 鹿児島大学大学院水産学研究科；三木：〒889-0517 宮崎県延岡市赤水 376-6 宮崎大学農学部附属フィールド科学教育研究センター延岡フィールド（水産実験所）；和田：〒890-0065 鹿児島市郡元 1-21-24 鹿児島大学大学院連合農学研究科；伊東：〒897-1301 鹿児島県南さつま市笠沙町片浦 718；本村：〒890-0065 鹿児島市郡元 1-21-30 鹿児島大学総合研究博物館)