

Ichthyological Research 54 巻 1 号掲載論文 和文要旨

マハタ亜科(ハタ科)の分子系統と新たなマハタ族の分類

Matthew T. Craig・Philip A. Hastings

本論文 54(1):1-17

スズキ類のマハタ族(ハタ科)の系統関係に関する知見は乏しい。その主たる原因は、検討しなければならない分類群があまりにも多すぎ、しかもそれらが熱帯域に汎世界的に分布することにある。本研究では、ハタ科とその外群からなる 155 種の核(Tmo-4C4・histone H3)とミトコンドリア(16S・12S) ゲノムの計 4 つの遺伝子から塩基配列データを得て、最尤規準と最節約規準を用いた系統解析を行った。最節約分析では樹長が 5703 ステップの最節約樹が計 675 本得られ(CI=0.2523, HI=0.7477, RI=0.6582), 最尤分析では対数尤度が 28279.58341 の系統樹が 1 本得られた。本グループの進化史と、現在認められている分類が意味するものを評価するために、既往の形態学的証拠に照らし合わせてこれらの系統樹について議論した。今回得られた結果は、ハタ科そのものの単系統性に疑義を呈するもので、また *Mycteroperca* 属、ユカタハタ属(*Cephalopholis*), 多数種からなるマハタ属(*Epinephelus*)の単系統性についても同様であった。ハタ科は、*Acanthistius* 属とアラ属(*Nippon*)を除くことによるのみ単系統となった。我々は、グループ間の系統仮説を反映したマハタ族の新たな分類体系を提唱し、本族に以下の 11 属を認める: *Alphesthes* 属、ユカタハタ属(*Cephalopholis*), *Dermatolepis* 属、マハタ属(*Epinephelus*), *Gonioplectrus* 属、*Hyporthodus* 属(本属は体高の高いハタ類を含めるために復活させた), *Mycteroperca* 属(これまでマハタ属に含まれていた 7 種を含む), スジアラ属(*Plectropomus*), ヤマブキハタ属(*Saloptia*), トビハタ属(*Triso*), およびバラハタ属(*Variola*)。

(Marine Biology Research Division, Scripps Institution of Oceanography, 9500 Gilman Dr, Mail Code 0208, La Jolla, CA 92093-0208, USA)

フランス領ポリネシアのモーレア島における夜行性サンゴ礁魚類の着底稚魚の時空間分布パターン

David Lecchini・中村洋平・土屋 誠・René Galzin

本論文 54(1):18-23

昼行性サンゴ礁魚類の着底稚魚が特定の基質や場所に分布することは多くの研究より明らかにされているものの、夜行性サンゴ礁魚類についてはほとんど知られていない。本研究では、夜行性サンゴ礁魚類の着底稚魚の空間的・時間的な分布パターンを明らかにするために、フランス領ポリネシアのモーレア島のサンゴ礁において夜間の目視センサス調査を実施した。外洋に近い礁嶺部から岸よりの礁原部にかけて、水深、波あたりの強さ、基質などの特徴の違いから 12 ヶ所に区分して、それぞれの場所に出現する夜行性サンゴ礁魚類の着底稚魚を冬季と夏季に記録した。調査期間中 25 種が確認され、対応分析の結果、どちらの季節においても着底稚魚は reef crest 群集(波あたりの強い礁嶺部の近くを中心に分布するグループ), fringing reef 群集(陸側礁原部を中心に分布するグループ)および barrier reef 群集(礁嶺部と陸側礁原部の間に分布するグループ)の 3 つのグループに分けることができた。種別に分布パターンをみると、25 種のうち 13 種は両季節ともに観察され、そのうち 9 種はどちらの季節においても同じ場所に分布していたものの、残りの 4 種は季節による着底場所の違いが認められた。また、このような分布パターンの相違には、波あたりの強さや基質の違いが影響していることが示唆された。

(Lecchini・土屋:〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町千原1番地 琉球大学大学院理工学研究科;中村:〒113-8657 東京大学大学院農学生命科学研究科;Galzin:Centre de Recherches Insulaires et Observatoire de l'Environnement, Moorea, BP 1013, French Polynesia;Lecchini 現住所:Institut de recherche pour le développement, UR 128 CoReUs, Université de Perpignan, 66860 Perpignan, France;中村 現住所:〒164-8639 東京都中野区南台 1-15-1 東京大学海洋研究所)

スナヤツメ隠蔽種群幼生個体の同所的生息地におけるマイクロハビタット利用

山崎裕治

本論文 54(1):24-31

スナヤツメ隠蔽種群(北方種と南方種)幼生個体のマイクロハビタット利用を明らかにするために、両種が同所的に生息する富山県内の湧水性河川において、コドラート調査を実施した。河川の流程500 mの範囲内に31のコドラート(60×60 cm)を等間隔に設置し、流速、水深、泥深および水草繁茂率を計測した後、個体を採集した。その後、コドラート中心部の底質を採取し、粒度組成分析を行った。採集個体の種判別は既報の種特異的プライマーを用いたPCR分析に基づいて行った。各コドラートの出現個体数は0(1平方メートルあたり0)から13(36.1)までの値を示した。それぞれの種について全長50 mmを境に2つの体サイズ群(大・小サイズ群)に分けて解析した結果、2種間において、利用するハビタットは類似し、両種体サイズ群の密度間に独立性は認められなかった(χ^2 独立性検定, $P<0.0001$)。そこで各種体サイズ群の密度を規定する環境要因を明らかにするためにステップワイズ重回帰分析を行ったところ、北方種および南方種のいずれにおいても1つの変量で説明される有意なモデルが得られ、大サイズ群ではシルト(粒径0.063-0.125 mm)および泥深が、小サイズ群では粗砂(粒径0.250-0.500 mm)および流速が、それぞれ採用された。この結果から、いずれの種においても、大サイズ群では底質への潜りやすさ、小サイズ群では呼吸のしやすさがハビタット利用を規定する要因であると示唆された。以上のことから、スナヤツメ隠蔽種群の保全においては、成長段階に応じた多様な河川環境を維持することが必要と考えられる。

(〒930-8555 富山市五福 3190 富山大学理学部生物学科)

ヒラメにおける輸送中のストレスに対する生理反応

Jun Wook Hur・In-Seok Park・Young Jin Chang

本論文 54(1):32-37

ヒラメにおいて連続したストレスの存在下で起こる生理学的変化を調べた。輸送後24時間飼育したヒラメを以下に示す段階的なストレスにさらす実験を行なった。段階的なストレスとは、水位減少(S1)、選別作業(S2)、監禁(S3)、空気露出(S4)、輸送(S5)、輸送の24時間後に0.5t(S6)、および50.0t(S7)の飼育タンクへの収容である。血中コルチゾール濃度は輸送による連続したストレスにより、実験開始時の 7.4 ± 0.6 ng/mlから上昇し続ける傾向を示し、S3の後には最大 25.3 ± 4.4 ng/mlにまで達した。S3およびS4での血中ブドウ糖濃度はそれぞれ 71.0 ± 13.0 mg/dlおよび 78.7 ± 7.0 mg/dlと有意に増加した。乳酸濃度はS0での 0.5 ± 0.1 mmol/lからS4での 9.0 ± 1.2 mmol/lまで有意に増加し、輸送の24時間後(S6およびS7)まで回復しなかった。24時間以内に回復した要素もあったが、ストレスを経験した後には正常な生理的代謝に戻るには、より長い時間を要すると思われる。従って、24時間以内に本種の輸送を繰り返すと、生存の危機にさらされることになる。

(Hur: Department of Biological Sciences, University of Calgary, 2500 University Drive NW, Calgary, AB, T2N 1N4, Canada; Park: Division of Marine Environment and Bioscience, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea; Chang: Department of Aquaculture, Pukyong National University,

Busan 608-737, Korea)

小笠原から得られたハゼ科の 1 新種の記載およびヨリメハゼ属 5 種の検索

John E. Randall・坂本勝一・渋川浩一

本論文 54(1):38-43

小笠原諸島の父島と兄島の水深 17-29 m から得られた 3 個体(標準体長 26.1-40.6 mm)に基づきハゼ科ヨリメハゼ属(*Cabillus*)の新種 *C. atripelvicus* ヒレグロヨリメハゼ(新称)を記載した。本種は、胸鰭軟条数が 18-20 本と多いこと、背鰭前方鱗数が 6-9 枚あること、腹鰭が長く、黒色であることなどの形質の組み合わせによって、同属の他 4 種から容易に識別できる。同種と思われる標本は相模湾と橘湾からも得られている。同属のミカゲハゼ *C. lacertops* とヨリメハゼ *C. tongarevae* の分布範囲の修正を行い、ヨリメハゼ属 5 種の検索表を提示した。

(Randall: Bishop Museum, 1525 Bernice St. Honolulu, Hawaii 96817, USA; 坂本: 〒100-8111 千代田区千代田 1-1 宮内庁侍従職; 渋川: 〒169-0073 新宿区百人町 3-23-1 国立科学博物館動物研究部)

マラウイ産コイ科魚類 *Opsaridium tweddleorum* 仔魚の耳石の発達と耳石日周輪

森岡伸介・松本誠司

本論文 54(1):44-48

人工授精によって得られたマラウイ産コイ科魚類 *Opsaridium tweddleorum* 仔魚を 33 日間飼育し、その間の扁平石、星状石、礫石の成長に伴う形態変化と耳石微細構造の形成周期を調査した。本種の扁平石は明瞭な核を有し、孵化直後は円形で、孵化後 17 日目以降から成長に伴い体軸方向に突起(rostrum)が伸張した。Rostrum 形成以前は、輪紋は明瞭に観察され、1 日 1 本の割合で増加した。しかし、rostrum 内部では輪紋の観察が困難であり、さらに日輪との識別の困難な輪状構造(偽日輪)が多く観察された。Rostrum 形成後の扁平石の輪紋形成率は 1 日 1 本より有意に高く、偽日輪の誤読による輪紋の過大計数と考えられた。これらの結果から、rostrum 形成後の扁平石は日周輪解析に適さないと判断された。星状石は孵化後 17 日目以降より体長 9.15 mm 以上の個体で観察され、それより小さな個体では認められなかった。この形成の遅れに加え、星状石は不明瞭な核を有しているため第 1 輪の特定が困難であることから、日齢形質としては不適と判断された。一方、礫石は明瞭な核を有し、孵化後 33 日目までは核周辺から縁辺に至るまで明瞭な輪紋が 1 日 1 本の割合で形成されることが明らかとなった。この結果から、礫石の輪紋は日周輪であり、3 種の耳石のうち最も日齢査定に適しているものと結論された。

(森岡: 〒160-0023 新宿区西新宿 7-22-18 オフィスKビル 201 号 (株)インテム; 松本: 〒370-1202 高崎市宮原町 3-3 株式会社 科学飼料研究所高崎工場)

特異な突起と急激な色彩変化: テングハギ類は角を信号として使う

荒井 寛・佐藤 哲

本論文 54(1):49-54

角状の突起をもつテングハギ *Naso unicornis* と鶏冠状の突起をもつサザナミトサカハギ *Naso vlamingii* の社会行動と繁殖行動を水槽内で観察した。両種の雄は、追跡行動や体側誇示行動の際

に突起部分とともに体色を急激に変化させる。このとき、突起部分は体の色彩との対比により強調されて見えた。突起部分と体色を変化させることで突起を目立たせるこの誇示行動は、夜間、雌への求愛の際に観察されたほか、日中も雌に対して時折行われた。サザナミトサカハギでは、優位な雄が劣位の雄に対してこの誇示行動を示した。両種とも突起の大きさや形態に明瞭な性的二形はなかったが、雌は雄のように突起を誇示することはほとんどなかった。テングハギ類の突起の機能として、「突起およびその他の体色を、瞬間的に、突起部分を際立たせるような配色に変化させることによって、雄が求愛行動や社会行動の際の信号として使う」ことを仮説として提唱する。この形態的に特異な突起は、急激な色彩変化との組み合わせによって、性選択の結果として生じたのではないかと推論した。

(荒井: 〒134-8587 江戸川区臨海町 6 東京都葛西臨海水族園;佐藤: 〒386-1298 上田市下之郷 658-1 長野大学産業社会学部;荒井 現住所: 〒180-0005 武蔵野市御殿山 1-17-6 井の頭自然文化園)

タンガニカ湖産カワスズメ科魚類 *Cyphotilapia frontosa* 6本バンド型の分類学的再検討

高橋鉄美・Benjamin Ngatunga・Jos Snoeks

本論文 54(1):55-60

タンガニカ湖に固有のカワスズメ科魚類 *Cyphotilapia frontosa* には体側の横帯数が異なる6本バンド型と7本バンド型が知られており、これらは湖内で異所的に分布する。つまり、6本バンド型は湖北部に広く分布するのに対し、7本バンド型は東岸のキゴマからしか知られていない。これまで7本バンド型の標本は本種のホロタイプしか知られていなかったため、6本バンド型と7本バンド型の分類学的な関係について検討が行われていなかった。著者らの最近の調査により7本バンド型21個体が新たに採集され、これらの標本と6本バンド型を形態学的に比較したところ、計測形質および計数形質に有意差が見られたものの、全ての形質で大きく重複した。このことから、両者を同一種における地域色彩変異とするのが妥当であると結論した。

(高橋: 〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 京都大学大学院理学研究科動物生態学研究室; Ngatunga: Tanzania Fisheries Research Institute, P.O. Box 9750, Dar es Salaam, Tanzania; Snoeks: Vertebrate Section, Africa Museum, Leuvensesteenweg 13, B-3080 Tervuren, Belgium)

西部北太平洋産ヤセハダカエソの仔稚魚の発達と *Stemonosudis molesta* のホロタイプの再調査

岡本 誠・武田啓一・杉崎宏哉・朝日田 卓

本論文 54(1):61-67

西部北太平洋から得られた体長 7.8-88.6 mm, 計 14 個体のヤセハダカエソ *Lestidiops sphyraenopsis* の仔稚魚の記載と, *Stemonosudis molesta* のホロタイプの再調査を行った。ヤセハダカエソの仔魚は黒潮域, 稚魚は移行域にそれぞれ出現した。本種の仔稚魚は, 筋節数が96-101であること, 臀鰭条数が27-31であること, 仔魚期には4-9個の腹腔内黒色素斑を有すること, 肛門が背鰭始部直下よりも前方に位置していることなどにより北太平洋に分布する他のハダカエソ科の仔稚魚と識別可能である。また今回, 南太平洋からホロタイプのみが知られている *S. molesta* の形態を再調査し, 同じサイズのヤセハダカエソと比較した。その結果, 脊椎骨数 (*S. molesta* 105 vs. ヤセハダカエソ 96-101) のほかに, 計測形質や黒色素胞の特徴に違いが認められた。よって, *S. molesta* は有効種であり, ヤセハダカエソの分布域は北太平洋に限られていることが明らかとなった。

(岡本・杉崎: 〒985-0001 塩釜市新浜町 3-27-5 水産総合研究センター東北区水産研究所; 武田: 〒026-0001 釜石市大字平田 3-75-3 岩手県水産技術センター; 朝日田: 〒022-0101 大船渡市三

陸町越喜来字烏頭 160-4 北里大学水産学部)

東大西洋中央部のサントメ・プリンシペから得られたウバウオ科の 1 新種

Ronald Fricke

本論文 54(1):68-73

西アフリカに位置するサントメ・プリンシペのプリンシペ島群(ボンボン島)から得られた 10 個体の標本とカラー写真をもとに、ウバウオ科の 1 新種 *Apletodon wirtzi* を記載した。本種は非常に小型で、おそらく全長 16 mm を超えない。本種の形態的特徴は以下のとおりである:(1)下顎感覚管孔は 3 対、(2)頭長は体長の 40.0-45.5%、(3)頭部は幅広く、その幅はオスでは体長の 25.0-27.8% (平均 26.3%)、(4)オスの吻部は長く、錐状にやや尖り、吻長は頭長の 25.0-32.3%、(5)眼の後方に大きな桃色の 1 斑紋を備える、(6)体の腹側面に一連の暗色斑があり、暗色斑どうしに白色斑点が散在する。この新種を同属他種と比較するとともに、東大西洋に分布する *Apletodon* 属の 4 既知種のオスを対象とした検索表を付した。

(Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein, Stuttgart, Germany)

北西太平洋から得られた *Lamprogrammus shcherbachevi*(アシロ目アシロ科)の仔魚

福井 篤・黒田浩幸

本論文 54(1):74-80

北西太平洋から得られた 3 個体の標本に基づき、アシロ科の *Lamprogrammus shcherbachevi* の外腸型仔魚(脊索長 18.2 mm から標準体長 113.3 mm)を記載した。これらの標本は他の外腸型仔魚と同様に著しく伸長した外腸と烏口骨腹側突起、および背鰭前方に数本の長い鰭条を有するなど非常に特化した形態を有しているが、固有の黒色素胞配列(集合が胸鰭柄部の裏側、軀幹部と尾部の正中線に一直列、および外腸に出現)によって特徴づけられる。最大個体の標本(過去に記録された外腸型仔魚よりも大きい標準体長 113.3 mm)は典型的な外腸型仔魚期の特徴を保持していたが、烏口骨腹側突起の相対的な長さは小さな標本(標準体長 37.8 mm)に比べ、明らかに縮小していた。最大個体を既報の成魚と比較した結果、背鰭前方部の鰭条は変態時に消失することが示唆された。

(〒424-8610 静岡県静岡市清水区折戸 3-20-1 東海大学海洋学部水産学科)

沖縄で得られたナミハタ *Epinephelus ongus* の生活史についての検討

Matthew T. Craig

短報 54(1):81-84

ハタ科のナミハタ 175 個体を用いて生活史形質の分析を行った。耳石、胃内容物、生殖腺から、それぞれ年齢・成長、食性、成熟パターンについて解析を行った。本種の成長パターンは $L_{\infty}=438.3$ 、 $K=0.04334$ 、 $t_0=-8.752$ のパラメータによる von Bertalanffy の成長式で表現された。サンプル個体の年齢は 1-20 歳であった。胃内容物は他のハタ科魚種と類似し、カニ類、エビ類、タコ類、魚類が出現した。生殖腺を観察できるサンプルが限られていたが ($n=12$)、雄の体サイズがより大きくかつ高齢であったことから、雌性先熟型の性転換を行うことが示唆された。

(Scripps Institution of Oceanography, Marine Biology Research Division, 9500 Gilman Dr, La Jolla, CA 92093, USA; 現住所 Hawaii Institute of Marine Biology, P.O. 1346, Kaneohe, HI 96744, USA)

野生イワナ精子の運動性能の水際評価

井口恵一朗・小西 繭・山本祥一郎

短報 54(1):85-88

簡単な装置を用いて、水際における野生イワナの精子の性状を評価した。市販の顕微鏡とビデオカメラを組み合わることにより、精子の運動性を効果的に取り込むことができた。運動性のある精子比率の経時変化、精子の移動距離、および奇形精子の出現頻度は、個体間で変異した。媒精から 30 秒後の運動精子比率 (FAS30) は、他の精子関連変数と強い相関を示したことから、精子性能を総括するパラメータとみなすことができた。時間的制約の多いフィールド調査での FAS30 の測定は、個体群生存力の推定にとって有効であると考えられた。

(井口・山本:〒386-0031 長野県上田市小牧 1088 中央水産研究所内水面研究部;小西:〒396-8621 長野県松本市旭 3-1-1 信州大学大学院工学系研究科)

クロミナミハゼの卵と孵化仔魚

山崎 望・立原一憲

短報 54(1):89-91

クロミナミハゼ *Awaous melanocephalus* の卵および孵化仔魚の形態を記載した。卵は、長径 0.33-0.35 mm, 短径 0.32-0.34 mm であった。孵化仔魚 (脊索長 0.90-0.99 mm, 全長 0.93-1.04 mm) は、大きな卵黄を持ち、開口しておらず、目が黒化しておらず、未発達であった。水温 27-28℃ の条件下で、孵化 3 日後 (脊索長 1.78-2.00 mm, 全長 1.88-2.10 mm) に、仔魚の口が開き、目が完全に黒化し、孵化 5 日後に、卵黄が完全に吸収された。

(山崎:〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町千原 1 琉球大学大学院理工学研究科海洋自然科学専攻;立原:〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町千原 1 琉球大学理学部海洋自然科学科海洋生物生産学講座)