

Ichthyological Research 61 巻 1 号掲載論文 和文要旨

北海道空知川水系における在来アメマスと移入カワマスとの交雑

北野 聡・大館智志・小泉逸郎・長谷川 功

本論文 61(1): 1-8

北海道中央部の空知川水系において移入カワマス (*Salvelinus fontinalis*) の侵入実態を調査した。カワマスは空知川上流域の 22 調査地点のうち 9 地点 (41%) に分布し、個体数でもサケ科魚類としては在来アメマス (*Salvelinus leucomaenis*) に次いで多かった。また外部斑紋の観察から在来アメマスとの間で交雑が生じていると考えられたため、12 個体の交雑疑惑魚および親種を対象にマイクロサテライトおよびミトコンドリア DNA 分析を行った。その結果、カワマスとアメマスの種間交雑が確かめられ、雑種第 1 代と判定された 7 個体はすべてアメマス型のミトコンドリア DNA を有していることが明らかとなった。以上より移入カワマスが在来アメマスに及ぼす影響について考察した。

(北野：〒381-0075 長野県長野市北郷 2054-120 長野県環境保全研究所自然環境部；大館：〒060-0819 北海道札幌市北区北 19 条 8 丁目 北海道大学低温科学研究所；小泉：〒001-0021 北海道札幌市北区北 21 条西 10 丁目 北海道大学創造研究機構；長谷川：〒062-0922 北海道札幌市豊平区中の島 2 条 2 丁目 (独) 水産総合研究センター北海道区水産研究所さけます資源部)

外因性コルチゾルおよび海水適応がスモルト期ベニザケの甲状腺ホルモン受容体に及ぼす影響

Hyun Suk Shin・Young Jae Choi・Na Na Kim・Jehee Lee・上田 宏・Cheol Young Choi

本論文 61(1): 9-16

ベニザケの甲状腺ホルモン受容体 (TRs) が、淡水から海水への塩分変化にともないどのように変化するかを調べた。TRs の mRNA および蛋白は、淡水から海水への移行にともない有意に上昇し、血漿中の甲状腺ホルモン (T_3 と T_4) は、50%海水中で最も高値を示し、その後対照群と同じ値を維持した。また、これらの変化はコルチゾル投与群において対照群より低かった。これらから、TRs, T_3 および T_4 は、魚が淡水から海水に回遊する際の海水適応に働いていると考えられた。コルチゾルと甲状腺ホルモンには負の相関が認められ、また魚を海水に移行すると腎臓のカリウムイオンが有意に増加したが、コルチゾル投与群では有意に低下した。コルチゾルはストレスホルモンであり、魚を海水に移行すると血漿中のナトリウムと塩化物イオンが有意に上昇するが、コルチゾル投与群では有意に低下した。以上の結果、コルチゾルが血漿中のイオン輸送を調節していることが示唆された。

(Shin・Choi・Kim・Choi: Division of Marine Environment & Bioscience, Korea Maritime and Ocean University, Busan 606-791, Republic of Korea; Lee: Department of Marine Life Sciences, Jeju National University, Jeju Special Self-Governing Province 690-756, Republic of Korea; 上田：〒060-0809 札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター)

沖縄島における外来淡水魚類の導入史：鑑賞用魚類の侵入リスクが最も高い

石川哲郎・立原一憲

本論文 61(1): 17-26

侵入リスクが高い外来魚類の導入経路を判定するため、また近年増加している鑑賞用魚類の導入がどの程度深刻なのかを評価するため、沖縄島における淡水外来魚の導入史を精査した。これ

までに少なくとも 45 種の外来淡水魚が沖縄島に導入されていた。このうち 22 種が定着しており、その結果、沖縄島の淡水魚類相の 76% が外来種となっていた。最も重要な導入経路は、いらなくなった鑑賞用魚類の遺棄であり、全体の 71% を占めた。鑑賞用魚類の遺棄は、近年集中的に発生しており、1980 年代以降に導入されたすべての種が鑑賞用魚類であった。未報告の定着失敗例が存在するため過大評価ではあるが、沖縄島における外来魚類の定着率は 51% であった。外来魚類の定着率は、養殖目的など計画的に放流された魚類 (100%) よりも遺棄された鑑賞用魚類 (39%) で低く、鑑賞用魚類の導入個体数や導入頻度の低さを反映しているものと考えられた。観察された外来淡水魚類の導入の傾向から、もし何の対策も講じなかった場合、野外水域への外来鑑賞用魚類の遺棄は今後も続くと考えられた。鑑賞用魚類の野外への導入を防ぐ対策として、いらなくなった鑑賞用魚類の野外放流の原則禁止、いらなくなった鑑賞用魚類のペットショップや動物園での引き取り体制の強化、アクアリストおよびペットショップ店員に対する啓発活動、および経済的・生態的悪影響を引き起こす可能性のある鑑賞用魚類の販売および取引の規制の必要性を提言した。

(石川：〒988-0181 宮城県気仙沼市赤岩杉ノ沢 47-6 宮城県水産技術総合センター気仙沼水産試験場；立原：〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町千原 1 番地 琉球大学理学部海洋自然科学科)

**インドの Chindwin basin から得られたプシロリンクス科の 1 新種 *Psilorhynchus ngathanu*
Bungdon Shangningam · Waikhom Vishwanath**
本論文 61(1): 27-31

インド Chindwin basin の Dutah 川から採集されたプシロリンクス科の 1 新種 *Psilorhynchus ngathanu* を記載した。本新種は、胸鰭間の腹面に鱗がないこと、背鰭鰭膜に 2 列の黒色斑があること、尾鰭に黒色帯が 2 本あること、胸鰭不分枝軟条が 5-6 本であること、尾鰭主鰭条が 10+9 本であることから同属他種と識別される。

(Department of Life Sciences, Manipur University, Canchipur-795003, Manipur, India)

形態形質と遺伝的証拠から同定されたクロエリウツボ *Gymnothorax sagmacephalus* とヘリシロウツボ *Gymnothorax albimarginatus* の葉形仔魚
田和篤史・青山 潤・吉村 拓・Sam Wouthuyzen・望岡典隆
本論文 61(1): 32-41

北西太平洋から採集された 2 タイプのウツボ科葉形仔魚は、形態形質と遺伝的な分析によって、クロエリウツボ *Gymnothorax sagmacephalus* とヘリシロウツボ *Gymnothorax albimarginatus* に同定された。各種の葉形仔魚は、それぞれ総筋節数が 172-175 と 186-191、背鰭前筋節数が 43-44 と 47、肛門前筋節数が 109-113 と 127-134 で、最終垂直血管が第 100-104 筋節と第 118-119 筋節にあることによって特徴づけられた。クロエリウツボの葉形仔魚は頭部と体全体に小型の黒色素胞が分布し、その配列は既報のアミウツボ *Gymnothorax minor* の葉形仔魚によく類似した。一方、ヘリシロウツボの葉形仔魚は頭部と体全体に小型の黒色素胞が分布するだけでなく、頭部後方の背腹面に一対の黒色素胞群を有する。このような対をなす黒色素胞群は、きわめて種特異的な形質である。クロエリウツボとヘリシロウツボは成魚では共通した形態を多数有していることから、これまで前種は後種の稚魚であるとの見解があったが、葉形仔魚の形態と遺伝子配列では両種は明らかに異なった。そのため、クロエリウツボは有効種であると結論した。

(田和・望岡：〒812-8581 福岡県福岡市東区箱崎 6-10-1 九州大学大学院生物資源環境科学府；青山：〒277-8564 千葉県柏市柏の葉 5-1-5 東京大学大気海洋研究所；吉村：〒851-2213 長崎県長崎市多以良町 1551-8 水産総合研究センター西海区水産研究所；Wouthuyzen: Research Center for Oceanography, Indonesian Institute of Sciences, Jl. Pasir Putih 1, Ancol Timur, Jakarta 11480, Indonesia)

カスピ海産のヤツメウナギ類の一種 *Caspiomyzon wagneri* の成熟途上から成熟回遊中にかけての生殖腺組織および血中性ステロイド濃度

Mohamaderza R. Farrokhnejad · B. Mojazi Amiri · A. Abdoli · H. Nazari

本論文 61(1): 42–48

カスピ海南部にそそぐ Shirud River に遡上するヤツメウナギの一種 *Caspiomyzon wagneri* について、成熟途上から成熟回遊中における成熟度日 (maturing degree-days), 生殖腺組織および血中性ステロイド [プロゲステロン (P), テストステロン (T), エストラジオール-17 β (E2)] 濃度を調べた。河川に侵入直後の個体 (成熟途上個体) およびそれらを籠に入れて河川中で飼育することで成熟させた個体 (成熟個体) を用いて、各 10 個体から血液を採取し、生殖腺組織を観察した。河川への遡上開始から成熟に至るまでに要した成熟度日は 208–470°C.day であった。血中の P と E2 の濃度は、成熟途上の雌の方が成熟途上の雄に比べ有意に高く、両ステロイドの濃度は、成熟個体では雌よりも雄の方が高くなった。血中の T 濃度には雌雄で有意な違いはみられなかった。雌雄とも血中 P 濃度は成熟にともなって有意に増加し、T 濃度にも同様の傾向がみられた。一方、E2 濃度は雄では成熟にともない有意に増加したものの、雌では有意に減少した。成熟途上の雌の卵巣では、卵核胞が動物極に局在した段階の卵母細胞が大部分を占めていた。成熟途上の雄では、精巣内はほぼ 2 次精母細胞からなっており、わずかに精子が存在していた。以上より雄は雌よりも早く成熟することが示唆され、他の回遊性ヤツメウナギ類と共通の特徴が示された。

(Farrokhnejad · Amiri: Department of Fisheries & Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 31585–4314 Karaj, Iran; Abdoli: Department of Biodiversity and Ecosystem Management, Environmental Science Research Institute, Shahid Beheshti University, G. C. Evin, Tehran, Iran; Nazari: Department of Marine Biology, Faculty of Biological Sciences, Shahid Beheshti University, G. C. Evin, Tehran, Iran)

ツバサハゼの側線系とその神経支配：ハゼ亜目魚類における表在感丘列の起源

朝岡 隆 · 中江雅典 · 佐々木邦夫

本論文 61(1): 49–58

もっとも原始的なハゼ亜目魚類であるツバサハゼ科ツバサハゼ *Rhyacichthys aspro* の側線系とその神経支配を観察した。眼下管が発達する本種では、他のハゼ亜目魚類で出現する表在感丘列 *a* と *c* がなかった。眼下管の管器感丘および *a* と *c* はともに頬神経枝によって支配されることから、*a* と *c* は眼下管の管器感丘に由来すると判断された。神経支配から判断して、頬に分布する *b* と *d* は、すべてのハゼ亜目魚類で表在感丘のみからなると考えられた。躯幹部側線系は管器感丘および表在感丘列から構成されていた。各側線鱗には 1 本の溝があり、そこに 1–7 個の管器感丘が 1 列に並んでいた。側線系が骨質の「ルーフ」を欠く特徴は、本亜目の共有派生形質と考えられた。本亜目の側線系に認められる幼形進化的な一連の変化についても議論をした。

(朝岡 · 佐々木：〒780–8520 高知県高知市曙町 2–5–1 高知大学理学部海洋生物学研究室；中江：〒305–0005 茨城県つくば市天久保 4–1–1 国立科学博物館動物研究部)

深海性魚類ムグラヒゲ *Coelorinchus kishinouyei* (タラ目ソコダラ科) の発育初期における共生発光の始まり

Paul V. Dunlap · 高見宗広 · 若月園香 · Tory A. Hendry · 瀬崎啓次郎 · 福井 篤

本論文 61(1): 59–67

駿河湾の水深 186–500 m の近底層 (海底上約 1–10 m) から得られたソコダラ科ムグラヒゲ

Coelorrhinus kishinouyei の仔稚魚を用いて、内在性腹側発光器の存在、発達状況およびバクテリアの定着について調べた。仔稚魚の頭長範囲は 3.6–8.5 mm で、すべての標本において内在性発光器の存在を示唆する外在性黒色素胞集合が肛門周囲から前方へ広がることが認められた。組織学的解析に供した標本のすべてに発光器があることが明らかにされた。発光器は、小さな標本では肛門近くの腸に小さな塊として認められ、より大きな標本では徐々に前方へ伸長し、中空の指状小室からなる豆状構造を形成した。バクテリアは、すべての仔稚魚で確認されたわけではないが、数個体では発光器の小室の中に存在した。バクテリアがまだ定着していない発光器では、小室は全体にわたって概して均一な外観を呈した。バクテリアが定着した発光器では、バクテリアは常に小室の最前部にあり、しかもバクテリアが定着した小室からなる細胞は膨らみ、小室の方向は前後から背腹へ変化を始めた。定着したバクテリアは *luxA* 遺伝子の塩基配列解析に基づいて、*Photobacterium kishitanii* へ同定された。これらの結果は、ムグラヒゲの発光器は浮遊期間中に形成を始めるが、バクテリアの発光器への定着は仔魚の生息層が近底層へ移行した後に起こることを示唆している。さらに、*P. kishitanii* による初期の発光器の定着は発光器の形態変化を引き起こす。

(Dunlap・Hendry: Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan 48109, USA; 高見・若月・瀬崎・福井: 〒422-8610 静岡県静岡市清水区折戸 東海大学海洋学部水産学科)

天然キチヌのメスの卵巣発達中にみられる血中性ステロイドおよび生殖腺体指数の変動

Shabnam Karimi・Preeta Kochanian・Amir Parviz Salati・Saad Gooraninejad

本論文 61(1): 68–75

キチヌ (*Acanthopagrus latus*) はイランにおける海洋牧場の対象種としての可能性を有していることから、その養殖を見据えた様々な研究が行われてきた。本研究では、本種の生殖的特性のひとつとして、生殖腺の発達におけるステロイドホルモンの関係を明らかにするために、2010年10月から2011年5月にかけて Persian 湾北西部の Musa 川から捕獲された 85 尾の雌の血液と生殖腺組織を調査した。また、生殖腺体指数 (GSI) と肝臓体指数 (HSI) を記録した。血中性ステロイド、GSI および HSI は、生殖腺の発達と関連して変動した。GSI と HSI は未熟期の 11 月に増加し始め、成熟期の 3 月に最高値に達し、その後 4 月に急激に減少した。血中エストラジオール濃度は、3 月の産卵期の雌で最高値に達し、その後 4 月に減少した。プロゲステロン濃度は卵巣の発達中には低く、成熟期の 2 月にテストステロンと同調して最高値に達し、その後 3 月に減少した。血中性ステロイド濃度と GSI で観察された季節変動は、卵母細胞の発達パターンと本種の産卵行動を反映し、これまでに報告された多回産卵魚の典型を示した。

(Karimi1・Kochanian・Salati: Department of Fisheries, Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran; Gooraninejad: Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran)

高知と沖縄の沿岸域におけるイソギンポ科魚類の食性

Peter Joseph Hundt・中村洋平・山岡耕作

短報 61(1): 76–82

高知県土佐湾と沖縄県沖縄本島の潮下帯・潮間帯・潮上帯で採集したイソギンポ科魚類 30 種の餌利用パターンを精査した。各種の消化管内容物組成をもとにクラスター分析を行ったところ、7つの食性群 (雑食、植物食、デトリタス食、貝類食、サンゴ食、蠕虫状無脊椎動物食、魚類粘液・鱗食) に大別された。デトリタス食が 17 種と最も多く、両調査地およびすべての生息場所に出現した。この結果から、デトリタスは多くのイソギンポ科魚類にとって重要な餌であることが示唆された。

(Hundt: Bell Museum of Natural History, University of Minnesota, St. Paul, Minnesota, 55108 USA; 中

瀬戸内海におけるショウキハゼとシロチチブの潜在分布

乾 隆帝・竹村紫苑・小山彰彦・鬼倉徳雄・鎌田磨人

短報 61(1): 83-89

有明海，八代海および周防灘におけるショウキハゼとシロチチブの分布データと，GIS を用いて抽出した地形データを用い，両種の分布予測モデルを構築した．その結果，高精度のモデルを構築することができ，両種ともに，遠浅で，ある程度閉鎖的な海域に生息することも明らかになった．さらに，構築したモデルを用いて，瀬戸内海全域における両種の分布予測をおこなった．その結果，瀬戸内海において両種の分布記録がある場所はすべて，本研究で両種が分布すると予測されたエリアと一致していた．さらに，両種が分布すると予測されたにもかかわらず，分布記録がないエリアで調査を行った結果，新たに複数箇所の生息地を発見することができた．

(乾・鎌田：〒770-8506 徳島県徳島市南常三島町 2-1 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部；竹村：〒603-8047 京都市北区上賀茂本山 457 番地 4 総合地球環境学研究所；小山・鬼倉：〒811-3304 福岡県福津市津屋崎 4-46-24 九州大学水産実験所)

在・不在データで構築したボウズハゼ分布モデルに対する様々な生息密度下での性能の検証

鬼倉徳雄・乾 隆帝・及川 信・川本朋慶

短報 61(1): 90-96

宮崎県五ヶ瀬川水系に生息する両側回遊性ハゼ科魚類ボウズハゼを対象に，在・不在データを使って分布モデルを構築し，様々な生息密度をとまなう 10 データセットにそのモデルを当てはめ，モデルの性能を検証した．ベストモデルは環境要因として水深，流速，河床材料の大きさを選択し，そのモデルは様々な生息密度における本種の在・不在を予測できることが確かめられた．データセットにモデルを外挿したところ，出現確率と生息密度に正の相関が認められた．また，生息密度とハビタット占有率に正の相関がみられたことは，本種が高密度下でハビタットの広い範囲を，低密度下で好適なハビタットだけを利用することを示唆する．その結果として，在・不在を区分するための閾値が生息密度の減少にとまない増加したと考えられる．

(鬼倉・及川・川本：〒811-3304 福岡県福津市津屋崎 4-46-24 九州大学水産実験所；乾：〒770-8506 徳島県徳島市南常三島町 2-1 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部)