

# Ichthyological Research 56 巻 1 号掲載論文 和文要旨

## フンドゥルス科およびキュプリノドン科数種の鱗形成

Kenneth W. Able・Gregg P. Sakowicz・Jennifer C. Lamonaca

本論文 56(1): 1-9

鱗形成様式が仔魚期から稚魚期への移行の指標として有効であるかどうかを検討するためにキュプリノドン科 1 種 (*Cyprinodon variegates*) およびフンドゥルス科 5 種 (*Fundulus confluentus*, *F. heteroclitus*, *F. luciae*, *F. majalis*, *Lucania parva*) の鱗形成を調べた。いくつかの種では、鱗形成様式は極めて類似し、それは尾柄上あるいはその近くから形成が始まり、その後、頭部背面(フンドゥルス科のみ)に生じ、その後、頭部側面、胸鰭位の軀幹部腹面へと進んだ。鱗形成のタイミングは、体サイズと関連し、仔魚から稚魚への移行標示としてしばしば用いられてきた形態形質(例えば、鰭条形成や稚魚または成魚体型)より遅れるかあるいは部分的に同期しておこった。今回の 6 種において鱗形 0 成の開始は全長 8-13 mm でおこり、全長 18-23 mm で完了した。完了時に鱗は軀幹部と頭部の 86-99% を被った。鱗形成の完了は仔魚期から稚魚期への移行における最後の外部形態変化の一つである。本論文で材料とした全種および著者らが詳細に調査した異体類において、鱗形成は仔魚期の終りと稚魚期の始まりを定義する際に有用であろうと思われる。今回の体長ベースのアプローチが多様性に富む真骨類において広く有効であるかどうか決定するために更なる研究が必要である。

(Marine Field Station, Institute of Marine and Coastal Sciences, Rutgers University, 800 c/o 132 Great Bay Blvd, Tuckerton, New Jersey 08087-2004, USA)

## マダガスカル、トリアラ州 Grand Recif における 13 種のスズメダイ類の採餌ニッチ

Bruno Frédéric・Grégory Fabri・Gilles Lepoint・Pierre Vandewalle・Eric Parmentier

本論文 56(1): 10-17

スズメダイ科はサンゴ礁における最も重要なグループの 1 つであり、サンゴ礁魚類の生態研究の中心的存在であるものの、その採餌生態に関する情報は乏しい。本研究では、安定同位体 ( $\delta^{15}\text{N}$  と  $\delta^{13}\text{C}$ ) と胃内容物の分析に基づき、同所性スズメダイ類 13 種の採餌ニッチについて検討した。安定同位体分析により、3 つの採餌戦略グループ (pelagic feeders, benthic feeders および intermediate group) の区分が明確となった。浮遊性カイアシ類と付着糸状藻類が pelagic feeders と benthic feeders それぞれの主要な餌生物となっていることが胃内容物分析により判明した。3 番目のグループの中間的特徴は、浮遊性の微小餌生物、移動性の無脊椎動物、糸状藻類を食べ分けていることに由来していた。その中でも *Pomacentrus trilineatus* は  $\delta^{13}\text{C}$  値に大きな変異を示しており、食性を時系列的に変化させることにより大きな採餌ニッチ幅が生まれているものと推察された。また、リーフ上の生息場所選択と行動パターンが、スズメダイ類の食性とうまく対応することを確認した。

(Frédéric・Fabri・Vandewalle・Parmentier: Laboratoire de Morphologie fonctionnelle et évolutive, Institut de Chimie, B6c, Université de Liège, B-4000 Liège, Belgique ; Lepoint: MARE, Laboratoire d'Océanologie, Institut de Chimie, B6c, Université de Liège, B-4000 Liège, Belgique)

## 魚食性魚類アオヤガラ の採餌戦術における成長に伴う変化

竹内直子

本論文 56(1): 18-27

魚食性魚類であるアオヤガラ *Fistularia commersonii* の採餌行動を南日本にある口永良部島の浅海域において潜水観察した。本種は 2 タイプの魚類、つまり一つは主に基質の上や近くに生息する岩礁性魚類(例、ヘビギンポ科やベラ科)と、もう一つは水中で群れをなしている浮遊性魚類(例、ニシン科やアジ科)を採餌した。本種の餌サイズ、餌タイプと採餌行動は体サイズの増大に伴って変化した。餌サイズは本種の口幅によって制限され、小さい本種個体は小さな餌を食べた。小サイズクラス(全長 10–30 cm)の本種は、忍び寄り行動(ゆっくりと餌の近くに接近し突然攻撃する行動)によって岩礁性魚類のみを食べた。彼らの忍び寄り行動は単独もしくは同種との随伴採餌において行われた。大サイズクラス(30–120 cm)の本種は、単独もしくは同種や異種との随伴採餌において、忍び寄り行動もしくは追跡行動(高い移動力によって餌を追跡し攻撃する行動)によって両タイプの魚類を食べた。このように追跡行動は、浮遊性魚類に対して大サイズクラスの個体による同種や異種の捕食者との随伴採餌によってのみ行われた。体サイズが増大するにつれて、本種は餌魚の生息場所タイプや対捕食者行動だけでなく採餌成功を高めるであろう同種や異種との随伴採餌とも強く関連づけられた多様な採餌行動を示した。

(〒739-8528 広島県東広島市鏡山 1-4-4 広島大学生物生産学部水圏資源生物学講座)

## コイ科 *Labeo rohita* とコイの半集約型混養養殖池における個体発生に伴う餌選択性の変化と 2 魚種間の餌料生物の低重複

Mohammad M. Rahman・Md Y. Hossain・Qtae Jo・Su-Kyong Kim・大富 潤・Carl Meyer

本論文 56(1): 28–36

コイ科 *Labeo rohita* とコイの混養養殖池における個体発生に伴う餌料生物の変化および種間の餌品目重複の程度を明らかにするために、これらの魚種において餌料生物の選択性を体サイズごとに定量化した。*Labeo rohita* の消化管内容物は、植物プランクトンと動物プランクトンで構成されており、これらの餌品目の相対的な重要性は成長に伴って明瞭に変化した。全長が 20.6 cm より小さい *L. rohita* では、動物プランクトンが優占的な餌料生物であったが、成長に伴って動物プランクトンの摂餌量は減少した。植物プランクトンは小型個体ではほとんど摂餌されていなかったが、成長に伴い摂餌量が増加し、全長が 24.2 cm を超えると優占する餌料生物となった。Chesson の選択性指数  $\alpha$  から、すべての体サイズの *L. rohita* が餌として枝角類を好み、ランソウ類とユウグレナ藻類を避けることが示唆された。また、小型の *L. rohita* はワムシ類とカイアシ類を好んで摂餌したが、成長するに従いケイソウ類と緑藻類に餌選択性をシフトさせた。コイの消化管内容物は、植物プランクトン、動物プランクトン、底生無脊椎動物で構成されており、底生無脊椎動物が優占していた(全餌品目の 63–92%)。コイにおいて、動物プランクトンを摂餌する割合は成長に伴って減少し、代わりに底生無脊椎動物の割合が増加した。コイの体サイズと消化管内の底生無脊椎動物の体積との間には正の相関関係がみられた。全長が 15.4 cm より小さいコイは動物プランクトンを好んで摂餌したが、18.9 cm より大きな個体は動物プランクトンを避けた。また、コイはすべての体サイズにおいて植物プランクトンを避けていた。*L. rohita* とコイの餌品目の重複は小さく(Schoener の重複度指数: 0.08–0.35)、これはコイによる動物プランクトンの摂餌量が少ないためであると思われた。また、*L. rohita* とコイの成長に伴って餌品目の重複が減少したのは、これら 2 魚種において餌選択性が個体発生に伴って変化したためである。

(Rahman・Jo・Kim: Aquaculture Research Team, ESFRI, National Fisheries Research and Development Institute, 30-6 Dongduk, Yongok, Gangnung, Gangwon 210-861, Republic of Korea; Hossain: Department of Fisheries, University of Rajshahi, Rajshahi 6205, Bangladesh; 大富: 〒890-0056 鹿児島県鹿児島市下荒田 4-50-20 鹿児島大学水産学部; Meyer: Hawaii Institute of Marine Biology, University of Hawaii at Manoa, P.O. Box 1346, HI 96744, U.S.A.)

## ベーリング海と北太平洋のサケ集団組成に関する予備的マイクロサテライト DNA 解析

Moongeun Yoon・Deuk-Hee Jin・阿部周一

本論文 56(1): 37–42

ベーリング海および北太平洋におけるサケの系群構成を, 2003年9月に14定点から採捕した700個体余りを用い, 3座のマイクロサテライトDNAの変異を指標にして最尤法により予備的に推定した. 用いたマイクロサテライトDNAマーカーの地域系群推定における精度は, 日本と北米由来系群については既報のミトコンドリアDNAとほぼ同程度であったが, ロシア由来の系群については低下した. マイクロサテライトDNAマーカーによる分析から, サケの海洋分布はノンランダムであり, 日本およびロシア系のサケはベーリング海の中央部から西部にかけて優占するが, 北米系のサケはベーリング海東部およびアリューシャン列島付近の海域で優占することが分かった. しかし, 今回の結果は, 北米系のサケが調査海域のほぼ全域でその割合が高かったという点で, 既報のミトコンドリアDNAによる分析結果と異なっていた.

(Yoon・阿部: 〒041-8611 北海道函館市 北海道大学大学院水産学研究科海洋生命資源科学専攻; Jin: Faculty of Marine Bioscience & Technology, Kangnung National University, Gangneung 210-702, Korea; 現住所 Yoon: Faculty of Marine Bioscience & Technology, Kangnung National University, Gangneung 210-702, Korea)

### ブラウントラウトの肝細胞: 繁殖周期に伴う肝細胞の数およびサイズの変動に関する立体解析学的研究

Eduardo Rocha・Maria J. Rocha・Maria H. Galante・Maria W. Silva・Rogério A. F. Monteiro  
本論文 56(1): 43-54

病理学的な解析や形態的機能との相関を解明する上で, 正常な構造の正確な知識は非常に重要である. 肝臓構造の特徴を明らかにする上で, 立体解析学的手法が1960年代に哺乳動物に登場して以来, 80年代には魚類の研究にもこの手法が応用され始めた. 本研究は, 立体解析学的手法を用いて, ブラウントラウト *Salmo trutta f. fario* の肝細胞の数やサイズの季節変化とその性差を検証することを目的とした. 雌雄5個体の3歳魚について, 5月(内因性卵黄産生期), 9月(外因性卵黄産生期), および2月(産卵期後)に肝臓を灌流固定し, エポンまたは水溶性メタクリル樹脂に包埋した. 立体解析は光顕と電子顕微鏡像を基に行ない, 肝細胞数, 肝細胞容積, 肝細胞核容積を調べた. 雌雄ともに肝細胞数と肝細胞容積は繁殖周期に関連して変化した. 肝細胞数は, 産卵期後の下降に引き続いて, 内因性から外因性卵黄産生期には, 肝臓サイズの増大とともに増加した. 雌では肝細胞核の平均容積値は9月に最小値を示したにもかかわらず, 細胞の総容積は5月から9月にかけて増加した. 肝細胞平均容積には9月に平均値が低い傾向にある以外は, 統計的な変化は認めなかった. 雌の肝細胞において見られた顕著な変化は生殖腺重量との間に高い相関を示した. 肝細胞は分裂(産卵後から外因性の卵黄産生期)とアポトーシス(産卵期)を年周期的に繰り返し, これらの周期は雌では性ステロイドによって調節されていると考えられる.

(E. Rocha・Silva・Monteiro: Laboratory of Histology and Embryology, Institute of Biomedical Sciences Abel Salazar, ICBAS, University of Porto, UPorto, Porto, Portugal; M. J. Rocha: Laboratory of Cellular and Molecular Studies, Interdisciplinary Centre for Marine and Environmental Research, CIIMAR, CIMAR Associate Laboratory, University of Porto, UPorto, Porto, Portugal)

### 中国広西の珠江水系から得られたコイ科の1新種 *Metzia longinasus*

Xi Gan・Jia-Hu Lan・E Zhang  
本論文 56(1): 55-61

中国広西の珠江水系紅水河から得られたコイ科の1新種 *Metzia longinasus* を記載した. 本種は, 次の形質の組み合わせにより他の同属他種から識別される: 口は上位; 側線鱗数 43 か 44; 長い頭部(体長の 27.2-30.8%); 長い吻(頭長の 31.7-37.0%); 臀鰭分枝軟条 10 か 11; 鰓孔末端から尾鰭基底にかけての体側に黒色の縦帯がない.

(Gan: Guangxi Institute of Fisheries, Nanling 530021, Guangxi Province, P. R. China; Lan: Fishery Bureau of Du'an County 530700, Guangxi Province, P. R. China; Zhang: Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072, Hubei Province, P. R. China)

## フサカサゴ科マダラフサカサゴ属の稀種 *Sebastapistes taeniophrys* の再記載

本村浩之

本論文 56(1): 62-68

*Sebastapistes taeniophrys* (Fowler, 1943) は、原記載以来 *Scorpaena* 属として扱われ、さらに標本に基づいた本種の有効性が検討されたことがなかった。本研究でフィリピンから採集された *Scorpaena taeniophrys* のタイプ標本2個体を調査したところ、本名義種は *Sebastapistes* 属の有効種であることが明らかになった。*Sebastapistes taeniophrys* は、胸鰭軟条数が15であること、lower opercular spineに中央隆起があり、鱗に覆われていないこと、体側が櫛鱗で覆われていること、下顎下面に複数の暗色横帯が走っていることなどからインド・太平洋域に広く分布する *Sebastapistes strongia* に類似する。しかし、本種は *S. strongia* と比較して、側線上方鱗横列数が31-33、有孔側線鱗数が11-14、背鰭前方鱗列数が3、鰓耙数が12であることなどから容易に識別される。

(本村: 〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元1-21-30 鹿児島大学総合研究博物館)

## 両側回遊性シマヨシノボリにおける流程と産卵期に伴う卵数および卵サイズの変異

玉田一晃

本論文 56(1): 69-75

和歌山県会津川において、両側回遊性シマヨシノボリ *Rhinogobius* sp. CB の卵数と卵サイズについて、産卵期間を通して、河川の流程に沿って調査した。同一体長雌の卵数は流程に沿った変異がみられなかったが、産卵期の前半から後半にかけて少なくなる傾向を示した。一方、同一体長雌の卵サイズは河川の上流から下流に向かって、また、産卵期の前半から後半にかけて小さくなる傾向を示した。これらの現象を総合すると、産卵期間中の本種の卵巣へのエネルギー配分は時空的に変化すると考えられた。この変化を説明し得るいくつかの要因(雌の体力、繁殖と成長に配分されるエネルギーのトレードオフ、雌の餌利用状況、水温、競争種の存在)について議論した。また、卵サイズの時空的な変化を説明し得る要因(水温、子の餌利用状況)についても議論した。卵サイズは雌の体長と正の相関を示した。本種は、遡上しながら成長するので、上流ほど大型(高齢)個体が分布する傾向のあることが知られている。上流に分布する大型雌に由来する子は流下時の飢餓耐性を高めることができるので、体長と卵サイズの正の相関関係は、雌にとって適応的な繁殖形質であるといえる。

(〒646-0024 和歌山県田辺市学園1-71 和歌山県立田辺中学校)

## 本州東北沖で採集されたソコクロダラ *Lepidion inosimae* の浮遊稚魚

岡本 誠・渡邊良朗・朝日田 卓

短報 56(1): 76-81

タラ目チゴダラ科に属するソコクロダラ *Lepidion inosimae* の体長74.0 mmの浮遊稚魚1個体が、本州東北沖の黒潮-親潮移行域の0-20 m層を曳網した中層トロールによって採集された。本標本の体は細長く、下顎先端にヒゲがあり、第1背鰭の第1条は微小で第2条は伸長せず、第2背鰭条数55、臀鰭条数52で、腹部発光器を欠いていた。これまでソコクロダラ属の初期生活史に関する知見はなく、本研究の稚魚が初めての報告となる。

(岡本: 〒852-8521 長崎県長崎市文教町1-14 長崎大学水産学部; 渡邊: 〒164-8639 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所; 朝日田: 〒022-0101 岩手県大船渡市三陸町越喜来字烏頭160-4 北里大学水産学部)

## ハゼ科オニベニハゼ *Trimma yanagitai* の双方向性転換

櫻井 真・中小路 進・真鍋尚也・出羽慎一・四宮明彦・須之部友基  
短報 56(1): 82-86

オニベニハゼは水深 30 m 以深に生息するベニハゼ属の 1 種である。本種の生殖腺構造を組織学的に観察したところ、精巣と卵巣および付属器官の accessory gonadal structure (AGS) を同時に有した。雄では精巣と AGS が発達して精子が形成されていた。一方、雌では卵巣が成熟して様々な発達段階の卵母細胞から構成されていた。本種を雌のみで飼育すると、最大個体が雄に性転換した。この個体をより大型の雄と飼育すると、再び性転換して雌に戻った。このことから、本種の性は体サイズによる社会順位によって決定、可逆的に変化しうるものと考えられた。

(櫻井: 〒890-8525 鹿児島県鹿児島市唐湊 4-22-1 鹿児島純心女子短期大学; 中小路・四宮: 〒890-0056 鹿児島県鹿児島市下荒田 鹿児島大学水産学部; 真鍋: 〒890-0056 鹿児島県鹿児島市郡元 鹿児島大学教育センター; 出羽: 〒890-0067 鹿児島県鹿児島市真砂本町 7-7 ダイビングサービス海案内; 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)

## マイクロサテライト DNA マーカーによる瀬戸内海産天然メバルの父系判別

Enrique Blanco Gonzalez・村上倫哉・手島由貴・吉岡孝治・D.-S. Jeong・海野徹也  
短報 56(1): 87-91

瀬戸内海で採集した小型の天然メバル(全長 109-220 mm)の成熟雌 5 尾を用いてマイクロサテライト 4 マーカー座による父系判別を行った。父系判別に供した雌親魚と同じ場所で採集した天然メバル 32 尾を用いて MS マーカーの多型性を確認したところ、アليل数は 10-14, ヘテロ接合体率は 0.80, probability of identity index は  $3.71 \times 10^{-6}$ , 父系排除率は 0.999 となり, DNA マーカーは父系判別に有効であることを確認した。次に, 雌親 5 尾とそれらの胚 50 尾で父系判別を行ったところ, 4 尾の雌親は 1 尾の雄のみが交配に関与していたことが示唆された。また, 雌親 1 尾については, 50 尾の胚のうち 3 尾で 2 尾目の雄の関与が示唆された。

(Blanco Gonzalez・手島・海野: 〒739-8528 広島県東広島市鏡山 1-4-4 広島大学大学院生物圏科学研究科; 村上: 〒737-1207 広島県呉市音戸町波多見 6-21-1 広島県立水産海洋技術センター; 吉岡: 〒730-8511 広島県広島市中区基町 10-52 広島県漁業調整室; Jeong: Marine Seed Releasing Technology Center, 591 Jeongdori, Wando 537-806, South Korea)

## ホシハゼの産卵周期と繁殖戦略

真鍋尚也・萩原一貴・米盛明美・藤原圭一・四宮明彦  
短報 56(1): 92-95

ホシハゼ *Asterropteryx semipunctata* の繁殖行動を野外調査した。産卵は大潮の 3-4 日後に観察された。(1) 孵化のタイミングは大潮と同調していなかったこと, (2) 他魚種による卵の捕食が観察されたことから, 本種の半月周期に同調した産卵は孵化仔魚の分散に効果的ではなく, 卵の捕食率を下げる機能があると推測された。繁殖期中, 大型雄は産卵巣を維持し(巣持ち雄), 雌は複数の巣持ち雄と産卵した。

産卵前に雌は別の巣持ち雄を訪問したが、雌がより大きな雄と産卵する傾向は認められなかった。本調査域では成魚に対する捕食圧が高いことや、巣持ち雄が不足していることが理由で雌は選り好みを示さなかったのだと思われる。小型雄はスニーキングを行ったが、そのうち数個体は後に産卵巣を獲得して繁殖した。

(真鍋: 〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元 1-21-30 鹿児島大学教育センター; 萩原・米盛・藤原・四宮: 鹿児島県鹿児島市下荒田 4-50-20 鹿児島大学水産学部)

## ブラジル南東部におけるオニトマキエイ(軟骨魚類: イトマキエイ科)の季節的な出現

**Osmar J. Luiz Jr · Ana Paula Balboni · Guilherme Kodja · Maurício Andrade · Heloisa Marum**  
短報 56(1): 96-99

ブラジル南東部の海洋保護区において9年間に収集されたオニトマキエイの水中写真79枚について分析・検討したところ、この海域で本種が出現するのは冬季(7-9月)に集中していることが分かってきた。その理由としては、季節的な海洋条件が関連していると思われる。すなわち、冬季に沿岸フロントが形成され、これによって豊富なプランクトンが集積し、オニトマキエイの摂餌機会が与えられるのである。さらにこの海域において、太平洋で知られる「ブラックマンタ」と同じようにほぼ全身が黒色の個体が初めて記録された。

(Luiz: Depto. de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas, 13083-970, Campinas, SP, Brasil; Luiz·Balboni·Kodja: Instituto Laje Viva, São Paulo, SP, Brasil; Andrade·Marum: Explorer Dive Center, São Paulo, SP, Brasil)

## 琵琶湖水系のイワナにおける支流の長さ、推定集団サイズと遺伝的変異の関係

**亀甲武志・甲斐嘉晃・中山耕至**  
短報 56(1): 100-104

イワナの推定集団サイズと生息する支流の長さ、およびミトコンドリア DNA ハプロタイプ多様度と推定集団サイズの関係、本州中部の琵琶湖水系とその周辺水域の在来イワナ 10 個体群を対象に調べた。支流の長さが長いほど、推定集団サイズは有意に大きかった。琵琶湖東部流入河川では、推定集団サイズが大きいほどハプロタイプ多様度は増加した。一方で、琵琶湖西部流入河川と周辺水域では、推定集団サイズに関わらず、ハプロタイプに変異はみられなかった。以上の結果から、琵琶湖の東西のイワナ個体群間では、後氷期の温暖化によるハビタットサイズの縮小に伴って経験したボトルネックの程度が異なると考えられた。

(亀甲: 〒521-0033 滋賀県米原市上丹生 滋賀県水産試験場醒井養鱒場; 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; 中山: 〒606-8502 京都府京都市左京区北白川追分町 京都大学大学院農学研究科; 亀甲 現住所: 〒520-8577 滋賀県大津市京町 4-1-1 滋賀県庁農政水産部水産課)