

コショウダイの初期生活史

小林知吉・岩本哲二

Early Life History of the Threebanded Sweetlip, *Plectorhynchus cinctus*

Tomokichi Kobayashi and Tetsuji Iwamoto

(Received January 18, 1983)

Abstract Early life history of the threebanded sweetlip, *Plectorhynchus cinctus* was studied from eggs, larvae and juveniles reared in the laboratory. Juveniles collected from the Suo Sea in the western region of the Seto Inland Sea were also studied. The artificial insemination was carried out in June and July and larvae were reared from June 25 to September 7 of 1981.

Eggs were 0.79 mm in diameter, pelagic, spherical with a single oil globule of 0.20 mm in diameter. Incubation time was 33~35.5 hours at the temperatures of 21.6~23.2°C. Length of prolarva 2 hours after hatching was 2.2 mm. By the time of yolk absorption in three days larvae grew to 2.9 mm. Transformation of larvae to the juvenile stage was completed at 9.1 mm. During early developmental stages, outstanding features included the formation of head armatures and dense pigmentation of body. Head armatures were acquired in the sequence of preopercular spines at 3.3 mm, supraorbital and upper cleithral spines at 5.5 mm, and postocular and subopercular spines at 9.1 mm. Several of these spines and the conical teeth in early juveniles were lost in the advanced specimen of 21.3 mm. In advanced larvae and juveniles melanophores were scattered over the entire surface of body except the upper parts of soft dorsal and anal fins, pectoral fin and caudal fin including caudal peduncle. This color pattern changed rapidly by physical stimuli from the uniformly black to the pale with distinct four oblique bands suggesting the potential differentiation of the typical color pattern in this species. A wild-caught juvenile, 50 mm in total length was provided with three oblique bands and several dots which were more distinct and fewer than those in the adults.

In the fields, juveniles were found from early July to early August in the surf zone in the waters surveyed.

(Yamaguchi Prefectural Naikai Fisheries Experimental Station, Aio-futashima, Yamaguchi 754, Japan)

コショウダイ *Plectorhynchus cinctus* (Temminck et Schlegel) はイサキ科 Haemulidae, コショウダイ属 *Plectorhynchus* に属し, 本邦中部以南からフィリピン, インド洋まで分布する (松原, 1963).

日本産魚名大辞典 (日本魚類学会編, 1981) によると, 本邦産イサキ科魚類には4属18種があるとされている。このうち現在までにその初期生活史が報告されている魚種は, ヒゲソリダイ *Hapalogrenys nitens* (沖山, 1982), セトダイ *Hapalogrenys mucronatus* (鈴木ほか, 1983), イサキ *Parapristipoma trilineatum* (神谷, 1922; 内田, 1929; 水戸, 1963), コロダイ *Plectorhynchus pictus* (堀家・川原, 1982) の4種のみであり, コショウダイの卵

内発生および仔稚魚の形態については, 未だ明らかにされていない。

筆者らは 1981 年および 1982 年, 5 月下旬から 9 月中旬までの間に, 山口県宇部市周辺海域で漁獲された成魚を用い, コショウダイの人工受精とふ化仔魚の飼育実験を行なうとともに, 本種の天然稚魚の生態調査を実施し, 本種の初期生活史について, 若干の知見を得たので報告する。

材料および方法

人工受精と仔魚飼育 親魚の入手と人工受精は山口県宇部市宇部岬を根拠地として行なった。

Table 1. Data on the parental threebanded sweetlip, *Plectorhinchus cinctus* used for the artificial insemination.

Date of the insemination	June 23, 1981		July 9, 1981	
	female	male	female	male
Number of fish	3	2	3	3
Total length (cm)	45.7~59.0	47.5~51.3	45.0~55.0	49.0~58.0
Body weight (kg)	1.6~2.0	2.0~2.4	1.9~2.8	2.0~3.7

人工受精は 1981 年 6 月と 7 月に各 1 回、搾出法による採卵、採精および乾導法によった。供試親魚に関するデータを Table 1 に示した。

受精卵は山口市秋穂二島にある山口県内海水産試験場に搬入し、0.5 ton 黒色 FRP 水槽に収容、飼育した。

第 1 回目の仔魚飼育実験は 1981 年 6 月 25 日から同年 7 月 14 日まで、ふ化仔魚約 20,000 尾を用いて行なった。ふ化後 4 日目までは止水状態で、その後は流水式で飼育海水は水温 21.0~22.7°C、比重 1.023~1.010 であった。

第 2 回目の飼育実験は 1981 年 7 月 10 日から同年 9 月 7 日に、ふ化仔魚約 8,000 尾を用いて行なった。飼育水温 25.0~27.0°C、比重 1.024~1.020 で、第 1 回目に比べて高水温であったために、仔魚の成長が促進された。

餌料は 2 回の実験を通じて、マガキ幼生、シオミズツボワムシ、アルテニア幼生、エビ類およびオキアミの碎肉の順に投与した。

稚魚採集調査 産卵親魚が漁獲される山口県山口市秋穂湾の砂泥海岸の碎波帯域を中心にして、1981 年 7 月下旬~9 月中旬、および 1982 年 5 月下旬~9 月中旬の期間に、稚魚の採集を行なった。採集は主に小型曳網（モジ網、目合 3 mm）と地曳網（ポリエチレン網、目合 18 節）によった。なお、小型曳網は山口県平生町でイシャザ網と呼称されているもので、Senta et al. (1980) および玉本ほか (1982) が用いている曳網と構造的に大差ない。

結果および考察

天然魚の産卵生態 山口県周防灘でのコショウダイの主漁場は、おおむね北緯 33°50'~34°03'、東経 131°00'~131°25' の灘北西部である。漁期は 5 月下旬から 8 月上旬まで続き、盛期は 6 月である。

1981 年の調査では、漁期の初期にあたる 5 月下旬~6 月上旬に、かなりの数の雄魚で精液の放出が観察され、6 月中旬と 7 月上旬には人工受精卵が得られた。一方、人工受精卵と仔魚の飼育実験による稚魚に至るまでの所

要日数および、天然稚魚の出現時期から推定される産卵時期は、6 月上旬~中旬頃である。蒲原 (1934) によれば、高知県浦戸湾におけるコショウダイの産卵期は 5~6 月である。これらのことから、山口県周防灘における本種の産卵期は 5 月下旬~7 月下旬で、盛期は 6 月中旬~7 月上旬と推察される。産卵期と前述のコショウダイの主漁場ならびに漁期を考え合わせると、本種は産卵のために、同海域へ回遊してくるものと推察される。

人工受精卵と仔魚の飼育

卵内発生 卵内発生の観察は第 1 回目の実験によった。受精卵は球形・分離浮性卵で、油球 1 個を有する。卵径および油球径はそれぞれ 0.79 mm, 0.20 mm であった（卵 20 個の平均値）。

受精後 3 時間 30 分で桑実期となるが、この時期に、動物極側の卵黄にのみ亀裂が認められる (Fig. 1A)。受精後 8 時間でのう胚形成初期 (Fig. 1B), 12 時間後には胚体形成期に入る (Fig. 1C)。14 時間後には眼胞および育索が出現する (Fig. 1D)。15 時間後に筋肉節 5 個となり、クッパー氏胞が出現する (Fig. 1E)。18.5 時間後の 11 筋肉節期に色素胞が出現する。黒色素胞は体背面と油球上に、黃色素胞は頭頂部、体腹面、油球上と油球周辺の卵黄上に認められる (Fig. 1F)。24.5 時間後には 24 筋肉節期となる。尾部は伸長し、胚体は卵黄の約 2/3 を取り巻く。レンズおよび耳胞が出現し、心臓の搏動が観察される。色素胞の出現部位は前期と大差ない (Fig. 1G)。桑実期で認められた卵黄上の亀裂は、発生が進むにつれて次第に認め難くなるが、この時期までは確認できた。

ふ化は受精後 33 時間頃から始まり、35.5 時間後にはすべて完了した。

前期仔魚 仔稚魚の観察のうち、全長 4.6 mm の仔魚までは第 1 回目、それ以降については第 2 回目の実験結果によった。

ふ化後 2 時間の仔魚は全長 2.2 mm (20 個体についての生時の平均値) で、筋肉節数 11+17=28 であった (Fig. 2A)。油球は卵黄の前下方に位置し、その一部は

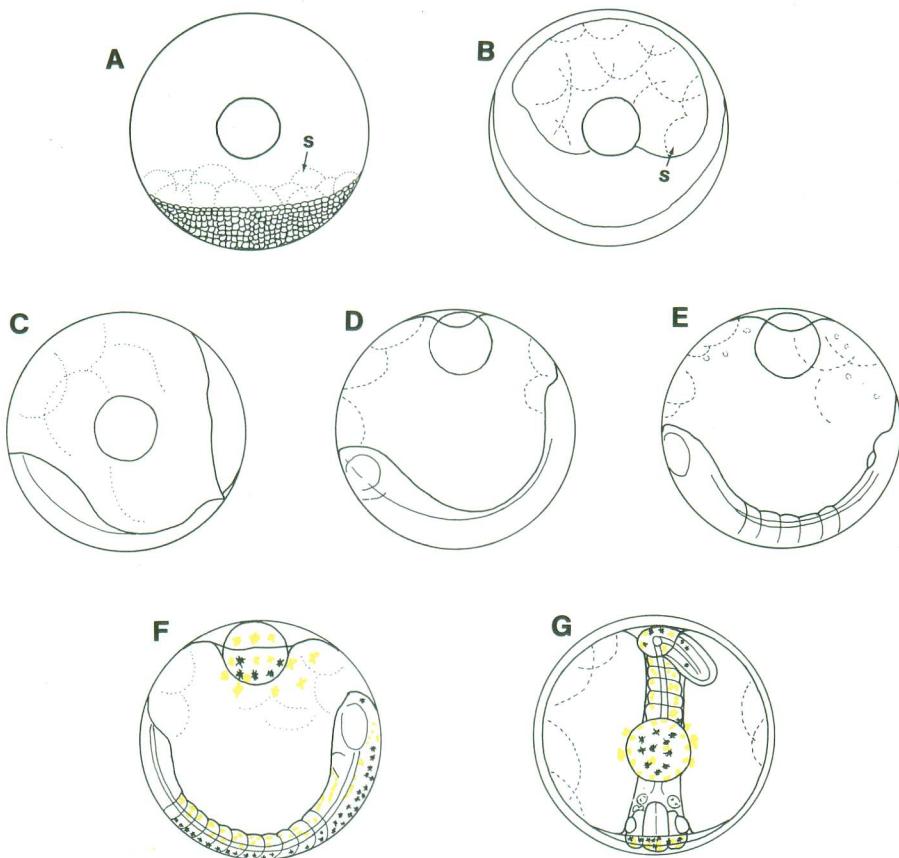


Fig. 1. Egg development of *Plectorhynchus cinctus*. A, morula stage, 3.5 h after fertilization. B, early gastrula stage, 8 h. C, formation of embryo, 12 h. D, formation of eye vesicles, 14 h. E, 5-myomere stage, 15 h. F, 11-myomere stage, appearance of melanophores and xanthophores, 18.5 h. G, 24-myomere stage, formation of lenses and ear vesicles, 24.5 h. s, segmentation.

卵黄から突出している。黒色素胞は頭部、体背面、尾部腹面の第20~21筋肉節付近、消化管、卵黄および油球に分布する。一方、黃色素胞は頭部、卵黄主域、油球、体背面および体腹面に認められる。特に、体背面の3個と体腹面の2個は顕著である。眼には色素の沈着は認められない。なお、後頭部から第2筋肉節間の仔魚鰓膜には、泡沫状の構造が認められた。

ふ化後22時間、全長2.8mmの仔魚では、眼に色素沈着が始まり(Fig. 2B-1)、体側には左右5対の頂体(cupulae)が出現する(Fig. 2B-2)。

後期仔魚 ふ化3日後、全長2.9mmの仔魚では、卵黄はほぼ吸収され、眼における色素沈着は著しい。筋肉節数は9+18=27である(Fig. 2C)。口は開き、消化管のぜん動運動が観察される。頂体は消失し、遊離感丘(free neuromasts)は皮下に埋没しかけている。黒色素

胞は体背面に2個のほか、主に尾部腹面および消化管下面に並ぶ。一方、黃色素胞は頭頂部と尾部から消失する。

ふ化後8日目、全長3.1mmの仔魚は筋肉節数9+17=26が数えられ、鰓蓋部に4本の棘が出現する。色素胞の配列は直前期の仔魚と比べて、大きな変化はみられないが、肛門直前の仔魚鰓膜に、樹枝状の黒色素胞が出現する(Fig. 2D)。

ふ化後18日目、全長4.6mmの仔魚では、臀鰓と尾鰓の原基が出現すると同時に、上顎には犬歯約10本が分化する。鰓蓋部の棘数は増加し、7本となる。黒色素胞は腹部を中心に発達し、黃色素胞は消失する(Fig. 3A)。この頃から、仔魚は水槽の中層から底層の壁に集まる傾向をみせる。

ふ化後17日目、全長5.5mmの後期仔魚では、腹鰓

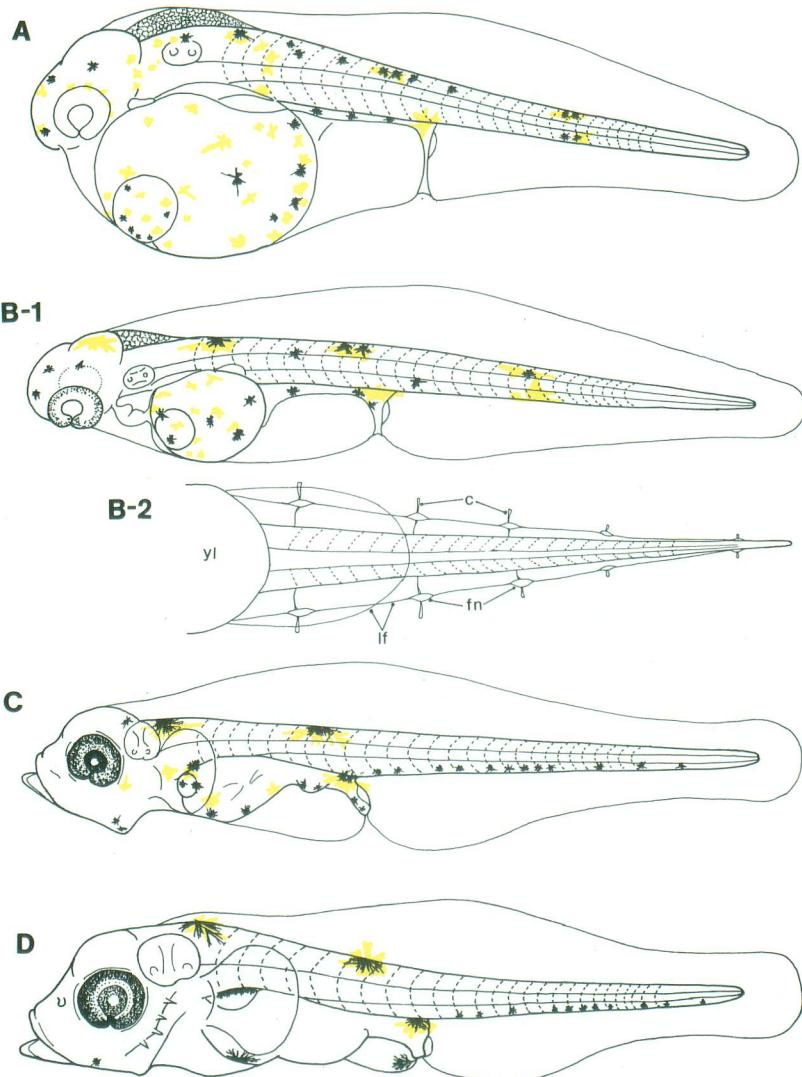


Fig. 2. Larval development of *Plecterhynchus cinctus*. A, prolarva, 2 h after hatching, 2.2 mm in TL. B-1, prolarva, 2.8 mm. B-2, dorsal view of the posterior body portion of the same, showing the arrangement of lateral cupulae. C, early postlarva, 2.9 mm, 3 days. D, postlarva, 3.1 mm, 8 days. c, cupula; fn, free neuromast; lf, larval fin.

原基および仔魚鰓膜内に各垂直鰓の鰓条原基が出現している。眼上部に3尖頭の棘状隆起が、さらに肩帶部に2本の小棘が認められる。鰓蓋部の棘は前縁下方に4棘、後縁に5棘となる。黒色素胞は尾柄部を除いた体長全域、および背鰓と臀鰓の棘条基底部に広がる (Fig. 3B).

稚魚期 ふ化後24日、全長9.1mmの個体では、各鰓の鰓条数が定数 (D XII, 16; A III, 7; P₁ 16; P₂ I, 5; C 23) となり、稚魚期に達する (Fig. 3C)。両顎には犬歯が並ぶ。鰓蓋部の棘は前鰓蓋骨前縁下部に4棘、同後

縁に7棘、さらに下鰓蓋骨に小棘2本が数えられる。眼上部の棘状隆起の尖頭数は5本となり、新たに3本の眼後棘が出現する。肩帶部の棘は増加し、5本を数える。黒色素胞はさらに後方へ拡大し、胸鰓、背鰓と臀鰓の軟条部および尾鰓を除き、体色はほぼ一様に黒色となり、極めて特徴的な性状を呈する。

ふ化後40日、全長21.3mmの稚魚では (Fig. 3D)、両顎の犬歯が消失する。さらに、眼上部の棘状隆起、前鰓蓋骨前縁棘および下鰓蓋骨棘も消失するが、眼後棘、

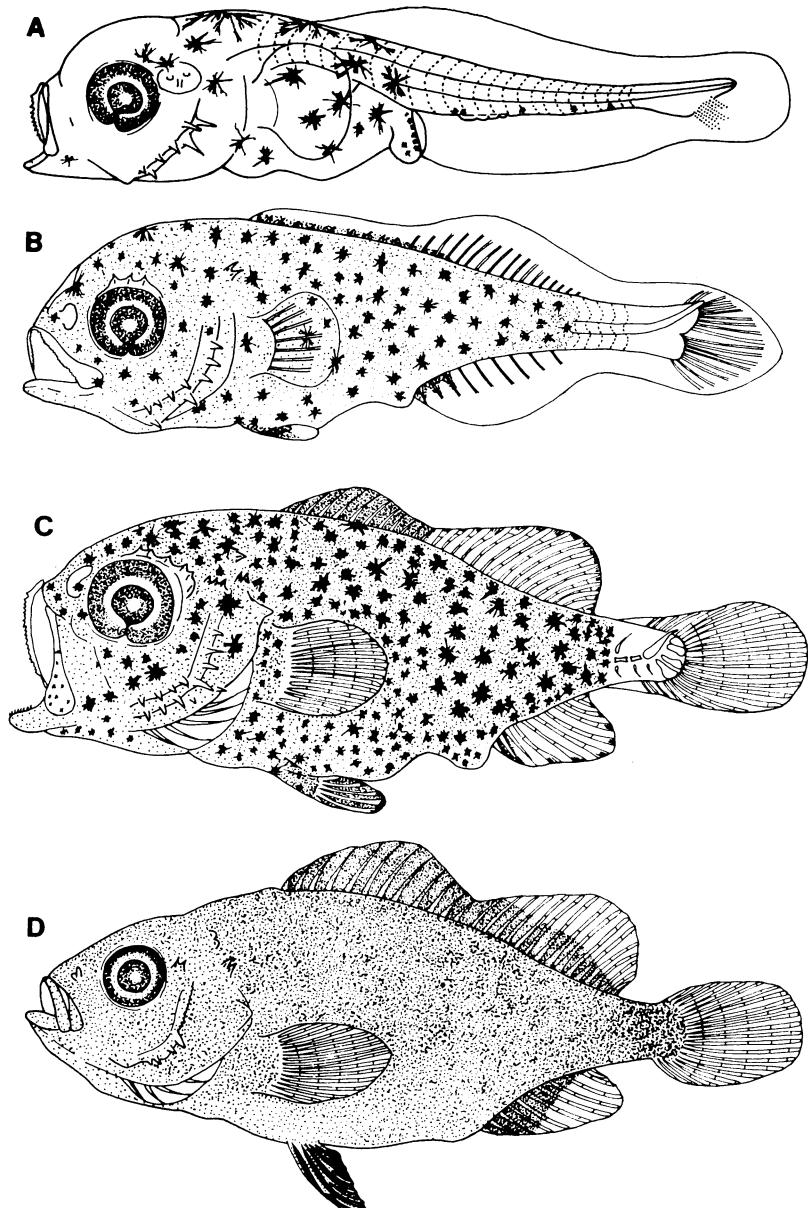


Fig. 3. Larval development of *Plectorhynchus cinctus*. A, postlarva, 4.6 mm, 18 days. B, postlarva, 5.5 mm, 17 days. C, juvenile, 9.1 mm, 24 days. D, juvenile, 21.3 mm, 40 days.

肩帶部の棘および前鰓蓋骨後縁棘は残存する。腹鰭軟条は分枝するが、他の鰭の軟条は分枝していない。体色は、通常、背鰭と臀鰭軟条部の先端の約半分と、胸鰭、尾鰭が無色透明であるほかは、すべて漆黒を呈するが (Fig. 4A)，刺激を加えると急速に体色が薄らぎ、4条の斜め縞模様が現われる (Fig. 4B)。稚魚の遊泳は非常に緩慢であり、魚体をつついたり、おさえたりすると、

擬死状態になる個体がしばしば観察された。

イサキ科魚類の初期生活史の比較 本邦産イサキ科魚類は、前述のように、日本産魚名大辞典（日本魚類学会編、1981）に従えば、4属18種である。このうち、現在まで初期生活史が判明しているコロダイ（堀家・川原、1982）、イサキ（水戸、1963）、セトダイ（鈴木ほか、1983）およびヒゲソリダイ（沖山、1982）とコショウダ

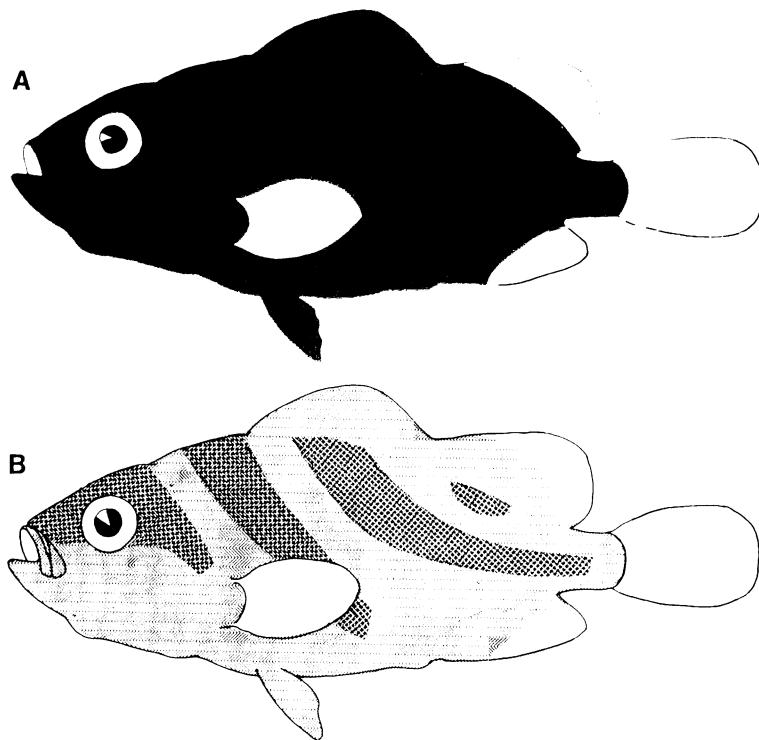


Fig. 4. Schematic illustration of juveniles of *Plectrohynchus cinctus* showing the change of body colouration.
A, ordinary state. B, state under stimuli.

イの卵・稚仔の形態的特徴を比較すると次のとおりである。

受精卵の卵径は、鈴木ほか(1983)も報告しているように、セトダイ 1.22~1.25 mm, イサキ 0.84~0.92 mm, コロダイ 1 mm 弱, コショウダイ 0.79 mm で、コショウダイ卵が最小である。油球の数はコショウダイとイサキでは、卵内発生をとおして 1 個であるのに対し、セトダイでは大小多数で、発生が進むにつれて癒合し、1 個となる。また、コショウダイの受精卵で認められた卵黄上の亀裂は、イサキおよびセトダイでも確認されているが、その出現期間に差異がみられる。つまり、コショウダイとイサキでは、それぞれ桑実期および胞胚期に動物極の周辺に生じる。一方、セトダイではかなり遅く、22 筋肉節期に出現する。亀裂の消失時期はコショウダイで、24 筋肉節期以降、ふ化までの間であるのに対し、イサキおよびセトダイ(日置、私信)では、ふ化直後の仔魚にも存在している。卵黄上の亀裂の出現期間はこれら 3 魚種の卵を同定する際の要点となる。黒色素胞の出現時期は最も早いイサキで 5 筋肉節期、次いでコショウダイが 11 筋肉節期、セトダイでは 14 筋肉節期である。

ふ化仔魚の油球の位置について比較すると、イサキおよびセトダイでは、卵黄の後方に位置しているが、コショウダイでは前下方に位置する。また、セトダイの仔稚魚に存在する赤色素胞は、コショウダイでは認められない。以上のことから、卵黄上の亀裂の有無、油球の位置および色素胞の出現種類数はイサキ科魚類仔魚を査定する際の重要な形質となろう。

仔・稚魚期の頭部における棘形成についてみると、コショウダイ、セトダイおよびヒゲソリダイとも眼上棘、鰓蓋棘が出現し、類似点がみられる。しかし、セトダイやヒゲソリダイで観察された上後頭骨突起は、コショウダイには存在しない。

イサキ科魚類の斑紋形成過程については、これまでイサキ(内田, 1929)およびコロダイ(堀家・川原, 1982)で報告されている。ここではコショウダイと同属のコロダイと比較してみる。コショウダイでは稚魚期になると、体側に 4 条の斜走帯が出現し、後述するように、若魚期には斜走帯に加え、黒色斑点が形成され、ほぼ成魚に近い状態となる。一方、コロダイでは、全長 8~12 mm で出現した 3 条の横帯は、その後、縦帯に変化し、その

数は増加する。若魚になると縦帯は消失し、黒色斑点が体表に散在する。このようにコショウダイではコロダイに比べ、斑紋形成の過程は単純である。

天然における稚・若魚の分布と形態的特徴 山口市秋穂二島長浜地先の秋穂湾における稚魚採集調査によれば、コショウダイの稚魚は7月上旬から同月中旬にかけて出現し、7月下旬から8月上旬になると若魚が出現する。

稚魚、若魚とも主に砂泥海岸の碎波帯に出現し、若魚は稚魚よりやや深所に生息する傾向がある。また、稚魚は風浪の穏やかな場所や、海藻のアナオサ *Ulva pertusa* が集積している場所でよく採集された。

天然採集の稚魚から若魚へ移行し始める全長 50 mm 前後の段階のものは、体側に本種の特徴である斜走帶と黒色斑点が生じている。この斑点の数は成魚のものよりも少ないが、個々の斑点はより顕著である。採集時に、海水から取りあげた直後の若魚の体色は、やや黄色味を帯びた暗色の地に、斜走帶と斑点が明瞭であるが、空氣中に放置しておくと、体全体が黒ずんで、斜走帶と斑点は不鮮明となる。

謝　　辞

本研究を進めるにあたり、研究の機会と便宜を与えられた山口県内海水産試験場八柳健郎場長（当時）に厚く御礼を申し上げる。親魚採集、人工受精および漁獲情報の収集にあたって、多大の支援をいただいた宇部市宇部岬漁業協同組合木下閑蔵理事、都留 勉氏ならびに組合員諸氏に深謝する。仔魚の飼育にあたっては、当水産試験場職員諸氏のご協力をいただいた。ここに謝意を表する。

本稿のご校閲の労をとられた長崎大学水産学部教授道津喜衛博士に深く感謝する。東海大学海洋科学博物館日

置勝三氏にはセトダイについて、マリーンパレス大分生態水族館川原 大氏にはコロダイについての貴重な知見の提供をいただいた。ここに厚く御礼を申し上げる。また、文献収集にご協力をいただいた水産庁養殖研究所福井邦彦博士に謝意を表する。

引用文献

- 堀家 弘・川原 大. 1982. コロダイ初の育成に成功！養殖, 19 (1): 84~86.
- 神谷尚志. 1922. 館山湾に於ける浮性魚卵並に其稚仔. 第二報. 水産講習所試験報告, 18 (3): 1~22, pls. 1~3.
- 蒲原稔治. 1934. 浦戸湾内に於ける魚類の移動状態. 植物及動物, 2 (2): 359~370.
- 松原喜代松. 1963. 魚類の形態と検索. I. 石崎書店, 東京, xi+789 pp.
- 水戸 敏. 1963. 日本近海に出現する浮遊性魚卵一 III. スズキ亜目. 魚類学雑誌, 11 (1/2): 39~64, pls. 1~18.
- 日本魚類学会編. 1981. 日本産魚名大辞典. 三省堂, 東京, viii+834 pp.
- 沖山宗雄. 1982. 稚魚分類学入門. 9. スズキ亜目幼期と棘形成. 海洋と生物, 4 (2): 92~99.
- Senta, T., A. Hirai and K. Kanashiro. 1980. Geographical occurrence of milkfish, *Chanos chanos* (Forsskål) fry in southern Japan. Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ., (48): 19~26.
- 鈴木克美・日置勝三・田中洋一・北沢 博. 1983. 水槽内におけるセトダイ *Hapalogenys mucronatus* の産卵と初期生活史. 東海大学紀要海洋学部, (16): 183~191.
- 玉本泰之・千川哲資・木下 泉・松崎雄二. 1982. 西南日本の破波帯におけるタイ科稚仔魚の出現. 昭和57年度日本魚類学会年会講演要旨, p. 24.
- 内田恵太郎. 1929. イサキの稚魚期, 殊に斑紋の形成及び習性について. 水産学会報, 5: 220~233, pl. 1.

(754 山口市秋穂二島長浜 山口県内海水産試験場)