

ハナジロガジ (新称) の生活史

塩 垣 優

Notes on the Life History of the Stichaeid Fish *Opisthocentrus tenuis*

Masaru Shiogaki

(Received January 31, 1981)

Opisthocentrus tenuis Bean and Bean, 1897, is known from Hokkaido, Mutsu Bay, Aomori Pref., Iwate Pref. and Sado Island in Niigata Pref. This species dwells in small schools among *Zostera* in Mutsu Bay. It feeds mainly on benthic gammarids and caprellids, and usually swims slowly above the bottom in an L-shaped posture by fanning its large pectoral fins.

In Mutsu Bay, the spawning period seems to extend from early December to late January. The water temperature during this period falls to 5~10°C. From experiences with spawning experiments in the aquarium and observations on natural egg masses, the egg mass is always guarded by the spawned female. For studies in a small aquarium, a vinyl pipe was used as the spawning nest. In the natural site at Moura, Mutsu Bay, 5 to 6 m deep, each egg mass was found with the female parent coiled about it in a nest on the stony bottom. A female spawns only one time in one spawning season.

Eggs are attached to each other by their adhesive points, though they have no adhesive processes, and form a single spherical egg mass about 3 cm in diameter. The egg is translucent. The yolk is colorless, containing a large light yellow oil globule and many small ones with white cloudy materials surrounding the large oil globule. The egg membrane is about 2.3 mm in diameter.

Eggs spawned in the aquarium developed in water temperature varying from 4.6 to 8.0°C and larvae hatched about 58 to 64 days after the spawning. Newly hatched prolarvae, provided with large remnants of yolk, are slender and 11.0 to 11.8 mm in total length. The newly hatched prolarvae reach the postlarval stage about 20 days after hatching. Hatched larvae were reared in a small vessel for about two months. They were fed nauplii of brine shrimp *Artemia* sp., but the largest one reached only 19.0 mm.

In May, 1979, at Moura, young fish, some more than 3 cm TL., were observed swimming close to the bottom in schools. From examinations of over four hundred specimens collected from Mutsu Bay, one year old fish seemed to grow to 6 to 10 cm TL., two year olds to 11 to 15 cm and three year olds to 16 to 19 cm. Most fish attain sexual maturity in two years. The life span is two years in most fish.

(Aomori Prefectural Fisheries Experimental Station, Ohwada, Ajigasawa, Aomori-ken 038-26, Japan)

ハナジロガジ *Opisthocentrus tenuis* は Bean and Bean (1897) が北海道噴火湾産の1標本に基づき記載したギンボ亜目 Blenniina, タウエガジ科 Stichaeidae のオキカズナギ亜科 Opisthocentrinae に属する全長 20 cm 未満の北方系のギンボ類である。本種は同属のゲンナ *O. ocellatus* に形態がよく似ているために、両種はこれまで混同され、*O. tenuis* は *O. ocellatus* の異名同種とされるか、単に誤同定されていた (Bean and Bean, 1896;

Jordan and Evermann, 1898; Jordan and Gilbert, 1899; Jordan and Snyder, 1902; Schmidt, 1904; Schmidt, 1950; Ueno, 1954; 松原, 1955; 阿部・新井, 1968)。しかし、両種は明確に区別される。この点については別報で詳細に報告する予定である。

ハナジロガジの生態、生活史についての報告は少なく、Ochiai and Fuji (1980) の北海道有珠湾産のゲンナのエネルギー流転に関する研究および徳屋・尼岡 (1980)

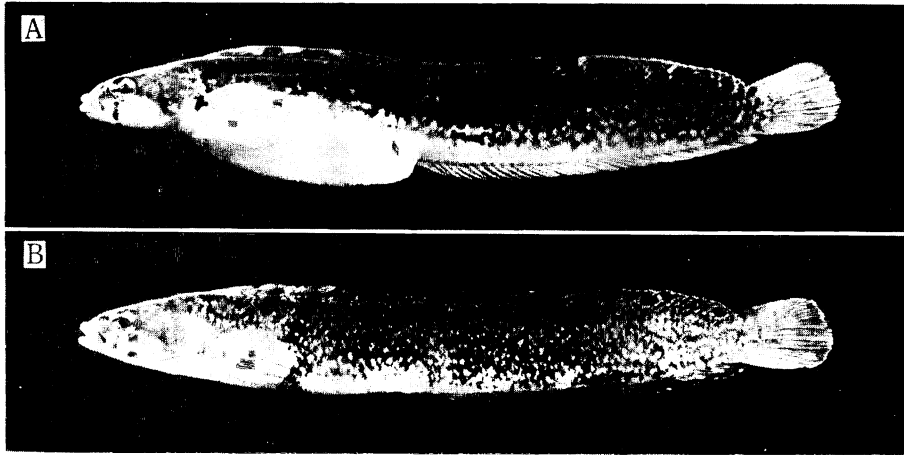


Fig. 1. Adult fishes of *Opisthocentrus tenuis*. A: Gravid female, 137 mm TL., collected from Shirasu, Mutsu Bay, on Dec. 10, 1978. B: Matured male, 129 mm, Moura, Mutsu Bay, Nov. 13, 1978.

の天然採集のゲンナの仔・稚魚の記載があるにすぎない。しかし、上記2篇の報文でゲンナとしている魚は、後述するように、ハナジロガジとゲンナの2種を混同しているので問題がある。

筆者は陸奥湾産の本種の生態、生活史につき、潜水調査による天然卵の採集、室内水槽での産卵実験、ふ化仔魚の飼育等を行い、その大要を明らかにできたので報告する。なお、本報告の1部は昭和54年度日本魚類学会年会で報告した。

材料および方法

地理分布 陸奥湾以外の産地については、北海道大学水産学部、北海道立網走水産試験場、新潟大学理学部付属佐渡臨海実験所および国立科学博物館の所蔵標本について調査した。

一般生態 生息場、年令と成長、食性、成熟、抱卵数などについては、1973~1980年の間に、東津軽郡蓬田村、同郡平内町白砂の水深10m以浅部の藻場で行った不定期の小型エビ網採集と、同郡平内町茂浦の青森県水産増殖センターの地先で行ったホタテガイ用養殖カゴによるほぼ周年にわたる採集により得られた約400尾の標本について調査した。また、同センターの防波堤周辺部(水深10m以浅)で周年にわたりスキューバ潜水調査を行った。

水槽内産卵実験 供試魚は1978年11月30日に平内町茂浦でホタテガイ用の養殖カゴから採集した雄1尾(全長132mm)と、同年12月10日に同町白砂で小型エビ網で採集したもののうち、腹部の膨出した雌6尾(全長120~132mm)を用いた。親魚は青森県水産

増殖センターで卓上角型ガラス水槽(59×29×35cm)1個に収容して産卵実験を行った。水槽底には砂礫を敷き、底面ろ過循環式とした。産卵室として、内径52mmの不透明塩化ビニールパイプを長さ22,30cmに切ったもの2個と、ゴムバンドで左右の殻を合せたホタテガイの空殻2組を底面に置いた。さらに、餌の供給と藻場に似せた環境づくりのため、同センター地先の海面に垂下してヨコエビ等の多数の付着生物がついたホタテガイ用の中間育成カゴ(商品名:パールネット)の網地を適当な大きさに切り、水槽に収容した。

飼育は1978年11月30日より翌年1月29日まで行い、この間の水槽内水温は茂浦地先の水温の動きに合わせて、同程度の水温となるようヒーターにより調節した。飼育当初の11月下旬には11°C、1月下旬には5°C前後に推移した。なお、水槽は飼育実験室の窓際に置き、自然採光下に置いた。

卵内発生の観察 水槽内産卵実験で得られた卵塊は、別に用意した卵管理用水槽(直径1m、高さ0.5mの塩化ビニール製の円筒型)へ移し、各卵塊を個別にパールネットに収容し、激しく通気するとともに生海水を掛流して卵管理を行った。卵内発生の観察は、3回の産卵のうち1978年12月30日に発見した第2回の産卵で得た卵塊について行った。ふ化までの水温の変化は4.6~8.0°Cの範囲にあり、茂浦地先の天然海水温とほぼ同様の変動を示した。

ふ化仔魚の飼育 1979年1月26日に茂浦地先で潜水採集した3天然卵塊は、採集してから飼育水槽へ運搬中に採集瓶の中で大半がふ化したので、これを飼育用とした。飼育水槽は卵管理用の水槽と同型のものを用

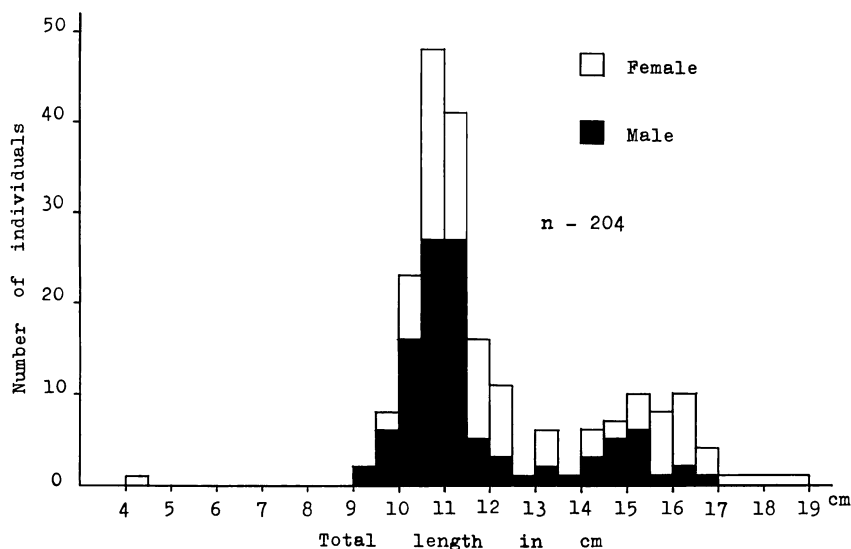


Fig. 2. Size frequency of *Opisthocentrus tenuis*. Specimens were collected from Shirasu, Mutsu Bay, on May 27, 1979.

い、止水式とし、軽くエアレーションを施した。飼育水はヒーターを用いて加温し、天然海水温と同程度になるよう調節した。飼育期間中の水温は 4.5~8.5°C であった。飼育餌料はブラインシュリンプ *Artemia* sp. のふ化幼生のみを用い、水質安定と適度の暗がりをつくるため、グリーンウォーターを加え、また適宜に換水した。

結 果

1. 一般生態

地理分布 本種はオホーツク海に面する北海道沿岸を除く北海道全域、青森県陸奥湾、岩手県、佐渡ヶ島に産する。同属のゲンナがカムチャッカ半島、樺太、朝鮮元山、富山県水見、佐渡ヶ島、青森県、北海道全域に分布する(塩垣、未発表)のに比べると、本種の地理分布はやや狭いようである。

生息場 陸奥湾ではアマモ類の生育する藻場の常住魚の1つとなっており、周年そこから深みへ移動することはなく、10 m 以浅部のごく沿岸部を主生息場としている。

食性および生態的地位 アマモ類に着生する小甲殻類を専食しており、ヨコエビ類ついでワレカラ類が主要種である。生息場での摂餌行動をみると、他の多くのギンボ類とは異なり、海底から浮上し、体前半部を直立させ体をL字状にして、大きな胸鰭を小刻みに波打たせて体を静止させ、藻上に付着する小甲殻類をつついてと

っている。藻場では群生していることが多い。

一方、本種の若齢個体は藻場に生育するアイナメ *Hexagrammus otakii*、クロソイ *Sebastes schlegeli*、キツネメバル *Sebastes vulpes* 等の魚種の未成魚の好餌となっており、これらの捕食魚の消化管内に多数認められる。この点からみると、本種は藻場における有用魚類生産にとって重要な役割を果しているといえる。

成長および成熟 陸奥湾産の約 400 尾の全長組成からみて、本種は満1年で全長 6~10 cm、満2年で全長 11~15 cm、満3年で全長 16~19 cm に達するものと推定された。満3年以上になるものはごく少なく、多くの個体は生後2年でその寿命を終えるものと考えられる。産卵盛期から約5ヶ月を経た時期に陸奥湾の平内町白砂で採集した 204 尾の全長組成を Fig. 2 に示した。この中には当歳魚、1, 2 年魚の全長モードが明瞭に読取れる。本種は満1年で成熟するものは少なく、殆どは満2年で成熟する。

陸奥湾における産卵期は水温が 10°C 以下に低下する12月上旬から1月下旬である。卵巣は左右がゆがした単一型を呈する。成熟卵巣内卵は単一の卵径組成を示し、1産卵期に1回だけ産卵する一回産卵習性を有する。卵巣内卵数は満2年魚で 397~555 であった (Table 1)。

2. 水槽内における産卵実験

飼育当初より、雌魚の腹部は橙黄色を呈してかなり膨出しており、産卵間近とみられた。日を経るに従い腹部の膨出はさらに進み (Fig. 1A)、12月下旬以降1月上旬

までの間に、同一雄魚と3尾の雌魚の間に3回の産卵が認められた (Table 2).

Table 2 に示した正常と思われる3回の産卵はいずれも塩ビパイプ内でみられ、ホタテガイの空殻は産卵室として利用されなかった。

今回の実験では産卵行動については観察できなかったが、第1, 2回目の産卵の数日前にはパイプ内で雌魚が雌魚を体尾部で巻き込み、尾鰭をゆっくり振る産卵前行動と思われる行動が観察できた (Fig. 3A).

産卵前の雌魚の体は黒ずみ、特に背・臀鰭両鰭の黒化は顕著である。体側の小淡色斑は雌のそれよりも小さくなり、青白色に輝く婚姻色を呈する (Fig. 1B)。ゲンナの雄では背鰭棘条の著しい伸長が知られている (塩垣, 未発表) が、本種では認められない。

産卵された卵塊はやや楕円形を呈し、その大きさは長径 28~33 mm, 短径 18~23 mm で、乳白色を呈する。

卵塊の保護は3例ともに産卵に与った雌魚がそれぞれ当っており、いずれもパイプ内で体尾部を卵塊に巻きつけ、体尾部をゆるく振って保護していた。卵保護中の雌親魚の卵塊に対する執着性は強く、試みに卵塊をパイプ外に押し出してみると、急いでこれをパイプ内に引戻そうとする。しかし、うまくできず、水槽内の暗がりには卵塊を移動させ、そこで卵塊の保護を続けた (Fig. 3B)。一方、産卵終了後の雌親魚はパイプ外で盛んに摂餌し、卵塊に対しては全く関心を示さなかった。

3. 天然卵の採集

1979年1月26日に、青森県水産増殖センターの防

波堤付近で行ったスキューバ潜水調査により、海底の転石下で、体で卵塊を巻いて保護中の親魚を3例観察できた。

この防波堤周辺部は水深5~6mの泥砂質の平坦な海底部と防波堤を建設する時投入されたと思われる多数の岩ないし転石が積重なっている部分とに明瞭に区分される。卵塊が発見されたのはこの境界部に散在していた長径25~40cmの転石が多少積重なっている部分で、石と石の間の空隙の暗がり、あるいは石と海底部との空隙が産卵室として利用されていた。

潜水した付近の岩上にアサヒアナハゼ *Pseudoblennius cottoides* を少数尾認めただけは魚影はなく、海底の転石をつぎつぎと引っくり返すことにより、石の下にあった本種の乳白色の卵塊と親魚を発見できた。親魚を採集できたのは発見した3尾のうちの2尾のみであった。これらの親魚は解剖の結果いずれも雌であった (全長155, 181mm)。また、ともに卵巣は萎縮しており、空胃であった。なお、潜水時の現場水温は5.2°Cであった。

採集卵塊は採集瓶に収容して、同センターまで運搬中に大半のものがふ化した。1部の未ふ化卵の卵膜径は 2.39 ± 0.06 mm (n=30) であり、前述の水槽内で得た卵より若干大きかった。

4. 卵および卵内発生

水槽内産卵で得られた3卵塊の卵径の平均値は2.28~2.34mmであった (Table 2)。卵膜は球形で、薄く透明である。卵膜を透して卵内発生の経過を容易に観察できた。卵膜表面は平滑であり、特別の構造はみられない

Table 1. Number of ovarian eggs of *Opisthocentrus tenuis*.

No. of specimens	TL in mm	Age	No. of ovarian eggs	Diameter of of ovarian eggs in mm	Collection date	Locality
1	121	2	397	0.9~1.0	Dec. 10, 1978	Shirasu, Mutsu Bay
2	122	2	555	1.4~1.7	ditto	ditto
3	135	2	760	2.0~2.3	Dec. 31, 1978	ditto
4	177	3	2,217	0.9~1.1	Nov. 3, 1975	Yomogida, Mutsu Bay

Table 2. Spawns of *Opisthocentrus tenuis* in the aquarium.

No. of spawnings	Confirmed date of spawning	Egg developmental stage	Size of egg mass in mm	TL of spawned female in mm	Diameter of egg membrane in mm Mean \pm SD	Spawning date estimated
1	Dec. 25, 1978	early blastula	28 \times 19 \times 18	132	2.28 \pm 0.05 (n=45)	Dec. 21, 1978
2	Dec. 30, 1978	before first cleavage	33 \times 22 \times 19	127	2.34 \pm 0.04 (n=31)	Dec. 29, 1978
3	Jan. 3, 1979	morula	33 \times 22 \times 23	120	2.30 \pm 0.06 (n=40)	Jan. 1, 1979

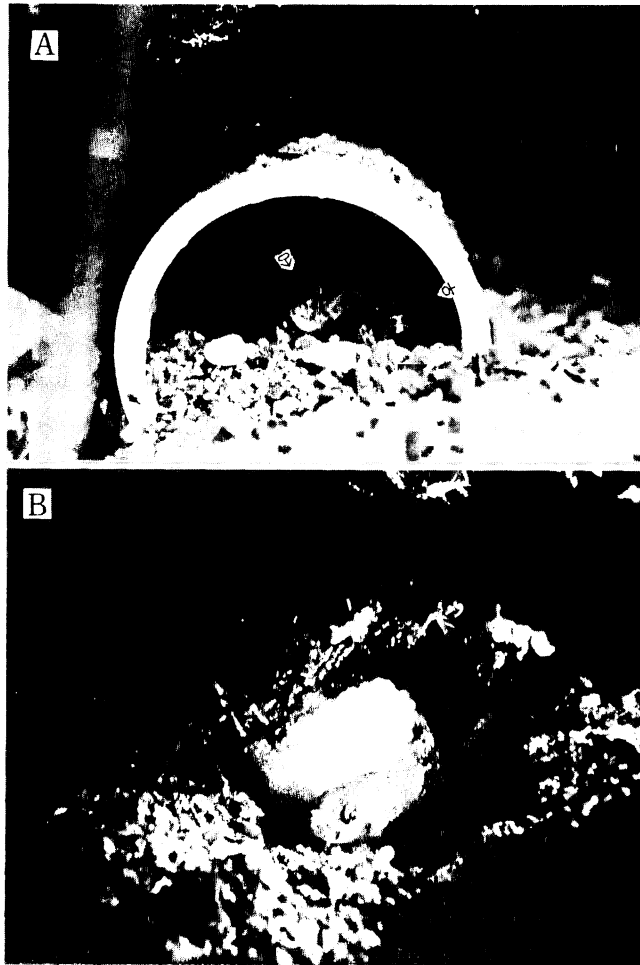


Fig. 3. Spawning of *Opisthocentrus tenuis* in the aquarium. A: Mating pair in vinyl pipe. B: The female, guarding the egg mass.

い、隣り合う卵はそれらの卵膜が互いに接する部分が点状に接着して卵塊を形成している。卵黄は無色半透明であり、その中に淡黄色の大油球(発生初期には直径 720~800 μ) 1個と小油球多数を備えている。大油球周辺には乳白色の雲状物質があり、このため卵塊全体は乳白色を呈する。

1978年12月30日に発見した時点で胚盤隆起期にあった第2回産卵で得られた卵の発生経過を Fig. 4 に示した。卵塊発見時に胚盤隆起期にあった卵 (Fig. 4A) は約12日後に眼胞、クーパー氏胞が形成される (Fig. 4H)。約1ヶ月後には眼に黒色素胞が沈着し、うすく黒味を帯び、尾部は長く遊離し、その先端は頭頂を越す (Fig. 4L)。約40日後には眼は真黒となる (発眼期)。しかし、黒色素胞は眼以外には認められない。口はすで

に開き、眼球周辺部に多数のふ化酵素腺と思われる小顆粒が認められる (Fig. 4N)。約57日後にはふ化が始まり (Fig. 4P)、ふ化は63日後にはほぼ終了した。

5. 仔魚および若魚

天然卵からふ化した仔魚の飼育は1979年1月26日から始めて56日後まで順調に経過したが、66日目の4月2日に事故により全滅し、最大全長19.0 mmの後期仔魚期までしか育成できなかった。

ここでは、本飼育実験で得た仔魚 (固定前の標本) および天然採集の若魚について記載する (Fig. 5)。

ふ化直後の前期仔魚は全長11.0~11.8 mm (11.3 \pm 0.3 mm) で、卵黄をまだ多く残している。体は細長く、肛門は体の中央よりやや前方に開き、全長比約45%に位置する。眼は大きく、吻は円く短い。両顎はほぼ同長

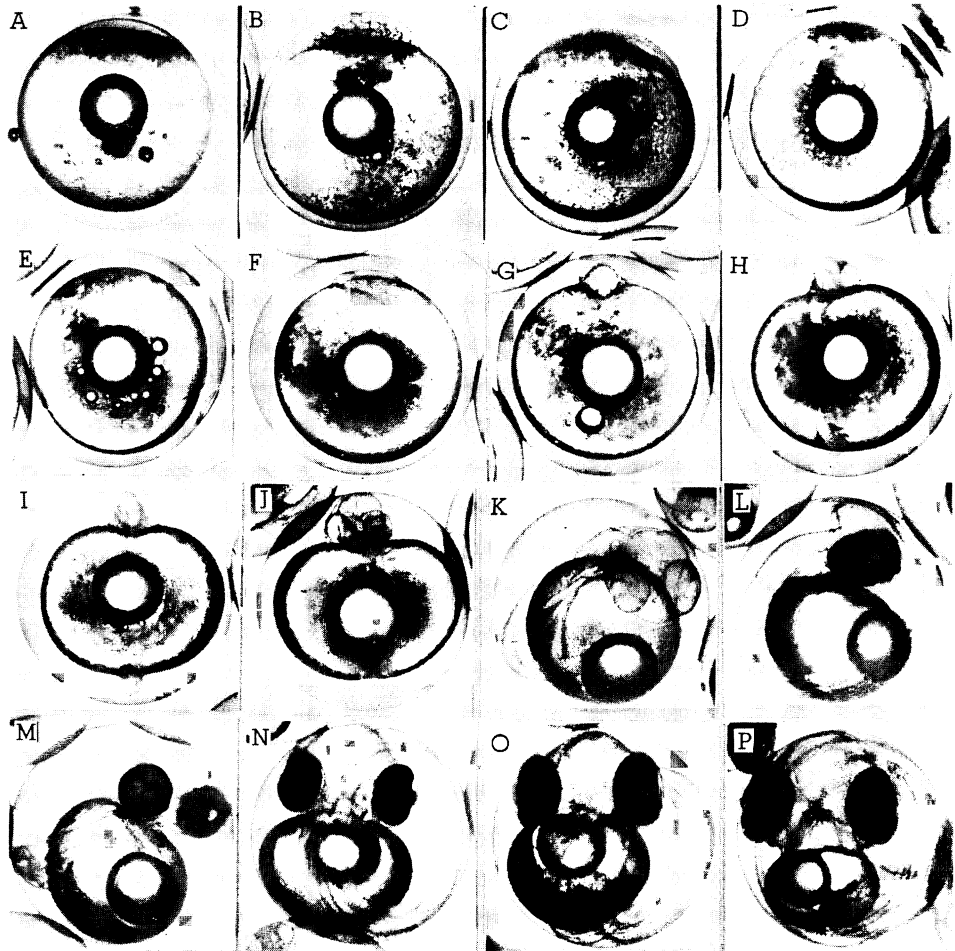


Fig. 4. Embryonic development of *Optisthocentrus tenuis*. A: Before the first cleavage. B: Morula stage, 26 hrs after A. C: Gastrula stage, 99 hrs after. D: Blastoderm covering 1/3 of the yolk, 121 hrs after. E: Blastoderm covering 2/3 of the yolk, 146 hrs after. F: 174 hrs after. G: Optic vesicles appeared, 218 hrs after. H: 26 myomere stage, 292 hrs after. I: 297 hrs after. J: 18 days after. K: Eyes slightly pigmented, 26 days after. L: 31 days after. M: 32 days after. N: Eyed period, 40 days after. O: 51 days after. P: Just before hatching, 57 days after.

で、鰓は認められない。黒色素胞は胸部から腹腔背部の直腸前方までに8~10個、さらに直腸後縁部に3~5個が1縦列をなす。胸部の腹正中線上を肛門前方まで直線状に並ぶ線状黒色素胞がみられ、さらに肛門部から3~5筋肉節において、各筋肉節の下端に1個ずつの小点状の黒色素胞が1列に、50~69個並ぶほか、尾椎末端腹面に1個みられる。この段階では体背面に黒色素胞を欠き、他の顕著な色素胞もみられない。筋肉節原基は65~67(21~23+43~45)を数える(陸奥湾産の成魚121尾につき、脊椎骨数は64~65(22~23+41~44))(Fig. 5A)。

ふ化直後の仔魚は水槽底に横たわって過ごす時間が長く、時々浮上を繰り返すが、水槽底を完全に離れて浮遊生活に入るまでに4~6日を要した。

ふ化後6日目の全長11.7mmの前期仔魚(Fig. 5B)は下顎が突出し始めており、新たに、耳胞後方の項部の皮下に、通常1個(0~3個)の小黒色素胞が現われ、本種の特徴となる。卵黄はまだ多量に残存している。全長11.3~11.8mmで、ブラインシュリンプを摂餌し始める。この発育期においては、多くの仔魚は水槽内の明るい壁面の表中層部を浮遊し、群をなして泳いでいるが、ブラインシュリンプを飽食している個体で水槽底に横た

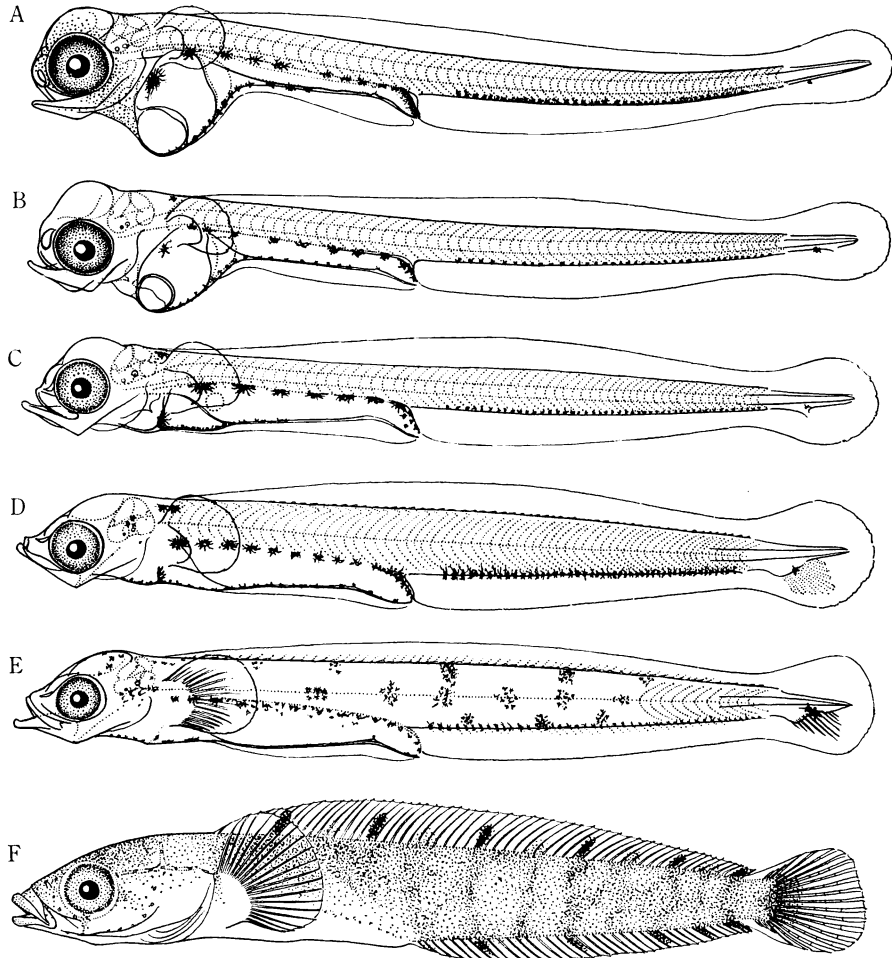


Fig. 5. Reared larvae and a wild young of *Opisthocentrus tenuis*. A: Newly hatched prolarva, 11.3 mm TL. B: 11.7 mm prolarva, 6 days after the hatching. C: 14.2 mm early postlarva, 20 days after. D: 17.7 mm postlarva, 44 days after. E: 19.0 mm postlarva, 56 days after. F: 32.5 mm wild young, collected from the habitat at Moura, Mutsu Bay.

わっているものも多くみられた。

ふ化後 20 日頃には殆どの個体が卵黄を吸収し尽し、後期仔魚期に入る。

ふ化後 20 日目の全長 14.2 mm の後期仔魚 (Fig. 5C) は吻部の発達と下顎の突出が目立つ。胸鰭基底部下方にみられていた左右の大黒色素胞は卵黄吸収とともに喉部に移り、鎖骨下端部で合して 1 つになっている。

ふ化後 44 日目の全長 17.7 mm の後期仔魚 (Fig. 5D) は体高が増し、背、臀鰭両鰭基底部分が僅かに認められ、尾鰭条原基は未だに上屈しない尾椎腹面にわずかに認められる。峡部、耳胞部には黒色素胞の出現が、後頭背面には黄色素胞が認められる。

ふ化後 56 日目の全長 19.0 mm の後期仔魚 (Fig. 5E) は全鰭の鰭条原基が発達中であるが、背、臀鰭両鰭条原基の発達は遅れている。胸鰭、尾鰭にはそれぞれ 17~18 条、7+7 条がみられるが、その発達は弱く、肛門前方には仔魚鰭膜がまだ残存している。尾椎末端は未だに上屈していない。新たに、後頭背面および体側に多数の黒色素胞の 2 次分布がみられ、横帯形成が始まっている。背正中線に接して 6 個の、側正中線上に 6 個の、肛門後方の腹正中線に接して 3 個の小黒色素胞群が並び、著しい特徴となる。頭頂背面は黄色を呈する。

同年 5 月 10 日にホタテガイ養殖カゴの中から採集した全長 32.5 mm (固定標本) の若魚を Fig. 5F に示し

た。頭頂の相対的増大が著しく、背鰭にはすでに6個の眼状斑に相当する褐色斑が出現している。体側には不明瞭ながら多数の暗色横帯が形成されつつあり、これらの横帯は背、臀鰭部にも伸びている。頭部の感覚管系はほぼ完成しているが、側線部の pit organ 列はみられない。背鰭末端部の棘条はまだ特に肥大していない。また、本種成魚の特徴となる吻背部、両顎先端部の白色斑もみられない。各鰭の鰭式は D. LIX, A. II, 36, P. 19, C. 8+7 とそれぞれ定数に達している。

なお、同年5月12日に、同センター地先の海で行った潜水観察によれば、本種の全長3~4cmの若魚は水深4~5mの藻場で群をなして底層部を浮遊していた。

論 議

本種がゲンナと誤同定され、両種を混同して研究対象としているものに、Ochiai and Fuji (1980) の噴火湾口の有珠湾におけるゲンナのエネルギー流転に関する研究があるが、この中で季節的出現量の変化、体長組成、食

性およびエネルギー転換効率等に関して、若干の修正が必要となろう。採集場所の環境条件から考えて、対象魚はむしろハナジロガジが主体であろうと考えられる。また、徳屋・尼岡 (1980) は噴火湾臼尻および七重浜で採集したゲンナの仔、稚魚 (体長 12.26~22.07 mm) を図示、記載しているが、これらは筆者が飼育実験で得たハナジロガジのそれらの特徴を備えており、ハナジロガジと同定される。この中で、肛門の位置の成長に伴う移動について、体長 18.4 mm を境に変化すると述べているが、筆者が生時の飼育標本についてみたものではこのような顕著な変化は認められず、その位置はほぼ一定していた。このことは、仔、稚魚期の骨格の未発達な時期の体各部の相対成長を検討する場合に、固定標本を材料に用いることは不相当であることを示している。

ハナジロガジの卵膜は平滑であり、かつ、卵膜同志が接着する部分にも顕著な付着突起が形成されず、同属のゲンナ (塩垣, 未発表)、同科のリュウグウギンボ 亜科

Table 3. Variations in the sexes of egg mass guarding parents in the superfamily Stichaeoidea (Makushok, 1958). M, male; F, female; M+F, both sexes. Asterisks after Wirtz (1977).

Species	Sexes of guarding parents	References
Stichaeidae		
Stichaeinae		
<i>Ernogrammus hexagrammus</i>	M	Fujita and Uchida, 1959
<i>Ulvaria subbifurcata</i>	M	LeDrew and Green, 1975*
Chirolophinae		
<i>Chirolophis japonicus</i>	F	Shiota, 1978; Shiogaki, unpublished
<i>Chirolophis ascanii</i>	F	Ehrenbaum, 1904*; Dunker and Ladiges, 1960*
Opisthocentrinae		
<i>Opisthocentrus ocellatus</i>	F	Shiogaki, unpublished
<i>Opisthocentrus tenuis</i>	F	Shiogaki, this paper
Alectriinae		
<i>Alectrias alectrolophus</i>	F	Shiogaki, unpublished
<i>Anoplarchus purpureus</i>	F	Shultz and DeLacy, 1932
Xiphisterinae		
<i>Dictyosoma burgeri</i>	M	Shiogaki and Dotsu, 1972a
<i>Xiphister atropurpureus</i>	M, F, M+F	Wourms and Evans, 1974*
	M	Marliave and DeMartini, 1977
<i>Xiphister mucosus</i>	M	Marliave and DeMartini, 1977
Pholidae		
<i>Pholis gunnellus</i>	M, F, M+F	Qasim, 1957
<i>Pholis ornatus</i>	M+F	Fitch and Lavenberg, 1975*
<i>Pholis nebulosus</i>	M, F, M+F	Uchida, 1930; Sato, 1963
Anarhichadidae		
<i>Anarhichas lupus</i>	F	Barsukov, 1972*; Marwedel, 1977
<i>Anarhichas orientalis</i>	F	Honma, p. c.
<i>Anarhichthys ocellatus</i>	F, M+F	Hook, 1969; Fitch and Lavenberg, 1975*

Chirolophinae に属するフサギンボ (塩垣, 1978) およびギンボ科 Pholidae に属するギンボ *Pholis nebulosus* (塩垣, 未発表) のそれと同様である。一方、卵膜に付着突起を有することが知られているものはタウエガジ科のタウエガジ亜科 Stichaeinae に属するムスジガジ *Ernogrammus hexagrammus* (藤田・内田, 1959), ムシャギンボ亜科 Alectriinae に属するキタムシャギンボ *Alectrias alectrolophus* (塩垣, 未発表), アミメガジ亜科 Xiphisterinae に属するダイナンギンボ *Dictyosoma burgeri* (塩垣・道津, 1972a) であり, このうちムスジガジとキタムシャギンボの2種では卵膜表面に多数の特異な金平糖状の小突起を備えている。このように, ハナジロガジの卵膜の形態はタウエガジ上科 Stichaeoidea (Makushok, 1958) 魚類の中では原始的形態を有するといえるが, 卵膜の形態と上位分類群との間に類縁関係は認められず, 属の分類群内でその類縁関係が認められるようである。

ギンボ亜目魚類のうち, 南方起源とされるイソギンボ上科 Blennioidea (Gosline, 1971) 魚類では卵保護はほぼ例外なく雄親魚が当り, 卵は他物に1層をなして産みつけられており, 球状の卵塊をなす例は報告されていない (Breder and Rosen, 1966; 矢部, 1936; 檜山, 1938; 水戸, 1954; 重末, 1961; 塩垣・道津, 1972b; 塩垣・道津, 1973; 道津・大田, 1973; 林ほか, 1978; 道津・森内, 1980)。しかし, Wirtz (1977) は広範な研究により, イソギンボ上科魚類においても雌親魚が卵保護に当るものとして, イソギンボ科の2種 *Alticus andersonii*, *Haptogenys bipunctata*, Chaenopsidae 科の1種, *Chaenopsis ocellatus* をあげており, さらに, 数層からなる付着卵塊状をなすものとして, アサヒギンボ科 Clinidae の4種, *Clinitrachus argentatus*, *Gibbonsia elegans*, *Neoclinus uninotatus*, *Paraclinus marmoratus* を報告しているが, これらは全体の中ではごく稀な現象であるといえる。一方, 北方起源とされるタウエガジ上科魚類における産卵生態はイソギンボ上科魚類ほど多種類にわたって知られていないが, これまで知られている限りでは, 卵は相互に接着した球状の卵塊をなし, 他物に粘着することはない。そして, 卵塊は雌雄いずれか一方か, あるいは両親魚が体で巻いて保護するとされている (Breder and Rosen, 1966; Wirtz, 1977)。Table 3 に, タウエガジ上科魚類のうち, 卵塊保護習性を有する親魚の性が明らかにされている3科17種について示した。ハネガジ科 Ptilichthyidae 魚類についてはこれまでに知られていない。これによれば, ギンボ科では雄あるいは雌雄ともに, またオオカミウオ科では雌に保護習性

の発達がみられる。一方, タウエガジ科ではタウエガジ亜科, アミメガジ亜科魚類では雄が, 逆にリュウグウギンボ亜科, オキカズナギ亜科, ムシャギンボ亜科魚類では雌に卵保護習性の発達がみられており, 科あるいは亜科によりその雌雄性の度合が異なっている。しかし, 全体としてみると, 本上科魚類においては雌魚が卵保護習性を示す種が多いといえる。このことは卵の性質とともにイソギンボ上科魚類との著しい相違点となる。魚類にみられる多様な卵保護習性の中で, 雌親魚にその習性の発達がみられる分類群はごく稀であり, ハナジロガジを始めとするタウエガジ上科魚類の著しい特徴の1つと考えられる。

しかし, 同じタウエガジ科魚類において, ムスジガジ, ダイナンギンボのように, 北方起源とされるギンボ科の中ではその分布域を日本中(南)部海域まで広げている種において雄親魚に卵保護習性がみられることは, 卵保護習性における親魚の性が遺伝的に決定されておらず, 環境条件(特に水温)により左右される可能性をも示唆しているように考えられる。しかし, この点については, さらに多くの種類における具体的な産卵生態の解明と, さらに同一種内における卵保護に当る親魚の性に地理的変異がみられるかどうかを明らかにする必要がある。

謝 辞

本研究を進めるに当り, 研究上の便宜を与えられた青森県水産増殖センター所長伊藤進博士, ならびに飼育上の手助けをしていただいた同所職員石戸和子氏, 筆者が同所に在職中の同僚諸氏, 研究材料の採集に当ってご助力をいただいた青森県東津軽郡蓬田村の福井辰太郎氏, 同郡平内町白砂の柴田繁, 柴田義政の両氏に謝意を表す。さらに, 本稿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, および所蔵標本の閲覧の便宜を図っていただいた北海道大学水産学部教授五十嵐孝夫博士, 同学部の豊島貢氏, 国立科学博物館の新井良一博士, 新潟大学理学部教授本間義治博士, 北海道立網走水産試験場の丸山秀佳氏に厚くお礼申し上げる。また, オホーツク水族館の本間保氏にはオオカミウオの産卵生態につきご教示をいただいた。

引用文献

- 阿部宗明・新井良一. 1968. 三陸沿岸の磯魚. 国立科学博物館専報, (1): 148~152, pl. 9.
 Bean, T. H. and B. A. Bean. 1896. Notes on fishes collected in Kamchatka and Japan by Leonhard

- Stejneger and Nicolai A. Grebnitski, with a description of a new blenny. Proc. U. S. Nat. Mus., 19 (1112): 381~392, pls. 34~35.
- Bean, T. H. and B. A. Bean. 1897. Description of a new blenny-like fish of the genus *Opisthocentrus*, collected in Volcano Bay, Port Mororan, Japan, by Nicolai A. Grebnitski. Proc. U. S. Nat. Mus., 20 (1127): 463~464, pl. 35.
- Breder, C. M., Jr. and D. E. Rosen. 1966. Modes of reproduction in fishes. Nat. Hist. Press, New York, xv+941 pp.
- 道津喜衛・大田泰三. 1973. クモギンボの生活史. 長崎大学水産学部研究報告, 36: 13~22, figs. 1~10.
- 道津喜衛・森内新二. 1980. イソギンボの生活史. 長崎大学水産学部研究報告, 49: 17~24, figs. 1~8.
- 藤田矢郎・内田恵太郎. 1959. ムスジガジの産卵習性と幼生飼育. 九州大学農学部学芸雑誌, 17(3): 283~289, figs. 1~2.
- Gosline, W. A. 1971. Functional morphology and classification of teleostean fishes. The Univ. Press Hawaii, Honolulu, ix+208 pp., 29 figs.
- 林 公義・徳竹美津雄・石田 誠. 1978. 横須賀市佐島天神島・笠島沿岸の魚類(III)—天神島周辺にみられるニジギンボ *Omobranchus trossulus* の生態—。横須賀市博物館館報, 24: 16~27, figs. 1~30.
- 檜山義夫. 1938. サザエの殻に産卵するニジギンボ. 植物及動物, 6(5): 901~904, figs. 1~3.
- Hook, A. 1869. Operation wolf-eel. Can. Audubon, 31 (4~5): 145~148, figs. 1~4.
- Jordan, D. S. and B. W. Evermann. 1898. The fishes of North and Middle America. Part. 3. Bull. U. S. Nat. Mus., 47: xxiv+2183~3136 pp.
- Jordan, D. S. and C. H. Gilbert. 1899. The fishes of Bering Sea. The fur-seals and fur-seal islands of the North Pacific Ocean. pt. 3: 433~492, figs. 1~5, pls. 42~85.
- Jordan, D. S. and J. O. Snyder. 1902. A review of the blennoid fishes of Japan. Proc. U. S. Nat. Mus., 25 (1293): 441~504, figs. 1~28.
- Makushok, V. M. 1958. The morphology and classification of the northern blennoid fishes (Stichaeoidea, Blennioidei, Pisces). Trud. Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR, 25: 3~129, figs. 1~83. (In Russian).
- Marliave, J. B. and E. E. DeMartini. 1977. Parental behavior of intertidal fishes of the stichaeid genus *Xiphister*. Can. J. Zool., 55 (1): 60~63.
- Marwedel, W. 1977. Kein Jedermannfisch-der See-wolf. Aquarien Magazin, 1977: 62~67, figs. 1~8.
- 松原喜代松. 1955. 魚類の形態と検索. 1. 石崎書店, 東京, xi+789 pp., 289 figs.
- 水戸 敏. 1954. カエルウオ *Salarias enosimae* の産卵習性. 魚類学雑誌, 3(3~5): 144~152, figs. 1~4.
- Ochiai, T. and A. Fujii. 1980. Energy transformations by a blenny (*Opisthocentrus ocellatus*) population of Use Bay, southern Hokkaido. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 31 (4): 314~326, figs. 1~7.
- Qasim, S. Z. 1957. The biology of *Centronotus gunnellus* (L.). J. Animal Ecol., 26: 389~401, figs. 1~6, pl. 7.
- 佐藤魚水. 1963. ギンボの産卵生態. 採集と飼育, 25(3): 2~5+27.
- Schmidt, P. Yu. 1904. Fishes of the eastern seas of the Russian Empire. St. Petersburg, xi+466 pp., 31 figs., 6 pls. (In Russian).
- Schmidt, P. Yu. 1950. Fishes of the Sea of Okhotsk. Izdstel'stvo Akad. Nauk USSR, Moscow, 370 pp., 51 figs., 20 pls. (In Russian).
- Schultz, L. P. and A. C. DeLacy. 1932. The eggs and nesting habits of the crested belnny, *Anoplarchus*. Copeia, 1932 (3): 143~147.
- 重末久人. 1961. 広島湾における潮間帯生物の研究 VII. イダテンギンボ *Petrosirtes japonicus* Bleeker の産卵習性と初期発生. 広島大学教育学部東雲分校理科研究報告, 4(4~5): 25~27, pl. 4.
- 塩垣 優・道津喜衛. 1972a. ダイナギンボの生活史. 長崎大学水産学部研究報告, 33: 21~38, figs. 1~11.
- 塩垣 優・道津喜衛. 1972b. コケギンボの生活史. 長崎大学水産学部研究報告, 34: 1~8, figs. 1~4.
- 塩垣 優・道津喜衛. 1973. ヘビギンボの産卵習性. 魚類学雑誌, 20(1): 36~41, figs. 1~4.
- 塩田昭仁. 1978. フサギンボの産卵, 仔魚の飼育. 宮島水族館館報—ノアの箱舟, (17): 1~3, figs. 1~6.
- 徳屋邦彦・尼岡邦夫. 1980. 北海道南部沿岸域に出現するギンボ亜目の稚仔魚の分類学的研究. 北海道大学水産学部彙報, 31(1): 16~49, figs. 1~21.
- 内田恵太郎. 1930. 魚類・円口類・頭索類. 岩波講座生物学(動物学). 岩波書店, 東京, 118 pp., 94 figs., 1 pl.
- Ueno, T. 1954. Studies on the deep-water fishes from off Hokkaido and adjacent regions. Japan. J. Ichthyol., 3: 79~81+102~106, figs. 1~4.
- Wirtz, P. 1977. Zum Verhalten blennioider Fische, insbesondere der mediterranen *Tripterygion* Arten. Inaugural-Dissertation. Ludwig-Maximilian-Univ. München, vii+91 pp., 10 figs.
- 矢部 博. 1936. ナベカ *Petrosirtes elegans* Steindachner の産卵習性並に稚魚に就て. 水産学会報, 7(2): 73~79, figs. 1~2.

(038-26 青森県西津軽郡鮎ヶ沢町大字赤石字大和田 39-5 青森県水産試験場)