

ナンセンハゼの生活史

塩垣 優・道津 喜衛

The Life History of the Gobiid Fish, *Expedio parvulus**

Masaru SHIOGAKI and Yoshie DOTSU

Expedio parvulus SNYDER, a relative of *Luciogobius guttatus* GILL, growing to 50 mm in full grown size, but lacking the ventral fin. The fish had been collected only from Misaki, Kanagawa Pref. and Onahama, Fukushima Pref. in Japan. The authors examined over one hundred specimens newly collected from Hayama in Kanagawa Pref., Tsuyazaki in Fukuoka Pref., Meshima Island and Nomozaki both in Nagasaki Pref.

At the rocky shore of Akase, a small reef situated in the coast near the Fisheries Experimental Station of Nagasaki University in Nomozaki (Lat. 32° 35.3' N, Long. 129° 45.5' E), the fish was found concealing itself in sand and gravel sedimented under stones or pebbles laying the intertidal zone, and feeding on gammarus, copepods and larvae of shells.

In May and August, 1971 three egg masses of this fish attaching to the under sides of stones and a piece of a roof tile laying in the habitat were collected. In two cases of the spawnings each egg mass was guarded by a male parent staying under the stone or roof tile. The egg mass rather dense in one layer, and the eggs numbered 79 and 102 in the two cases.

The eggs are club-shaped being 1.90 to 2.10 mm in long axis and 0.62 to 0.68 mm in short axis, and each provided with a shallow depression encircling at the distal end and a bundle of adhesive filaments at the basal end. The eggs are similar to those of *Luciogobius guttatus* in shape, but a little smaller than the latter. It took 144 to 168 hours for development from the formation of the embryonic shield to the hatching at the water temperature changing from 19.3°C to 21.3°C.

The newly hatched larva is 3.43 mm in total length and it is provided with the large eyes, a remnant of yolk, 44 (23+21) myomeres, and the anus opening in the posterior part of the body. The melanophores and xanthophores in the dorsal mid line are characteristic in disposition.

Fifty individuals of the newly hatched planktonic larvae were reared in a

* Contributions from the Fisheries Experimental Station of Nagasaki University No. 27

30 liter plastic aquarium, and six of them grew up to the juveniles over 15 mm in total length entered into the bottom life in 32 days. They were fed with trocophore larvae of the oyster, *Crassostrea gigas* in the first feeding stage and with the rotifer, *Brachionus plicatilis*, nauplii of brine shrimp, *Artemia salina* and planktonic copepods from sea in the next stage. Along with the larval development, the larva became more slender and cylindrical in body form, and the eyes and pectoral fins relatively reduced in size. The rudiment of the air bladder moved from the anterior part to the posterior part of the peritoneal cavity. But the rudiment of the ventral fin did not appear throughout the larval development.

From the examination on the collected specimens, it is shown that most of the fish grow over 30 mm in total length and mature in a year, and the life span is over one year.

ナンセンハゼ *Expedio parvulus* SNYDER は、神奈川県三浦市三崎産の体長 37mm の標本によって Snyder¹⁾ が 1909年に新属、新種として報告した小型のハゼである。Tomiyama²⁾ は、その後、本種が神奈川県三崎および福島県いわき市小名浜から得られたことを報じている。

筆者は、福岡県宗像郡津屋崎町(水戸 敏, 有馬 功の両氏が採集, 16尾), 神奈川県三浦郡葉山町(東宮御所採集, 11尾), 長崎県男女群島女島(筆者採集, 1尾), 同県西彼杵郡野母崎町(筆者採集, 93尾)の各地から新たに本種の標本を得ることができた。

また、野母崎町沿岸における採集調査をもとにした研究によって本種的生活史の概要を知ることができた。

Tomiyama²⁾および Regen³⁾の両氏はともに、本種をミミズハゼ属 Genus *Luciogobius* に入れている。しかし、本種の所属する属についての論議は後日にゆずることにし、ここでは種名を *Expedio parvulus* として報告を進める。

はじめに、本研究に当って研究材料の採集にご協力をいただいた本学部の三浦信男・内田隆信・田中健治の諸君に感謝する。

成 魚 の 形 態

ナンセンハゼの成魚の外部形態については、すでに Snyder^{1,4)} が詳しく図示、記載しているが、ここでは新たに得た標本によって内、外部形態のいくつかの点について記述を加える。今回、形態の観察に用いた標本は、津屋崎、女島、野母崎から得た全長 32.3~53.1 mm の 15尾であり、これらを 2%水酸化カリウム水溶液につけて透明化し、アリザリンレッドで染色したものをを用いた。

ナンセンハゼの背・臀両鱗はともに低く、その基底は短い。両鱗ともに、前部の 1~3本の鱗条は分節がない棘条をなし、著しく小さいため観察しにくい。鱗式は、D. I~II, 8~9 : A. II~III, 9~11。胸鱗は小さく、P. 11~13、その最上部の 1鱗条は個体によっては鱗膜から遊離しているものもある。尾鱗主鱗条数は 16~19。腹鱗は本種の大きな特徴とされているように、体外部には全くみられない。しかし、鎖骨下端後方の皮下には

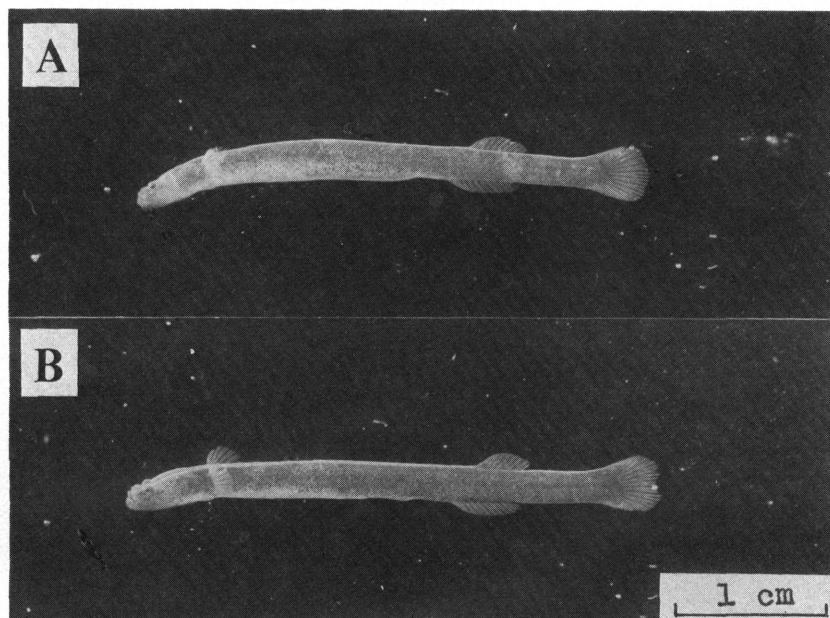


Fig. 1. Mature adults of *Expedio parvulus*.
 A : female, 34 mm in total length
 B : male, 36 mm

小さく退化した棒状の左右1対，あるいは，ゆ合した1個の腰帯が残存している。脊椎骨数は，41~44 (19~21+21~24)。

性徴：ナンセンハゼでは，ほかの多くのハゼ類で知られているような泌尿生殖突起の形態に著しい雌雄差はみとめられないので，これによる雌雄の識別は困難である。しかし，成熟個体の後頭背部の筋肉の発達に雌雄差がみられ，雄ではよく発達して背方へもり上っているためその発達が弱い雌と区別できる。また，两眼間隔の頭長比は，雄では22~26%，雌では20~23%であり，一見して雄の方が两眼間隔が広くみえる。なお，雌は卵巣が成熟しても腹部が著しく膨出することはないが，その腹部は橙黄色を呈しているため産卵期の雌雄の識別は容易である。

成熟した精巣は肥大せず，半透明の細長い紐状をなし，十分に成熟したものでは，細精管が著しく肥大して1~2列のじゅず状をなして並び，その後端には貯精のうがみられる。成熟卵巣は，体腔内に細長くのび，その前端は胸鰭のほぼ後縁まで達する。

一般生態および産卵習性

長崎県西彼杵郡野母崎町野母（長崎半島南端部，長崎市より約30 km）にある本学部付属水産実験所⁵⁾のすぐ北側の海岸に位置する「赤瀬」と呼ばれる岩礁性の小さな瀬の潮間帯で，1971年5月26日（月齢1.6）に2卵群，同年8月2日（月齢10.7）に1卵群，計3つのナンセンハゼの卵群を採集できた（Fig. 2, A）。これらの卵群は，いずれも赤瀬の北側海岸で，外海に面した所の岩盤が大きくくぼみ，小さな谷状をなしたごく限られた場所

でとれたものであるが、そこは、大潮干潮時には完全に干出する中位の潮間帯で、岩盤の凹所には深さ 40cm 位の砂礫層がみられ、その表面には大小の石が散在している。この場所ではかなりの数のナンセンハゼがみられたが、干潮時には、石の下や砂礫層内にかなり深く（深さ 30cm 位）潜入している (Fig. 2, B)。ここでは、ナンセンハゼと同時にヒゲミズハゼ *Luciogobius saikaiensis*⁶⁾ およびセジロハゼ *Clariger cosmurus* がみられたが、この両者はともに石の下に隠れているだけで、上述のナンセンハゼのように砂礫中に潜入しているものはいなかった。この水域は、大潮干潮時には数時間にわたって完全に干出するので、そこにすむこれらのハゼは、例えば、夏の午後的大潮干潮時には、気温が 30℃ 近くまで昇る空中で、鰓呼吸をすることなく数時間にわたって過すものと考えられる。

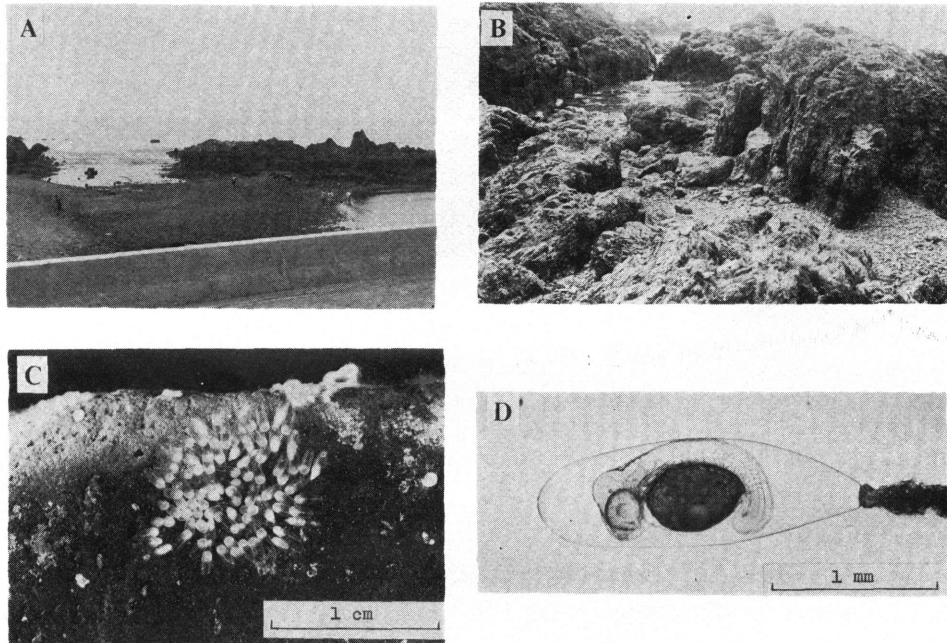


Fig. 2. Spawning ground and egg of *E. parvulus*.

A : habitat, Akase, a small reef in Nomozaki, at low tide

B : spawning ground on the coast of Akase, at low tide

C : egg mass attaching to the under side of a roof tile as turned over

D : developing egg, 17 myomere stage

5月26日に採集した2卵群のうちの1例についてみると、卵群は前述の潮間帯で岩盤の陰になった砂礫底の上にあった古い黒瓦の小片（底面は、10×12 cm の矩形）の下面に、直径約 1 cm のほぼ円形をなしてやや密に、1層をなして産みつけられ、たれ下っていたものであり (Fig. 2, C)、その瓦の下には雌雄1対（雌全長 33.2 mm、雄 33.8 mm）の親魚がとどまっていた。この雌の卵巣は著しく小さくなつており、産卵後であることを示していた。この卵群の発見時における卵の発生段階は、胚楯形成期であり (Fig. 4, A)、各卵の発生段階はほぼ等しく、卵数は 79 を数えた。

同じく、5月26日に採集した他の1卵群は、上述の卵群を得た場所のすぐ近くで、干出

した潮間帯に残っていた水深 5 cm ほどの小さな潮溜内の砂礫底にその底部が埋っていた小石（大きさは $6 \times 10 \times 15$ cm）の下面に 1 層のやや密なかたまりをなして産みつけられていたものであり、この石の下には、雄親魚（全長 38.3 mm）がとどまっていた。以上の 2 例の産卵からみると、本種でも雄親魚に卵保護の習性があることを示している。この卵群の発見時における卵発生の段階は、眼胞形成期 (Fig. 4, C) であり、各卵の発生段階はほぼ等しく、卵数は 102 個であった。

同年 8 月 2 日に得たもう 1 つの卵群も、上記の 2 卵群と同じ場所から採集したものであるが、この卵群は潮が満ちてきて水深が約 1 m に達した時に、水底の石の下面に付着していたものを観察したが、各卵の発生段階は、いずれもふ化寸前であり、卵数は少なく、約 30 であった。なお、卵保護中の雄の存在については確認できなかった。また、赤瀬の産卵場で採集したナンセンハゼの雌成熟魚 6 尾（全長 30.6~42.6 mm）の成熟卵巣内卵（卵径 $500 \sim 800 \mu$ ）を数えたところ、54~349 であり、この卵数と上述の天然卵群 3 例の卵数とを較べてみると、各卵群はそれぞれ 1 尾の雌親魚によって産み出されたものと思われる。成熟魚の出現期および天然卵の採集時期からみると、赤瀬海岸における本種の産卵期は、

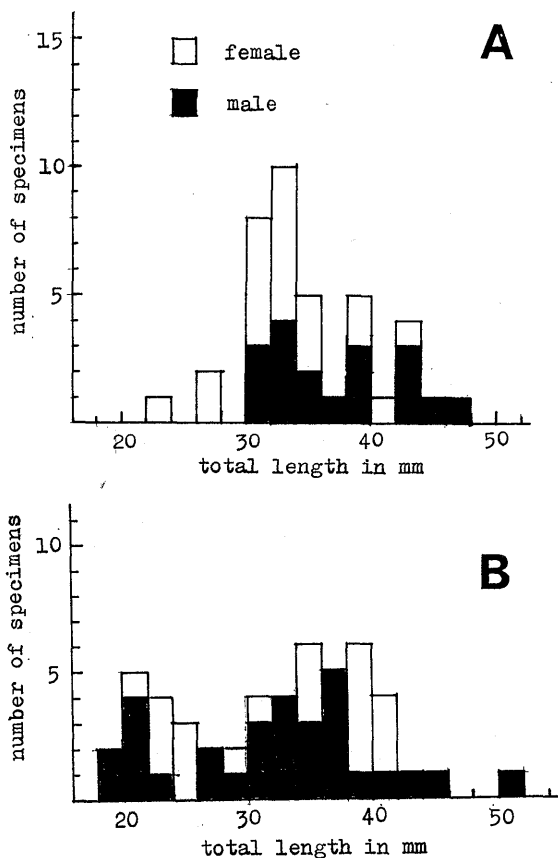


Fig. 3. Size frequency of *E. parvulus*.

A : specimens collected from Akase, Nomozaki in May and June, the spawning season in 1971

B : specimens collected from Akase on October 7, 1971

4月下旬から8月上旬にわたると考えられる。

赤瀬の産卵場付近で、1971年5～6月に採集したナンセンハゼの雌雄別の全長組成を (Fig. 3, A) に示した。この標本のうち、全長 30mm に達しない未成魚3尾を除いては、いずれも成魚であり、この図は産卵魚の全長組成を示しているとしてよい。また、同じ水域で同年10月7日に採集したものの雌雄別の全長組成を (Fig. 3, B) に示したが、このなかには、すでに全長 20mm 前後に達した当才魚と思われる個体が含まれており、また、産卵期がすでに終わったこの時期に、全長 35mm を越える成魚がかなりとれている。これらからみると、ナンセンハゼは生後約1年で大部分の個体が全長 30mm を越えて成魚となり産卵にあづかること、また、産卵後も生き残る個体が多いことが分る。なお、筆者の手元にある標本のうちで、雌の最大個体は、全長 53.1mm (女島)、雄は 60.1mm (野母崎) であり、生物学的最小形は、上述のように雌雄ともに全長 30mm であった。

赤瀬で採集した本種の未成魚および成魚の消化管内には、ともに小型のヨコエビ類、ほふく性の橈脚類、稚巻貝などがみられ、本種が隙間にすむ小動物を食べて生活していることを示している。

卵 発 生

1971年5月26日に、赤瀬で採集した2卵群のうち、瓦の下面に産みつけられていた卵群

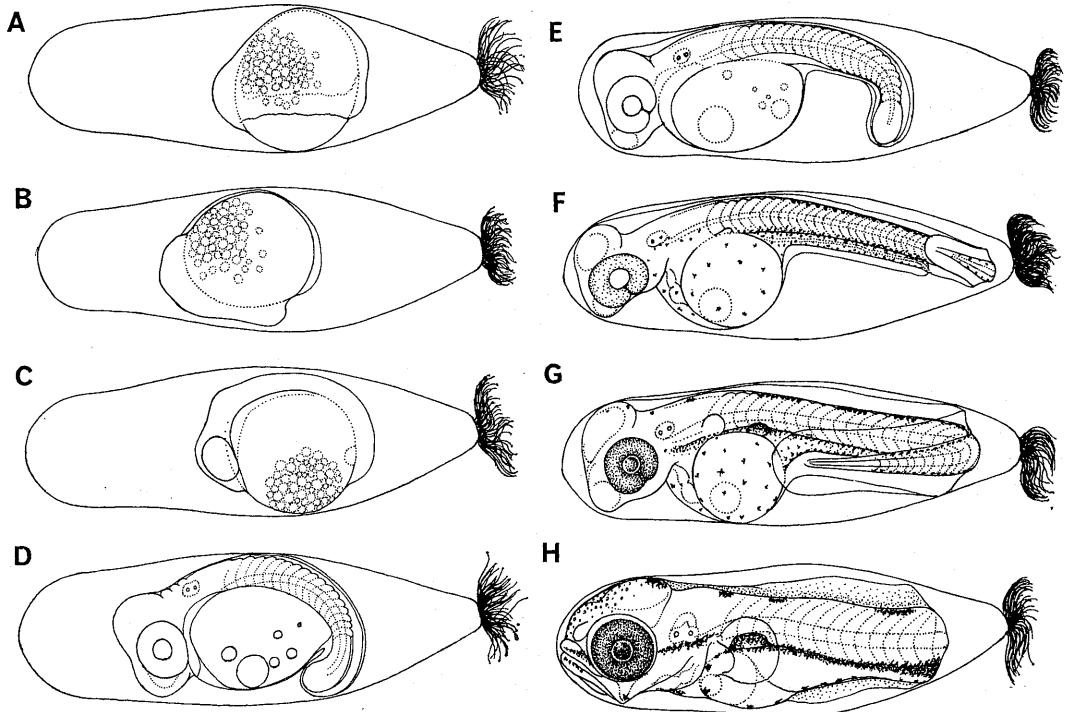


Fig. 4. Egg development of *E. parvulus*.

A : embryonic shield formed. B: One hour after A C : 5 hrs. 40 min. after A.
D : 17 myomere stage E : 20 hrs. after A. F: 41 hrs. after G: 65 hrs. after
H : 144 hrs. after, just before hatching

The water temperature of the incubator changed from 19.3° to 21.9°C during the period of the development.

から得た卵についてみると、卵膜はなす状をなし、その先端は丸く、先端部近くにわずかなくびれがみられる。卵膜後部はしだいに細くなり、後端に付着糸そうがあり、卵はこれでもって瓦の下面に付着していた。

卵膜の長径は 1.90~2.10 mm (8 卵について)、短径は 0.62~0.68mm である。卵黄は黄色を呈し、そのなかに半透明の油球群がみられる (Fig. 2, D)。この卵の形状は、筆者がさきに報告したミミズハゼの卵⁷⁾に似ているがそれよりわずかに小さい。

卵発生の経過をみると、採集時に胚楕形成期 (Fig. 4, A) にあった卵は、水温 19.3~21.9℃ で5時間40分後には胚体に眼胞とクーパー氏胞とが現れ (Fig. 4, C)、41時間後には胚体尾部はのびて卵膜内で2重に折れ曲り、眼、卵黄、体腔背部、体の背・腹両縁部の各所には黒色素胞が現れている (Fig. 4, F)。144時間後には、胚体尾部は大きく2重に折れ曲り、卵黄は少なくなり、吻部および頭部背面にはふ化酵素腺と思われる多数の顆粒状のものがみられる。体の背縁部にある黒色素胞間には、数個の大きな黄色素胞がみられる (Fig. 4, H)。この発生段階からふ化が始まり、144~168時間でふ化を終えた。

仔・稚魚

1971年5月26日に、赤瀬で採集した2卵群のうち、小石の下面に産みつけられていた卵群からふ化した仔魚のうちの50尾を水槽で飼育して稚魚まで育て、その間の成長に伴う形態と生態の変化を観察した。この仔魚の飼育には、はじめの13日間は30ℓ型の円型半透明のパンライト水槽を用いて止水で飼育し、ときどき換水した。14日以後は、同じ水槽の槽外にろ過水槽を設けて、循環式の海水で飼育し、32日間の飼育実験を行ったが、この間の水槽水の温度は20℃前後であった。仔魚の餌にはふ化後5日間は、マガキのトロコフォア幼生を、その後はシオミズシボワムシ、ブラインシュリンプの幼生および天然採集の浮遊性橈脚類を適宜に混ぜて用いた。

ふ化直後の前期仔魚は (Fig. 5, A: アミールアルコールを用いて麻酔し、静止させたのち固定前に観察した。以下同じ) 全長 3.43 mm で、体には仔魚鱗膜の縁辺部を除いて全面に顆粒状のものが現れている。体側には、吻端から耳胞底、体腔背部を通して体腹縁部まで連なる黒色素胞群があり、体背縁部にも縦に1列に並ぶ黒色素胞がみられ、その後方の2個の黒色素は、それぞれに黄色素胞を伴っている。筋節原基数は 43 (21+22) を数え、卵黄はわずかに残っている。

ふ化後2日の後期仔魚は (Fig. 5, B), 全長 4.30 mm で、卵黄はなくなっている。下顎は上顎よりやや前方に突出し、鰓は体腔の背前部に大きな空室を占めているのが体外部からみられる。

ふ化後10日の後期仔魚は (Fig. 5, C), 全長 6.55 mm で、その尾椎は上屈し、下尾軸骨および尾鱗の鱗条原基 (5/6) が現れている。背・臀両鱗の鱗条原基は、それぞれ、7, 10 がみられる。頭部はやや縦偏している。

ふ化後13日の後期仔魚は (Fig. 5, D), 全長 8.72 mm で、背・臀・尾の各鱗の形成が進み、それぞれ 11, 12, 5/6 の鱗条原基がみられる。体縁部には仔魚鱗膜がなお残っている。尾部の体側中央部には1縦列の黒色素胞群が新たに現れている。

ふ化後18日の後期仔魚末期のものでは全長 12.0 mm となり (Fig. 5, E), 体縁部の仔魚鱗膜は消失し、尾鱗後縁にはわずかに欠刻がある。胸鱗にはまだ鱗条原基がみられない。

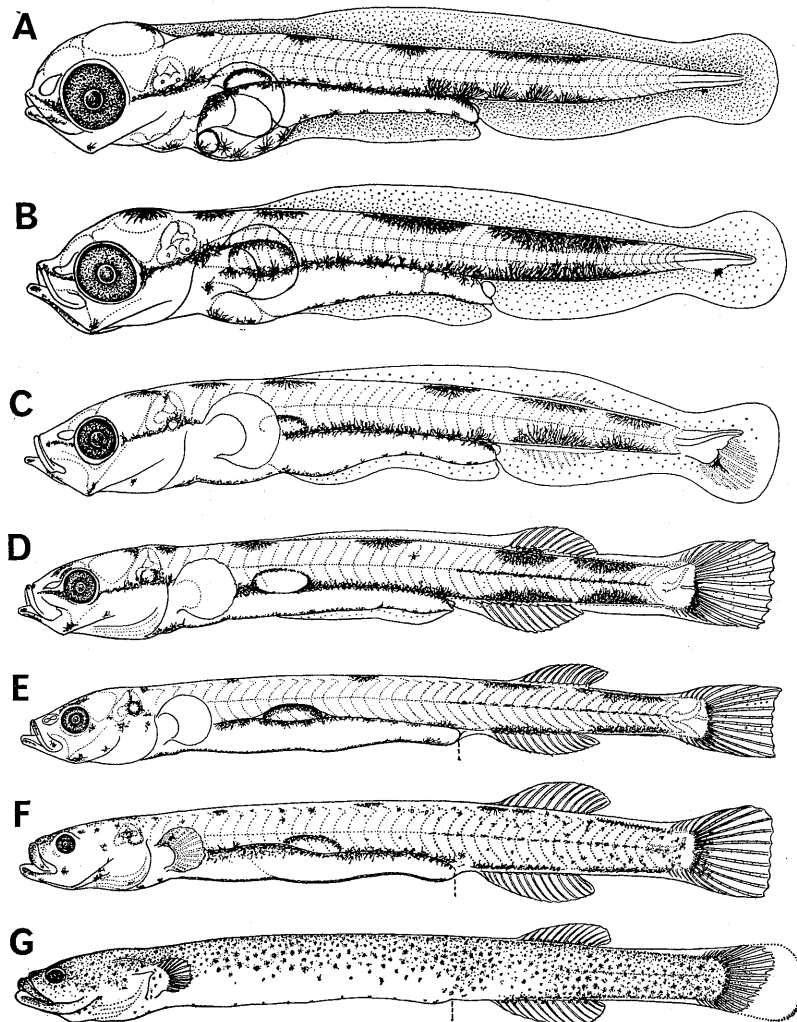


Fig. 5. Larvae and juveniles of *E. parvulus*

A : newly hatched prolarva, 3.43 mm in total length B : early postlarva, 4.30 mm, two days after hatching C : 6.55 mm postlarva. D : 8.72 mm postlarva, 13 days after hatching E : 12.0 mm late postlarva in the planktonic life, 18 days after hatching F : 14.3 mm early juvenile in the planktonic life, 24 days after G : 15.2 mm juvenile entered in the bottom life, 32 days after hatching

All figures were drawn from anesthetized living specimens.

この時までに飼育仔魚 50尾のうち37尾が生残り、高い生存率を示した。また、この大きさの仔魚は主として水槽の下層部にとどまって、そこで浮遊しており、それより小さな仔魚でみられたような中・表層で浮遊することがなくなる。

ふ化後24日の初期稚魚は、全長14.3 mm となり (Fig. 5, F)、胸鰭にも13本の鰭条原基が現れ、各鰭はそれぞれ定数の鰭条原基をそなえている。体側の黒色素胞は、これまでに

みられた第1次分布の配列がくずれ、代って体表全体に小さな黒色素胞が散在している。なお、仔魚期にみられた黄色色素胞はまだ残っている。この大きさの稚魚では、すでに水槽底において静止しているものもあったが、大部分の個体は、まだ水槽の底層部で浮遊していた。また、成魚にみられるような、体を左右にくねらせる行動を示すようになる。

ふ化後32日の稚魚は、全長 15.2mm で (Fig. 5, G), 体は筒状にのび、ほぼ成魚形をなす。黒色素胞は、体の腹部下面を除いて体全面に広がり、体は黒っぽくなっている。胸鰭もほぼ完成している。この個体はふ化後 28日で底棲生活に移ったものであり、飼育実験を終った 32日目には 50尾の仔魚のうち6尾が生残っていた。

ナンセンハゼのふ化直後から稚魚に至るまでの成長に伴う形態の変化をみると、体長に対する体高の割合が減じてくると合せて、体は筒状となってくる。頭部の縦偏度は増し、肛門は臀鰭より離れて開口する。眼径の頭長に対する百分比は、ふ化直後の仔魚では 40 であるが、稚魚では 15 以下となり、成長に伴う眼の相対的な縮小が著しいが、この傾向は胸鰭においてもみられる。体腔の背部にみられる鰓は、成長に伴って前部から中央部へ移る。しかし、この成育期の全期間を通じて腹鰭の原基は全然現われなかった。

なお、今回、ナンセンハゼの天然卵を採集した赤瀬から、水産実験所が位置する小さな岬（鯨山）を廻って約 0.7 km 離れている実験所南側地先の野母港内の採集定点で⁵⁾、筆者らが 1965年12月以来、毎月定期的に、あるいは不定期に行ってきた集魚灯採集では、ミミズハゼおよびヒゲミミズハゼの浮遊期仔魚はかなり採集されているが、ナンセンハゼの仔魚はまだとれていない。

参 考 文 献

- 1) Snyder, J. O. : *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 36, 597-610 (1909)
- 2) Tomiyama, I. : *Japan. J. Zool.*, 7, 37-112 (1936)
- 3) Regan, C. T. : *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 11, 462-465 (1940)
- 4) Snyder, J. O. : *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 42, 339-450 (1912)
- 5) 田村 修・夏苺 豊：長崎大学水産学部附属水産実験所要覧。長崎大水産，長崎，15P. (1970)
- 6) 道津喜衛・水戸 敏：九大農学芸雑，16, 419-426 (1958)
- 7) 道津喜衛：同上 誌，16, 93-100 (1957)

長崎大学水産学部研究報告第32号正誤表

頁	行	誤	正
1	上から 9	myseses	mysids
〃	下から 6	Waite ₁₎	WAITE ¹⁾
5	上から 15	……小さい。	……小さい。 ²⁾
14	上から 1	juvenile	juveniles
17	〃 17	roof	roofing
20	下から 10	roof	roofing
31	〃 18		末尾に was を加える。
〃	〃 16		末尾に・を加える。
40	〃 11	room	rooms
42	上から 9	pregnacy	pregnancy
51	〃 7	<i>oceanus</i>	<i>oceanicus</i>
53	欄 外 上	<i>Japonicus</i>	<i>japonicus</i>
54	下から 5	<i>c.helg</i>	<i>c.helgo</i>
〃	欄 外 下	<i>japoniucs</i>	^A <i>japonicus</i>
60	下から 15	<i>Auleria</i>	<i>Aurelia</i>
〃	〃 13	〃	〃
61	上から 5	2,000,30	2000,30
73	欄 外 上	高魔	高麗
128	下から 1	<i>Tis</i>	<i>This</i>