

アサヒアナハゼの産卵

塩垣 優*・道津喜衛

The Spawning of the Sea Sculpine, *Pseudoblennius cottoides***

Masaru SHIOGAKI and Yoshie DOTSU

Three mature females of the cottid fish, *Pseudoblennius cottoides* (Richardson), being from 102 to 131 mm. in total length, were collected from shallow water at Nomo Harbor near Nagasaki City on January 11, 1971 and reared for about one month in a rectangular glass aquarium (65 cm. × 35 cm. × 29 cm.) provided with a recirculatory system.

During the rearing period, 2 spawnings occurred while the male fish was not present in the aquarium. The first spawning was observed on January 22, 11 days after the commencement of the rearing. About 120 eggs stuck one another and formed a globular sponge-like mass, being about 1 cm. in diameter, which was laid at a corner of the aquarium without attaching to the sand-bottom (Fig. 1). The eggs had been fertilized but were still before the first cleavage stage. A female adult stayed close to the egg mass, but no parental care was observed.

The second spawning comprising of 3 egg masses was found 3 days after the first spawning. The largest one of the egg masses was an irregular at form measuring 5 cm. by 4 cm. and possessed about 570 eggs. Two other egg masses were similar in form, both globular measuring about 2 cm. in diameter. The eggs were thoroughly fertilized and were in the early embryonic developmental stage such as 2-cell or 4-cell stage.

The fertilized egg masses were laid in the aquarium where the 3 females had been kept separately from the male. This shows, therefore, that the eggs were internally fertilized and subsequently spawned out.

Eggs were stripped from one of the 3 females, being 129 mm. in total length, through the protrusile oviduct into the sea water with absolutely no contact to the milt from the male. Yet, the eggs were fertilized. It proves again that the eggs are fertilized internally by the spermatozoa which might be implanted beforehand in the female by copulation.

The eggs are spherical in form, measuring from 1.85 to 1.91 mm. in diameter and provided with a narrow perivitelline space and a light greenish yellow yolk (Fig. 2). The incubation took 17 to 20 days until hatching at the temperature of about 12°C.

The newly hatched out larvae being from 6.55 to 7.20 mm. long swam around in an aquarium. The consumption of the yolk was completed within 5 days after hatching and the size of the larvae attained to over 8 mm.

アサヒアナハゼ *Pseudoblennius cottoides* (Richardson) の産卵については、渡部¹⁾が既に報告しているが、筆者は、1971年、長崎市近郊の長崎県西彼杵郡野母崎町野母港内で採集した本種の雌成魚3尾を同

* 現在の住所は、青森県東津軽郡平内町茂浦青森水産増殖センター

** Contributions from the Fisheries Experimental Station of Nagasaki University, No. 52.

町内にある本学部付属水産実験所へ生かしたまま運び、そこで小型水槽に収容して飼育したところ、雄魚のいないこの水槽内で、前後2回、計4つの受精卵塊の産出が見られた。これによって、本種の産卵様式、卵内発生およびふ化仔魚についての新知見を得たのでここに報告する。

はじめに、研究材料の採集にご尽力を頂いた沖縄水産高等学校三浦信男教諭に深謝すると共に、本研究の一部は、塩垣に対して与えられた伊藤魚学研究振興財団の研究助成金によったことを記して同財団の各位に対して謝意を表する。

水槽内における産卵

1971年1月11日未明の大潮干潮時に、野母港内の浅所でも網を用いて採集したアサヒアナハゼの雌成魚3尾(全長102mm, 129mm, 131mm)を生かしたまま近くの水産実験所まで持って帰り、そこで、底に砂を敷いて底面ろ過式とした角型水槽(4面ガラス張り; よこ65cm, たて35cm, 高さ29cm)に収容して飼育した。この飼育魚は、餌として与えたカタクチイワシの生肉片およびイソスジエビをよく食べた。

第1回目の産出卵を見付けたのは、成魚の飼育を始めてから11日を経た1月22日の午前10時40分であった。卵は互にくっつき合い、直径1cmほどの球形をしたスポンジ状の卵塊をなして水槽の一隅の砂底上にあったが、卵塊は砂には付着していなかった。卵数は約120を数えた。卵はいずれも受精しており、卵塊発見時における卵内発生の段階は胚盤隆起期であった。

なお、卵塊のそばには最小の雌魚が留まっているのが見られたが、卵を保護するような特別の行動は認められなかった。

第2回目の産出卵は、第1回目の卵塊発見後3日を経た1月25日の午前11時に見付けた3卵塊である。それらの卵塊は、いずれも、その2日前の1月23日に水槽内に投入しておいた海藻(ポタンアオサ)の葉体の外縁が砂底に接する所にあり、3卵塊のうちの2個は互に接しており、他の1個はそれらから離れていた(Fig.1, A)。卵群の中の最大のものは、5cm×4cmの平板状の塊りをなし、卵数は約570を数えた(Fig. 1, B)。他の2卵群は、共に、直径約2cmのいびつな球形をしていた。これらの卵塊の卵はいずれも受精しており、発見時における発生段階はほぼ同じで、2細胞ないし4細胞期であった。

以上のように、雌成魚のみで、雄魚のいない水槽内で産み出された4卵塊の卵はいずれも受精しており、発生途中であったことは、これらの卵が雌魚の体内で受精した後に産み出されたことを示すと考えられる。

なお、第2回目の卵塊発見時に、水槽底の砂の間に数個の卵からなる小卵塊が多数散在しているのに気付いたが、それらの中から採取して検鏡した卵の中には、当時、既に23個の筋節原基を備えた胚体形成が見られたものもあった。後に述べる本種の卵内発生の時間経過から算定してみると、この卵は、雌成魚の飼育を始めてから6~7日後の1月17~18日に受精したものと考えられる。なお、第2回目の卵塊が見付かった時に、卵群のわきには最大の雌魚がへい死していた。この時、生き残っていた雌魚2尾は、共に腹部がふくれており、その後の産卵が期待できたが、そのうちの1尾(全長129mm)は後述の体内受精を証明する実験のために1月26日に取り上げて用い、他の1尾(全長102mm)は、2月17日まで飼育したが、1月25日以後には、卵の産出はみられなかった。

水槽内でへい死していた最大の雌魚(全長131mm)の卵巣には、大型の完熟卵群とごく小型の未熟卵群の両者が見られ、完熟卵は左右の両卵巣のゆ合部付近に集まり、そのまわりに未熟卵群があった。完熟卵数は約500を数えた。一方、2月17日まで飼育したのちに取り上げた最小個体(全長102mm)の卵巣内には、小型の未熟卵群は見られず、大型の完熟卵群だけがあり、その卵数は約800であった。このことから、1月25日にへい死していた最大の雌魚は、一部の卵を産み出したのちにへい死したものと思われる(Fig.1, C)。

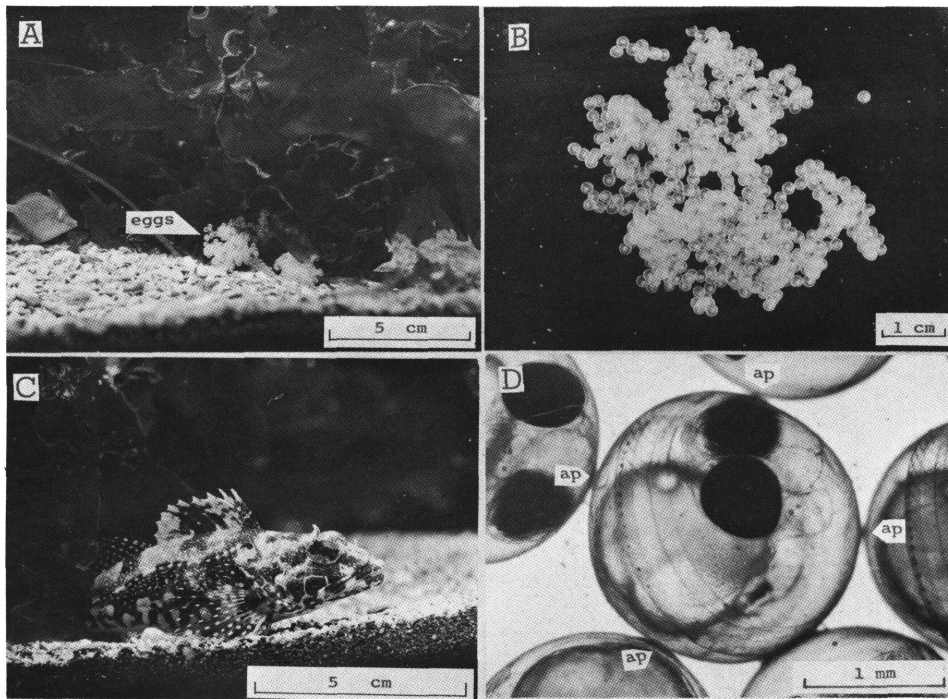


Fig. 1 Spawning of the marine sculpin, *Pseudoblennius cottoides*.
 A: two egg masses laid around the seaweed, *Ulva fasciata*. B: an egg mass.
 C: female parent fish. D: developing eggs.
 eggs, egg mass; ap, attaching point of the egg membrane at which eggs
 adhere each other.

体内受精を証明するための実験

1月26日午後3時10分に、水槽内に生き残っていた雌成魚2尾のうちの1尾(全長12.9mm)を水槽から取り出し、指先で腹部を押し、体内の完熟卵をしぼり出した。指先で雌魚の腹部を押し、それまで体内に収納されていた輸卵管が頭長とほぼ等しい長さに伸び出してきて、卵はこの細長い輸卵管の中をじゅず状に連らなって押し出されてきた。ガラス皿にいった海水中に出された卵は、卵膜の表面に弱い粘性があり、それによって、隣接する卵は互いにその接する部分でくっつき合い、一つの塊りをなしたが、卵塊そのものはガラス皿底には附着しなかった(Fig.1,D)。

輸卵管の中を押し出されてきた数十個の卵は、いずれも受精しており、水温約12°Cに保たれた海水中で発生を続け、押し出されてから10時間後には2細胞期となり、28時間後には桑実期に達したが、発生の進行と共に異常卵が増し、110時間後の胚体に眼胞およびクッパー氏胞の形成が見られる段階では、正常発生卵と思われるものは、わずかに数卵が残るだけとなり、ふ化までに至った卵はなかった。この異常卵の多かった原因の一つは、検鏡の作業が卵に与えた悪影響が考えられる。

以上の実験から、本種の雌成熟魚の体内には、交尾によって雄魚より受け入れた精子が先に貯えられており、完熟卵は、この精子によって雌魚の体内で受精した後に体外に産み出されることが分る。このように、卵生という蕃殖様式をとりながら、しかも、体内受精を行なう本種について、雌の体内における卵の受精の場所としては、一般の卵胎生魚で知られている卵巢、あるいは、上述のように、伸縮性を持ち、特異な発達を遂げている輸卵管のいずれかが考えられるが、この点については、交尾習性と合せて今後解明して行きたいと考えている。

なお、日本で見られる海産のカジカ科 Cottidae 魚類の産卵習性については、イダテンカジカ *Ocyneutes maschalis*²⁾、アサヒアナハゼ *Pseudoblennius marmoratus*¹⁾、アナハゼ *Pseudoblennius percooides*³⁾ で知られているが、体内受精をすることが確認された種類はない。しかし、外国産の海産カジカ科魚類については、*Taurulus bubalis*⁴⁾、*Orthonopias triacis*⁵⁾、*Clinocottus recalvus*⁵⁾、*Oligocottus snyderi*⁶⁾ および *Synchirus gilli*⁷⁾ 等の種類で体内受精をすることが確認されており、さらに、*C. recalvus* 以下の3種類については、交尾行動も観察され、それぞれの種類に特有の行動を示すことが報告されている⁵⁻⁷⁾。

内田⁸⁾は先に韓国鎮海湾でアナハゼ属の一種と思われるものがマボヤ *Cynthia roretzi* の体腔内に凝集卵塊を産み付けていることを報告しているが、これと、アサヒアナハゼの雄成魚は、よく知られているように、長く伸びた顕著な生殖孔突起を有し、一方、雌成魚も、前述のように、伸縮する細長い輸卵管を持っていることを考え合せると興味深い。

卵 内 発 生

水槽内で産み出された前述の4つの卵塊を、卵への酸素の供給を十分にさせて発生させるために、数卵ずつにはぐし、水槽の表層部に張った細目の網の上にまばらに並べ、水温を 11.3~13.7°C に調節して、卵内発生の観察を行なった。

卵は球形をなし、卵径は 1.85~1.91mm (4卵について) であり、同属のアナハゼの卵⁹⁾ とほぼ同じ大きさである。卵膜は、魚卵の卵膜の中では厚みのある方であるが、透明である。囲卵腔は狭い。卵黄は淡緑黄色を呈し、その中に淡緑色をした多数の油球が見られる。

油球のまわりには、雲状をした白色部がある (Fig. 2 の卵の図では小点で示した)。

卵は、胚盤隆起後 13 時間で桑実期に達し (Fig. 2, D)、7½ 日後には胚体の眼に黒色素が現われ始め、胚体の左側の卵黄表面には肝臓原基部から出て心臓へ向う 1本の血液流が認められる (Fig. 2, H)。17日後には、胚体の吻、後頭背部、下顎の各所にふ化酵素腺と思われる多数の小顆粒が現われ (Fig. 2, I)、このころからふ化が始まり、その後 3 日間でふ化が終った。

なお、本卵においては、卵内発生の経過中における卵黄の色の変化は認められなかった。

仔 魚

ふ化直後の仔魚は (Fig. 2, J)、全長 6.55~7.20 mm (固定前の 10尾 について)。卵黄がかなり残っている。眼は大きい。消化管には既に一回転部が見られる。腹腔背部に顕著な黒色素胞が 5~6 個 (多くの個体では 6 個) あるほか、頭部背面に 2~6、卵黄前端部に左右 1 対、頂部背面に 1~2 の黒色素胞があり、さらに、尾部の第 5~6 筋節原基節より後方の腹正中線上に 1 列に並ぶ点状の黒色素胞 26~32 個がみられる。頭背部が淡黄色を呈するほかは顕著な黄色素胞はみられない。腹腔内には、胆のう原基と思われる濃緑色の小体が見られる。肛門前方に低い仔魚鰭膜がある。筋節原基数は 9+31=40 (成魚の脊椎骨数は 36~37)。

本仔魚は強いさう光性を示し、水槽の中、表層を泳ぎ廻った。

卵黄を吸収したふ化後 5 日目の初期の後期仔魚は (Fig. 2, K)、全長 8.17mm。吻がやや伸びている。喉部にある左右一対の黒色素胞は互いに接している。尾部体側の脊索背部にはたてに並ぶ黒色素胞が新たにみられる。

渡部¹⁾は、アサヒアナハゼの雌成魚の筋肉中にサケの脳下垂体前葉を移植して得た熟卵を用いて人工受精を行ない、その受精卵によって卵内発生およびふ化仔魚を報告している。

渡部¹⁾によると、卵径は 2.1~2.4mm、ふ化時間は、水温 9°C 前後で 11~12 日、ふ化直後の仔魚は体長 8.0mm、卵黄をほとんど吸収し尽した仔魚の体長は 27 mm としているが、これらの数値は、いずれも、筆者が得た上記の観察結果とはかなり食い違っており、今後の検討を要する。なお、同氏は、卵および仔魚については図示していない。また、同氏は、横浜市根岸湾で本種の天然卵塊を得て、卵の色は赤橙色を呈するとしている。魚卵

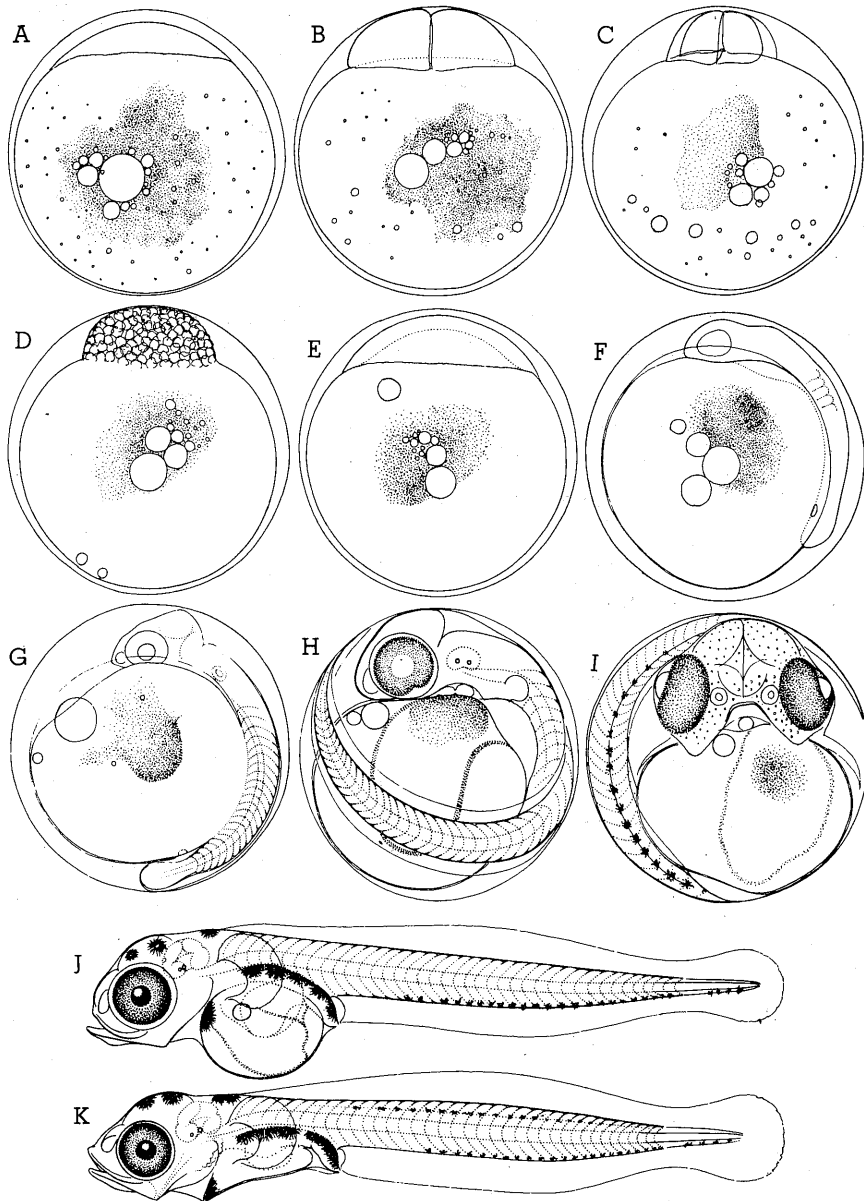


Fig. 2 Embryonic development and hatched larvae of the marine sculpin, *Pseudoblennius cottoides*.

- | | |
|---|--|
| A: before first cleavage. | G: 23 myomere stage, 7½ days after. |
| B: 2-cell stage, 3 hrs. and 40 mins. after A. | H: eye pigmented stage, 9 days after. |
| C: 4-cell stage, 7 hrs. and 35 mins. after. | I: just before hatching, 17 days after. |
| D: morula stage, 13 hrs. after. | J: newly hatched out prolarva, 7.03 mm. in total length. |
| E: blastula stage, 55 hrs. after. | K: early post larva, 5 days after hatching, 8.17 mm. |
| F: 3 myomere stage, 5 days after. | |

The water temperature of the incubator varied from 11.3 to 13.7°C.

の色、即ち、卵黄の色は、例えば、内田¹⁰⁾および三尾¹¹⁾がハタハタ *Arctoscopus japonicus* の卵で報告しているように、同一種類の卵であっても著しい変異が見られる場合があり、また、例えば、中村²⁾がイダテンカジカの天然卵で報告しているように、同じ卵であっても、卵内発生の経過に従って変ることもあるが、前述のように筆者が得たアサヒアナハゼの卵の卵黄は淡緑黄色であり、卵内発生の途中でその色が変わることなく、渡部¹⁾が記述している色とは違っていた。

参 考 文 献

- 1) 渡部正雄：日本産カジカ科魚類の研究。461 p, 124 pls., 角川書店, 東京 (1956)
- 2) 中村秀也：小湊附近の魚卵及び稚魚。1。イダテンカジカ。水産講習所研報, 30 (3), 135-140 (1934)
- 3) 阿部宗明：原色魚類検索図鑑。i ~ v + 358 p., 北隆館, 東京 (1963)
- 4) Lamp, F. Beitrage zur Biologie der Seeskorpine, *Myoxcephalus scorpius* (L.) und *Taurulus bubalis* (Euphr.) in der Kieler Förde. *Kiler Meeresforsch.*, 22, 98 - 120 (1966)
- 5) Breder, C. M. and D. E. Rosen: Modes of reproduction in fishes. i - xv + 941 p. Nat. Hist. Press, New York (1966)
- 6) Morris, R. W.: Claspig mechanism of the cottid fish, *Oligocottus sngderi* Greeby. *Pacific. Sci.*, 10(3), 314 - 317 (1956)
- 7) Krejsa, R. J.: Reproductive behavior and sexual dimorphism in the manclad sculpin, *Synchirus gilli* Bean. *Copeia*, 1964 (2), 448 - 550 (1964)
- 8) 内田恵太郎：ホヤの体内に産卵する魚。科学, 2 (2), 56 - 57 (1932)
- 9) 藤田矢郎：アナハゼの卵発生と仔魚前期。九大農学部学芸雑誌, 16 (1), 111 - 114 (1957)
- 10) 内田恵太郎：魚卵の生態。海洋の科学, 1 (3), 132 - 139 (1941)
- 11) 三尾真一：ハタハタの資源生物学的研究。1, 年令・成長および成熟。日本海区水研研報, 18, 23-37 (1967)