

ホシガレイの卵発生およびふ化仔魚について

田北 徹・藤田矢郎・道津喜衛

Egg Development and Prolarval Stages of Flat Fish,
Verasper variegatus (TEMMINCK et SCHLEGEL)

Toru TAKITA*, Shiro FUJITA** and Yoshie DOTSU*

Verasper variegatus (TEMMINCK et SCHLEGEL) is a common flat fish in Japan and mainly distributed along the coast of Southern Japan.

On January 18 and 22, 1966, artificial inseminations of this fish were carried out on the coast of Aba in Nagasaki City, and the egg development and hatched larvae were observed. This fish seems to spawn in January and February in the coastal waters of Western Kyushu and the adjacent area. The matured female has a pair of large ovaries, but, the matured male has small testes with seminal vesicles.

The fertilized egg is bouyant, colorless and spherical in shape, measuring 1.60~1.64 mm in diameter. The egg has no oil globule, and its perivitelline space is very narrow.

The fundamental process of early egg development was much the same as that of other teleostean eggs which have been reported. The melanophores first appeared on the embryo and yolk sac about 60 hours after insemination, and along the development of egg, they gradually became thicker on the back of embryo and the yolk sac. The hatching took place 107 hours after insemination at the water-temperature of 12°~13°C.

The newly hatched larva, measuring about 3.80 mm in total length, had 13+29=42 myomeres (This fish has 41~42 vertebrae). The anus is open at about the mid point of the body. The larval fin fold has a pattern with a great number of small globules and lines which connect the globules one another. The melanophores and the xanthophores are thickly scattered on the almost whole larval body and yolk sac, and some of them extend to the fin fold at the mid part of the tail.

The 5 days old larva was 5.18 mm in total length. In this larva the eyes were black and the mouth was open.

ホシガレイ *Verasper variegatus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) は北太平洋西部に分布している中型のカレイ科魚類の1種で^{1,2)}, 本邦では本州中部以南の沿岸で多く漁獲されている。本種の変態期前後の形態および生態については内田³⁾の報告がある。また、水戸

* 長崎大学水産学部 (Fac. Fish., Nagasaki Univ., Nagasaki, Japan.)

** 長崎県水産試験場 (Nagasaki Pref. Exper. Sta., Nagasaki, Japan.)

4)は本種のものと思われる天然卵について卵内発生およびふ化仔魚の観察を行っている。筆者は1966年1月18日および1月22日に長崎市網場町の日見漁協市場において、小型機船底曳網で漁獲されたホシガレイの完熟魚を用いて人工受精を行い、卵発生およびふ化仔魚の観察を行ったので報告する。

産 卵

内田³⁾によれば、朝鮮半島西部では2月に本種の変態期前後の仔魚が出現し、また、水戸⁴⁾は2月初旬に熊本県富岡近海から本種の天然卵と思われる浮性卵を採集している。前記の網場に水揚げする小型機船底曳網の漁場は千々石湾（橋湾）であるが、本種の完熟魚は1～2月に漁獲される*。以上のことがらより、九州西岸附近における本種の産卵期は1～2月と思われる。網場に水揚げされる小型機船底曳網の漁獲物のうちでは本種はむしろ少なく、1晩の出漁で1隻当り数尾のホシガレイが水揚げされるにすぎない。

卵 および 卵 内 発 生

人工受精：人工受精は1966年1月18日と同年1月22日の2回、いずれの場合も漁から帰港直後の漁船が浜に水揚げしたばかりの親魚を用いて行ったが、いずれの場合にも受精率ふ化率ともに非常に低く、正常にふ化をとげた受精卵は1割にもみたなかった。水揚げされた雌成魚の一部は腹部が大きくふくれており、そうでない雄魚と外見から容易に区別することが出来たが、多くの雌魚は腹部がかなりへこんでしまっていた。これは雌魚の状態からみて、放卵後の個体が漁獲されたのではなく、漁獲後、漁船の生すの中で、ほかの多くの魚といっしょに一晩蓄養し、運搬される間に完熟卵を出してしまったものと判断された。今回は漁船に乗船して調査する機会を得なかったため、この点を明らかにすることが出来なかったが、もし、筆者の判断が正しければ、今回のホシガレイの場合は長時間の蓄養と運搬の間に人為的に放卵させられたあとの残留卵によって人工受精したことになり、これが受精率とふ化率が低かった原因の一つと考えられる。先に述べたとおり、完熟雄魚は腹部が雌のように肥大することなく、精液の量も少なく、1尾からわずかに2、3滴の精液が得られたにすぎなかった。完熟雄魚2尾の腹部を開いて調べた結果によれば、精巣は塊状で非常に小さく、全長280mm、体重390gの1個体では精巣は体重の0.3%にすぎなかったが、精巣と総排泄腔との間に精巣より大きな貯精のうがあり、その中に白色の精液がはいっているのが認められた (Fig. 1)。

媒精に用いた成魚の雌雄をくらべてみると、雄の有眼側の体色が雌にくらべて黒味が強く、これは2次性徴と考えられる。また、成魚の大きさについては、雌が雄よりも大きいという傾向がみられたが、これらの産卵成魚についての詳しい報告は次の機会にゆずる。

先に述べた2回の人工受精のうち、ここでは比較的多くの正常なふ化仔魚が得られた1月18日のものについてその卵内発生の経過を述べる。媒精は午前6時30分に行い、受精卵を媒精後約1時間で長崎市にある本学部の実験室に持ち帰り、その後は受精卵を101の円

* 長崎市茂木町にある小型機船底曳網も同じく千々石湾で操業するが、この漁獲物の中にも1965年および1966年の1～2月に多数の完熟ホシガレイがみられた。

形ガラス水槽に移し、水温を $12^{\circ}\sim 13^{\circ}\text{C}$ に保って飼育を続けた。

卵：ホシガレイの受精卵は球形の分離浮性卵で、卵径は $1.60\sim 1.64\text{mm}$ (1.63mm)、卵膜と卵黄はほとんど無色透明で、特殊な構造はなく、油球は認められない。囲卵腔は非常に狭く、発生初期の卵ではわずかに細胞質のまわりだけが卵膜と離れているにすぎない。

卵内発生 (Fig. 2, a~k)：卵は受精後5時間(a)で胚盤が隆起しており、発生の早い個体は2細胞期に達している。その後30分(b)で2~4細胞期に達する。受精後13時間(c)で桑実期、20時間(d)で胞胚期、29時間(e)でう胚期に達する。44時間後(f)に被包が卵黄直径の $\frac{2}{3}$ に達し、胚体出現する。53時間後(g)に被包は卵黄をほとんどおおい、原口は閉鎖直前で、胚体に5本の筋肉節が現われる。56時間後に原口は閉鎖し、胚体の筋肉節は10本となり、クーパー氏胞が出現する。58時間後(h)に眼胞が形成される。卵黄上の胚体に近い部分に小斑点が現われ、これより7時間後に小斑は星状黒色胞となる。69時間後に胚体上にも黒色胞が現われる。71時間後に眼胞は眼杯となり始め、76時間後(i)に眼球が形成される。胚体上の黒色胞は背面に星状胞が密に分布し、腹面から見ると、小黒色胞が筋肉節に沿って並んでいる。卵黄上にも星状黒色胞が多い。79時間後(j)に耳胞が形成され、クーパー氏胞が消失する。胚体の側面に黄色胞が現われる。96時間後(k)には心ぞうが動き始める。胚体は卵黄の周囲のほぼ $\frac{2}{3}$ の長さとなり、卵内でときおり動く。107時間後にふ化が始まった。なお、上記の飼育水温 ($12^{\circ}\sim 13^{\circ}\text{C}$) のほかに、水温約 15°C に保った受精卵では約80時間でふ化が始まった。

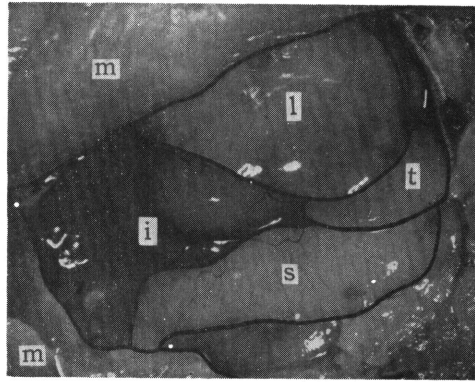


Fig. 1 Abdominal cavity of the matured male fish, 280 mm in total length, showing the testis and seminal vesicle in natural size.
t : testis s : seminal vesicle
l : liver i : intestine m : muscle

ふ化仔魚 (Fig. 4, a~c)

ふ化直後の仔魚 (Fig. 4, a) は水槽の中では卵黄を上にしてほとんど静止している。この仔魚の全長は 3.80mm 、卵黄長径は 1.89mm 、肛門は体のほぼ中央に位置している。仔魚膜鱗は背面は後頭部より、腹面は卵黄後端より始まって尾端で連なっている。膜鱗上には多くの小胞が散在し、これをつなぐ不規則な網目模様 (Fig. 3) がある。この小胞と網目模様は尾端部以外のほぼ全域にみられる。筋肉節数は $13+29=42$ (同海域でとれた本種の成魚2尾について脊椎骨数を測定したところ41と42であった)。黒色胞は尾端を除く体のほぼ全域を密におおっており、尾部中央部では膜鱗に大きく張り出している。腸管上では直腸部に黒色胞がある。卵黄上にも多くの黒色胞があるが、体部に比べてまばらであり腹面には黒色胞のない部分がある。黄色胞は頭部背面、胴と尾部の背腹面と膜鱗上の黒色胞が密な部分にあるが、腸管と卵黄上にはみられない。しかし、ふ化後約1日の仔魚では卵黄上にも黄色胞がごくまばらに現われ、直腸部の腸管上にも現われる。

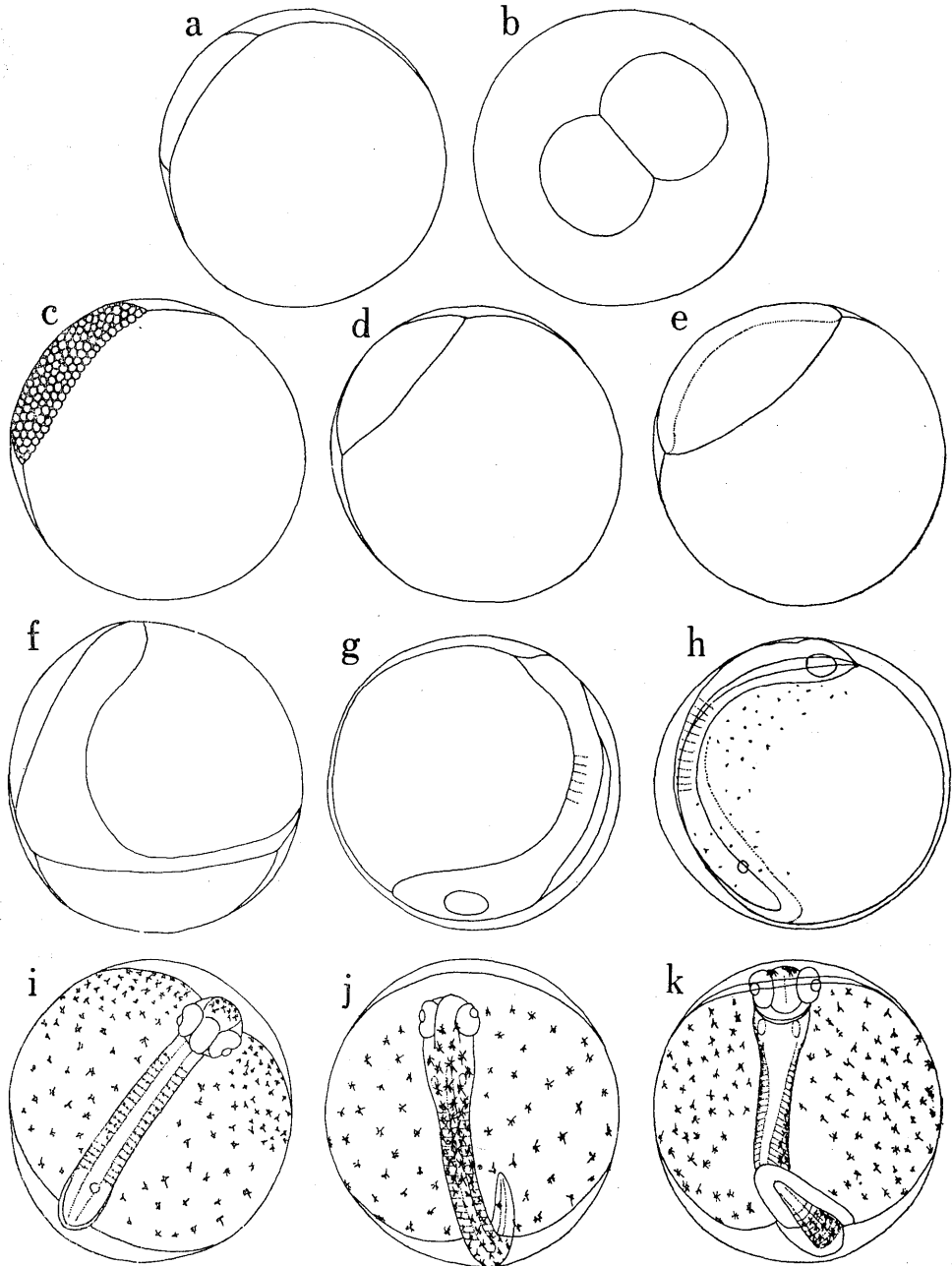


Fig. 1 Developing eggs of *V. variegatus*.

a : Blastodisc formation, 5 hrs. after insemination. b : 2 cell stage, 5 hrs. 30 min. c : Morula stage, 13 hrs. d : Blastula stage, 20 hrs. e : Gastrula stage, 29 hrs. f : Embryo formation, 44 hrs. g : Formation of 5 myomeres, 53 hrs. h : Eye vesicle formation, 58 hrs. Blastopore closed and Kupffer's vesicle appeared. i : Optic lens formation, 76 hrs. Melanophores appeared on the yolk sac and embryo. j : Otocyst formation and disappearance of Kupffer's vesicle, 79 hrs. Xanthophores appeared on the embryo. k : 96 hrs. after insemination, 11 hrs. before hatching.

ふ化後3日の仔魚(b)は全長4.63mm, 卵黄長径は1.43mm, 眼に黒色胞が現われ, 胸鰭の原基が現われる. 体の黒色胞はさらに密となり, 特に胸部後半と尾部前半で濃密である. 肩部に黒色胞がほとんどない部分がある. 卵黄上の黒色胞も多くなるが, 特に卵黄のうの前方 $\frac{2}{3}$ の部分に多い. 黄色胞は体のほぼ全域と膜鰭の黒色胞が張り出した部分にあり, 卵黄上には数個が散在している.

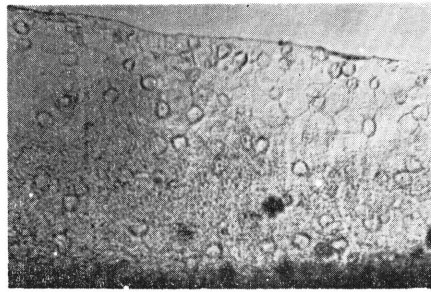


Fig. 3 Photomicrograph of larval fin fold. $\times 150$

ふ化後5日の仔魚(c)は全長5.18mm, 卵黄長径は1.20mmで, 口が開く. 黒色胞の分布はふ化後3日の仔魚とほとんど変わらないが, 黄色胞はさらに濃くなり, 体全体がうすく黄色を帯びているように見える. 眼にグアニン色素が現われる. この時期の仔魚はあまり泳ぎまわることなく, 底に横たわっている場

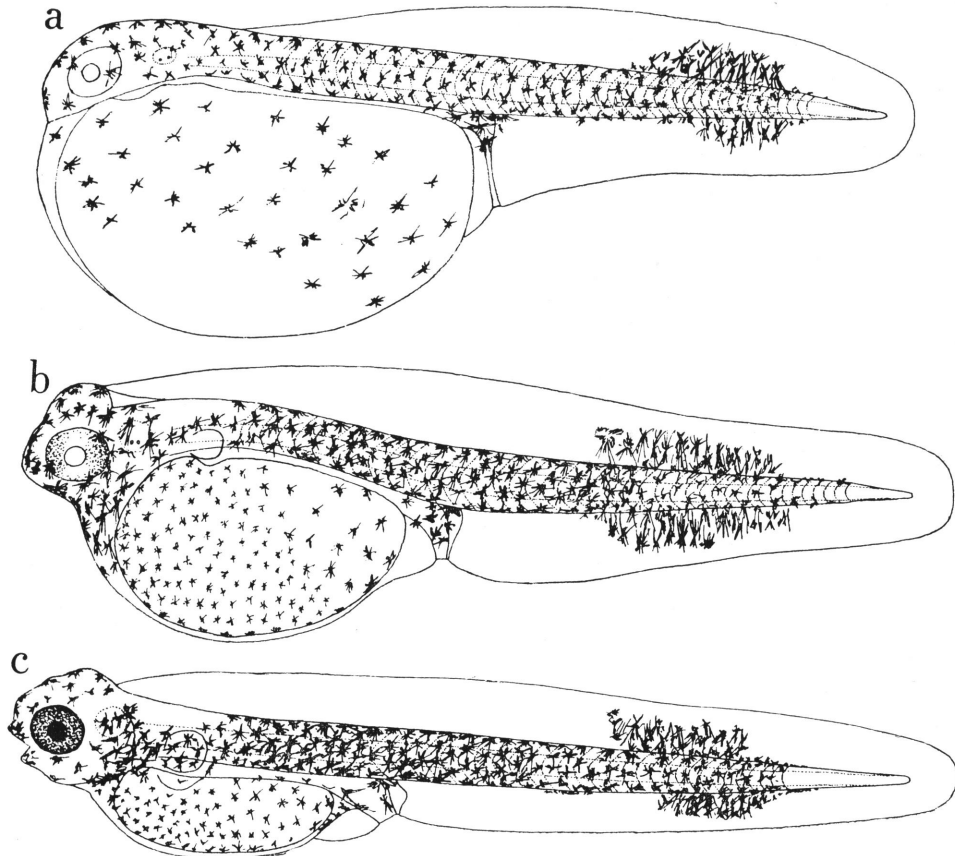


Fig. 4 Larvae of *V. variegatus*.

a : Just hatched, 3.80 mm in total length. b : 3 days old, 4.63 mm.
c : 5 days old, 5.18 mm.

合が多い。

論 議

水戸⁴⁾は1953年2月に天草近海でホシガレイの天然卵と思われる浮性卵を採集し、のう胚後期(報文中の plate の説明では late blastula stage とされているが、図および説明より late gastrula の誤りであろう)よりふ化直前までの卵内発生およびふ化後3時間より2.5日までのふ化仔魚の観察を行っているが、これを筆者の観察結果と比較してみると、卵については、耳胞形成および黄色胞の出現が筆者が観察したものよりいくぶん早い。仔魚については、卵黄上に黄色胞がなく、ふ化後2.5日の仔魚は胸部に黒色胞がない点が筆者の観察結果と異なっている。さらに、筆者が観察した仔魚膜鱗の小胞と網目状模様(Fig. 3)については記載されていない。しかし、次に述べる共通した特徴より考えて水戸が採集した天然卵はホシガレイの卵と考えられる。

1. 卵径1.56~1.63mm(筆者の測定によれば1.60~1.64mm)。
2. 囲卵腔が狭い。
3. 油球が認められない。
4. 胚体背面および卵黄上に黒色胞が密に分布する。
5. 仔魚の筋肉節数は45~46で成魚の脊椎骨数(41, 42)に近い(筆者がふ化仔魚を測定した結果によれば42)。
6. 仔魚の体には黒色胞と黄色胞が密に分布し、両色胞は尾部中央部で膜鱗上に大きく張り出している。

文 献

- 1) 松原喜代松：魚類の形態と検索Ⅱ 岩崎書店、東京(1955)
- 2) 岡田弥一郎、内田恵太郎、松原喜代松：日本魚類図説、三省堂、東京(1935)
- 3) 内田恵太郎：動雑 **45** (536), 268~277 (1833)
- 4) 水戸敏：魚雑 **9** (3~6), 88, Pl. 33 (1963)