

## アカカマスの卵発生と仔魚前期

庄島, 洋一  
九州大学農学部水産学教室

藤田, 矢郎  
九州大学農学部水産学教室

内田, 恵太郎  
九州大学農学部水産学教室

<https://doi.org/10.15017/21440>

---

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 16 (2), pp.313-318, 1957-11. 九州大学農学部  
バージョン：  
権利関係：

アカカマスの卵発生と仔魚前期<sup>1,2)</sup>

止島 洋一・藤田 矢郎・内田 憲太郎

On the egg development and prelarval stages of a kind of barracuda, *Sphyaena pinguis* Günther

Yoichi Shojima, Shiro Fujita and Keitaro Uchida

## は し が き

アカカマス *Sphyaena pinguis* Günther は東京附近から南日本にかけて分布し全長 350 mm に達するカマス科 Sphyaenidae の魚である。カマス科の魚の卵発生及び稚仔魚については Orton (1955) がカリフォルニア沿岸の *Sphyaena argentea* Girard について発表しているが、我国近海の魚については殆ど知られていない様である。筆者等は 1956 年 6 月中・下旬、福岡県行橋市養島において、桁網で獲れた直後のアカカマスを用いて人工授精を行い、その卵発生と仔魚前期について観察したので報告する。

この研究にあたり乗船の便宜を与えられた行橋市 養島の磯辺紋一郎氏に深謝の意を表す。

## 産卵期・熟卵及び孕卵数

**産卵期** 1956 年の行橋市養島附近における本種の産卵盛期は 6 月中旬から 7 月中旬にわたつたものと考えられ、その間殆ど桁網で漁獲されていた。

**熟卵** 熟卵は径 0.69~0.82 mm<sup>3)</sup> の球形(極く稀に長楕円形)をした分離浮性卵で、薄い透明な卵膜には特殊な構造はない。卵黄は無色透明で亀裂が著しく<sup>4)</sup>、径 0.18~0.21 mm<sup>5)</sup> の無色乃至淡黄褐色の油球が 1 個(時には 2 個)あり、囲卵腔ははなはだ狭い。

**孕卵数** 成熟卵巣は柔らかく部分熟で、肛門部より前方に鰓の下を消化管を挟んで腹鳍上前方に至り、その前端は肝臓又は幽門垂に接している。細長い卵巣の内部に透明な熟卵があり、その外側には径 0.20~0.44 mm<sup>6)</sup> の淡黄色、不透明の成熟過程の卵と径 0.04~0.20 mm<sup>7)</sup> の未熟卵が混在する。熟卵は成熟魚の腹部を軽く圧すだけで流出することより、漁撈中又は販売中での流失も考えられ、Table 1 の熟卵数は実際より少ない場合もあり得る

1) 九州大学農学部水産学教室業績, 日本水産学会九州支部秋期大会で講演(1956年9月23日, 唐津).

2) 本研究の一部は農林省農林漁業技術試験研究補助金で行つた。

3) 平均 0.75 mm. 人工授精に用いた全長 292 mm の雌魚の本受精卵を 4~5 時間海水中に放置した後 39 個測定。

4) フォルマリンで固定、保存している卵では卵黄は不透明となり亀裂も見難くなる。

5) 平均 0.19 mm. 1) と同じ卵を測定。

6) 7) フォルマリン固定後測定。

Table 1. Number of ovarian eggs.

Specimen No.	Total length (in mm)	Body weight (in grams)	Ovary weight (in grams)		Counted number of mature eggs			Calculated number of maturing eggs		
			left	right	left	right	total	left	right	total
1	267	110	5.5	4.7	—	—	10,661	76,000	77,000	153,000
2	268	107	4.0	3.1	0	0	0	90,000	73,000	163,000
3	270	108	5.2	3.1	2,012	163	2,175	104,000	61,000	165,000
4	273	109	4.8	3.9	0	0	0	94,000	73,000	167,000
5	278	109	5.1	3.8	4,072	3,518	7,590	93,000	52,000	145,000
6	280	117	6.8	6.0	6,144	4,920	11,064	—	99,000	—
7	280	119	4.5	4.2	2,757	2,380	5,137	93,000	77,000	170,000
8	282	109	4.7	4.1	0	0	0	89,000	74,000	163,000
9	288	143	7.9	4.9	—	—	17,352	95,000	68,000	163,000
10	296	131	5.6	5.0	—	—	7,843	84,000	72,000	156,000
11	306	156	6.5	4.3	2,020	470	2,490	87,000	58,000	145,000
12	342	225	8.0	6.8	0	0	0	164,000	135,000	299,000
13	366	285	8.0	7.2	0	0	0	193,000	164,000	357,000

Countings and calculations were made from preserved ovaries.

Preserved maturing eggs were 0.20—0.44 mm in diameter.

が、これらの熟卵が1度に産卵された後成熟過程の卵 Maturing egg が順次成熟し、何回かに分けて産出されると思われる。

### 人工授精及び卵発生

人工授精は6月18日、19日と27日の3度にわたつて前記襄島の漁船上にて行つた。18、19両日の実験では発生途中で死んだ卵が多く殆ど孵化しなかつたが、27日午前2時45分から4時50分の間に、沖樹網漁船上で漁獲直後の生きている成魚を用い、4回にわたつて<sup>8)</sup> 乾導法により行つたものは正常に発生を続け孵化した。

発生中の卵は500~1,000 c.c. 広口瓶に入れ旅館の二階机上に放置し、発生期間中1~2回新鮮なる海水で換水した。

卵発生 (Plate 16, Figs. 1-8) 卵は媒精後55分で胚盤が見られ (Fig. 1), 2時間20分で16細胞, 3時間で32細胞, 4時間30分でMorula期に達する (Fig. 2)。8時間5分後にはGastrula期となり, Germ ringが認められ, それより50分後にはEmbryonic shieldが出来始め, 10時間20分後には胚皮は卵黄のほぼ半ばを覆うに至る。12時間後には胚皮は卵黄の大部分を覆い, 胚体原基認められ (Fig. 3), 原口は12時間35分後に閉じる。14時間後には眼胞出来始め, 脊索, Kupffer氏胞現われ, 筋節は8個。16時間45分後には眼胞明瞭に見られ, 耳囊出来始める。筋節は9~10個 (Fig. 4)。19時間55分後にはレンズ出来始め, 筋節は18個になり, 胚は卵黄を半周するが尾部先端は未だ卵黄より離れない。胚, 卵黄, 油球上に点又は棒状の微小胞現われる。即ち胚では黒色胞は中脳後背部

8) 2時45分, 雌魚全長290 mm, 雄魚全長260 mm; 3時10分, 雌魚全長370 mm, 雄魚全長274 mm; 4時35分, 雌魚全長310 mm, 雄魚全長283 mm; 4時50分, 雌魚全長292 mm, 雄魚全長260 mm. 現場水温21.3°C, 気温21.2°C.

を横切つて数個が並び更にその両端より後方背面に左右の列をなすが、これらの列は後脳を縁どつて互に近づき後脳後方より背面中央に近く2列に並び尾端近くまで分布する。後脳背面には黒色胞なく、それをとりまく黒色胞の三角形の配列<sup>9)</sup>はこの後孵化するまで認められた。黒色胞より多い黄色胞は眼胞の前後より体の両側に沿つて側面、腹面を後方へ分布し、尾端近くでは背面近くにも存在する。卵黄及び油球上にも黒色胞と黄色胞が若干散在する (Figs. 5-6)。22時間20分後には耳石1個認められ、尾端は卵黄より離れて僅かに伸長する。24時間後には尾部大いに伸長し、Kupffer 氏胞は消失し、心臓は鼓動し始める。各色胞は樹枝状に発達し、胚体上の黄色胞は眼の前後、耳囊後方、尾部が卵黄より離れる前後及び尾端に近く互に離れて黒色胞より側方に背面、腹面に塊つて分布する。胚はしきりに動く様になる (Fig. 7)。更に孵化前には耳石が2個認められ、黒色胞は新たに尾端近くの腹面に少数現われるほか眼の上・前部、後脳背前部等に数個認められる胚もあり、黄色胞が吻端に見られる場合もある (Fig. 8)。<sup>10)</sup>

卵は水温 21.3~26.0°C の範囲で大部分受精後 24~30 時間の間に卵黄先端又は尾部より孵化した。

#### 仔魚前期 (Plate 16, Figs. 9-13)

孵化した仔魚は新鮮な海水<sup>11)</sup>を入れた 500 cc. 広口瓶へ移して机上に放置し、飼育中に換水しなかつた。水温 22.2~28.5°C で仔魚前期の期間は 3~4 日間であつた。

孵化直後 (Figs. 9-10) (卵黄囊前端から尾端まで 1.75 mm, 吻端から尾端まで 1.62 mm) 仔魚は無色透明で亀裂の著しい<sup>12)</sup> 卵黄を多量に有するため、楕円形の大きな卵黄囊の前端は吻端より突出し、油球はその前下方に位置する<sup>13)</sup>。口は開かず、眼に黒色素なく、胸鰭なく腸は細くて卵黄囊後方の筋節直下に位置し、直腸の直後に膀胱が見られる。仔魚膜鰭は後脳後方より始まり尾端を廻つて卵黄囊後端に終る。筋節数は 14+13=27 (成魚脊椎骨数 12+12=24) で、肛門は体の前方より約 2/3 の第 14 筋節下に開く。

黒色胞は中脳後方を横切り後脳を縁どる三角形の配列に引続いて、背面膜鰭基部を左右より挟み2列に並んで尾端に至り、若干は尾部の筋節側面及び尾端近くの腹面膜鰭基部に分布する。このほか吻端、眼上部、後脳背前部、消化管背面等に小黒色胞が存在する仔魚もある。卵黄には油球とその附近及び後端上方にも分布するが数は少なくほとんど無い場合もある。黄色胞は大きな色胞となつて眼の前・上・後部、中脳後部、卵黄の前・後端、油球附近に分布するが、特に後脳後方筋節の背面から側面、卵黄囊後方の第 7~8 筋節、直腸上後

9) Orton (1955) はこれを diagrammatic shield-like design と呼んでいる。Fig. 10 参照。

10) Orton (1955) が *S. argentea* の卵で観察した色胞の中、黄色胞は卵黄上を除いて大体アカカマスと似ているが、黒色胞は後脳を囲む三角形の配列を除き大いに異なる。Orton は *S. argentea* で最初背部及び尾部腹面近くに出来た黒色胞が発生と共に膜鰭上に移動してここに1列に並び、更にこれが孵化前になるといくつかの色胞が集つて大きな黒色胞となつて点在することをカマス類の特長として重視しているが、アカカマスではかゝることは見られなかつた。

11)  $\sigma_{15}$ =23.32, 420 cc Rocky tide pool の海水。

12) 固定した材料では不明。

13) *S. argentea* では後端にある。Orton (1955)。

方の第14~18筋節の側面に著しい。

仔魚は水中では多く水面近くに仰向けになつて斜上方から殆ど垂直上方を向いて浮いており、時々尾部を振るほかは静止している。

孵化後6時間経つと卵黄嚢は大分小さくなつて底に沈む仔魚が多く、これより後は概して器底近くにいた。

14時間後(全長 1.89 mm) 卵黄嚢小さくなり吻端より僅かにひつこむ。各色胞は樹枝状に大きくなり黄色胞は直腸上後部の筋節に著しくなる。

24時間後(全長 2.29 mm) (Fig. 11) 卵黄は未だ亀裂著しく油球はその前端に突出し、仔魚膜鰭は中脳後部より始まり幅広くなるが、後脳の上から背前半の筋節と接する部分はふくらんで嚢状をなす<sup>14)</sup>。黑色胞は頭部では吻端、眼上部、中脳後部、後脳背前部等に7~8個見られるが、後脳を三角形に縁どる黑色胞は耳嚢上を除いてほとんどなくなり<sup>15)</sup>、それに続く背面でもその数が減じて各色胞の間隔が大きくなるが、卵黄上と共に特に消化管に沿つて多く現われる。黄色胞は頭部のほかは後脳後方の第1~3筋節背面、卵黄嚢後方の第6~7筋節の背・腹面と、直腸に沿つて分布するほかその上方の筋節の背・腹面及びその後方の第16~18筋節の背・腹面に見られ、卵黄ではその前端に分布する。

仔魚は多く器底近くにおり上を向いているが、少数は水底に倒立したり水面近くに仰向けになつたりしている。運動は敏捷になつてスポイトにて追うとすいすいと横の方へ逃れる。

39時間後(全長 2.55~2.75 mm) 小胸鰭が出来、黄色胞は吻端にて大きく発達すると共に両眼にも現われてくる。

45時間後(全長 2.35~2.70 mm) (Fig. 12) 卵黄は頭部より小さくなり、消化管は前方へ伸び、吻端は少し突出する。耳嚢はやや大きくなり、体の両側に数対の Sensory organ が見られ、膜鰭の基部に於けるふくらみは最も発達して基部の全縁にわたる。筋節数 13+11=24。

黑色胞は頭部においてその数を減じ吻端、眼上部、頭頂等に数個分布するほか、腹部の筋節の背面には殆ど見られず第7筋節の背面に1~2個あるだけであるが、腹面には前方より消化管に沿つて特に著しく存在する。尾部筋節においてはその前半では背面に多くて腹面に少ないが、尾端では逆に腹面に多い。黄色胞は胸鰭基部に新たに認められるほかは前と大差ないが、背面の黄色胞は柱状又は樹枝状となつて膜鰭内へ拡がる。

50時間後(全長 2.70 mm) 口開き始めるも小さく、眼は前方より薄黒くなり始める。消化管は頭部へ伸長し、吻端の黑色胞は大きく目立つてくる。

66時間後(全長 2.96 mm) (Fig. 13) 卵黄、油球共に小さく存在し、耳嚢は大きく発達する。Sensory organ は頭部では眼の前後に各1対あり、体側には4対認められる。両眼は大分黒くなり黄色胞のほかにグアニンも少し認められる。血液循環は明瞭に見られ、大きくなつた胸鰭の基部後方に鰓が現われる。

黑色胞は頭部に於いて消えかかり未だ吻端、後脳前部、眼上部等に数個存在する仔魚も

14) Subdermal space. Shelbourne, J. E. (1956).

15) *S. argentea* では仔魚後期まで残る。Orton (1955).

あるが既に消失した個体も見られる。体背面においては前と大差なく腹部中央第7筋節に1個、直腸上方の第11~14筋節に4個、尾部では第17~19筋節に3個の大きな黒色胞が存在するが、尾端部では背面1個に対し腹面には5個が並ぶ。尾部の17~19筋節腹面に2個存在するがこれらはいずれも後期仔魚まで残る。太くなつた消化管に沿つては特に多く、消化管の腹面には前部と肛門附近を除いては認められないが、その背面には鰾より前方から直腸部まで分布する。黄色胞は頭頂、後脳後部、眼後部、下顎、喉部等に小さく分布するほか、尾端部と肛門近くを除いては大黒色胞と同様に分布し、特に腸管において著しい。

72~79時間後(全長2.52~2.72mm)から卵黄は無くなり油球が残つたが、これも84時間後頃(全長2.84mm)から無くなつた。90時間後には両眼真黒となり、膜鱗基部のふくらみは背部前半のみとなつた。

## 文 献

- Orton, G. L. 1955. Early developmental stages of the California barracuda, *Sphyraena argentea* Girard. Calif. Fish and Game, vol. 41, no. 2, pp. 167—176, 2 figs.
- Shelbourne, J. E. 1956. The effect of water conservation on the structure of marine fish embryos and larvae. J. Mar. Biol. Ass. U. K., vol. 35, no. 1, pp. 275—286, 1 pl., 2 figs.
- Walford, L. A. 1932. The California barracuda (*Sphyraena argentea*). Calif. Div. Fish and Game, Fish Bull. no. 37, pp. 1—120, 6 pls., 32 figs.

## S u m m a r y

*Sphyraena pinguis* Günther is a common barracuda of southern Japan. It attains about 350 mm in total length when full grown. The spawning season seemed to extend from the middle of June to the middle of July, 1956, in the vicinity of Yukuhashi City, Kyushu.

The authors operated artificial insemination of this fish on June 27, 1956, at Minoshima, Yukuhashi City, Kyushu, and observed the egg development and hatched larvae.

The egg is pelagic, spherical in shape, measuring 0.69—0.82 mm in diameter. The yolk is colorless, transparent and very clear alveolar structure was observed in life, with a single oil-globule, colorless or very pale dull yellow, measuring 0.18—0.21 mm in diameter.

The fundamental process of embryonic development is much the same with other teleostean eggs (Plate 16, Figs. 1—8).

The hatching took place in about 24—30 hours after insemination, at the water temperature 21.3—26.0 °C, when the embryonic development was as the Fig. 8.

The newly hatched larva (Figs. 9—10) is 1.75 mm in length from anterior edge of yolk sac to end of caudal fin, with a oil-globule situated in the anterior

part of large ovoid yolk sac. The myotome number is  $14+13=27$  (vertebral number of this fish is  $12+12=24$ ). The melanophores are abundant along the dorsal base, and form a triangular pattern on the neck, leaving the area above the hind brain free from pigment. The larvae in glass jars were hanging under water surface on their backs.

The triangular pattern on the neck broke up in 24 hours after hatching. Small pectoral fins were formed in 39 hours.

In 45 hours (Fig. 12), the yolk was reduced to a globular mass smaller than the head, the snout slightly projected, and the subdermal space developed most extensively along the bases of dorsal and anal membranous fin. The melanophores became scarce on the head and dorsal surface of trunk, but abundant on the gut. Yellowish blotches were found on the head and body.

In 50 hours, the mouth opened. In 66 hours, the eyes were lightly pigmented, the air bladder became visible, and the filaments of sensory organs were found on the head (2 pairs) and body sides (4 pairs).

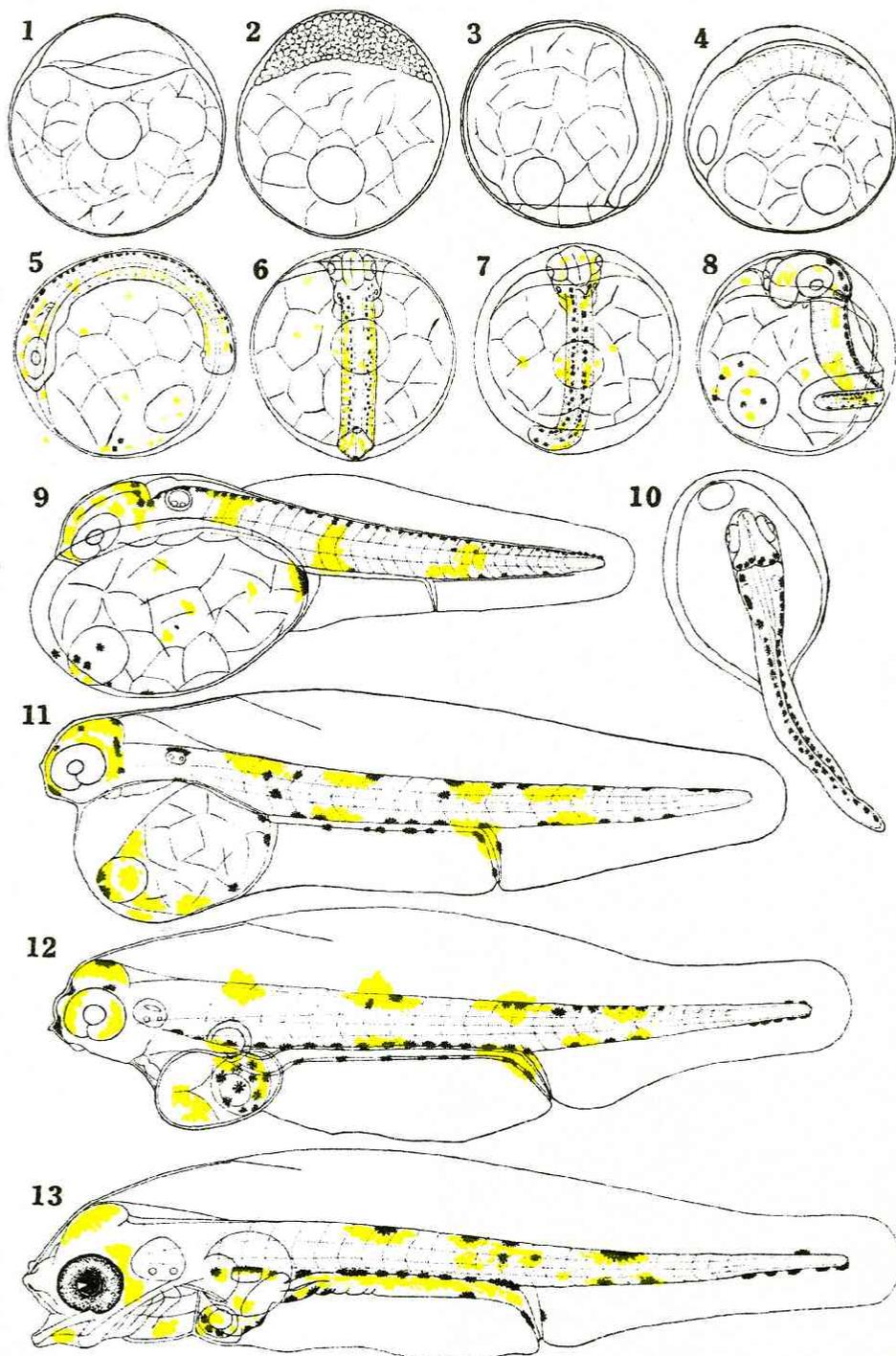
In 72–79 hours, at the water temperature  $22.2\text{--}28.5^{\circ}\text{C}$ , the larvae attained 2.52–2.72 mm in total length, entirely consuming the yolk.

Fisheries Laboratory, Faculty of Agriculture,  
Kyushu University

### Explanation of Plate 16

- Fig. 1. Blastodisc formation, 55 min. after insemination.
- Fig. 2. Morula stage, 4 hr. and 30 min.
- Fig. 3. Embryonic body formation, shortly before the closure of blastopore, 12 hr.
- Fig. 4. Nine myotome stage, eye vesicle formation, appearance of Kupffer's vesicle, 16 hr. and 45 min.
- Fig. 5. Eighteen myotome stage, lens formation, appearance of melanophores and xanthophores, 19 hr. and 55 min.
- Fig. 6. Ventral view of Fig. 5.
- Fig. 7. Heart begins to beat, disappearance of Kupffer's vesicle, 24 hr.
- Fig. 8. Embryo just before hatching.
- Fig. 9. Newly hatched larva, 1.75 mm in length from anterior edge of yolk-sac to end of caudal fin.
- Fig. 10. Dorsal view of Fig. 9.
- Fig. 11. Larva 24 hrs old, 2.29 mm in total length.
- Fig. 12. Larva 45 hrs old, 2.55 mm in total length.
- Fig. 13. Advanced prelarva, 66 hrs old, 2.96 mm in total length.

These figures are made from live samples except Fig. 10 which was drawn from preserved material in formalin.



アカカマスの卵発生と仔魚前期