

赤点石斑鱼的胚胎和仔鱼形态发育*

许波涛 李加儿 周宏团

(南海水产研究所)

提 要

本文介绍了以人工繁殖所获的赤点石斑鱼受精卵为材料,进行孵化、培育的结果,连续观察了该种鱼的胚胎发育过程及其仔鱼的形态,并对其作了详细描述。

赤点石斑鱼 *Epinephelus akaara* (Temminck et Schlegel) 在分类学上属鲈亚目 *Percoidae*、鲷科 *Perranidae*、石斑鱼亚科 *Epinephelinae*, 广东称红过鱼、过鱼、石斑等, 是喜栖于多岩礁及砂砾底质海域的暖水性中下层鱼类。分布于日本本州中部以南及中国舟山群岛以南沿海^[1,2,6]。南海产石斑鱼属 *Epinephelus* Bloch 鱼类约有 30 种, 目前产量最大、最为名贵的是赤点石斑鱼。该种在近年来已靠天然苗种发展成为华南沿海及东南亚一些国家海水养鱼中的主要品种之一^[2,3,4,5,6]。但关于赤点石斑鱼的胚胎及仔鱼发育报道资料还较零散^[8,9,10,11,12,13], 尤其是仔鱼开口摄饵时期的情形记述更少, 对开展人工繁殖苗种研究工作较为不利。

本文通过对赤点石斑鱼的人工繁殖试验工作, 详细观察了该种的胚胎发育和仔鱼的形态特征。为进一步开展石斑鱼类的发育生态及人工繁殖研究提供参考资料。

材 料 和 方 法

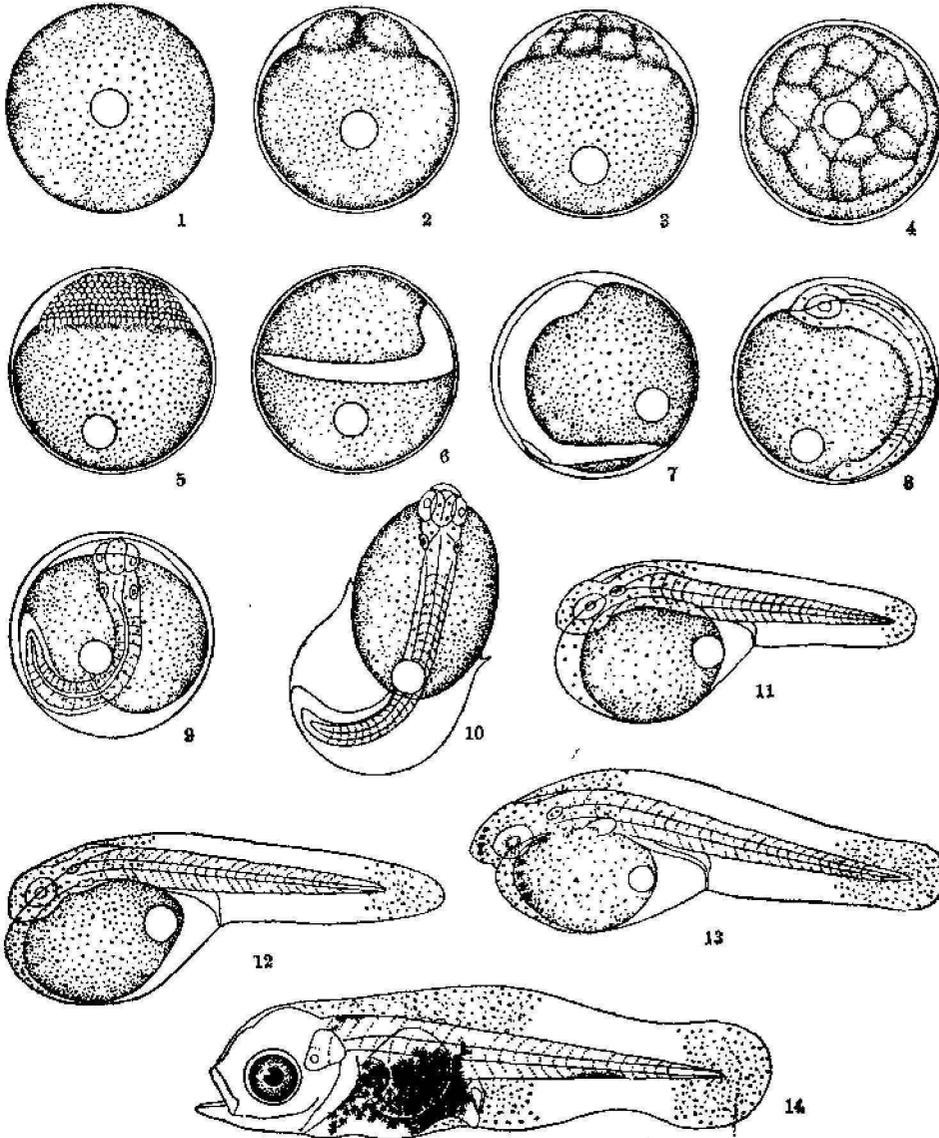
笔者于 1983 年 5—6 月间在本所盐田海水养殖试验基地进行了赤点石斑鱼的人工繁殖和鱼苗培育试验工作。胚胎发育材料来自人工采卵、干法受精的受精卵。所用雌雄亲鱼的体长分别为 325 毫米和 490 毫米, 体重分别为 0.97 公斤和 1.70 公斤, 均经过绒毛膜激素(HCG)人工催产。本文利用 5 月 21 日零时 10 分开始人工采卵受精的一部分卵子, 在实验室内孵化、培育, 进行连续观察。观察期间水温范围为 25.0—27.5°C, 盐度为 26.5—30‰(正常培养时为 30‰)。开口的仔鱼授予牡蛎幼体(Trochophor of Oyster, *Ostrea* sp.)。受精卵发育的各个时期以及孵化后的仔鱼, 均同时进行活体观察、显微摄像及测量。文内图片均依据用福尔马林海水固定的标本描绘而得。

* 本文承陆穗芬副研究员审阅并提出宝贵意见, 余勉余室主任审查了全文, 李文亮同志协助复墨, 特此致谢。

观察结果

1. 卵子

成熟的赤点石斑鱼卵为透明无色的分离浮性卵，圆球形。卵径为 0.74 ± 0.03 毫米。油球一个，居卵正中，油球直径 0.15 ± 0.01 毫米（见附图,1）。受精卵在海水盐度低于



附图 赤点石斑鱼胚胎及仔鱼发育

1. 未受精卵；2.2 细胞期；3.8 细胞期；4.16 细胞期；5.高囊胚期；6.原肠中期；7.胚体形成期；8.晶体形成期；9.尾部与卵黄囊分离；10.孵化中的仔鱼；11.刚孵化仔鱼；12.孵化 6 小时仔鱼；13.孵化后 24 小时仔鱼；14.孵化后 6 天仔鱼。

27%时表现沉性,28.5%左右时呈明显的半沉性,29.5%以上时为浮性。受精后约10分钟,卵膜吸水膨胀,形成狭窄的卵周隙,这时的卵径为 0.77 ± 0.02 毫米。

2. 胚胎发育

赤点石斑鱼胚胎发育各期见附表。

附表 赤点石斑鱼的胚胎发育

时 间 (时:分)	经过时间 (时:分)	水 温 ($^{\circ}\text{C}$)	发 育 阶 段
0:10	0	25.0	采卵,卵径为 $0.74 \pm 0.03\text{mm}$,油球径为 $0.15 \pm 0.01\text{mm}$, 受精卵径为 $0.77 \pm 0.02\text{mm}$
0:40	0:30	25.0	胚盘隆起
0:58	0:43	25.0	2细胞期
1:02	0:52	25.0	4细胞期
1:13	1:03	25.0	8细胞期
1:22	1:12	25.0	16细胞期
1:35	1:25	25.0	32细胞期
2:00	1:50	25.0	64细胞期
2:55	2:45	25.0	桑椹期
3:35	3:25	25.0	囊胚初期
4:15	4:05	25.0	高囊胚期
5:50	5:40	25.0	低囊胚期
6:35	6:25	25.1	原肠早期,囊胚下包卵黄约 $1/3$
7:05	6:55	25.1	原肠中期,囊胚下包卵黄约 $1/2$,出现胚盾
8:25	8:15	25.2	胚体形成期,胚体绕卵黄约 $1/2$,卵黄囊上出现颗粒状物
11:00	10:50	25.3	胚孔封闭,克氏泡及视泡出现
11:30	11:20	25.4	肌节3对,胚体上出现颗粒状物
12:40	12:30	25.9	肌节13对,视泡中晶体形成
18:20	18:10	25.5	肌节18对,耳囊及心脏分化
19:30	19:20	25.4	胚体抽动,心脏开始搏动
19:50	19:40	25.4	心搏动67—69次/分钟
20:05	19:55	25.4	心搏动74—76次/分钟
22:30	22:20	25.2	肌节23对,尾部与卵黄囊分离,能摆动,鳍褶形成
23:40	23:30	25.1	卵膜被拉长、皱褶,头部开始顶出卵膜
23:55	23:45	25.1	第一个卵子孵化,全长 1.16mm ,肌节25对
0:20	24:10	25.1	全部卵子孵化

注:受精时间为1983年5月21日0时10分。

卵子受精后约30分钟,形成胚盘隆起。受精后43分钟开始第一次分裂。在胚盘顶部中央出现一纵沟,把胚盘分裂成2个均等的细胞(见附图,2)。52分钟后出现第二次分裂。1小时3分钟后出现第三次分裂。此次分裂是在第一次分裂面的两侧各出现一条与之平行的分裂沟,分成8个细胞(见附图,3)。1小时12分钟后,完成第四次分裂,成为16个细胞(见附图,4)。

受精后3小时25分钟,囊胚层形成。4小时5分钟,进入高囊胚期(见附图,5)。5小时40分钟后进入低囊胚期。6小时25分钟后,进入原肠早期,囊胚下包卵黄约 $1/3$ 。6小

时 55 分钟后,囊胚下包卵黄约 1/2,胚胎发育达原肠中期(见附图,6)。8 小时 15 分钟后,胚盾不断伸展,其头部伸到植物极,并逐渐形成胚体(见附图,7)。10 小时 50 分钟后,胚孔封闭,出现克氏泡和视泡,卵黄囊上出现颗粒状物。11 小时 20 分钟,肌节 3 对,胚体上出现颗粒状物。12 小时 30 分钟后,肌节 13 对,视泡中晶体形成(见附图,8)。22 小时 20 分钟后,肌节 23 对,尾部与卵黄囊分离,能自由颤动,鳍褶形成(见附图,9)。受精后 23 小时 30 分钟,仔鱼以头部破膜伸出膜外(见附图,10)。

3. 仔鱼

受精后 23 小时 45 分钟开始孵出仔鱼。刚孵化的仔鱼全长 1.09—1.21 毫米,悬浮于水表面,全身透明,卵黄囊近似圆形。油球位于卵黄囊的后端。肛门位置稍离开卵黄囊后缘 2 对肌节处。肌节数为 $11 + 14 = 25$ 。(见附图,11)。

孵化后 6 小时,仔鱼全长 1.62—1.71 毫米,消化道形成,背、腹鳍褶增高,卵黄囊变为卵形(见附图,12)。

孵化后 24 小时的仔鱼全长 2.03—2.16 毫米。胸鳍出现,肌节数为 $10 + 15 = 25$,头前方和卵黄前方都出现少量黑色素细胞。卵黄囊被吸收约 1/2(见附图,13)。

孵化后 3 天的仔鱼全长为 2.47—2.62 毫米。口和肛门张开,口裂长为 0.125—0.136 毫米。鳃盖形成。胃开始蠕动,消化道变厚及弯曲。卵黄囊将被吸收完,油球消失。仔鱼孵出 110 小时,卵黄囊吸收完毕。

孵化后 6 天的仔鱼全长 2.85—3.17 毫米。背鳍褶前基部间质组织积聚,形成四个背鳍棘原基,第一、二个明显突出,下颌向前伸出略比上颌长(见附图,14)。

讨论和小结

1. 在水温 25.0°C,盐度 30‰条件下,赤点石斑鱼卵子受精后 43 分钟开始卵裂。其卵裂方式为盘状分裂型。从受精至开始孵出仔鱼,需要 23 小时 45 分钟,其间水温范围为 25.0—25.9°C。

2. 赤点石斑鱼在胚胎发育时期没有出现色素细胞,在胚体形成时期首先在卵黄囊上出现颗粒状物。仔鱼孵出后 15.5 小时,最先于消化道后方背面出现黑色素细胞。一天后出现胸鳍。两天后的仔鱼眼睛出现黑色素细胞,随着仔鱼的生长,头部除眼睛以外的黑色素细胞最先消失。

3. 在初孵仔鱼大小方面,鹤川等(1966)报道为 1.45—1.56 毫米^[3],曾文阳等(1979)报道为 1.57 毫米^[4],分别相当于本文观察的孵化后 3—4 小时之间的仔鱼长度(1.40—1.57 毫米),这个差别可能是由于产卵种鱼条件不同或是其他原因所致,有待进一步研究。

4. 刚孵化的仔鱼浮于水体表层,两天后的仔鱼多数呈倒立状态悬浮于水体中、上层,少数已能持平状态。第四天的仔鱼开始摄食,第六天的仔鱼开始出现背鳍棘原基。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院动物研究所等,1962.南海鱼类志.科学出版社,272—308.
- [2] 南海水产研究所等,1979.南海诸岛海域鱼类志.科学出版社,115—140.
- [3] 成庆泰、杨文华,1981.中国鲷科鱼类地理分布的初步研究.鱼类学论文集(第一辑),1—9.
- [4] 曾文阳、何锡光,1979.香港红斑之人工繁殖.渔牧科学,六月号:9—20.
- [5] 汤弘吉、涂嘉猷、苏伟成,1979.镶点石斑人工繁殖初报.台湾省水产试验所六十八年度工作成果报告.养26-1-8.
- [6] 曾文阳、潘敬端,1979.红斑(*Epinephelus akaara*)和镶点青斑(*E. amblycephalus*)之杂交繁殖试验.中国水产,(324):19—24.
- [7] 胡杰、周婉霞、薄治礼、游彦,1982.青石斑鱼的胚胎发育.水产科技情报,(2):20—22.
- [8] 水戸敏,1963.日本近海に出現する浮游性魚卵—IIIスズキ亜目.魚類学雑誌,11(1/2):39—64.
- [9] 鶴川正雄、樋口正毅,1966.キジハタの産卵習性と初期生活史.魚類学雑誌,13(4/6):156—161.
- [10] F. Y. Chen, M. Chow, T. M. Chao and R. Lim, 1977. Artificial Spawning and Larval Rearing of the grouper, *Epinephelus tauvina* (Forskål) in Singapore. *Singapore J. Prim. Ind.*, 5(1):1—21.
- [11] Mito, S., Ukawa, M. and Higuchi, M., 1967. On the larval and young stages of a Serranid fish, *Epinephelus akaara* (Temminck et Schlegel). *Bull. Naikai Reg. Fish. Res. Lab.*, 25: 337—347.
- [12] Hussain, N. A., Saif, M. and Ukawa, M., 1975. On the culture of *Epinephelus tauvina* (Forskål). *Kuwait Inst. Sci. Res.*, Satate of Kuwait, 14PP.
- [13] Hussain, N. A. and Higuchi, M. 1980. Larval rearing and development of the brown spotted grouper, *Epinephelus tauvina* (Forskål). *Aquaculture*, 19: 339—350.

OBSERVATIONS ON THE DEVELOPMENT OF EGG AND
LARVAE OF RED SPOTTED GROUPEE

Xu Botao, Li Jiaer and Zhou Hongtuan

(Nan Hai Fisheries Research Institute)

Abstract

Fertilized eggs of red spotted grouper, *Epinephelus akaara* (Temminck et Schlegel) were obtained from induced spawning. The development of the eggs and larvae of this fish were observed and studied in May, 1983 at Yan Tian mariculture Experiment Base, Nan Hai Fish. Res. Inst.

The egg is pelagic (but the fertilized egg is demersal at the salinity below 27‰ and pelagic above 29.5‰), spherical in shape measuring 0.74 ± 0.03 mm in diameter. The yolk is colorless, transparent, with a single oil globule, 0.15 ± 0.01 mm in diameter.

The egg develops to 2-cell stage 43 minutes after fertilization at the water temperature 25.0°C, salinity 30‰. The first egg hatches about 24 hours after fertilization at 25.0—25.9°C. No melanophores appeared in the period of the embryonic development.

The newly hatched larvae measured 1.09—1.21 mm in total length. The number

of myotomes is $11 + 14 = 25$. No pigment cells appeared in the body, but the surface of the body as well as the marginal fin and the yolk sac is covered with granules, and the first appearance of the melanophores was observed on the dorsal part of the alimentary canal 15.5 hours after hatching.

The 3 days old larvae attained 2.47—2.62 mm in total length. The mouth opens, and the position of anus transfers to the middle part of the body and opens at situation of 10 th myotome, and it was measured 0.125—1.36 mm in mouth cleft length. The yolk is almost absorbed and oil globule was entirely consumed.

In 4.5 days the larvae attained 2.49—2.70 mm in total length and yolk was entirely absorbed. In the stage of 6 days, total length of larvae was 2.85—3.17 mm. The dorsal fin base appeared just above the 1—8th myotome.

The larval development of red spotted grouper is found to be similar in its early life history to those of other serranids, such as the brown spotted grouper (*Epinephelus tauvina* Forskål) in Kuwait Waters, White-spotted green grouper (*E. amblycephalus* Bleeker) and green grouper (*E. awoara* Temminck et Schlegel) in the East China Sea.