

돌가자미의 卵發生과 孵化仔魚

金 容 億

釜山水産大學 資源生物學科

On the Egg Development and Larvae of Right-eye Flounder,
Kareius bicoloratus (Basilewsky)

Yong Uk KIM

Department of Marine Biology, National Fisheries University of Pusan,
Namgu, Pusan, 608 Korea

Kareius bicoloratus (Basilewsky) is one of the commonly found right-eye flounders and widely distributed in the coastal waters of Korea and Japan.

On December 11, 1980, the authors carried out an experiment to obtain a large number of fertilized eggs from wild adult fish caught by a trawler. The fish were obtained from Maisaka fish market, Shizuoka Prefecture, Japan.

The egg is pelagic, spherical in shape and measuring 1.014-1.04 mm in diameter. The yolk as well as the egg capsule is colorless and transparent, and contain no oil globules. The hatching took place in 73 hr 45 min after fertilization at the water temperature 8.0-9.5°C.

Newly hatched larvae are 3.09-3.146 mm in total length, with the anus situated in the middle of the body. The marginal fin does not have pigment cells and myotome number is 17+20=37.

Within one day after hatching, the larvae attained 3.77 mm in total length, and there appeared three or four melanophore on yolk sac. When the larvae attained 3.96 mm in total length, melanophores began to appear on the eye ball. Two days after hatching, the larvae attained 4.05 mm in total length, most of yolk material was absorbed, and the caudal fin began to grow at the terminal part of the notochord.

When the larvae attained 4.21 mm in total length, mouth and eyes began to move.

After 3 days, the larvae attained 4.342-4.394 mm in total length, alimentary canal differentiated, melanophores appeared on the lower jaw and posterior part of the fin membrane. When the larvae attained 4.576 mm in total length, marginal line of dorsal fin membrane became concave.

緒 論

最近 海産魚類의 人工種苗生産技術은 日本을 비롯하여 先進諸國에서 급속도로 開發되어 量産化할 수 있는 試驗이 여러 魚種에 대하여 활발하게 실시되고 있다.

그러나 아직도 受精卵 채취를 自然産親魚에 의존하고 있기 때문에 계획적인 大量生産을 위해서는 매

우 곤란한 경우가 많다.

그것은 親魚가 정해진 시기에 알맞게 구해지지 않기 때문이다. 그러므로 産卵時期가 가까워지면 미숙한 그대로 채포하여 人工적으로 출몰주사에 의한 成熟産卵誘發試驗을 실시하고 있다.

底棲性魚族에 속하는 가자미류에 있어서도 물가자미(Yusa, 1961)를 비롯하여 이미 많은 種에 대해서 初期生活史가 밝혀졌으며, 1963년 水戸에 의해서 卵

稚仔에 관한것이 어느 정도 정리되어 있다. 그 후 도 다리(田北, 藤田, 1964), 물가자미와 갈가자미(藤田, 1965), 범가자미(田北, 藤田, 道津, 1967), 돌가자미의 採卵을 위한 糞몬제의 利用 (高越, 1969) 등의 報告가 있다.

著者は 돌가자미의 親魚를 採集하여 糞몬주사에 의한 採卵方法으로 계획적인 大量生産을 위한 試驗 研究期間에 受精卵을 채취하여 卵發生過程과 孵化된 仔魚의 前仔魚期까지의 過程을 관찰할 수 있었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

실험에 使用된 親魚는 1980년 12월 11일에서 12월 19일 사이에 日本國 静岡縣 浜名郡 舞阪町 地先에서 採集된 것을 東京大學附設水産實驗所의 飼育室로 옮겨 호르몬제인 시나호린을 腹腔주사한 후 早期成熟시켜 수조 내에서 自然放卵放精되어 수경된 卵을 사용하였으며 실험中 水溫範圍는 8.0~9.5 °C 였다.

結 果

卵: 돌가자미의 受精卵은 卵徑이 1.014~1.04 mm의 범위로 球型이며 分離浮性卵으로 油球는 없다.

卵黃과 卵膜은 無色透明하며 그밖에 특수한 구조는 없다.

卵內發生: 受精後 1시간 40분후 胚盤이 形成되며 (pl. I, A), 3시간 30분후에는 第1分裂이 일어났다(pl. I, B). 50분후인 4시간 20분에는 第2分裂 (pl. I, C), 4시간 50분후에는 第3分裂이 일어났다(pl. I, D). 그후 계속 分裂하여 6시간 55분후에는 16細胞期에서 桑實期에 들어가고(pl. I, E, F, G), 16시간 45분후에 胞胚期(pl. I, H), 20시간 15분에 囊胚期(pl. I, I), 26시간 55분 후에는 胚體가 形成된다(pl. I, J). 27시간 50분후에는 眼胞가 생겨나고 (pl. I, K), 29시간 45분후에는 脊索의 分化가 시작되어 3개의 筋節이 생기며 (pl. I, L), 38시간 45분후에는 6~9개의 筋節이 分化되면서 꼬리부분에 Kupffer氏胞가 나타난다(pl. I, M, N). 49시간 5분후에는 22~23筋節에 달하며 렌즈와 耳胞가 分化되며 胚體의 꼬리 끝부분은 卵黃에서 떨어져 Kupffer氏胞는 뚜렷해진다.

그리고 胚體上의 黑色素胞는 數가 증가한다(pl. I, O). 58시간 50분후에는 胚體가 卵內의 2/3이상

을 돌아 운동하기 시작하며 心臟도 形成되어 鼓動하지만 Kupffer氏胞는 소실된다(pl. I, P). 73시간 45분후에는 最初의 孵化가 시작된다.

孵化仔魚: 孵化直後의 仔魚는 全長 3.09~3.146 mm이다.

膜지느러미는 色素胞가 없으며 肛門은 몸의 중간부위에 위치한다. 그리고 筋節數는 17+20=37이다 (pl. I, Q, R).

孵化후 10시간 45분이 지난 仔魚는 全長이 3.38 mm로 가슴지느러미는 더욱 分化하고(pl. I, S), 孵化後 1日의 仔魚는 全長이 3.77 mm로 肛門의 位置는 몸의 中央보다 훨씬 앞쪽에 열리며, 黑色素胞는 卵黃上에 3~4개가 나타나며, 直腸部가 있는 卵黃의 등쪽에 많이 分布한다(pl. II, T). 그리고 全長 3.96 mm의 仔魚에서는 눈에는 着色이 시작되며 頭部의 눈의 上緣에서 耳胞가 있는 범위에 걸쳐서 6개 정도의 黑色素胞가 나타난다. 또 胚體의 上下 가장자리에 작은 點狀의 色胞가 나타난다(pl. II, U).

孵化後 2日의 全長 4.056 mm의 仔魚에서는 가슴지느러미가 크게 발달하고 卵黃은 상당히 흡수되어 있으며, 肛門은 몸의 1/3 전방에 열린다. 黑色素胞는 몸의 등쪽과 배쪽에 樹枝狀으로 확산되기 시작하고 消化管등쪽에 조밀하게 分布된다. 눈에도 黑色素胞가 發達分化되어 가지만 아직 입을 열리지 않는다.

그리고 脊索의 말단부에는 꼬리지느러미의 原基가 나타난다(pl. II, V).

全長 4.204 mm의 仔魚에서는 입이 완성되어 아래턱이 움직이며 眼球도 움직인다.

눈은 完全着色되고 卵黃도 상당히 吸收되며 色素胞의 分布狀態는 앞에 것과 별로 다름이 없다(pl. II, W).

全長 4.21 mm의 仔魚에서는 卵黃은 거의 흡수되어지고 가슴지느러미는 크게 발달되며 顆粒狀의 구조가 보인다.

肛門의 位置는 앞쪽으로 더욱 당겨지고 胚體의 上下에는 樹枝狀의 黑色素胞가 발달된다. 그리고 消化管은 굵아지기 시작하며 등쪽에 더욱 많은 黑色素胞가 조밀하게 分布한다(pl. II, X).

孵化 3일째의 全長 4.342~4.394 mm의 仔魚에서도 卵黃의 吸收정도는 앞에 것과 같으나 消化管의 앞쪽에 굵아지기 시작되고 黑色素胞는 頭部의 아래턱 주위와 腹部의 膜지느러미의 가장자리를 비롯하여 등쪽의 膜지느러미에 까지 확산분포되어 진다.

꼬리지느러미는 下葉부분에서 부터 分化되기 시작하여 가슴지느러미에는 顆粒狀의 구조가 전체적으로

나타난다(pl. II, Y. Z). 그리고 全長 4.576 mm의 仔魚에서는 등쪽에 있는 膜지느러미의 가장자리 중간 부분이 오목하게 패여지며, 消化管은 1회전된 완전한 형태의 굴곡현상을 볼 수 있다.

몸의 뒷끝은 약간 보죽한 맛을 띄면서 脊索의 末端이 뚜렷하게 나타나고 黑色素胞은 몸의 후반부에 있는 膜지느러미의 전반에 걸쳐 확산되기 시작한다(pl. II, A1).

考 察

魚類養殖의 基本要件은 養殖對象種의 初期生活史를 알아야한다.

海産硬骨魚類의 대부분이 浮性卵을 가지고 있으며 돌가자미 역시 底棲性이면서 浮性卵을 가지는 魚類의 일종이다.

일반적으로 돌가자미는 복어류가 가지는 沈性粘着卵에 크고 작은 油球를 卵 속에 많이 가지고 있는 것에 비교한다면 無色透明한 球型卵이다.

卵內發生은 일반적인 浮性硬骨魚卵과 比較할 때 特別히 다른점은 없으나 水溫 8.0~9.5°C에 있어서 發生經過는 室內飼育으로 인한 溫度變化도 생각할 수 있겠으나 비교적 낮은 편이다.

産卵期를 보면, 도다리의 경우가 11~12월의 중하순으로 거의 일치하지만, 뱀가자미의 1~2월(田北, 1967) 갈가자미와 물가자미가 2월 중순에서 3월초에 비로소 산란하는 것을 보면 가자미류의 산란시기는 거의 겨울철에 이루어 지는 것 같다.

孵化에 要하는 時間은 室內사육온도에 차이가 있겠으나 돌가자미의 경우, 수정후 약 74시간만에 부화하였고, 도다리의 경우 98시간(田北等, 1967), 물가자미의 경우 74시간, 갈가자미의 경우, 86시간에 부화가 된점은 물가자미의 경우와 같이 시간적으로 일치하는 경우도 있겠으나 시간적으로 늦은 종류로 볼 수 있다.

色素胞의 出現時期는 도다리의 경우, 脊索의 말단 부위에 Kupffer 氏胞가 나타나는 수정후 48시간에 卵黃위의 胚體가까운 곳에 나타나고 갈가자미와 물가자미의 경우는 48시간후에 나타나는데 돌가자미의 경우는 49시간 후에 난황상에서 흑색소포를 볼 수 있다. 이렇게 최초의 黑色素胞의 出現부위는 가자미류에서 공통적으로 나타나는 것으로 보인다.

그리고 갈가자미와 물가자미의 경우 膜지느러미의 꼬리부분 중간부위에 가장자리를 따라서 色素細胞가

확산되어 가는데 비해, 도다리의 경우 胚體전체에 色素細胞가 확산되어 발달하나 돌가자미의 경우는 胚體의 상하 가장자리와 꼬리 부분의 중간부위에 樹枝狀의 色素胞가 서서히 확산발달되어 간다.

이러한 現狀은 種에따라 獨特한 形質의 상태를 나타내는 것이라고 생각된다.

要 約

1980년 12월 11일 日本國 静岡縣 浜名郡 舞阪町の 地先에서 漁獲된 돌가자미에 卵成熟호르몬주사를 하여 成熟産卵시킨 受精卵의 飼育에 의한 卵發生과 孵化仔魚에 관하여 觀察하였다.

卵은 球型이며 分離浮性卵으로 卵徑은 1.014~1.04 mm로 油球는 없다. 8.9~9.5°C의 水溫에서 受精 후 73時間 45분만에 孵化하였다.

孵化直後의 仔魚는 全長 3.09~3.146 mm로 筋節數는 17+20=37이다.

孵化後 1일의 仔魚는 全長 3.77 mm로 卵黃위에는 3~4개의 黑色素胞가 나타나고 卵黃의 등쪽에 많이 分布한다. 全長 3.96 mm의 仔魚에서는 눈에 着色이 된다.

孵化後 2일의 全長 4.056 mm의 仔魚에서는 卵黃은 상당히 吸收되고 입은 아직 열리지 않는다.

그리고 脊索의 말단부에 꼬리지느러미의 原基가 나타났다.

全長 4.21 mm의 仔魚에서는 입이 完成되고 눈도 움직인다.

孵化後 3일의 全長 4.342~4.394 mm의 仔魚에서는 消化管은 더욱 分化하고 黑色素胞은 頭部의 아래턱 주위와 腹部의 膜지느러미 뒷쪽에 확산分布한다.

全長 4.76 mm의 仔魚에서는 등쪽의 膜지느러미의 가장자리가 오목하게 패여진다.

文 獻

- 藤田矢郎. 1965. ムシガレイとヤナギムシガレイの初期發生と仔魚飼育. 日本誌 31(4), 258~262.
- RAO, V. Visweswara. 1970. Breeding habits and early development of two Blennid fishes *Omobranchius japonicus* (BLEEKER) and *Cruantus smithi* visweswara RAO from Godavari Estuary. J. Mar. Biol. Ass. India 12(1&2), 175~182.

金 容 億

高越哲男. 1977. イシガレイからの採卵における生殖腺刺戟ホルモン剤の利用に関する検討—Ⅲ. 未成熟個體に對する倍加的なホルモン投與方法の效果および成熟個體に對する適正投與量. 水産増殖 25(1), 1~6.

田北徹, 藤田矢郎, 道津喜衛. 1967. ホシガレイの卵發生および孵化仔魚について. 長崎大學水産學部 研究報告 23, 101—106.

田北徹, 藤田矢郎. 1964. メイタガレイの卵發生と仔魚前期. 日本誌 30(8), 613—618.

Yusa, T. 1961. Egg and larvae of flatfishes in the coastal waters of Hokkaido V. Embryonic development of the flatfish, *Xystrias grigorjewi* (HERZENSTEIN). Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab. 19, 109~118.

PLATE I

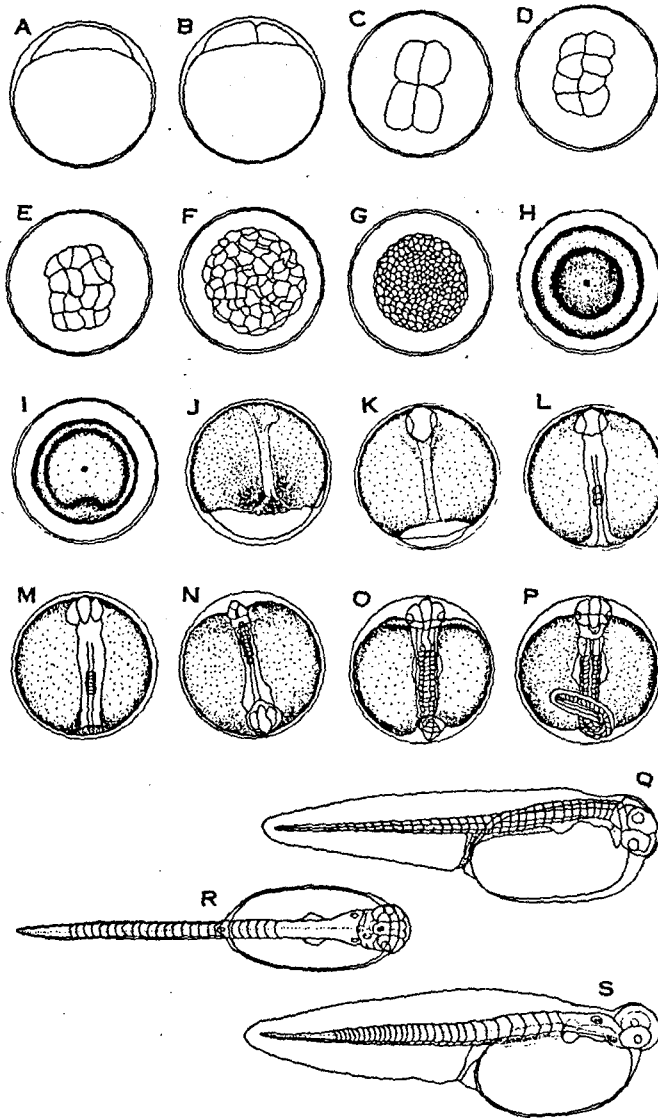


Plate I. The egg development and larvae of *Kareius bicoloratus*.

A: Fertilized egg, germinal disk formed. B: Two cell stage, 3 hr 30 min after fertilization. C: Four cell stage, 4 hr 20 min. D: Eight cell stage, 4 hr 50 min. E: Sixteen cell stage, 6 hr 45 min. F: Sixty four cell stage, 20 hr 15 min. G: Morula stage, 6 hr 55 min. H: Blastula stage, 16 hr 45 min. I: Gastrula stage, 20 hr 15 min. J: Formation of embryo, 26 hr 55 min. K: Optic vesicles appearing, 27 hr 50 min. L: Three myotome stage, formation of eye lenses. 29 hr 45 min. M, N: Six to nine myotome stage, Kupffer's vesicle appearing. 38 hr 45 min. O: Stage of 22-23 myotomes eye lenses and auditory vesicles, and number of melanophores on the embryonic body increasing. Development of the tail begins. 49 hr 5 min. P: The embryonic body movement ranges about two-thirds of the egg capsule. Formation of heart initiates, and Kupffer's vesicle disappeared. 58 hr 50 min. Q, R: Hatched larva, 3.09 mm in total length. S: Larva, 10 hr 45 min after hatching, 3.38 mm in total length.

PLATE II

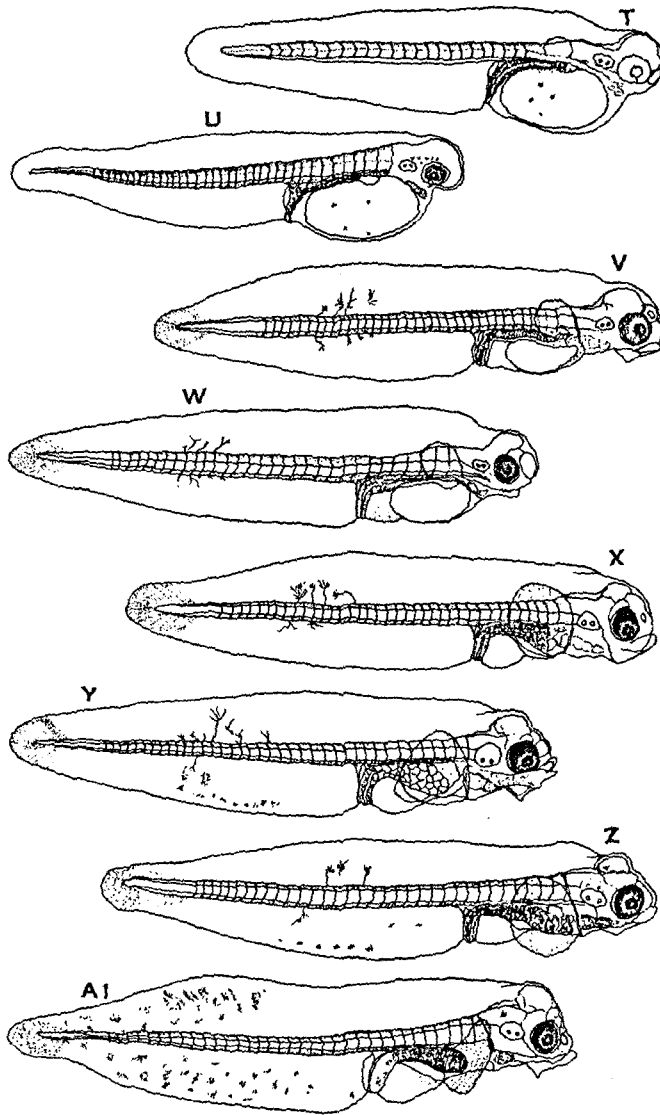


Plate II. The larvae of *Koreius bicoloratus*.

T: Larva, one day after hatching, 3.77 mm in total length. U: Larva, 3.96 mm in total length. V: Larva, 2 days after hatching, 4.056 mm in total length. W: Larva, 4.204 mm in total length. X: Larva, 4.21 mm in total length. T, Z: Larva, 3 days after hatching, 4.342-4.394 mm in total length. A1: Larva, 4.576 mm in total length.