

문치가자미의 卵發生과 孵化仔魚

金容億·明正求·朴芝尚
釜山水產大學 資源生物學科

Eggs Development and Larvae of the Right-eye Flounder, *Limanda yokohamae* Günther

Yong Uk KIM, Jung Goo MYOUNG and Ji Sang PARK
Department of Marine Biology, National Fisheries University of Pusan
Namgu, Pusan, 608 Korea

The right eye flounders, *Limanda yokohamae* Günther widely distributed in the coastal waters of Korea and Japan. On February 3, 1983, the authors obtained a number of artificial fertilized eggs from the adult fishes(male: 285mm in total length; female: 297mm) caught by a trawl.

The eggs of this species is demersal and adhesive, and the diameter of these eggs was varied in 0.71~0.80mm. The egg capsule is colorless and transparent, and the eggs do not contain any oil globules. The hatching took place in 120 hour after fertilization at the water temperature 5.5~17.0°C.

The newly hatched larvae were 2.64~2.72mm in total length with long trunk. Myotome number was 9~10+30~32=39~42 and yellowish brown melanophores were appeared. In 3 days after hatching out.

The larvae attained 3.3mm in total length, and the mouth began to move. Xanthophore appeared also on the operculum at this time.

After 7 days the larvae attained 3.70mm in total length, and became the postlarvae absorbing the yolk completely.

緒 論

海産魚類의 種苗生産과 資源을 把握하기 위해서는 各種 魚類들의 卵과 發育初期의 仔稚魚의 形態的인 特徵에 의한 分類가 先行되어야 하지만 모든 魚類에 대한 初期生活史에 관한 研究는 아직도 數種의 魚類에 불과하며 卵稚仔의 分類역시 完全히 體系化되어 있지는 않다.

또 自然에서 採集된 卵稚仔魚에 대해서도 種을 同定해 내는데는 어려움이 많고 특히 同一系統의 魚類의 경우는 發育初期에 있어서는 더욱 힘들다.

그러므로 卵의 人工受精에 의한 發生過程과 仔稚魚段階에서의 形態的인 特徵을 觀察하고 다른 種과

의 比較에 의한 分類는 무엇보다도 중요하다.

가자미류의 初期生活史에 대한 研究로는 도다리(田北, 藤田, 1964), 문치가자미와 물가자미(Yusa, 1960), 갈가자미(藤田, 1965), 돌가자미(金, 1982) 문치가자미와 절가자미와의 卵과 仔魚의 構造의 差異(Yusa, 1960), 문치가자미와 참가자미의 外部形態의 比較와 識別(加藤等, 1974)등의 研究報告가 있다.

著者등은 문치가자미를 釜山魚市場에서 採集하여 人工受精에 의한 卵發生過程과 孵化仔魚에 대하여 觀察할 수 있었기에 報告한다.

材料 및 方法

實驗에 使用된 材料는 1983年 2月 3日 釜山자갈치

市場에서 活魚인 [문치가자미(♂全長: 285 mm, ♀全長: 297 mm)를 購入하여 實驗室로 運搬한 후 乾導法에 의하여 人工受精시켰다. 飼育用器는 循環濾過式으로된 아크릴水槽(85×43×45 cm)와 유리水槽(47×25×23 cm)를 使用하였고 孵化후의 仔魚飼育은 1 l들이 비이커에 한마리씩 收容하였다. 實驗中 水溫範圍는 5.5~17°C(平均, 11.4°C)였고, 鹽分濃度는 30.8~33.2‰(平均, 31.8‰)였다(Fig. 1).

卵發生過程은 2時間마다 立體顯微鏡아래에서, 孵化仔魚는 1日間隔으로 萬能透影機와 立體顯微鏡으로 觀察스켓치하였다.

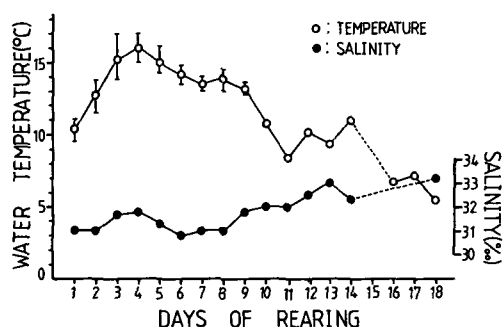


Fig. 1. Daily variations of water temperature and salinity for rearing of the egg and larvae of *Limanda yokohamae* in aquarium.

結 果

문치가자미의 人工受精에 의한 卵發生過程과 孵化仔魚의 形態的 特徵은 다음과 같다.

卵: 문치가자미의 未受精卵은 卵徑이 0.71~0.80 mm(平均, 0.76 mm, n=21)의 範圍로 球型이며 沈性粘着卵이다. 油球는 없고 수 많은 表層胞가 있다. 卵黃과 卵膜은 無色透明하며 卵膜의 주위에는 粘液層이 덮여 있으며, 原形質은 未受精卵에서도 卵黃주위를 不規則한 두께로 둘러싸여 있다(Pl. I, Fig. A).

卵內發生: 受精후 3時間만에 胚盤이 形成되며 이때 胚盤의 지름은 거의 卵黃의 지름과 같을 정도로 크다(Pl. I, Fig. B). 약 3時間30分후에는 第1分裂이 일어나 2細胞期(Pl. I, Fig. C), 5時間후에는 第2分裂이 일어나 4細胞期에 달한다(Pl. I, Fig. D). 9時間후에는 8細胞期(Pl. I, Fig. E), 11時間후에는 16細胞期(Pl. I, Fig. F), 13時間후에는 64細胞期(Pl. I, Fig. G), 17時間후에는 桑實期(Pl. I, Fig. H)에 달한다. 이후 계속 分裂하여 21時間후에는 胞

胚期에 이르며 앞을 둘러싸고 있는 粘液層이 粘性을 나타낸다(Pl. I, Fig. I).

35時間후에는 胚環이 보이며 胚楯은 자라 올라가기 시작한다(Pl. I, Fig. J). 37時間후에는 胚楯은 卵黃돌레의 1/2정도를 자라 올라가 卵黃의 일부를 남기고 모두 덮여있으며(Pl. I, Fig. K), 42時間후에는 胚體의 頭部가 크게 發達한다(Pl. I, Fig. L). 43時間후에는 原口가 閉鎖되고 胚體에 眼胞가 나타나기 시작하며(Pl. I, Fig. M), 48時間후에는 筋節3개와 Kupffer細胞가 생긴다(Pl. I, Fig. N), 54時間후에는 12개의 筋節이 생긴다(Pl. I, Fig. O).

62時間 후에는 눈에 렌즈가 생기며, 꼬리부분은 卵黃에서 떨어져서 筋節에 黑色素胞가 생긴다. 筋節數는 24~28(Pl. I, Fig. P). 69時間후에는 Kupffer細胞가 消失되고 胚體는 左右로 꿈틀거리기 시작하며 머리에 黃褐色素胞와 黑色素胞가 나타난다. 74時間후에는 心臟이 뛰기 시작하고 耳胞가 나타나며 胚體는 卵黃주위를 한바퀴 감을 정도로 자라며 筋節數는 30~33이다(Pl. I, Fig. Q). 82時間후에는 소화관이 발달하고 가슴지느러미의 原基와 막지느러미가 分化되고 卵黃위에 5개의 黑色素胞가 생기며 콧구멍도 나타난다(Pl. I, Fig. R, S).

受精후 92時間 후에는 눈에 다소 짙은 黃色을 띠며 막지느러미는 더욱 발달한다(Pl. I, Fig. T). 그 후 胚體위의 黃色素胞와 黑色素胞는 점점 增加하며 120時間후에는 最初의 孵化가 나타났다.

孵化仔魚: 孵化直後の 仔魚는 全長이 2.64~2.72 mm 이고 눈은 黃褐色을 띠며 입과 肛門은 열려있지 않다. 肛門은 몸의 1/2전방인 卵黃의 바로 뒤에 위치한다. 筋節數는 9~10+30~32=39~42이다. 色素胞는 黑色素胞와 黃褐色素胞로서 黑色素胞는 가슴지느러미의 基部, 腹腔上皮, 肛門 바로 뒤쪽인 10~14, 17~21, 27~31筋節에 나타나고, 나뭇가지모양의 黃褐色素胞는 頭部와 27~31筋節위, 막지느러미위에 나타난다. 또 卵黃위에도 나뭇가지모양의 黃褐色素胞가 4~7개 나타나며 이들 色素胞들은 어떤 刺戟에 의해서 凝集되고 擴散된다(Pl. II, Fig. U).

孵化후 3日째의 全長 3.3 mm의 仔魚는 입과 肛門이 열리고 아가미뚜껑 위에 黃色素胞가 생기고 눈은 얼은 黑色을 나타내며 막지느러미는 孵化直後の 仔魚에 비하여 상당히 넓게 發達한다(Pl. II, Fig. V).

全長 3.38 mm의 仔魚는 눈이 完全히 黑色으로 着色되고 가슴지느러미가 가끔 움직이며 골창차에는 括約筋이 생긴다(Pl. II, Fig. W). 孵化후 4日째의

全長 3.44 mm의 仔魚는 口의 開閉運動이 시작되며 消化管은 굽어지고 中間部位에는 屈曲이 생긴다. 耳胞는 孵化直後の 仔魚에 비하여 2배로 커진다(Pl. II, Fig. X).

孵化後 6日째의 全長 3.50 mm의 仔魚는 卵黃이 많이 吸收되어 腹腔의 아랫쪽에 길이 약 0.22 mm의 橢圓型으로 남는다. 消化管은 한번 屈曲되어 아래턱에 黃갈색소포가 생기며 꼬리부분의 배쪽에는 거의 筋節마다 黑色素胞가 줄지어 있고, 등쪽 막지느러미에 5개의 나뭇가지 모양의 色素胞와 배쪽 막지느러미의 가장자리를 따라 色素胞가 흩어져 있다. 膜狀의 가슴지느러미 위에도 긴 나뭇가지 모양의 黑色素胞 3개가 나타난다(Pl. II, Fig. Y).

孵化後 7日째인 全長 3.70 mm의 仔魚는 卵黃이 거의 吸收되고 消化管 아래쪽에 혼적적으로 남아 있다. 色素胞의 分布는 6日째의 仔魚와 거의 변함이 없다(Pl. II, Fig. Z).

考 察

가자미류는 대부분의 海産硬骨魚類와 같이 球型의 分離浮性卵을 가지며 일부는 沈性粘着卵을 가진다.

문치가자미는 점가자미와 함께 沈性粘着卵을 가진다. 油球의 有無는 가자미류에 있어서 큰 特徵이며(水戶, 1963), 도다리나 넙치에 있어서는 1개의 油球를 가지지만 문치가자미에는 없다. 문치가자미의 未受精卵에서는 原形質이 卵黃주위에 不規則한 두께로 존재하는데 이러한 特異現象은 다른 硬骨魚類의 알이나 가자미류의 浮性卵에는 보이지 않으며 다만 참가자미와 슬봉가자미와 같이 가자미류중에서도 沈性粘着卵을 가지는 種에서만 볼 수 있다(Yusa, 1960).

문치가자미의 卵徑에 대하여 Yusa(1960)는 0.812~0.845 mm로 報告하고 있으나 著者등은 0.71~0.81 mm의 範圍로 작은 傾向을 보이는데 이것은 實驗에 사용된 親魚의 크기에서 오는 差異라고 생각된다.

또 이와같은 卵徑은 점가자미의 0.70~0.83 mm(Yusa, 1960)와 비슷하며 넙치; 0.83~0.98 mm, 참가자미; 0.85~0.95 mm, 흥겨리가자미; 0.82~0.90 mm(水戶, 1965), 도다리, 1.03~1.11 mm(田北, 藤田, 1964), 돌가자미; 1.014~1.40 mm(金, 1982), 물가자미; 1.10~1.20 mm, 갈가자미; 1.20~1.30 mm(藤田, 1965) 등과 比較할때 비교적 작은 편이다.

孵化에 所要된 時間은 室內飼育에 의한 水溫上昇으로 인하여 短縮된 점은 있으나 물가자미의 경우, 93時間, 갈가자미 103時間(藤田, 1965), 돌가자미 74時間(金, 1982) 口를 考慮한다면 문치가자미의 경우는 7.2~9.2 °C의 범위에서 372時間(Yusa, 1960), 5.5~17.0 °C의 範圍에서 120時間이 所要된 것은 비교적 긴 편이다.

黑色素胞의 出現時期는 문치가자미의 경우 卵內發生중 렌즈의 形成時期에 생기며, 돌가자미의 경우(金, 1982)와 같고, 갈가자미, 물가자미의 경우(藤田, 1965)에는 렌즈가 생겨나기 13時間전에 나타나기 시작하여 種間的 差異가 있음을 보여준다.

仔魚가 形態의으로 문치가자미와 유사한 점가자미는 孵化直後 막지느러미 위에 色素胞가 나타나지 않으나(Yusa, 1960), 문치가자미의 경우는 仔魚尾尾部的 막지느러미에 나뭇가지 모양의 色素胞가 나타난다.

가자미류仔魚의 막지느러미 위의 黑色素胞는 불안정하다는 報告(加藤等, 1974)가 있으나 이들 黑色素胞의 分布狀態가 分類形質로 取扱되어도 좋다고 생각된다.

卵黃吸收가 完了되기까지의 所要時間은 Yusa(1960)의 경우 15日이 所要되었으나 著者등의 경우는 7日이 걸렸다. 이것은 室內飼育水溫의 差異에 의한 것이라고 생각된다.

要 約

1983年 2月 3日 釜山魚市場에서 成熟된 문치가자미를 採集하여 實驗室로 運搬後 人工受精에 의한 卵發生過程과 孵化仔魚에 대하여 觀察한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 卵은 球型이며 沈性粘着卵으로 卵徑은 0.71~0.80 mm 이고 油球는 없다.

2. 飼育時 水溫은 5.5~17.0 °C, 鹽分濃度는 30.8~32‰의 範圍에서 受精後 120時間만에 첫 孵化가 나타났다.

3. 孵化直後の 仔魚는 全長이 2.64~2.72 mm 이며 눈은 完全히 着色되지 않았고 筋節數는 9~10+30~32=39~42. 몸에는 黃褐色色素胞가 나타난다.

4. 孵化後 3日째의 全長 3.3 mm의 仔魚는 口이 열리며 아가미뚜껑 위에 黃色色素胞가 나타난다.

5. 孵化後 7日째의 全長 3.70 mm의 仔魚에서는 卵黃은 거의 吸收되고 혼적만 남는다.

文 獻

- 藤田矢郎. 1965. ムシガレイとヤナギムシガレイの初期発生と仔魚飼育. 日水誌 31(4), 258~262.
 加藤史彦, 冲山宗雄, 田島迪生. 1974. 日本海産マコガレイ属2種(マコガレイおよびマガレイ)の外部形態の比較と識別. 日水誌 25, 63~87.
 金容億. 1982. 돌가자미의 卵發生과 孵化仔魚. 韓水誌 15(4), 323~328.
 水戸 敏. 1963. 日本近海に出現する浮游性魚卵一Ⅸ. コバンザメ目およびカレイ目. 魚雑 11(3~6), 81~127.

- 田北 徹, 藤田矢郎. 1964. メイタガレイの卵発生と仔魚前期. 日水誌 30(8), 613~618.
 Yusa, T. 1960. Differences of structures of eggs and larvae between *Limanda yokohamae* Günther and *Limanda schrencki* Schmidt. Bull. Mar. Biol. Station Ashamushi. 10(2), 127~131.
 ————. 1960. Eggs and larvae of flatfishes in the coastal waters of Hokkaido IV. Embryonic development of Mub dab, *Limanda yokohamae* Günther. Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab. 17, 15~30.

Explanation of plate

The eggs development and larvae of *Limanda yokohamae* Günther

Plate I

- A. Unfertilized egg
 B. Fertilized egg, blastodisc formed, 3hr after fertilization
 C. Two cells stage, 3hr 30min
 D. Four cells stage, 5hr
 E. Eight cells stage, 9hr
 F. Sixteen cells stage, 11hr
 G. 64 cells stage, 13hr
 H. Morula stage, 17hr
 I. Blastula stage, 21hr
 J. Pregastrula stage, 35hr
 K. Postgastrula stage, 37hr
 L. Formation of embryo, 42hr
 M. Optic vesicles appearing, 43hr
 N. Three myotomes stage, formation of Kupffer's vesicle. 48hr
 O. 12 myotomes stage, 54hr
 P. 24~28 myotomes stage, formation of eye lens, and number of melanophores on the

embryonic body increasing. 62hr

- Q. 30~33 myotomes stage, heart and auditory vesicles appeared, Kupffer's vesicle disappeared. 74hr
 R. S. Formation of the pectoral fin, and nostril. 82hr
 T. Development of the membranous fin, 92hr

Plate II

- U. Hatched larvae, 2.72mm in total length
 V. Larvae, 3 days after hatching, 3.3mm in total length
 W. Larvae, 3 days after hatching, 3.38 mm in total length
 X. Larvae, 4 days after hatching, 3.44 mm in total length
 Y. Larvae, 6 days after hatching, 3.50 mm in total length
 Z. Larvae, 7 days after hatching, 3.70 mm in total length

Plate I

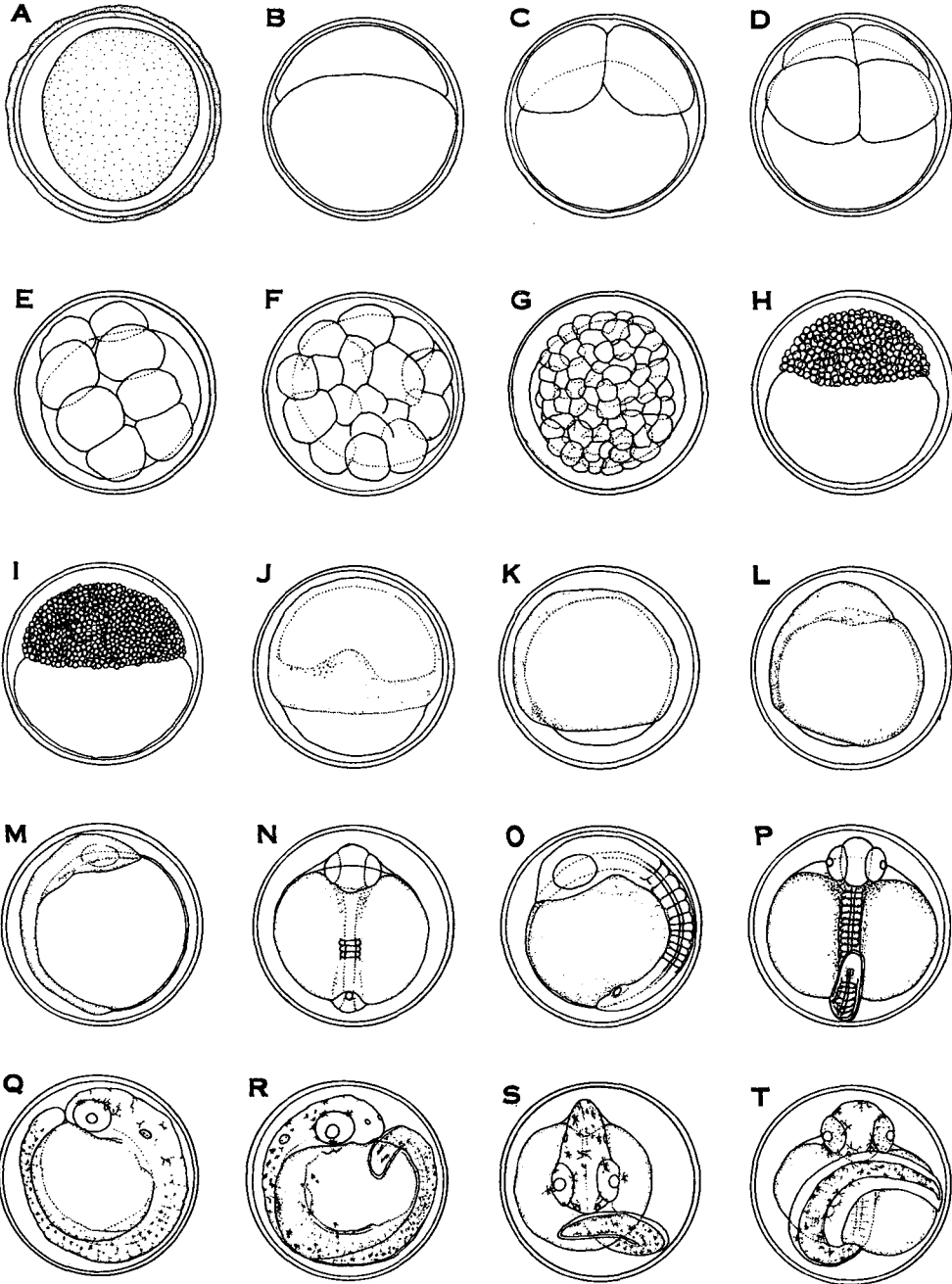


Plate II

