

치리 (*Cultricusus eigenmanni*)의 形態 및 生活史에 關한 研究

I. 卵發生과 孵化仔魚에 對하여

金 乙 培 · 金 榮 吉
群山水產專門大學 水產增殖科

Studies on the Morphological Characteristics and Life History of the Chili Fish, *Cultricusus eigenmanni* (Jordan et Metz)

(1) On the Egg Development and the Fry in the Larval Stage

Eul-Bae KIM and Young-Gill KIM

Department of Aquaculture, Kunsan National Fisheries Junior College,
Kunsan, 511 Korea

The Chili fish, one of the most common species of the freshwater fishes, is distributed in the river basins of the western coast of Korea. However, any studies on this fish, especially its development or life history, have not been made so far. The authors, therefore, carried out an experiment to reveal some characteristics of egg development and fry in this fish.

For accomplishing this study, we caught some adult Chili fish by means of a casting net at raceway in the vicinity of Kunsan in June and July, 1983; then, we injected 0.1 cc Gonadotrophic hormone 1,000 unit solution (Puberogen) in order to induce the spawning on the abdominal cavity of male and female respectively.

Approximately 12 hours after injection, the artificially fertilized eggs by using of the dry method and the naturally fertilized eggs were observed simultaneously in the aquarium (30×50×70cm).

The fertilized eggs, in spherical shape, were sperative, demersel, adhesive nature and 1.38~1.59 mm in diameter. The light yellow yolk was opaque and 1.17~1.27 mm in diameter.

The hatching of eggs took place at 29.5 hours after fertilization under the condition of 23.5~25.0 °C water temperature. Basically there were not found so many different aspects in comparison with the common species of *Cyprinidae* in the development process of eggs: however, there were a few noticeable characteristics, that is, pigment cells, eye balls and blood circulation are invisible, or the velocity of egg development is rapid, seemed similar to the Loach's egg.

Newly hatched larvae with the yolk sac (2.39 mm in size) were 3.87~3.99 mm in total length and their myotome number was expressed as 28+15=43.

About 20 hours after hatching, a caudal and a pectoral fin as well as an anus began to organ. In addition, a few melanophore showed on the upper region of the yolk sac of the larvae whose size was 4.73 mm in total length.

The larvae developed about 5.02 mm in total length, and the median fin fold in the abdomen extended forward to two thirds or beyond of the yolk sac at 50 hours after hatching. Simultaneously, the eye balls and mouth also appeared.

After 3 days, the yolk sac nearly disappeared, and the larvae (5.4 mm in total length) with perfect eye balls began to swim for themselves for the first time. Also, the specialization between the gill arches and the alimentary canal, the development of each fins except dorsal fin as well as the blood circulation obviously distinguished in this stage.

The larvae whose total length was 5.68 mm was very brisk; also, the development of the dorsal fin rudiment, nearly perfect formation of each organs and the function of the upper and lower jaws were noticeably observed 5 days after hatching.

緒 論

치리(*Cultricusus eigenmanni*)는 우리 나라 西海岸流域의 各河川水系에 널리 棲息分布하며, 치리(錦江水域), 단치(萬項江水域), 날피리(東津江水域) 등으로 呼稱되고 있는 살치屬(*Cultricusus*)에 屬한 中形의 淡水魚이다.

内田(1939), 鄭(1977)에 依하면 살치屬 魚類는 日本을 除外한 우리 나라, 中國本土, 滿州, 台灣 等地에 分布되어 있고, 우리 나라에는 살치(*Cultricusus kneri*)와 치리의 二種이 棲息하고 있는데, 主로 西海岸에 流入되는 河川의 下流域 또는 池沼 等 靜水域에 널리 分布되어 있다고 한다.

그러나, 이 二種에 對한 分類學的 同定에는 多少 異見들이 있어 보다 多角的인 再檢討가 必要하다고 생각되나, 國土가 分斷된 現實에서는 大同江水系에서 多産한다는 살치의 採集方途가 없어, 事實上 困難한 일이 아닐 수 없다.

한편, 이러한 形態分類學的인 問題는 考捨하고라도, 이 兩魚類에 對한 産卵狀態나 發生過程, 그리고 成長 等 生活史에 對하여서도 그 研究報告가 지금까지 全無한 實情이어서, 水族資源의 養殖開發利用의 見地에서 너무 等閑視하고 온 것이 또한 事實이다. 따라서 著者들은 養殖魚種으로 開發할 수 있는 基礎資料를 얻기 爲하여 그 生態, 生活史 等を 究明하는 同時에 形態學的인 分析을 繼續하기로 하고, 우선 卵內發生과 孵化仔魚에 對한 實驗觀察을 實施하여 그 輪廓을 把握하였으므로 이 結果를 報告한다.

材料 및 方法

1. 1次實驗觀察

1983年 6月 25日 午後 4時~5時에 全北 益山郡 五山面 南田里附近 水路에서 供試魚를 投網으로 採集하여 實驗室로 運搬한 후, 日本 三共機器株式會社製 注

射用胎盤性 性腺刺戟 hormone "Puberogen" 1,000 unit 용액 0.1 cc 를 雌雄魚의 배지느러미 腋部 鱗片 突起下緣近處에서 腹腔에 注射하고, 飼育水槽(30×50×70cm)에 雌 3尾, 雄 6尾를 收容하였다. 이 때의 水溫은 23.4 °C 였으며, 다음날(6月 26日) 午前 5時~6時에 自然産卵한 것을 檢鏡 觀察하였다.

2. 2次實驗觀察

1983年 7月 6日 午後 5時~6時, 全北 沃溝郡 米屋邑 群山外港附近 水路에서 供試魚를 採集, 1次 實驗 때와 同一한 方法으로 처리하여 雌 3尾, 雄 5尾를 同形의 水槽에 收容하였다. 이 때의 水溫은 24.2 °C 였으며, 다음날(7月 7日) 午前 7時 30分에 自然産卵한 것을 採卵 檢鏡하였다.

3. 3次實驗觀察

1983年 7月 19日 午後 5時~6時에 2次 實驗時와 同一한 場所에서 供試魚를 採集하여, 역시 같은 方法으로 午後 7時에 雌雄 各 6尾씩 처리 收容하였으며, 다음날(7月 20日) 午後 4時 完熟 放卵狀態에 있는 雌魚 1尾에서 乾導法으로 約 10초간 0.5% 食鹽水에 처리, 人工受精시켜 採卵하였다. 受精卵은 즉시 直徑 15 cm 의 円形유리水槽에 分散收容하고, 孵化管理하면서 發生過程을 檢鏡 觀察하였다. 孵化期間中 用水는 換水하지 않고, 증발수만 補充하였으며, 水溫은 23.5 °C~25.0 °C 로 平均 24.3 °C 였다.

4. 檢鏡觀察

Olympus 입체현미경 30~50倍로 하였으며, 發生過程의 時間的인 關係는 主로 3次實驗觀察의 것을 基準으로 하였다.

結果 및 考察

1. 受精卵

飼育水槽內에서 自然産卵시킨 受精卵을 보면(PL.

I, A), 卵徑이 1.38~1.59 mm로 球形의 分離沈性 附着卵이였으며, 卵黃은 淡黃色으로 不透明하고, 그 直徑은 1.17~1.27 mm였다. 卵膜은 一般의인 잉어 科魚類(內田, 1939) 보다는 얇은 편이고, 쉽게 破裂하는 性質이며, 卵發生이 進行됨에 따라 桑實期에는 多少 橢圓形으로 膨大되는 傾向이 있어 卵徑이 最大 2.3 mm 까지 되는 것도 있었다(PL. I. I).

2. 卵發生

1983年 7月 20日 午後 4時 20분에 人工受精시킨 受精卵을 水溫 23.5~25 °C로 維持管理하면서 그 發生過程을 觀察한 結果, 受精後 25分이면 胚盤이 形成되기 始作하고(PL. I, B), 40分 後에는 2細胞期가 되었다(PL. I, C). 1時間 20分 後에는 卵徑이 1.5~1.6 mm로 卵의 形態가 相當히 膨大되어 있으며(PL. I, D), 8, 16 細胞期에 들어가는 빠른 속도의 發生이 進行되었다(PL. I, E, F, G). 그리하여 受精後 32時間 40분에 桑實期가 되었으며(PL. I, H), 3時間 30分 後에 胞胚期가 始作되면서 發生速度가 약간 鈍하게 된다(PL. I, I, J, K).

受精後 8時間 50분에 囊胚期에 들어갔고(PL. I, L), 11時間 後에는 胚體가 形成되었다(PL. I, M). 16時間 20分 後에는 脊索이 나타나고, 眼胞가 形成되기 始作하였다(PL. I, N). 계속하여 受精後 18時間 前後에 筋節이 3~4個가 생기고, Kupffer 氏胞를 볼 수 있었으며(PL. I, O), 20時間 10分쯤에 筋節도 10個로 增加하고, 卵黃주머니는 橢圓形으로 延長, 變形되기 始作하였다(PL. I, P).

受精後 23時間 20분에 耳胞가 생기며, 筋節數 18 個로 分化되면서 胚體가 간헐적으로 運動을 하였다. 또한 이 때부터 꼬리部分이 卵黃으로부터 떨어져 延長되기 始作한다(PL. I, O). 27時間 10分 後에는 心臟도 形成되고, 서서히 고동하는 것을 볼 수 있었으며, 胚體는 卵膜內를 回轉하게 된다(PL. I, R). 28時間 30分 後에는 胚體는 더욱 活潑한 回轉運動을 하게 되며(PL. I, S), 受精後 29時間 30분에 孵化가 始作되었다(PL. I, T).

全體的으로 本魚의 卵發生에 對한 特徵을 종합하면, ① 發生 速度가 빨라 受精後 30時間 前後에서 孵化하고 ② 孵化할 때까지는 體色素胞가 나타나지 않고, 眼球도 形成되지 않으며, 血液循環도 일어나지 않는다는 點이라고 할 수 있는데, 이러한 特徵은 미꾸리(*Misgurnus anguillicaudatus*)의 卵發生(金, 1958) 過程과 大體로 類似하였다.

3. 孵化仔魚

孵化直後(PL. II, A); 孵化直後의 仔魚는 全長 3.87~3.99 mm, 卵黃의 길이 2.39 mm, 높이 0.23 mm로 透明하며, 體色素胞와 眼球가 形成되지 않고 있으며, 心臟은 움직이나 血液循環은 일어나지 않고 있다. 등쪽의 거의 中間部位에서 始作하고 그 起點보다 뒷쪽인 yolk sac의 約 5/1 部位에서 始作한 背쪽의 膜鰭는 尾部와 連結되어 있으며 大體로 直線의 이다. 筋節數는 28+15=43 이었으며, 外部形態와 運動現象이 一見 미꾸리의 孵化仔魚(金, 1958)와 類似하였다.

孵化後 20時間(PL. II, B); 全長 4.73 mm로 크게 成長하고, yolk sac는 길이 3.06 mm, 높이 0.18~0.22 mm로 가늘어졌으며, 筋節數는 30+22=52로 되었다. 膜鰭는 背, 腹部쪽이 같아 頭部쪽으로 發達, 특히 腹部의 것은 거의 背部膜鰭의 起點下까지 延長되어 卵黃의 中間部位까지 왔으며, 肛門도 形成되기 始作한다. 또한 꼬리지느러미의 原基가 뚜렷해지고, 가슴지느러미의 原基도 생기며, 卵黃의 上邊을 따라 體色素胞가 나타나기 始作한다. 이 體色素胞는 一般의인 잉어 科魚類(內田, 1939)의 것과 달리 屈折短棒狀으로 마치 染色體形態를 연상케 하는 外形을 하고 있는 것이 特徵이었다.

孵化後 50時間(PL. II, C): 全長 5.02 mm 内外로 成長하고 yolk sac는 길이 2.44 mm, 높이 0.18~0.21 mm로 짧아지고, 높이는 變化가 없었다. 꼬리지느러미는 그 形態가 더욱 뚜렷해지며, 腹部膜鰭는 yolk sac의 約 3/2 部分까지 發展하여 yolk sac를 싸고, 起點은 背部보다 앞으로 나가고 있다. 黑色素胞는 더욱 擴大되어 眼球部에서도 相當히 생기게 되고, 眼球가 形成되기 始作한다. 口部도 形成되기 始作하며, 一時 浮上 行動도 일어나기도 한다.

孵化後 77時間(PL. II, D): 全長 5.42 mm, Yolk sac 길이 0.22 mm, 높이 0.07~0.15 mm로 卵黃은 거의 吸收되고, 完全 浮上하였으며, 腹部 膜鰭는 yolk sac를 完全히 싸버렸다. 口の 下顎이 움직이며, 腸도 肛門까지 連結되어 通하게 된다. 아가미가 나타나고, 血液循環도 始作되며, 活潑해진다. 뒷지느러미의 原基도 생기며, 가슴지느러미는 相當히 發達되고, 運動을 始作하게 된다. 黑色素胞는 yolk sac와 脊椎骨 兩邊을 따라 全身으로 擴大分布된다. 孵化後 137時間(PL. II, E): 全長 5.67 mm로 卵黃은 完全吸收되고 꼬리지느러미 外緣은 아직 陷入되

지는 앉았으나 直線形으로 되었으며, 등지느러미와 배지느러미 原基도 생기게 된다. 입은 上, 下顎이 모두 形成되고 遊泳行動도 活潑하였다.

要 約

1983年 6月 25일부터 7月 19日 사이에 全北益山郡 五山面 南田里와 沃溝郡米星邑 群山外港 附近水路에서 採集한 치리의 親魚에 胎盤性 性腺刺戟 hormone "Puberogen" 1,000 unit 溶液을 雌雄 다 같이 尾當 0.1 cc 씩을 腔腹에 注射한 후 飼育水槽(30×50×70 cm) 內에 收容하여 自然產卵 또는 人工受精시킨 受精卵을 水溫 23.5~25.0 °C에서 孵化管理하면서 卵發生과 孵化仔魚에 對한 觀察을 하고 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 受精卵은 分離沈性附着卵으로서 卵徑 1.38 mm ~1.59 mm 의 球形이며, 卵黃은 淡黃色으로 不透明하였으며 卵黃의 直徑은 1.17~1.27 mm 이었다.
2. 水溫 23.5~25.0 °C 範圍에서 受精後 29時間 30 分만에 孵化되기 始作하였는 데 一般의으로 發生 速度가 빠른 편이며, 孵化前에는 體色素胞 및 眼球가 形成되지 않고 있으며, 血液循環도 일어나지 않았다.
3. 孵化直後의 仔魚는 全長이 3.87~3.99 mm 였으며, 卵黃주머니의 길이는 2.39 mm 로 筋節數는 28+15=43 이었다.
4. 孵化後 1日(20時間)에 全長 4.73 mm 로 成長

하고, 꼬리지느러미와 가슴지느러미, 肛門이 形成되기 始作했으며, 卵黃주머니 上邊에 體色素胞가 出現하기 始作하였다.

5. 孵化後 2日(50時間)에는 全長 5.02 mm 로 되었으며, 腹部膜 지느러미는 卵黃주머니의 3分の 2 前部位까지 伸張되며, 眼球나 입이 形成되기 始作하였다.
6. 孵化後 3日(77時間)이 되면 全長 5.42 mm 까지 成長하고, 卵黃은 거의 吸收하여 仔魚는 完全히 浮上遊泳하였으며, 혈액순환도 일어나게 되었다. 또한 아가미와 消化管이 分化되며, 등지느러미를 除外한 各 지느러미의 原基가 發達되고 眼球도 完成되었다.
7. 孵化後 5日(137時間)에 全長은 5.68 mm 로 등지느러미 原基가 생기며, 各 器官이 거의 形成되고 입의 上, 下顎이 움직이면서 遊泳運動이 活潑하였다.

文 獻

鄭文基. 1977. 韓國魚圖譜. 一志社, pp.162—202.
 Lagler, K.F. 1959. Fresh water fishery biology, WM. C. Brown Co., IOWA. pp.93—118.
 金乙培. 1958. 미꾸리(*Misgurnus anguillicaudatus*)의 人工孵化에 關한 試驗. 中央水試事業報告 2號, 增1—13.
 內田惠太郎. 1939. 朝鮮魚類誌, 水試報告 6號, pp. 360—367.

Explanation of Plates

Plate I. The egg development of Chili fish, *Cultricolus eigenmanni*.

- Fig. A. Fertilized egg.
- Fig. B. Germinal disk formed egg, 25 min.
- Fig. C. 2-cell stage, 45 min.
- Fig. D. 4-cell stage, 1hr 20 min.
- Fig. E. 8-cell stage .
- Fig. F. G. 16-cell stage.
- Fig. H. I. Morula stage, 2hr 40 min.
- Fig. J. K. Blastula and gastrula stage, 3 hr 30 min.
- Fig. L. Neurula stage, 8 hr 50 min.
- Fig. M. Formation of embryonic body, 11 hr.
- Fig. N. Optic vesicles appearing, 16 hr 20min.
- Fig. O. Three myotome stage, 18 hr.

Fig. P. Ten myotome stage, Kupffer's vesicle appearing. 20 hr 10 min.

Fig. Q. Stage of 18~20 myotomes and auditory vesicles. Development of the tail begins. 23 hr 20 min.

Fig. R, S. The embryonic body movement ranges about two-thirds of the egg capsule. Formation of heart 28 hr. 30 min.

Fig. T. Egg, just before hatching out. 29 hr. 30 min.

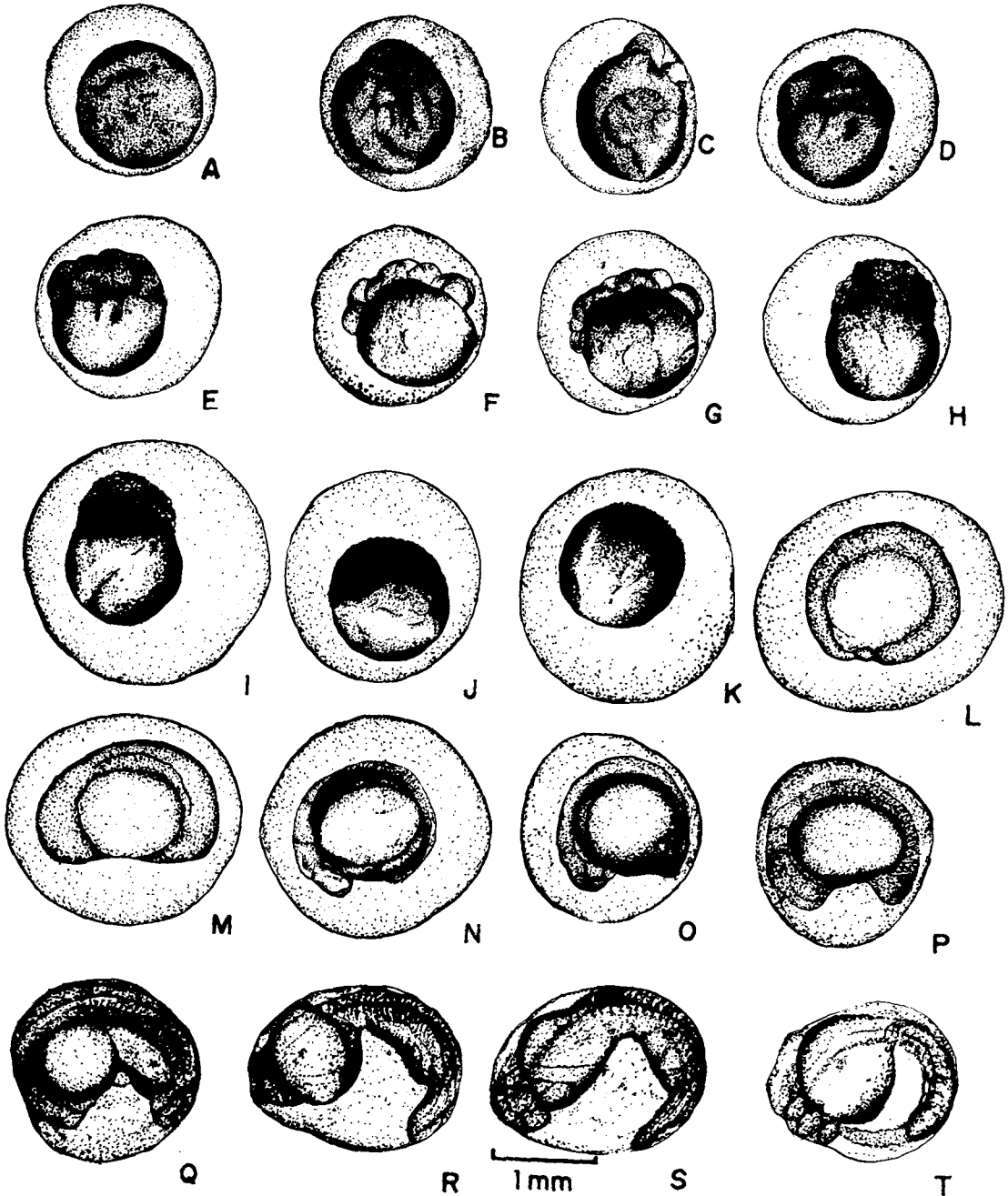


Plate II. The larvae of Chili fish, *Cultricolus eigenmanni*.

- Fig. A. Newly hatched larva, 3.87~3.99 mm in total length.
Fig. B. Larva, 20 hr after hatching, 4.73 mm in total length.
Fig. C. Larva, 50 hr after hatching, 5.02 mm in total length.
Fig. D. Larva, 3 days after hatching, 5.42 mm in total length.
Fig. E. Larva, 5 days after hatching, 5.67 mm in total length.
Line bars: 1 mm

