

# 미거지의 卵發生과 孵化仔魚

金容億·朴洋成·明正求\*

釜山水產大學 資源生物學科·\*韓國科學技術院 海洋研究所  
(1986년 4월 25일 수리)

## Egg Development and Larvae of Snailfish, *Liparis ingens* (Gilbert et Bürke)

Yong Uk KIM, Yang Sung PARK

Department of Marine Biology, National Fisheries University of Pusan,  
Nam-gu, Pusan 608, Korea

and

Jung Goo MYOUNG

Korea Ocean Research and Development Institute, KAIST,  
Ansan, Kyonggi-do 171-14, Korea

(Received April 25, 1986)

*Liparis ingens* (Gilbert et Bürke) is a demersal fish belonging to Liparidae, widely distributed in the coastal waters of the east coast of Korea. On January 16, 1986, mature adults of *Liparis ingens* were captured by a demersal gill net near Chöngdongchin-ri, Kangwon-do, Korea. The authors stripped eggs and milt, and fertilized on the ship. The eggs were incubated and the larvae were reared in laboratory. The eggs of this species are demersal and adhesive, and are pale yellow, containing many oil globules. Egg diameters were varied from 1.55 to 1.65 mm. The hatching took place in ca. 747 hours after fertilization at the water temperature of 7.09~10.99°C and salinity 30.62~33.98‰.

The newly hatched larvae were elongate in shape and 4.40~4.85 mm in total length with 12~13 (abdominal) + 40(caudal) = 52~53 myomeres. Many melanophores were distributed on the lower jaw, pectoral fins, yolk sac, and ventral line of the tail part.

Three days after hatching, the larvae reached 5.15 to 5.25 mm in total length, and the yolk sac was almost absorbed. Some melanophores appeared on the back of auditory vesicles.

Seven days after hatching, the larvae attained 5.75~5.85 mm in total length.

### 緒 論

미거지 *Liparis ingens*는 횡대목(Cottida), 꼴치과(Liparidae)에 속하는 冬季産卵種으로서 우리나라의 慶北 및 江原道 沿海에 分布하며(鄭, 1977), 最近에는 乾製하여 명태代用으로 食用化하고 있는 魚種

이다.

꼴치科魚類에 대해서는 꼴치 生活史에서의 도태와 적응(Kawasaki *et al.*, 1983), 꼴치科에 속하는 몇몇 魚類의 記載(Matsubara and Iwai, 1954) 등에 대한 研究가 報告되어 있을 뿐 미거지의 初期生活史에 관해서는 아직 研究되어 있지 않다.

## 미거지의 卵發生과 孵化仔魚

著者들은 海産魚類에 대한 基礎生物學的 研究 및 種苗生産研究에 보탬이 되고자 江原道 溟州郡 江東面 正東津里 沿海에서 三重刺網으로 採捕한 미거지 親魚를 使用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하는 바이다.

취하였다. 實驗期間中の 水溫範圍는 7.09~10.99°C (平均, 8.79°C) 였으며, 鹽分濃度는 30.62~33.98‰ (平均, 32.32‰) 였다(Fig. 2).

發生中인 卵은 立體解剖顯微鏡을 使用하여 觀察하였으며, 孵化한 仔魚는 5% 프로탈린으로 고정시켜서 立體解剖顯微鏡과 萬能透影機를 使用하여 觀察, 스케치하였다.

### 材料 및 方法

實驗에 使用된 材料는 1986年 1月 16日에 江原道 溟州郡 江東面 正東津里 앞 1 km 沿海(Fig. 1)에서 三重刺網에 의해 採捕된 미거지 親魚(♀全長: 60 cm, ♂全長: 74 cm)로서 採捕 즉시 船上에서 乾導法으로 人工受精시켜 釜山水産大學 魚類學實驗室로 運搬하여 卵發生過程과 孵化仔魚에 대해 觀察하였다.

受精卵은 循環濾過裝置가 되어있는 아크릴水槽(85 × 43 × 45 cm)와 유리水槽(47 × 25 × 23 cm)에서 飼育하였으며, 實驗中 水溫과 鹽分濃度는 T-S meter 로 하루에 2번 午前과 午後에 각각 測定하여 平均값을

### 結 果

미거지의 人工受精에 의한 卵內發生過程과 孵化仔魚의 發達에 따른 形態의 特徵을 觀察한 結果는 다음과 같다.

成熟卵: 미거지의 成熟한 未受精卵은 卵徑이 1.55~1.65 mm (平均, 1.59 mm, n=28)의 範圍로서 거의 球型에 가깝고, 放卵된 卵은 덩어리모양으로 엉겨붙어 있고, 卵黃은 淡黃色 또는 淡紫色을 띠며 크고 작은 油球들을 많이 지니고 있는 沈性粘着卵이다.

卵內發生: 江原道에서 人工受精시켜 釜山水産大學 魚類學實驗室로 運搬하여 觀察한 結果, 이미 胚盤이 形成되어 있었다(Pl. I, A). 受精後 12時間만에 第1分裂이 일어나 2細胞期에 달하며(Pl. I, B), 受精後 14時間만에 4細胞期(Pl. I, C), 16時間만에 8細胞期에 달한다(Pl. I, D). 이후 계속 分裂하여 受精後 18時間만에 16細胞期에 달하며(Pl. I, E), 그로부터 5時間 지난 受精後 23時間만에 桑實期에 달하고(Pl. I, F), 受精後 52時間만에 胞胚期에 달한다(Pl. I, G). 受精後 90時間에는 割球는 더욱 작아져서 胚盤은 차츰 卵黃을 덮어내려와 胚環을 形成하며, 胚楕이 자라 올라가기 시작한다(Pl. I, H), 126時間 後에는 胚盤이 卵黃의 약 1/2을 덮어 내려오며(Pl. I, I), 138時間 後에는 卵黃위에 頭部가 發達한 胚體가 뚜렷이 나타나고, 油球는 數가 적어지면서 커진다(Pl. I, J). 이어 계속 發生이 進行되어 受精後 169時間에는 原口가 閉鎖되기 直前에 이르며, 眼胞와 Kupffer氏胞가 形成되고, 胚體에 6~7개의 筋節이 나타난다(Pl. I, K). 受精後 180時間에는 原口가 閉鎖되고, 11개의 筋節이 생긴다(Pl. I, L). 受精後 196時間에는 눈에 렌즈가 생기며, 腦가 分化되고, 頭部뒤에 耳胞가 形成되며, 胚體가 卵黃의 약 1/2을 둘러싼다. 筋節數는 17~18이다(Pl. I, M). 受精後 220時間에는 頭部 아랫쪽 부근에 心臟이 생기고, Kupffer氏胞가 사라진다(Pl. I, N). 受精後 226時間에는 心臟이 搏動하기 시작하며, 눈앞에 鼻

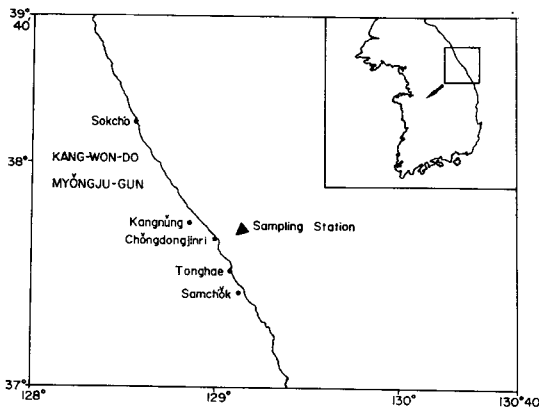


Fig. 1. Map showing the sampling station.

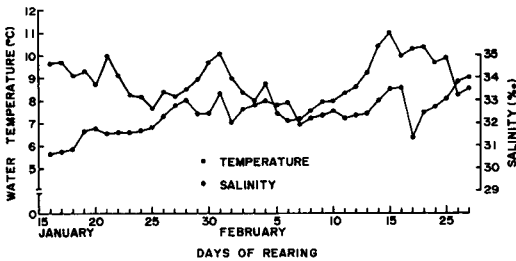


Fig. 2. Daily variations of water temperature and salinity during the egg development and rearing of the larvae of *Liparis ingens* in the aquarium.

孔이 생기고, 胚體는 가끔 좌우로 꿈틀거린다. 筋節數는 38~39 이다(Pl. I, O). 受精後 316 時間에는 가슴지느러미 原基가 出現하고, 48 개의 筋節이 分化하며, 눈가에 黑色素胞가 약간 着色되기 시작한다(Pl. I, P).

受精後 390 時間만에 卵黃위에 血液이 흐르기 시작하며, 消化管이 分化하고, 耳胞에 耳石이 생긴다. 수개의 油球가 모두 합쳐져서 1 개의 큰 油球로 되며, 눈에는 黑色素胞가 많이 着色되고, 가슴지느러미, 消化管, 卵黃위에도 黑色素胞가 나타난다. 筋節數는 52이다(Pl. II, Q). 受精後 530 時間에는 입이 열리고 눈의 虹膜層이 구안색소에 의해서 다소 銀白色을 띠며, 胚體는 發達하여 卵黃주위를 一周하기 시작한다. 樹枝狀의 黑色素胞가 耳胞아래, 아래턱, 卵黃뿔부분, 가슴지느러미 위에 나타나며, 꼬리부분에도 배쪽 正中線을 따라 꼬리 끝까지 一列로 竝行하는 黑色素胞가 나타난다(Pl. II, R).

受精後 623 時間에는 가슴지느러미가 약간씩 움직이며, 耳胞와 가슴지느러미가 상당히 커진다. 消化管 주위에 樹枝狀의 黑色素胞가 상당히 發達하며, 꼬리부분의 배쪽 正中線을 따라 一列로 竝行하는 黑色素胞도 배쪽 막지느러미 基底에까지 發達한다(Pl. II, S). 受精後 705 時間에는 입의 開閉運動이 보이고 卵黃上에 樹枝狀 또는 星狀의 黑色素胞가 상당히 發達한다. 胚體는 發達하여 卵黃을 完全히 한바퀴 감으며, 卵膜이 물렁해지고 아주 얇아져서 孵化直前에 이르게 된다(Pl. II, T).

受精後 747 時間만에 처음으로 卵膜을 뚫고 孵化하였다.

孵化仔魚: 孵化直後の 仔魚는 全長 4.40~4.85 mm로서 몸은 가늘고 축면되어 있으며 筋節數는 12~13 + 40 = 52~53 이며, 아래턱, 卵黃등쪽, 배쪽, 그리고 가슴지느러미위에 樹枝狀의 黑色素胞가 發達하며, 꼬리부분의 배쪽 막지느러미와의 境界上에 黑色素胞가 一列로 竝行하여 나타나 있다(Pl. II, L<sub>1</sub>).

孵化後 3 日째의 仔魚는 全長 5.15~5.25 mm이며 배쪽 막지느러미의 아랫쪽에 褐色素胞가 즐지어 나타나고, 耳胞뒤쪽에 몇개의 樹枝狀의 黑色素胞가 나타난다(Pl. II, L<sub>2</sub>).

孵化後 7 日째의 仔魚는 全長 5.75~5.85 mm로서 卵黃이 상당히 吸收되고, 頭部가 커지며, 消化管이 상당히 發達한다(Pl. II, L<sub>3</sub>).

## 考 察

一般的으로 硬骨魚類는 多樣한 産卵生態를 나타내며 卵의 形狀도 種에 따라 다르다. 海産硬骨魚類中에서 연어, 송어類, 은어, 학공치, 노래미, 쥐노래미, 뚝지등과 같이 沈性卵을 낳는 많은 魚類들은 比較的 卵徑이 크고, 受精後 孵化까지의 時間이 길며, 器官形成이 어느정도 進行된 狀態에서 孵化한다.

미거지의 卵은 繭치科의 繭치, 물메기, 물미거지와 같이 덩어리모양의 沈性粘着卵으로서 卵徑이 1.55~1.65 mm (平均, 1.59 mm)이다. 이러한 미거지의 卵徑은 벵에돔(水戸, 1957)의 1.01~1.03 mm, 붉바리(水戸, 1966)의 0.70~0.77 mm, 돌가자미(Kim, 1982)의 1.014~1.40 mm 등의 分離浮性卵보다는 다소 크고, 沈性卵을 낳는 魚類中에서도 대구횃대(Kyushin, 1970)의 0.52 mm, 청배도라치(Dotsu and Moriuchi, 1980)의 0.4~0.65 mm, 동갈양태(Takita, 1980)의 0.65~0.75 mm, 문치가자미(金 등, 1983)의 0.71~0.81 mm 보다는 比較的 큰 편이며, 쥐노래미(山本·西岡, 1948)의 1.85~2.19 mm, 그물배도라치(Shiogaki and Dotsu, 1972)의 2.12~2.18 mm, 뚝지(Kyushin, 1975)의 2.32~2.42 mm, 피도라치(Shiogaki, 1983)의 2.5±0.06 mm, 학공치(金 등, 1984)의 1.80~2.00 mm 에 비해서는 다소 작은 편에 속한다.

孵化에 所要된 時間은 水溫 7.09~10.99°C (平均, 8.79°C)에서 747 時間(약 31日)으로서, 문치가자미(Yusa, 1960 b)의 7.2~9.2°C에서 372 時間보다는 늦으며, 대구횃대(Kyushin, 1970)의 5.5~6.8°C (平均, 6.0°C)에서 42~49日, 피도라치(Shiogaki, 1983)의 3.5~10°C에서 41~49日 보다는 빠름으로서 種間에 다소 차이가 있는데, 노래미의 경우에 있어서 松永 등(1974)은 약 13°C에서 30~35日이 所要된데 비하여 金 등(1983)은 平均 14.2°C에서 19日 7 時間이 所要되었으며, 문치가자미의 경우를 보면 Yusa(1960b)는 7.2~9.2°C에서 372 時間이 所要되었으나, 金 등(1983)은 5.5~17.0°C (平均, 11.4°C)에서 120 時間이 所要됨으로서 많은 차이를 보이는데 이는 같은 種이라도 棲息地域에 따라 다소 차이는 있겠지만, 孵化에 所要되는 時間은 水溫의 變化에 따라 決定的으로 影響을 받는다고 생각된다.

黑色素胞의 出現時期는 魚類에 따라 다르며, 붉바리(水戸, 1966)와 같이 卵內發生中에는 나타나지 않고, 孵化後에 나타나는 種도 있으나, 미거지의

## 미거지의 卵發生과 孵化仔魚

경우는 쪽지(Kyushin, 1975)와 노래미(金등, 1983)에 있어서와 같이 心臟搏動이 始作된 후에 나타나는데, 쥐노래미(山本·西岡, 1948)의 경우는 黑色素胞가 먼저 나타난 후에 心臟이 分化하는 것으로 보아서 魚種에 따라 差異가 있다고 볼 수 있다.

미거지의 孵化直後の 仔魚는 沈性卵을 낳는 魚類에서 볼 수 있듯이 이미 눈이 着色되어 있고, 입과 肛門이 열려있으며, 卵黃도 상당히 吸收되어 있다. 그리고 대구횃대(Kyushin, 1970), 청배도라치(Dotsu and Moriuchi, 1980), 괴도라치(Shiogaki, 1983), 노래미(金등, 1983)등과 같이 尾部的脊索끝이 일직선인 狀態에서 孵化함으로써, 尾部的脊索끝이 위로 굽어지고, 꼬리지느러미초기의 原基가 이미 생겨있는 등 어느정도 分化가 進行된 狀態에서 孵化하는 淸公치(金등, 1984)나 淸치(Yusa, 1960a)에 비해 다소 分化의 進行速度가 늦은 편이다.

미거지의 孵化仔魚는 全長 4.40~4.85 mm 범위로서 淸公치의 孵化仔魚의 全長 5.70~6.41 mm (金등, 1986) 보다 작았으며, 같은 科에 속하는 이들 두 種의 孵化仔魚는 外觀上으로 비슷하지만 크기의 차이 이외에 黑色素胞의 分布狀態에 차이가 있었다. 즉 가슴지느러미와 卵黃위의 길은 黑色素胞무리는 거의 비슷한 傾向을 나타내었으나, 미거지의 孵化仔魚는 아래턱에 몇개의 黑色素胞가 存在하며, 몸통 體側의 黑色素胞가 없고, 꼬리부분의 배쪽 가장자리를 따라 發達한 黑色素胞가 肛門바로 뒤부터 나타나 있는데 반해 淸公치(金등, 1986)는 아래턱에 黑色素胞가 없고, 몸통 體側에 黑色素胞가 있으며, 꼬리부분의 배쪽 가장자리의 黑色素胞가 꼬리의 14번째 筋節부터 뒷쪽으로 發達하여 있는 점으로 區別되었다. 또한 하나의 區別點으로는 미거지의 3日째의 仔魚는 배쪽막지느러미의 아랫쪽에 褐色素胞가 줄지어 나타나는데, 淸公치의 孵化後 12日째까지의 仔魚에는 막지느러미위의 色素胞는 나타나지 않았던 점을 들 수 있다.

미거지와 淸公치외에 淸公치科魚類에 속하는 물메기, 물미거지의 仔魚를 함께 比較해 본다면 이들 魚類의 仔魚의 分類形質을 찾을 수 있을 것으로 생각된다.

## 要 約

1986年 1月 16日에 江原道 溟州郡 江東面 正東津 里 앞 1 km 沿海에서 三重刺網으로 잡은 미거지 類魚(♀全長: 60 cm, ♂全長: 74cm)를 採捕 즉시 船上에서 乾導法으로 人工受精시켜 實驗室로 運搬하여

卵發生過程과 孵化仔魚에 대해 觀察한 結果를 要約하면 다음과 같다.

成熟卵은 많은 油球를 지니며, 卵黃이 淡黃色 또는 淡紫色인 球形의 沈性粘着卵으로 卵徑은 1.55~1.65 mm(平均, 1.59 mm, n=28)이다.

室內飼育水溫 7.09~10.99°C(平均, 8.79°C), 鹽分濃度 30.62~33.98‰(平均, 32.32‰)에서 受精後 747 時間만에 孵化하였다.

孵化直後の 仔魚는 全長 4.40~4.85 mm로서 筋節數 12~13+40=52~53이며, 아래턱, 卵黃등쪽, 배쪽 그리고 가슴지느러미위에 樹枝狀의 黑色素胞가 發達하며, 꼬리부분의 배쪽 막지느러미와의 境界上에 一列로 並行하여 黑色素胞가 나타나 있다.

孵化後 3日째의 仔魚는 全長 5.15~5.25 mm 이고, 배쪽 막지느러미위에 褐色素胞가 줄지어 나타나며, 耳泡뒤에 몇개의 黑色素胞가 나타난다.

孵化後 7日째의 仔魚는 全長 5.75~5.85 mm로서 卵黃이 상당히 吸收되고 頭部가 커지며, 消化管이 發達한다.

## 文 獻

- Dotsu, Y. and S. Moriuchi. 1980. The life history of the blennioid fish, *Blennius yatabei* JORDAN et SNYDER. Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ., 49, 17-24.
- 鄭文基. 1977. 韓國魚圖譜. 一志社, pp. 727.
- Kawasaki, T., Hashimoto, H., Honda, H. and A. Otake. 1980. Selection of life histories and its adaptive significance in a snailfish *Liparis tanakai* from Sendai Bay. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 49(3), 367-377.
- Kim, Y. U. 1982. Egg development and larvae of right eye flounder, *Kareius bicoloratus* (Basilewsky). Bull. Korean Fish. Soc., 15(4), 323-328.
- 金容億·明正求·朴芝尚. 1983. 문치가자미의 卵發生과 孵化仔魚. 韓水誌, 16(4), 389-394.
- 金容億·明正求. 1983. 노래미의 卵發生과 孵化仔魚. 韓水誌, 16(4), 395-400.
- 金容億·明正求·崔相雄. 1984. 淸公치의 卵發生과 孵化仔魚. 韓水誌, 17(2), 125-131.
- 金容億·朴洋成·明正求. 1986. 淸公치의 卵發生과 孵化仔魚. 韓水誌, 19(4), 380-386.

- Kyushin, K. 1979. Embryonic development and larvae of *Gymnocanthus herzensteini* Jordan and Starks. Japan. J. Ichthyol., 17(2), 74—79.
- . 1975. The embryonic and larval development, growth, survival and changes in body form, and the effect of temperature on these characteristics of the smooth lumpsucker, *Aptocyclus ventricosus*(Pallas). Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 26(1), 49—72.
- 松永繁・山崎哲男・梶田拓治. 1974. アイナメの採卵と仔魚飼育について. 栽培技研, 3(1), 61—69.
- Matsubara, K. and T. Iwai. 1954. Some remarks on the family Liparidae, with descriptions of three new species and two interesting ones of the genus *Liparis*. Rep. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie, 1(3), 425—441.
- 水戸敏. 1957. メジナの卵発生と仔魚期. 魚雑, 4(4/5/6), 105—108.
- . 1966. キジハタの産卵習性と初期生活史. 魚雑, 13(4/5/6), 156—161.
- Shiogaki, M. 1983. On the life history of the stichaeid fish, *Chirolophis japonicus*. Japan. J. Ichthyol., 29(4), 446—455.
- Shiogaki, M. and Y. Dotsu. 1972. Life history of the blennioid fish, *Dictyosoma burgeri*. Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ., 33, 21—38.
- Takita, T. 1980. Embryonic development and larvae of three dragonets. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 46(1), 1—7.
- 山本護太郎・西岡丑三. 1948. アイナメの産卵習性並びに發生經過. 生物, 3(5), 167—170.
- Yusa, T. 1960a. Embryonic development of the saury, *Cololabis saira*(BREVOORT). Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab. 17, 1—13.
- . 1960b. Eggs and larvae of flat fishes in the coastal waters of Hokkaido N. Embryonic development of mud dab, *Limanda yokohamae* (GÜNTHER). Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab., 17, 15—30.

## Explanation of Plate

### Plate I

The egg development of *Liparis ingens*

A. Fertilized egg, blastodisc formation. B. Two cell stage, 12 hrs after fertilization. C. Four cell stage, 14 hrs after fertilization. D. Eight cell stage, 16 hrs after fertilization. E. Sixteen cell stage, 18 hrs after fertilization. F. Morula stage, 23 hrs after fertilization. G. Blastula stage, 52 hrs after fertilization. H. Beginning of gastrulation, Pregastrula, 90 hrs after fertilization. I. Middle gastrula stage, 126 hrs after fertilization. J. Postgastrula stage, 138 hrs after fertilization. K. Six or seven myotome stage, formation of optic vesicles and Kupffer's vesicle, 169 hrs after fertilization. L. Eleven myotome stage, closure of the blastopore, 180 hrs after fertilization. M. Eighteen myotome stage, formation of eye lens and auditory vesicles. 196 hrs after fertilization. N. Formation of heart and disappearance of Kupffer's vesicle, 220 hrs after fertilization. O. Thirty-eight myotome stage, appearance of naris, 266 hrs after fertilization. P. Forty-eight myotome stage, formation of pectoral fin, 316 hrs after fertilization.

### Plate II

The egg development and larvae of *Liparis ingens*

Q. Fifty-two myotome stage, appearance of otolith and specialization of digestive organ, 390 hrs. after fertilization. R. Opening of mouth, and appearance of melanophores on the lower jaw, pectoral fin, yolk sac, 530 hrs. after fertilization. S. The pectoral fin shows frequent movements. 623 hrs. after fertilization. T. Embryo just before hatching, 705 hrs. after fertilization. L<sub>1</sub>. The hatched larva, 4.80 mm in total length. L<sub>2</sub>. Larva, three days after hatching, 5.20 mm in total length. L<sub>3</sub>. Larva, seven days after hatching, 5.80 mm in total length.

Plate I

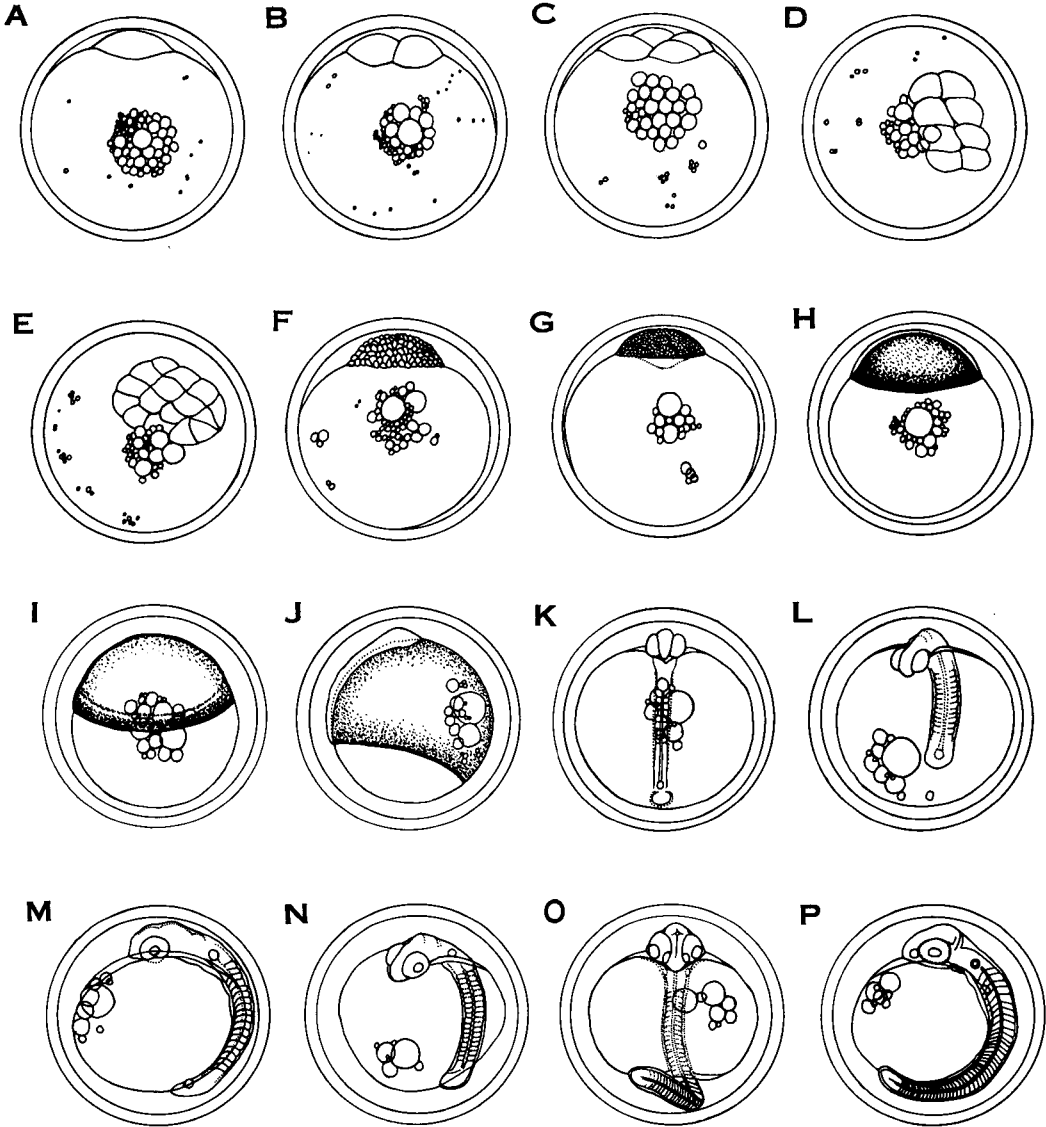


Plate II

