

## 실고기, *Syngnathus schlegeli* 卵의 形態 및 産出 仔稚魚의 形態 發達

金容億 · 韓景鎬\* · 安 健

釜山水産大學校 海洋生物學科

\*國立水産振興院 東海水産研究所

1991年 5月과 6月에 부산시 강서구 명지동에 위치한 낙동강 河口域에서 실고기 수컷어미 5마리를 採捕하여, 이들 수컷어미의 育兒囊에서 人爲的으로 採卵하여 卵의 形態를 관찰하였고, 育兒囊에서 産出한 仔魚를 사육하면서 形態 發達을 觀察하였다.

1. 受精卵은 거의 구형 또는 타원형이며, 卵徑이 0.72~1.01 mm로 많은 小油球를 가지고 있고, 卵黃은 黃色을 띤다.

2. 育兒囊에서 産出한 仔魚는 平均 體長이 10.9 mm로 입과 항문이 열려 있으며, 주둥이를 제외한 부분이 成魚의 體形과 닮아있고, 筋節은 59~60개로 각 근절 表面에 體輪 (骨板)이 形成되기 시작한다.

3. 産出後 6日째의 後期仔魚는 平均 體長이 13.8 mm로 아래턱이 더욱 커져 발달하고, 아가미뚜껑 부분이 발달하여 열려 있다.

4. 産出後 8日째의 個體는 平均體長 14.1 mm로 등지느러미에 40~42개, 꼬리지느러미에 9개, 가슴지느러미에 13~14개의 줄기가 완전하게 형성되어 稚魚期에 달한다.

5. 産出後 10日째의 稚魚는 平均 體長 14.7 mm로 주둥이는 더욱 길어지며, 아가미와 꼬리지느러미가 더욱 발달하여 成魚의 體型과 거의 類似해진다.

### 緒 論

실고기, *Syngnathus schlegeli* Kaup는 실고기목 (Syngnathiformes), 실고기과 (Syngnathidae), 실고기屬 (*Syngnathus*)에 속하고, 沿岸의 海藻類 사이에 棲息하는 沿岸性 魚類이며, 우리나라 남부 연안과 일본 홋카이도에서 나가사키까지 일본의 연안에 넓게 分布한다 (Jordan and Synder, 1901; 鄭, 1977; Masuda *et al.*, 1984). 또한, 실고기과 魚類는 세계적으로 온대와 열대지방의 海洋과 汽水域에 주로 분포하며, 몇 種은 淡水域에 限定되어 分布한다 (Fritzsche, 1980). 産卵期는 여름철로, 암컷은 수컷의 배에 있는 育兒囊에 알을 낳으며 그 후 受精, 孵化된 새끼는 일정 기간 동안 수컷의 育兒囊에서 보호를 받는다. 이 種은 주둥이가 가늘고 길며, 배지느러미가 없고, 뒷지느러미가 육안으로 확인하기 어려울 정도로 흔적적인 특징을 갖고 있다.

실고기과 魚類에 관한 研究는 日本의 伊豆, 相模, 房銃지방의 *Oostethus brancyurus brancyurus*의 分布와 産卵, 卵發生 및 仔魚前期 (中里·藤田, 1986), 동태평양 실고기과 魚類의 再檢討 (Fritzsche, 1980) 및 *Siphostoma floridae*의 卵發生 및 産卵習性 (Gudger, 1906) 등의 研究가

있고, 실고기에 관한 研究는 生殖, 發生 및 稚魚에 대한 간단한 기재 (高井·溝上, 1959)가 있을 뿐, 우리나라에서의 研究는 전혀 없는 실정이다.

이 研究는 실고기 卵의 形態 및 仔稚魚의 形態發達을 관찰하였기에 報告 하는 바이다.

## 材料 및 方法

1991年 5月과 6月에 부산시 강서구 명지동에 위치한 낙동강 河口域에서 실고기 수컷 어미 5마리를 採捕하여, 이들 수컷어미의 育兒囊에서 인위적으로 採卵하여 卵의 形態를 觀察하였고, 育兒囊에서 產出한 仔魚를 飼育하면서 形態發達을 觀察하였다.

仔魚 飼育 기간중 鹽分은 採집지역과 같은 범위인 21.1~22.5 ‰를 유지하였으며, 水溫은 18.6~19.8 °C (平均, 19.2 °C)였다. 飼育用水는 매일 1/2씩 換水하였으며, 產出한 仔魚는 투명 유리수조에 서 飼育하면서 무작위로 추출하여 얼음과 MS 222-sandoz (Tricane methanesulfonate)로 마취시켜 Olympus SZH 10 연구용 입체현미경으로 사진 촬영하여 관찰, 스케치하였다. 또한, 仔稚魚의 體長은 體長 (아래턱 기준)을 기준으로 하였다.

## 結 果

실고기의 卵의 形態 및 仔稚魚의 形態發達 過程은 다음과 같다.

### 1. 卵의 形態

체장 11.7~18.5 mm의 수컷어미들 育兒囊에서 인위적으로 採卵한 卵은 胚盤이 형성되어 있었고 (Fig. 1, A), 受精卵은 거의 球形 또는 타원형으로 卵徑이 0.72~1.01 mm (평균, 0.85 mm, n=50)로 많은 小油球를 가지고 있으며, 卵膜과 卵黃은 분리되어 圍卵腔이 좁고, 卵黃은 黃色을 띤다. 未受精卵의 卵徑은 0.70~0.87 mm (평균, 0.77 mm, n=50)로 많은 小油球를 가지고 있다 (Fig. 1, B).

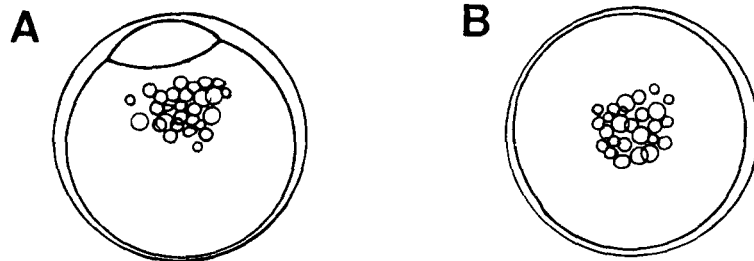


Fig. 1. The Egg morphological of *Syngnathus schlegeli*.

A: Fertilized egg; B: Unfertilized egg.

### 2. 仔稚魚의 形態發達 過程

수컷어미의 育兒囊에서 産出한 仔魚는 體長이 10.2~12.1 mm (평균, 10.9 mm, n=5)로 입이 열려있고, 肛門長은 體長의 38.9 %로 肛門은 몸의 중앙보다 앞쪽에 위치하여 열려있다. 體形은

주둥이를 제외한 부분이 成魚와 많이 닮아 있고, 등지느러미에 37~38개, 꼬리지느러미에 8~9개의 줄기가 형성되어 있으나, 가슴지느러미와 꼬리의 배쪽은 아직 膜狀이다. 눈에 이미 色素胞가 착색되어 있으며, 윗턱, 頭頂部, 肛門 주변, 부레 위 및 體側에 약간의 黑色素胞가 출현한다. 體側의 筋節은 59~60개로 각 근절 표면에 體輪 (骨板)이 形成되기 시작하며, 腹腔에 부레가 분화되어 있다 (Fig. 2, A).

産出後 2日째의 個體는 體長이 11.5~12.9 mm (평균, 12.4 mm, n=5)로 갓 산출한 仔魚보다 주둥이는 약간 길어 지고, 肛門長은 體長의 38.5 %로 肛門의 위치가 약간 앞쪽으로 이동한다. 등지느러미 줄기는 40~41개로 증가하고 가슴지느러미줄기 원기가 출현하며, 꼬리의 배쪽 아래 부분에는 아직 膜狀으로 존재한다. 눈에 色素胞는 짙어지고, 體側의 黑色素胞는 등지느러미 기저부 및 부레의 등쪽에서 증가한다. 筋節은 20~21+39~40=59~61개로 증가하고 그 위에 體輪 (骨板)의 수는 肛門의 앞쪽으로 19~21개, 뒤쪽으로 39~42개로 증가하고, 등쪽과 배쪽의 끝이 날카롭다 (Fig. 2, B).

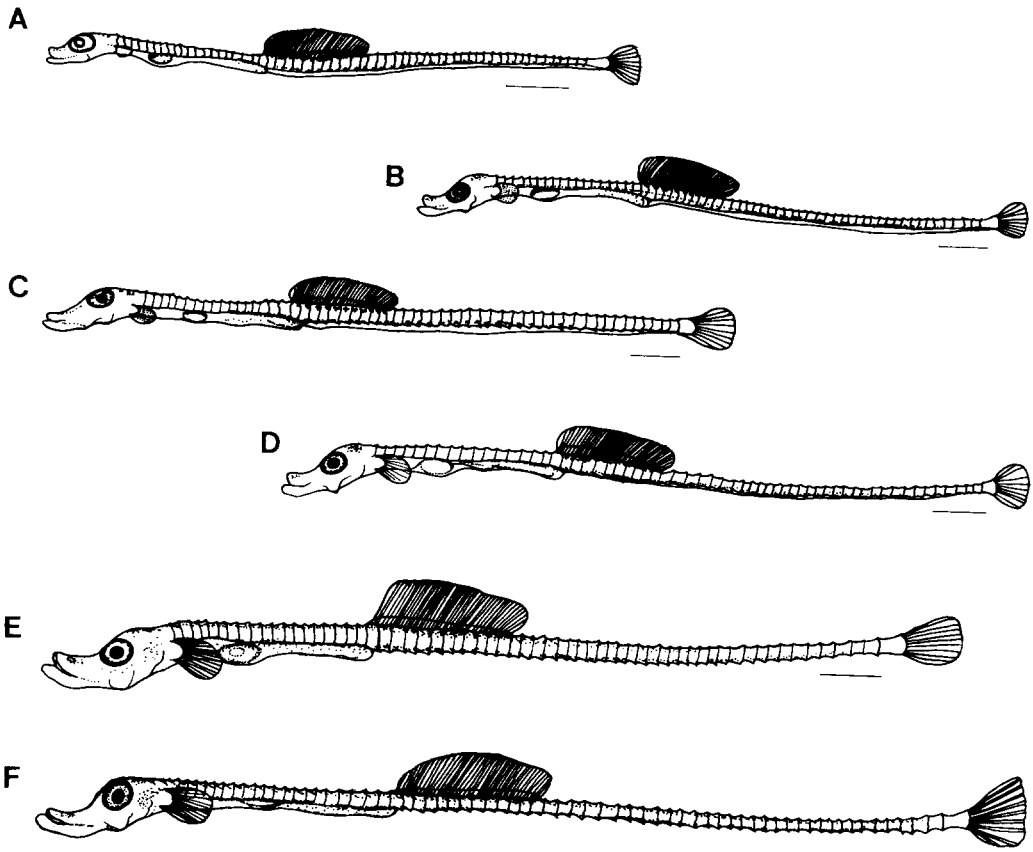


Fig. 2. The larvae and juveniles of *Syngnathus schlegeli*.

A: just beared larvae 10.9 mm in standard length (SL); B: 2 days after bearing 12.2 mm in SL; C: 4 days after bearing 13.1 mm in SL; D: 6 days after bearing 13.8 mm in SL; E: 8 days after bearing 14.1 mm in SL; F: 10 days after bearing 14.7 mm in SL. Scale bars indicate 1.0 mm.

産出後 4日째의 個體는 體長이 12.6~13.7 mm (평균, 13.1 mm, n=5)로 머리 부분은 더욱 발달하여 커지고 체측의 體輪은 더욱 커져서 體輪과 體輪이 서로 연결되어 있다. 꼬리지느러미는 더욱 발달하여 변화를 보이며, 肛門 주변과 꼬리의 배쪽에서 黑色素胞가 증가한다 (Fig. 2, C).

産出後 6日째의 後期仔魚는 體長이 12.9~14.2 mm (평균, 13.8 mm, n=5)로 아랫턱이 더욱 커져 발달하고, 아가미 뚜껑부분이 발달하여 열려 있다. 부레는 커지고, 腸이 발달한다. 꼬리 부분 배쪽 아래의 막은 거의 소실되고, 가슴지느러미에 9~11개의 줄기가 형성되어 있다. 黑色素胞는 頭頂部와 腹腔에서 증가한다 (Fig. 2, D).

産出後 8日째의 個體는 體長이 13.3~14.5 mm (평균, 14.1 mm, n=5)로 등지느러미에 40~42개, 꼬리지느러미에 9개, 가슴지느러미에 13~14개의 줄기가 완전하게 형성되고, 머리 부분은 더욱 커지고 발달하며 비늘은 커진다. 아가미 뚜껑부분에 黑色素胞가 처음으로 출현한다 (Fig. 2, E).

産出後 10日째의 稚魚는 體長이 14.2~15.1 mm (평균, 14.7 mm, n=5)로 주둥이는 더욱 길어지며, 아가미와 꼬리지느러미는 더욱 발달하여 體形은 成魚와 거의 같아지고, 體輪의 등쪽과 배쪽끝이 점점 무디어 진다. 黑色素胞는 아가미 뚜껑부와 복부에서 증가한다 (Fig. 2, F).

## 考 察

실고기目 魚類는 꼬리를 물체에 감고 설 수 있으며, 몸 표면은 骨板으로 덮여 있는 특이한 형태의 어류로 태평양 서부에서 중부에 걸쳐서 열대, 아열대 지역을 중심으로 분포하고 河川, 河口域에서 淡水域에 걸쳐서 棲息한다 (中里·藤田, 1986). 실고기目 魚類 仔稚魚의 독특한 體形은 발육 초기에 成魚와 가까운 形態를 하고 있어서 다른 魚類들과는 쉽게 식별할 수 있다 (Okiyama, 1988).

실고기의 卵은 球形의 黃色이며 크기는 0.72~1.01 mm로 많은 小油球를 가지고 있고, *Oostethus brachyurus brachyurus*의 0.91~1.16 mm (中里·藤田, 1986), *Siphostoma floridae*의 1.31 mm (Gudger, 1906) 보다는 약간 작은 편이다.

産出仔魚의 形態는 막지느러미가 꼬리의 배쪽 아래에 약간 있는데, 이러한 결과는 高井와 溝上 (1959)과 일치하며, *Syngnathoides biaculeatus* (Sudarsan, 1966)仔魚의 形態와 닮아 있고, *Oostethus brachyurus brachyurus* (中里·藤田, 1986)의 仔魚는 등쪽에서 꼬리와 복부로 연결된 막지느러미가 있는 점에서 차이를 보인다.

실고기屬 魚類 仔稚魚의 등지느러미 줄기수와 體輪의 수는 Table 1에 나타내었다. 실고기의 등지느러미 줄기수는 Okiyama (1988)의 결과와 일치하였고, 각 종간에는 많은 차이를 나타내고 있어서 (Fritzsche, 1980) 좋은 분류 형질로 생각된다. 실고기 體表面의 體輪을 몸통부분과 꼬리 부분으로 나누어 보면, 몸통 부분에 19~21개로 *Syngnathus californiensis*와 거의 비슷한 수를 보이며, 나머지 7種과는 다소의 차이를 보인다. 실고기 꼬리 부분의 體輪수는 39~42개로 40~42개의 *Syngnathus insulae* 와는 매우 비슷한 수를 나타내었고, Okiyama (1988)의 결과와도 거의 일치하였다. 또한, 실고기 仔稚魚의 形態는 成魚에 비해 주둥이가 조금 돌출되어 있는 점에서 成魚의 형태 차이를 보이는데, 이러한 결과는 高井와 溝上 (1959)의 결과와 일치하며, *Syngnathoides biaculeatus* (Sudarsan, 1966)와 *Oostethus brachyurus brachyurus* (中里·藤田, 1986)의 2種에서도 이러한 특징을 보인다. 실고기科 어류는 일반적으로 後期仔魚에서 稚魚前期에 育兒囊에서 産出하는데, 體節的 形質, 특히 등지느러미 줄기수와 體輪數 등은 대부분 이 단계에서 定數에 달하므로 이들 魚類의 類似種과의 식별은 이러한 係數形質로서 가능하리라 생각한다.

실고기, *Syngnathus schlegeli* 卵의 形態 및 産出 仔稚魚의 形態 發達

Table 1. Frequency distribution of trunk and tail rings, and dorsal fin rays in Eastern Pacific species of *Syngnathus*.

	Dorsal fin rays	Rings			References
		Trunk rings	Tail rings	Total	
<i>Syngnathus schlegeli</i>	39~42	19~21	39~42	58~62	Present study
<i>Syngnathus schlegeli</i>	35~41	18~20	39~43	57~63	Okiyama(1988)
<i>Syngnathus auliscus</i>	26~33	14~16	34~39	48~55	Rritzche(1980)
<i>Syngnathus carinatus</i>	40~46	16~17	39~43	55~60	"
<i>Syngnathus exilis</i>	36~43	17~20	43~49	60~69	"
<i>Syngnathus californiensis</i>	49~48	19~22	46~52	65~74	"
<i>Syngnathus macrobranchium</i>	36~44	16~18	40~43	56~61	"
<i>Syngnathus euchrous</i>	33~45	18~20	41~49	59~69	"
<i>Syngnathus leptorhynchus</i>	28~43	16~21	36~46	52~67	"
<i>Syngnathus insulae</i>	31~34	17~19	40~42	57~61	"

引用文獻

- 鄭文基. 1977. 韓國魚圖譜. 一志社, 서울, 729pp.
- Fritzsch, R. A. 1980. Revision of the Eastern Pacific Syngnathidae (Pisces: Syngnathiformes), including both recent and fossil forms. *Pro. California Acad. Sci.* 4 (6) : 181-227.
- Gudger, E. W. 1906. The breeding habits and the segmentation of the egg of the pipefish, *Siphostoma floridae*. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 29 : 447-500.
- Jordan D. S. and J. O. Snyder. 1901. A review of the hypostomidae and lophobranchiate fishes of Japan. *Pro. U.S. Nat. Mus.* 24 (1241) : 1-20, pl.I-XII.
- Okiyama, M. 1988. A Atlas of the Early Stage Fishes in Japan. Tokai University Press, 1154pp.
- Masuda, H., Amaoka, A., Araga, C., Uyeno, T. and T. Yoshino. 1984. The Fishes of the Japanese Archipelago. Tokai University press, 446pp.
- Sudarsan, D. 1966. On the early development of the pipefish *Syngnathoides biaculeatus* (Bloch). *J. Mar. Biol. Assoc. India.* 8 : 222-224.
- 高井 徹・溝上昭男. 1959. ヨウジウオの生殖, 發生および稚魚について. *農水講研究*, 8 (1), 85-89.
- 中里 靖・藤田失郎. 1986. 伊豆, 相模, 房総におけるテングヨウジの分布と産卵, 卵發生および仔魚前期. *水産増殖* 33 (4) : 230-239.

## **The Egg Morphology and Larval Development of the Pipefish, *Syngnathus schelegeli* Kaup**

Yong-Uk Kim, Kyeong-Ho Han\* and Geon Ahn  
Department of Marine Biology, National Fisheries University of Pusan,  
Nam-gu, Pusan, 608-737, Korea

\*East Sea Fisheries Reserch Institute, National Fisheries Research  
and Development Agency, Pohang, Kyoungsangbuk-do, 790-110, Korea

The pipefish, *Syngnathus schelegeli* was reared in the laboratory from May to June 1991 and observed the morphology of eggs and larvae squeezed from the parent fish (♂).

The diameter of inseminated eggs ranged from 0.72 to 1.01 mm (n=50), and yolk in yellow color were found in the eggs.

The newly beared larvae were 10.9 mm in average standard length and had 59~60 myomeres.

In 6 days after bearing, the post larvae attained 13.8 mm in average standard length and the low jaw was developed.

The larvae of 14.1 mm in average standard length (8 days after bearing) had 40~42 fin rays in dorsal fin, 9 in caudal fin and 13~14 in pectoral fin.

The juvenile of 14.7 mm in average standard length (10 days after bearing) had the well elongated snout along with the opercular and caudal fin similar to adult stage's.