

Note

제주도 근해에서 채집된 가시우럭(*Liopropoma japonicum*) 후기자어의 외부형태 관찰

김 성* · 유재명 · 이은경

한국해양연구원 해양생물자원연구본부
(425-600) 경기도 안산시 안산우체국 사서함 29호

Description of a Postflexion Larva Specimen of *Liopropoma japonicum* (Döderlein) off Jeju Island, Korea

Sung Kim*, Jae Myung Yoo, and Eun Kyung Lee

Marine Living Resources Research Division, KORDI
Ansan P.O. Box 29, Seoul 425-600, Korea

Abstract : The morphology of the post-larva of *Liopropoma japonicum* of the family Serranidae is described from one specimen collected off Jeju Island (32°42'N, 127°45'E) on May 3, 2001. The body is laterally compressed and caudal peduncle deep at 19.4 mm BL. Anus locates at a vertical through posteriormost (8th) dorsal-fin spine. Dorsal fin rays were VIII, 14; anal fin rays III, 10; pectoral fin rays 16; pelvic fin rays I, 5. A caudal fin is rounded. Length of elongate second and third dorsal-fin spines are 499% and 423% of the body length, respectively. A series of 50 sensory pores on body is elongated to caudal fin. Head spination is well developed. Melanophores are moderately large and dense in the head, and are small and rare in the neck. Being freshly collected, the body color is yellowish-red and the tail is semitransparent. The head is yellowish-red and the brain is dark-red.

Key words : 자치어(larva), 가시우럭(*Liopropoma japonicum*), 바리과(Serranidae), 긴 등지느러미(elongate dorsal fin spines)

1. 서 론

바리과(Serranidae) 어류는 Serraninae, Anthiinae, Epinephelinae의 3 아과 400여종으로 대부분 열대와 온대해역에 분포한다. 이 중에서 Epinephelinae 아과는 Nipponini, Epinephelini, Diploprionini, Liopropomini, Grammistini 등 5개 족으로 구성되어 있다(Nelson 1994). 이 분류군의 자치어는 등지느러미 앞쪽의 극조가 하나 또는 둘 이상이 길게 발달되어 있다(Kendall 1984; Baldwin *et al.* 1991a, 1991b; Okamoto and Ida 2001). 바리과의

줄우럭속(*Liopropoma*) 어류는 우리나라의 동남해 및 남해에 단줄우럭(*L. latifasciatum*)과 가시우럭(*L. japonicum*) 두 종이 알려져 있으나(정 1977), Senou(2002)는 우리나라의 남부해역에 *L. maculatum*의 출현을 보고하였다. 이들 3종을 포함하여 줄우럭속 어류는 우리나라, 일본, 대만 등 북서태평양에 10여종이 분포한다(Senou 2002).

난황이 흡수된 발생초기의 자어는 일시적으로 흑색소포, 특별한 머리의 가시와 지느러미의 구조 등이 나타난다. 일반적으로 치어기 후반에서 유어기로 변할 때 체형이 점진적으로 변하지만 종에 따라서는 급격한 변화를 겪기도 한다(Kendall *et al.* 1984). 줄우럭속 자치어는 등지느러미의 두 번째와 세 번째 줄기가 체장보다 매우 길고 종

*Corresponding author. E-mail : skim@kordi.re.kr

에 따라서는 등지느러미 극조의 일부가 구근이나 나뭇잎처럼 발달한다(Kendall 1984; Baldwin *et al.* 1991a, 1991b; Limouzy-Paris *et al.* 1994; Okamoto and Ida 2001). 이 속의 자치어는 체형에 대해 비교적 많은 연구가 있지만 (Kotthaus 1970; Fourmanopir 1976; Kendall 1979, 1984, 1983; Baldwin *et al.* 1991a, 1991b; Limouzy-Paris *et al.* 1994), 종까지 구분한 경우는 거의 없으며 Okamoto and Ida(2001)가 처음으로 가시우럭(*L. japonicum*)의 외형을 보고하였을 뿐이다. 따라서 본 연구에서는 가시우럭 자치어의 초기생활사 연구와 동정에 필요한 정보를 얻기 위해 가시우럭 치어의 형태적 특징을 관찰하였다.

2. 재료 및 방법

가시우럭(*Liopropoma japonicum*) 후기자어 표본은 연구선 온누리호로 2001년 5월 3일 제주도 동남부해역 (32°42'N, 127°45'E)에서 자치어네트(망구직경 150 cm, 망목 417 μ m)로 채집하였다. 채집된 표본은 선상에서 중성 포르말린(최종 농도 7%)으로 고정된 후 70% 에탄올로 옮겨 보관하였다. 외형 관찰 및 계수형질 기록에 관한 일반적인 사항은 Leis and Transki(1989)를 따랐다. 종의 분류는 정(1977), Kendall(1984), Baldwin *et al.*(1991a, 1991b), Limouzy-Paris *et al.*(1994), Okamoto and Ida(2001), Senou(2002) 등을 참고하였다. 연구에 사용된 표본은 한국해양연구원에 KORDI 200142로 보관되어 있다.

3. 결과 및 고찰

표본의 계수형질은 D VIII, 14; A III, 10; P₁ 16; P₂ I, 5이고(Table 1), 등지느러미의 제 2, 제 3 극조가 매우 길었다. 몸통과 꼬리자루 및 꼬리지느러미에 일렬로 연결된 감각공은 50개였다(Fig. 1). 이 표본은 인도양과 태평양에 알려진 19종의 줄우럭속 어류(Randall and Taylor 1988; Senou 2002) 중에서 계수형질이 가시우럭(*Liopropoma japonicum*)과 유일하게 일치하여 동 표본을 가시우럭으로 분류하였다.

표본의 체장, 체고, 두장, 문장, 안경, 항문전체장, 제 2, 제 3 등지느러미 극조의 길이 등과 체장에 대한 각 부위별 비율은 Table 1과 같다. 몸은 다소 길고 옆으로 납작하며, 꼬리자루는 조금 넓었다. 항문은 등지느러미를 기준으로 8번째 극조의 하단부에 위치하였다. 꼬리지느러미는 등글었다. 머리와 입은 크고, 아래턱이 약간 돌출되어 있다. 주상악골은 수직으로 눈의 중앙에 이른다. 작은 이빨이 양턱에 있다. 콧구멍은 두 개이다. 두부에는 가시가 비교적 잘 발달되어 있다. 안상극은 1개로 크고 위로 뻗어 있다. 내측 전새개극은 3개로 크기는 비슷하였다. 외측 전

Table 1. Selected counts and morphometric characteristics of a postflexion larva specimen of *Liopropoma japonicum*, KORDI 200142.

Characteristics	FSKU-P 4141*		KORDI 200142	
	mm	%BL	mm	%BL
Dorsal-fin rays	VIII, 14		VIII, 14	
Anal-fin rays	III, 10		III, 10	
Pectoral-fin rays	16		16	
Pelvic-fin rays	1, 5		1, 5	
Principal caudal-fin rays	9+8		9+8	
Myomeres			12+12	
	mm	%BL	mm	%BL
Body length	11.40		19.40	
Predorsal length	4.90	43	7.19	37.1
Preanal length	7.48	65.6	12.10	62.4
Head length	4.66	40.9	6.85	35.3
Body depth at P ₁ base	3.71	32.5	6.85	35.3
Body depth at anus	2.87	25.2	5.48	28.2
Pectoral fin length	2.65	23.2	3.88	20.0
Dorsal spine II length	133.7	1172.8	96.77	498.8
Dorsal spine III length	41.6	364.9	82.16	423.5
Eye diameter	1.19	10.4	1.83	9.4
Snout length	1.60	14	2.05	10.6

*: Okamoto and Ida, 2001.

새개극은 7개로 중앙 것이 가장 크고, 위쪽의 가시는 아래쪽의 가시보다 다소 크다. 주새개골, 간새개골, 하새개골에 각각 하나의 가시가 있다. 이 중에서 주새개골은 다른 새개골보다 끝이 등글었다. 쇄골은 다소 뭉툭하였다. 등지느러미는 1개이고, 극조와 연조가 하나로 연결되어 있다. 두 번째와 세 번째 극조는 매우 길었다. 두 번째 극조는 기저에서 체장의 74%까지, 세 번째 극조는 65%까지 비교적 탄성이 높았으나 그 이후에는 매우 연약하였다. 감각공은 눈 주위, 두정부, 전새개골에 있다. 몸통에 있는 감각공은 두정부 뒤쪽에서부터 꼬리지느러미까지 연결되어 있고, 몸통에는 위쪽에, 꼬리자루에는 중간에 위치하였다. 꼬리지느러미에는 두 줄의 감각공이 있다. 몸통과 꼬리자루의 중앙부분에 비늘이 나타나기 시작하였다(Fig. 1).

살아있을 때 두부는 황적색이고, 너는 적갈색이었다. 몸통과 꼬리는 황갈색이며 반투명하였다. 등지느러미의 두 번째와 세 번째 극조 시작부분은 연붉은색이고, 이 색상에 이어 흑색소포가 점점 많아진 후 흑색소포가 짙은 부분과 엷은 부분이 일정한 간격을 두고 반복하였다(Plate 1). 두정부에 있는 흑색소포는 국화꽃 모양으로 농밀하게 분포하였다. 두정부와 등지느러미사이의 목덜미에는 매우 작은 흑색소포가 있으나 그 수는 매우 적었다(Fig. 1).

본 연구 표본(체장 19.4 mm)과 Okamoto and Ida(2001)가 관찰한 표본(체장 11.4 mm)은 계수형질(Table 1) 및 등지느러미의 제 2, 제 3 극조가 매우 길게 발달한 줄우럭속 자치어의 특징(Kendall 1984; Baldwin *et al.* 1991a,

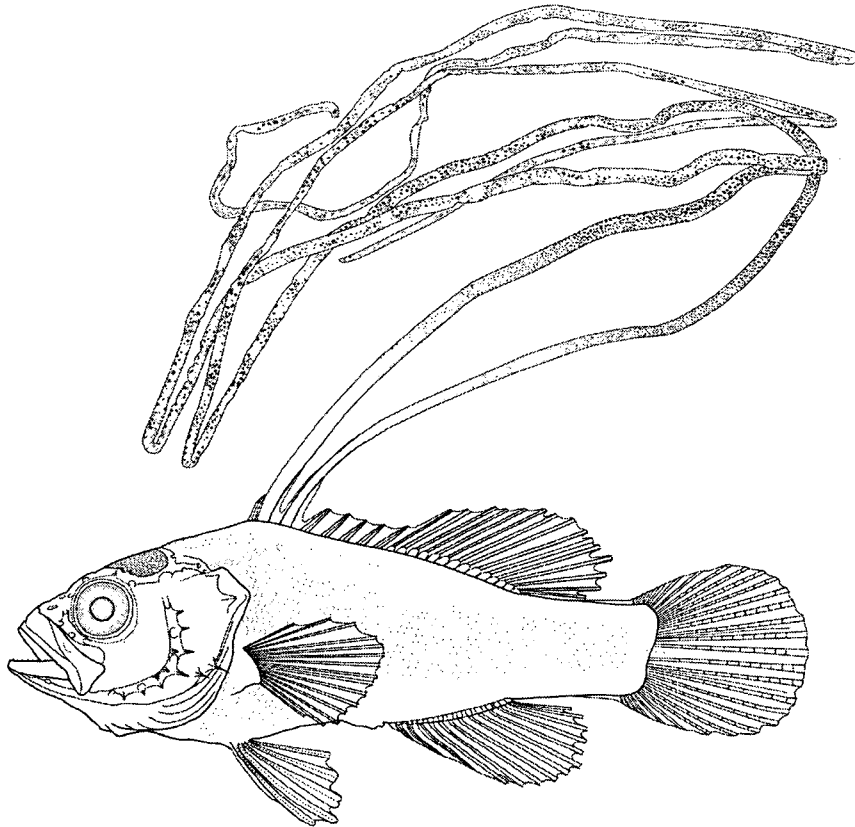


Fig. 1. Postflexion larva of *Liopropoma japonicum* off Jeju Island, Korea, 19.4 mm BL, KORDI 200142.

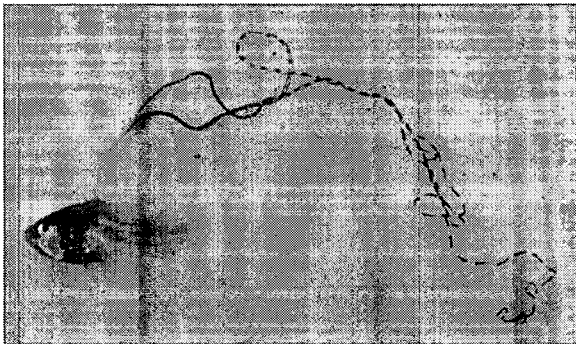


Plate 1. Photograph of a specimen of *Liopropoma japonicum* off Jeju Island, Korea, KORDI 200142.

1991b; Limouzy-Paris *et al.* 1994; Okamoto and Ida 2001)이 일치하였다. 그러나 두 표본은 체장에 대한 등지느러미 극조 길이의 비율에 큰 차이가 있었다. 등지느러미의 제 2 극조 길이는 체장이 11.4 mm일 때 133.7 mm(체장의 1173%)였으나 체장이 19.4 mm로 성장하였을 때 96.77 mm(체장의 499%)로 감소하였으며 체장비율 기준으로 감소율은 약 1/2에 달하였다. 이와 반대로 등지느러

미의 제 3 극조 길이는 체장 11.4 mm일 때 41.6 mm(체장의 365%), 체장이 19.4 mm일 때 82.16 mm(체장의 424%)로 체장이 증가함에 따라 극조의 길이는 증가하였으며 체장에 대한 비율은 비슷하였다(Table 1). 가시우력을 제외한 나머지 줄우력속 자치어의 두 번째 등지느러미 극조의 길이는 체장(11.0 mm, 14.9 mm, 17 mm)의 1~3배 (Fourmanoir 1976; Kendall 1984; Limouzy-Paris *et al.* 1994)로 가시우력과 큰 차이를 보였다. 사육된 *Diploprion bifasciatum*은 등지느러미의 제 2, 제 3 극조 길이가 체장의 500%와 876%였다(Baldwin *et al.* 1991a). 비록 길게 발달한 등지느러미의 제 2, 제 3 극조가 줄우력속 자치어의 큰 특징의 하나이지만 채집하는 과정에서 극조의 말단 부분이 손상될 가능성이 있기 때문에(Okamoto and Ida 2001) 종별 또는 발생단계별 등지느러미의 제 2, 제 3 극조의 길이는 종을 구분하는 형질로 사용하기는 어려운 것으로 판단된다.

줄우력속 자치어의 또 다른 특징은 등지느러미의 제 2, 제 3 극조의 일부가 구근이나 나뭇잎모양의 구조로 발달하는 것이다(Kendall 1984; Baldwin *et al.* 1991a; Limouzy-Paris *et al.* 1994). 바리과의 *Diploprion bifasciatum* 역시

발생초기에 등지느러미의 제 2 극조에 구근모양의 구조가 나타났으나 발생이 진행되면서 사라졌다(Baldwin et al. 1991a). 그러나 가시우럭은 체장 11.4 mm와 19.4 mm에서는 이와 같은 구조가 나타나지 않았다(Fig. 1; Okamoto and Ida 2001). 줄우럭속의 자치어 뿐 아니라 동일 아과 어류인 *Diploprion bifasciatum*의 발생초기 자어의 등지느러미 특징을 고려할 때에 가시우럭 역시 발생초기에는 등지느러미의 제 2 극조에 이와 같은 구근모양이나 나뭇잎모양의 독특한 구조가 발달할 수 있을 것으로 생각되나 이에 대한 연구가 더 필요한 것으로 판단된다.

가시우럭 자치어는 성장함에 따라 두 정부의 흑색소포 모양이 수지상(체장 11.4 mm)에서 국화꽃 모양(체장 19.4 mm)으로 변화했다. 목덜미의 매우 작은 흑색소포는 19.4 mm에서만 관찰되었다. 외측 전새개극은 체장 11.4 mm는 6개, 19.4 mm는 7개로 그 수에 차이가 있고, 새개골극의 모양과 길이에 다소 차이가 있었다. 또한 꼬리지느러미는 체장 11.4 mm에서는 만입형이었으나 체장 19.4 mm에서는 둥근형으로 형태에 차이가 있었다(Okamoto and Ida 2001; Fig. 1). 체장 11.4 mm의 표본은 채집시 손상된 것(Okamoto and Ida 2001)을 고려할 때 두 표본 간 꼬리지느러미 모양의 차이는 채집시 네트에 의한 표본의 물리적인 손상 때문인 것으로 생각되나 그 이외의 형태적 차이는 자치어의 발생단계별 체형변화로 판단된다.

사 사

본 연구는 한국해양연구원의 기관고유사업(PE81800, PE87100)의 지원으로 수행되었습니다. 이 논문을 심사하여 주신 전남대학교 차성식 교수님과 충남대학교 이태원 교수님께 깊은 감사를 드립니다.

참고문헌

- 정문기. 1977. 한국어도보. 일지사, 서울, 727 p.
- Baldwin, C.C., G.D. Johnson, and P.L. Colin. 1991a. Larvae of *Diploprion bifasciatum*, *Belonoperca chabanaudi*, and *Grammistes sexlineatus* (Serranidae: Epinephelinae) with a comparison of known larvae of other Epinephelinae. *Bull. Mar. Sci.*, 48(1), 67-93.
- Baldwin, C.C., J.M. Leis, and D.S. Rennis. 1991b. Epinephelinae, tribes Diploprionini, Liopropomini and Grammistini (soapfishes, basslets). p. 382-389. In: *The Larvae of Indo-Pacific Coastal Fishes: An Identification Guide to Marine Fish Larvae*. eds. by J.M. Leis and B.M. Carson-Ewart. Brill Press, U.S.A.
- Fourmanopir, P. 1976. Formes post-lavaries et juvéniles de poissons côtiers au chalut pélagique dans le sud-ouest Pacifique. *Cah. Pac.*, 19, 47-88.
- Kendall, A.W., Jr. 1979. Morphological comparisons of north American sea bass larvae (Pisces: Serranidae). NOAA Tech. Rept. NMFS Circ No. 428. National Marine Fisheries Service, Washington, DC. 50 p.
- Kendall, A.W., Jr., E.H. Ahlstrom, and H.G. Moser. 1984. Early life history stages of fishes and their characters. p. 11-20. In: *Ontogeny and Systematics of Fishes*. eds. by H.G. Moser, W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay, A.W. Kendall, Jr. and S.L. Richardson. Amer. Soc. Ich. and Herp. Spec. Pub. No. 1.
- Kendall, A.W., Jr. 1984. Serranidae: development and relationships. p. 499-510. In: *Ontogeny and Systematics of Fishes*. eds. by H.G. Moser, W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay, A.W. Kendall, Jr. and S.L. Richardson. Amer. Soc. Ich. and Herp. Spec. Pub. No. 1.
- Kothaus, A. 1970. *Flagelloserranus*, a new genus of serranid fishes with descriptions of two new species (Pisces: Percomorphi). *Dana Rep.*, 78, 1-31, 25 figs.
- Leis, J.M. and T. Transki. 1989. The larvae of Indo-Pacific Shorefishes. Univ. Hawaii Press, Honolulu, 371 p.
- Limouzy-Paris, C., M.F. McGowan, W.J. Richards, J.P. Umanan, and S.S. Cha. 1994. Diversity of fish larvae in the Florida Keys: results from Sefcar. *Bull. Mar. Sci.*, 54(3), 857-870.
- Nelson, J.S. 1994. Fishes of the World. 3rd ed. John Wiley and Sons. p. 369-370.
- Okamoto, M. and H. Ida. 2001. Description of a postflexion larva specimen of *Liopropoma japonicum* from Izu Peninsula, Japan. *Ichthyol. Res.*, 48, 97-99.
- Randall, J.E. and L. Taylor. 1988. Review of the Indo-Pacific fishes of the serranid genus *Liopropoma*, with descriptions of seven new species. *Indo-Pacific Fishes*, 16, 1-47, pls 1-4.
- Senou, H. 2002. Serranidae. p. 690-732. In: *Fishes of Japan with Pictorial Keys to the Species*. ed. by T. Nakabo. Tokai Univ. Press.

Received Oct. 11, 2004

Accepted Nov. 23, 2004