

韓國 西海岸의 魚類 卵稚魚 分布¹⁾

許 聖 範·柳 在 洛*

釜山水産大學 養殖學科 *韓國科學技術院 海洋研究所 海洋生物研究室

Distribution of Fish Eggs and Larvae in the Western Waters of Korea¹⁾

Sung-Bum HUR

Department of Aquaculture, National Fisheries University of Pusan,
Namgu, Pusan, 608 Korea

and

Jae-Myung Yoo

Biological Oceanography Laboratory, Korea Ocean Research and Development Institute,
KAIST Gangnamgu, Seoul, 134 Korea

Fish eggs and larvae in the western waters of Korea are surveyed during the periods from February to August in 1982. Six species of eggs and forty-two species of larvae are occurred in the survey area. The dominant species occurred during the study periods are *Ammodytes personatus*, *Enedrias* sp., *Engraulis japonica*, *Callionymus* sp., Gobiidae, etc.

Major spawning month and ground of each species are estimated from the data, i.e., occurrence month and abundance of eggs and larvae by survey month and area, as well as the optimum water temperature and salinity for spawning.

緒 論

수산자원의 정확한 量的 構造는 卵稚魚 자원량 추정을 통하여 파악될 수 있으므로 난치어의 연구는 生態學的 조사 목적외에도 자원관리설정에 중요한 기초자료가 되고 있다. 한국 서해안은 많은 有用魚類의 서식장으로서 1982년에는 136,264%의 어류가 어획되었다(農水産部, 1984).¹⁾ 이에 反해 서해안의 卵稚魚研究는 충분치 못한 상태이다. 임 등(1970)²⁾ 은 1965~1968년까지 서해안에 出現한 13種의 卵稚魚 분포를 조사한 바 있고, 金(1982)³⁾ 은 1980년 3~6월, 1981년 4~6월에 걸쳐 서해안에 출현한 19種의 치어 분포를 報告했다. Hur *et al.* (1984)⁴⁾ 은 1981년 서해안 加露林灣에서 3種의 魚卵과 25種의 稚魚를 분류한 바 있다. 한편 서해안의 베도라치類의 稚魚는 許等(1984)⁵⁾ 에서, 멸치卵稚魚는 金(1983)⁶⁾ 에서 연구된 바 있다.

본 연구에서는 서해안에 출현하는 난치어를 分類하고 量的 변화를 조사함으로써 난치어의 생태 및 자원관리를 위한 기초자료를 파악함에 그 목적이 있다.

材料 및 方法

본 조사는 1982년 2월부터 7~8월까지 6회에 걸쳐 緯度 36°00'~37°20' 과 서해안으로부터 東經 125°00' 에 이르는 해역을 조사했다. 京畿灣과 瑞山灣 연안에서는 經緯度 각각 10' 간격으로 10개의 海區를, 그 外의 해역에서는 經緯도 각각 15' 간격으로 19개의 海區를 설정하여 각 海區의 중앙지점을 조사 정점으로 했다(Fig. 1). 채집 및 표본처리는 許等(1984)⁵⁾의 방법에 의했고 2~4월에는 表層採集, 5월부터는 傾斜採集했다. 한편 3월에는 19개 정점에서, 4월에는 26개 정점에서 經사채집을 동시에 했다. 가장 外海의 13, 18, 23, 29 정점에서는 2~3월에만 채

1) 본 연구는 1982년 한국과학기술원 해양연구소의 연구비 지원에 의하여 조사되었음. (BSPE 00045-67-3).

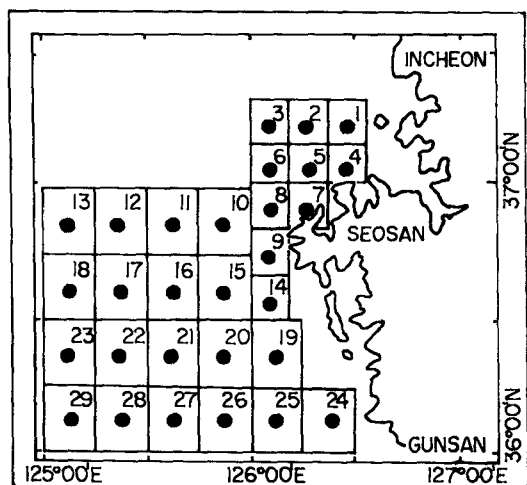


Fig. 1. Sampling stations in the surveyed area in 1982

집했다. 分類 檢索은 元田(1966)⁷, Russel(1976)⁸, 鄭(1977)⁹, 金 等(1981)¹⁰에 의했다. 또 난치어와 海 況과의 關係를 파악하기 위해 各 定點의 표층에서 水溫과 鹽分度를 조사했다.

結果 및 考察

1. 卵

조사기간중 출현한 魚卵은 6種이었다. 6월에 6種이 출현해서 가장 많았고 2월과 4월에는 1種으로 가장 적었다. 分類된 卵은 멸치(*Engraulis japonica*)와 동갈양태類(*Callionymus* sp.)였고 나머지 4種類는 확인되지 못했다(Table 1).

1.1. 멸치

멸치의 난은 5월부터 7~8월에 출현했다. 5월에는 5개 정점에서 출현했고, 최고 출현량은 정점 24에서 115 個體/1,000 m³로 주로 남쪽연안에 분포했다. 6월에 멸치卵은 대량으로 출현했고 정점 1, 2, 4, 5, 8을 제외한 全調查定點에서 나타났다. 최고 출현량은 정점 26에서 77,511 個體/1,000 m³였다. 북쪽해역인 정점 3, 6에서도 1,000 m³당 각각 44, 6 個體가 발견되었으나 남쪽 해구에 비해 적은 출현량을 보였다. 7~8월에는 13개 정점에서 출현했고 최고 출현량은 정점 27에서 2,379 個體/1,000 m³였으며, 다른 정점에서는 6월에 비하여 대폭 감소된 현상을 보였다.

이와 같은 現狀을 볼 때 조사해역에서의 멸치主産卵時期는 6月로 판단된다. 산란초기인 5월에는 남쪽

연안의 海區 24 부근이 主산란장소이나 6월에는 연안 보다는 다소 外海쪽의 於靑島, 外烟列島, 格列飛列島를 中心으로 산란이 이루어지는 것으로 판단된다. 6월에 卵이 가장 풍부했던 정점 26에서 의 海況을 볼 때(Table 2), 産卵適水溫은 約 17°C 適鹽分度는 約 32%로 판단된다.

1.2. 동갈양태類

동갈양태類의 卵出現은 멸치卵과 매우 흡사한 경향을 보였다. 5월부터 나타난 이 卵은 7~8월까지 계속됐다. 5월에는 가장 남쪽 연안의 해구(定點 14, 19, 24)에서 主로 출현했고, 最高出現量은 멸치의 경우와 같이 정점 24에서 216 個體/1,000 m³였다. 6월에는 5월에 比하여 북쪽의 정점 4에서도 발견되긴 하였으나 출현량은 적었고(2 個體/1,000 m³) 계속하여 연안의 정점에서 主로 출현했다. 최고 출현량은 정점 25에서 812 個體/1,000 m³였다. 7~8월에는 6월에 比하여 다소 북쪽에서 또 外海쪽에서 출현했고, 최고 출현량은 정점 16에서 474 個體/1,000 m³였다.

이와 같은 傾向을 볼 때 동갈양태類의 産卵은 멸치의 産卵習性과 비슷하여 主産卵時期는 6월, 主産卵場所는 남쪽연안의 정점 25 부근으로 思料된다. 또 산란 適水溫과 適鹽分度는 約 19°C와 32%로 판단된다.

2. 稚 魚

조사기간중 출현한 치어는 모두 42種이었다. 月別 出現種數는 2월에 8種, 3월부터 6월까지 는 각각 4, 6, 8, 19種이 출현했고, 7~8월에는 23種으로 가장 豊富했다(Table 3). 許 等(1984)⁵에서 報告된 바 있는 베도라치類 稚魚를 제외하고 본 조사기간중 출현한 優占種은 까나리(*Ammodytes personatus*), 멸치, 망둑어類(*Gobiidae*)였고, 이 외에도 동갈양태類, 양태(*Platycephalus indicus*), 전어(*Konosirus punctatus*) 등이 많이 출현했다.

2.1. 까나리

2월부터 5월까지 출현한 까나리 치어는 2월에 가장 많은 출현량을 보였고, 그 후 계속 減少했다. 2월에는 許 等(1984)⁵에서 조사된 베도라치類 치어 보다 더 풍부한 출현량을 보였고, 3월, 4월에도 베도라치類를 제외하면 가장 優占種이었다.

2월에 까나리 치어는 북쪽의 沿岸定點 1~10까지 의 海역을 제외한 모든 정점에서 출현했으며, 최고 출현량은 於靑島부근의 정점 20에서 9,299 尾/1,000 m³였다.

韓國 西海岸의 魚類 卵稚魚 分布

Table 2. Temperature and salinity of surface water in the surveyed area of the Yellow Sea in 1982

Station	Feb.		Mar.		Apr.		May.		Jun.		July-Aug.	
	°C	‰S	°C	‰S	°C	‰S	°C	‰S	°C	‰S	°C	‰S
1	1.9	32.21	5.6	32.77	6.3	32.50	11.4	31.93	16.3	32.09	21.8	32.38
2	2.8	32.16	3.9	32.53	7.1	32.33	10.8	32.02	15.1	32.16	20.4	32.44
3	3.5	32.15	4.2	32.47	7.0	32.39	9.8	31.94	15.3	32.18	20.0	32.39
4	1.9	32.22	5.4	32.44	6.3	32.26	10.3	31.94	15.3	32.03	20.0	32.25
5	2.8	32.63	5.0	32.41	6.1	32.15	9.8	32.01	14.4	32.07	19.5	32.18
6	2.5	32.55	4.0	32.48	6.8	32.37	9.3	32.00	14.4	31.99	20.0	32.18
7	2.5	32.59	4.7	32.32	7.0	32.74	10.2	31.88	14.4	32.00	20.2	32.05
8	2.6	32.39	4.0	32.87	6.8	32.72	10.7	31.93	12.6	31.99	20.9	32.23
9	2.5	32.71	4.2	—	6.3	32.48	11.9	32.04	13.5	31.99	21.1	32.21
10	2.5	32.44	5.6	32.14	6.3	32.53	9.3	32.40	16.3	32.21	22.7	32.17
11	2.5	32.87	4.5	33.16	9.8	32.40	9.0	32.14	17.2	32.03	25.5	32.55
12	4.3	32.71	4.0	32.41	9.3	32.96	11.2	32.15	18.6	32.06	25.1	32.37
13	4.3	32.86	4.7	32.45	8.3	33.61	11.6	32.40	—	—	—	—
14	3.9	32.81	5.1	33.34	5.3	32.43	10.1	32.00	14.4	32.01	25.5	31.95
15	4.9	32.97	5.9	32.48	7.0	33.07	12.0	32.20	18.6	32.03	25.5	32.18
16	5.3	32.77	6.5	32.33	6.3	32.62	12.6	32.22	16.4	32.37	25.1	31.83
17	4.0	32.80	6.0	32.45	7.8	33.10	12.8	32.44	18.9	32.36	25.5	32.05
18	6.0	33.48	6.1	33.42	8.7	33.31	12.6	32.61	—	—	—	—
19	4.2	32.94	5.9	32.60	7.1	32.55	12.6	32.09	19.2	32.37	25.5	—
20	4.7	33.10	5.2	32.75	6.3	34.17	12.4	32.16	18.1	32.72	25.0	32.25
21	4.7	32.95	5.9	32.71	9.3	—	12.5	32.26	19.0	32.53	25.5	32.04
22	5.1	32.72	6.0	32.54	9.3	33.09	13.0	32.30	18.6	32.06	25.5	32.03
23	6.0	33.21	5.6	33.05	10.0	33.44	12.7	32.60	—	—	—	—
24	4.0	32.98	7.0	32.40	9.3	32.51	13.5	32.45	18.8	31.94	28.3	32.17
25	4.3	33.07	6.8	32.64	10.0	32.64	11.9	32.59	19.5	31.98	25.5	32.13
26	5.1	32.33	4.9	32.76	6.1	33.21	13.4	32.73	17.4	32.34	24.6	32.32
27	5.6	33.23	6.1	32.50	8.8	33.34	11.8	32.83	17.9	32.34	25.5	32.24
28	5.9	33.23	7.0	33.18	8.8	33.05	13.3	32.11	19.0	32.21	25.1	32.30
29	7.0	33.27	7.5	33.15	9.4	32.76	12.7	32.34	—	—	—	—

—: non survey

이 때 무작위로 標本한 30尾 치어의 체장분포는 4.2~11.3 mm였고, 평균 6.0 mm(標準偏差, 2.26)였다. 3월의 치어출현량은 2월의 경우보다 많이 감소했고 傾斜採集의 경우는 表層採集에 比하여 훨씬 많았다. 출현장소는 여전히 남쪽에 집중되었고, 연안보다는 수온이 다소 높은 外海쪽에 주로 분포했다. 최고 출현량은 경사채집의 정점 29에서 861尾/1,000 m³였고 平均體長은 9.5 mm였다(標本數: 30尾, 體長範圍: 6.9~13.8 mm, 標準偏差: 1.57).

4월에는 21個 정점에서 출현했고 모두 1,000 m³ 당 19尾이하로 적은 數의 치어가 출현했다. 3월의 경우와 달리 主分布는 남쪽의 海區보다는 북쪽의 沿岸海區에서였다. 최고 출현량은 정점 3의 19尾/1,000 m³

였다(標本數: 9尾, 體長範圍: 18.8~54.5 mm, 平均體長: 37.4 mm, 標準偏差: 10.48). 이러한 出現現狀은 5월에도 계속됐다.

5월의 치어는 6개 정점에서 발견됐고 최고 출현량은 정점 8에서 8尾/1,000 m³였다(標本數: 3尾, 體長範圍: 48.2~52.8 mm, 平均體長: 49.8 mm, 標準偏差: 2.57).

本 調査에서 附着性인 까나리의 卵은 채집되지 않았다. 그러나 2월부터의 치어분포와 체장을 고려할 때 主産卵時期는 1~2月이며 조사해역 안에서의 主産卵場은 水溫 約 4°C, 鹽分度 約 33‰의 於靑島 부근일 것으로 판단된다. 또 산란이후 치어는 適水溫 또는 豊富한 먹이생물을 찾아 外해쪽과 북쪽연안

으로 回游하는 것으로 판단된다. 이러한 현상은 金 (1982)³과 Hur et al. (1984)⁴의 결과와도 일치되었다. 3월 表層採集에서 보다 경사채집에서 더욱 많은 치어가 출현한 점은 까나리 치어가 1~2월 산란직후에는 表層性이나 3월경부터는 浮游幼生期를 마치고 저층으로 移動하기 때문으로 판단된다.

2.2. 멸치

멸치의 경우 卵은 5월부터 출현했으나 稚魚는 6월부터 출현했다. 정점 15, 24, 26에서만 출현한 6월에는 정점 24에서 386尾/1,000 m³로 가장 많았고, 그의 정점에서는 1,000 m³당 7尾 이하였다. 7~8월의 경우는 6월에 비하여 넓은 해역에서 출현했다.

연안의 정점에서도 조금씩 출현했으나 主分布海域은 남쪽의 外海였다. 최고 출현량은 정점 28에서 2,780尾/1,000 m³였다. 6월에 於靑島부근에서 산란한 卵은 孵化直後 체장 約 3mm로서 수온이 높은 연안쪽에서 주로 棲息한다. 그러나 7~8월이 되면 수온이 높은 연안(정점 24, 28°C)보다는 외해(정점 28, 25°C)쪽이 주 서식장이 되는 것으로 판단된다.

2.3. 망둑어類

망둑어류의 치어는 5월부터 7~8월까지 출현했고 主分布는 6월이었다. 조사기간중 망둑어류는 *Gobius*의 한 種類와 形態 및 色素의 狀態에 따라 구분된 미확인된 6종류의 type이 출현했다. 種이 구분안된 망둑어類의 전체적인 출현분포는 5월에는 북쪽연안의 정점 1에서만 출현했다(198尾/1,000 m³).

6월의 경우, 9個 정점에서 출현한 망둑어類의 치어는 여전히 북쪽의 연안정점에서 우세하여 정점 4에서 506尾/1,000 m³로 최고에 達했다. 7~8월에는 가장 多樣한 출현종을 보였고, 주 분포는 6월의 경우와 같이 북쪽연안의 정점이었다. 최고출현량은 정점 4에서 216尾/1,000 m³였다. 망둑어類의 치어가 외해쪽에서 전혀 출현하지 않은 점과 남쪽보다는 북쪽에서 출현이 優勢했던 점을 볼 때 망둑어類의 主産卵時期는 5~6월이고 主産卵場은 水溫 約 15°C, 鹽分度 約 32‰의 정점 4부근으로 판단된다.

2.4. 동갈양태類

이 種의 卵은 5월부터 나타났으나 치어는 6월부터 출현했고, 7~8월에 가장 풍부했다. 6월의 경우 10個 정점에서 출현한 치어는 조사해역의 북쪽연안에서 보다는 남쪽의 연안에서 주로 출현했다. 최고 출현량은 정점 24에서 127尾/1,000 m³였다. 7~8월의 경우는 6월에 비하여 넓은 해역에서 출현했다. 6월

에 가장 풍부했던 정점 24에서는 3尾/1,000 m³만이 출현했다. 북쪽의 정점에서는 6월보다도 더 많은 치어가 나타났고, 主로 외해쪽에서 분포하는 傾向이었다. 최고 출현량은 정점 15에서 275尾/1,000 m³였다.

동갈양태類의 卵出現이 6월에는 정점 25에서 7~8월에는 정점 16에서 가장 우세했던 점을 볼 때 부화 직후 치어는 다소 內灣쪽에서 서식하는 것으로 보인다. 한편 6월의 경우 동갈양태類의 치어는 멸치 치어 분포와 매우 흡사하나 7~8월에는 멸치보다 다소 고위도의 연안에서 서식하는 것으로 판단된다.

2.5. 其他 稚魚

위에서 說明한 치어 이외에 줄공치(*Hemiramphus krumeus*), 농어(*Lateolabrax japonicus*), 장갱이(*Stichaeus grigorjewi*), 쥐노래미(*Hexagrammcs otakii*), 꼼치類(*Liparis* sp.), 볼낙類(*Sebastes* sp.)가 2월에 출현했다. 定點別 출현량을 보면 장갱이와 꼼치類를 제외한 다른 종류들은 북쪽연안에서 장갱이는 남쪽 외해쪽에서, 꼼치類는 於靑島부근에서 주로 발견됐다. 이 종류들의 出現量은 모두 1,000 m³당 9尾 이하였다.

봄철인 3, 4, 5월에는 독중개類(*Cottidae*), 각시가자미類(*Limanda* sp.), 은어(*Plecoglossus altivelis*), 뱀장어(*Anguilla japonica*), 실고기(*Syngnathus schlegelii*) 및 볼낙類가 출현했다. 독중개類의 치어는 4월에 남쪽연안의 정점 24에서 주로 분포했고(30尾/1,000 m³), 은어, 뱀장어, 실고기는 정점 1, 4의 북쪽연안에서, 볼낙類는 정점 22에서, 각시가자미類는 정점 17에서 출현했다. 이 종류들은 모두 1,000 m³당 7尾이하의 적은 출현량을 보였다.

6월의 경우 양태, 넙치(*Paralichthys olivaceus*), 뽕뱀이(*Sebastes marmoratus*)는 정점 24, 25, 9에서 1,000 m³당 각각 496, 90, 125尾로 최고의 출현량을 보였다. 이들 종류 이외에도 전어, 붕장어(*Astroconger myriaster*), 개볼낙(*Sebastes pachycephalus pachycephalus*), 볼낙(*Sebastes inermis*)이 처음으로 출현했고 출현량은 1,000 m³당 9尾 이하였다.

6월부터 출현한 전어는 7~8월에 高緯度の 연안 정점 4에서 298尾/1,000 m³로 가장 豊富했고 5월부터 출현한 실고기도 7~8월에 가장 많은 출현량을 보였다.

7~8월에 처음 출현한 참서대類(*Cynoglossidae*)의 경우 沿岸의 정점에서 주로 출현했고, 최고량은 정점 8에서 156尾/1,000 m³에 達했다. 또 7~8월에는

준치(*Ilisha elongata*), 꼬치고기(*Sphyræna pinguis*), 동갈돔류(*Apogonidae*), 브리멸류(*Sillago sp.*), 고등어(*Scomber japonicus*), 쉬쉬망둑(*Chaeturichthys stigmatis*), 눈불대(*Döderleinia berycoides*), 미역치류(*Congiopodidae*) 등의 치어가 처음으로 출현했다. 이 종류들의 출현량은 모두 28尾/1,000 m³ 이하의 소량이었다.

西海岸 유용어족자원의 合理的 資源管理를 위하여 卵稚魚의 分布, 量的 構造, 回游 등은 보다 구체적으로 규명되어야 한다. 따라서 보다 자세한 物理的 海況調査, 捕食者—被捕食者와의 관계, 생물학적 週期 等도 동시에 연구되어야 할 것이다.

要 約

1982년 2월부터 7~8월까지 6회에 걸쳐 緯度 36°00'~37°20'와 西海岸으로부터 東經 125°00'에 이르는 해역을 19個 海區로 구분하여 卵稚魚를 조사한 결과를 要約하면 다음과 같다.

1. 조사기간 중 출현한 魚卵은 6種, 稚魚는 42種이었다. 卵은 멸치와 동갈양태類의 卵만이 분류되었고 치어는 29種이 屬 또는 種까지 분류되었다.

2. 멸치의 卵은 5월부터, 稚魚는 6월부터 출현했다. 최고의 卵出現은 6월 정점 26에서 77,511 個體/1,000 m³였고, 치어는 7~8월 정점 28에서 2,780 尾/1,000 m³였다.

이와 같은 현상을 볼 때 조사해역에서의 멸치 主産卵時期는 6월이며 主産卵場은 於 靑島, 外烟列島, 格列飛列島부근으로 産卵 適水温 및 適鹽分度는 約 17°C와 32‰로 판단된다. 孵化直後 치어는 연안쪽에서 주로 서식하나 7~8월이 되면 수온이 높은 연안보다는 수온이 낮은 외해쪽이 主 棲息場으로 판단된다.

3. 동갈양태類의 産卵은 멸치의 산란습성과 비슷하여 主産卵時期는 6월, 主産卵場은 남쪽연안의 정점 25 부근이며, 산란 적수온 및 적염분도는 約 19°C와 32‰로 판단된다. 동갈양태類의 치어는 出現初期인 6월에는 멸치 치어 분포와 흡사하나 7~8월에는 멸치보다 다소 高緯度의 연안에서 서식했다.

4. 2월부터 5월까지 출현한 까나리 치어는 2월이 가장 많은 출현량을 보였고 그 후 계속 減少했다. 2월에는 출현한 치어들 가운데 가장 優占的이었고, 3월, 4월에도 베도라치類 치어를 제외하면 가장 優勢했다. 主産卵時期는 1~2월이며 조사해역 안에서

의 主産卵場은 水温 約 4°C, 鹽分度 約 33‰의 於 靑島부근으로 판단된다. 또 치어는 外海쪽과 북쪽연안으로 回游하며, 3월경부터는 浮游幼生期를 마치고 표층에서 저층으로 移動하기 시작했다.

5. 망둑어類의 치어는 5월에서 7~8월까지 출현했고 主 分布時期는 6월이었다. 또 外海쪽에서는 전혀 나타나지 않고, 남쪽보다는 북쪽에서 출현이 우세했던 점을 볼 때 主産卵時期는 5~6월이고 主産卵場은 수온 約 15°C, 염분도 約 32‰의 정점 4 부근으로 思料된다.

6. 이외에도 2월에는 줄공치, 농어, 장갱이, 쥐노래미, 팍치類, 불낙類, 3월에는 넘치, 4월에는 독중개類, 각시가자미類, 은어, 뱀장어, 5월에는 실고기 6월에는 전어, 붕장어, 썸뱀이, 개불낙, 불낙양태, 7~8월에는 준치 꼬치고기, 동갈돔類, 브리멸類, 고등어, 쉬쉬망둑, 눈불대, 미역치類, 참서대類의 치어들이 최초로 출현했다.

謝 辭

本 研究를 위하여 物心兩面으로 도와주신 海洋研究所 許亨澤 所長님과 郭熙相 研究部長님께 감사드리며 採集 및 資料정리에 힘써 주신 海洋生物研究室의 모든 연구원께 謝意를 표합니다.

文 獻

1. 農水産部. 1984. 수산통계연보. 東洋文化社, 서울, 371pp.
2. 임주열, 조문규, 이미자. 1970. 한국 근해에 있어서 어란 치자어의 출현분포. 국립수산진흥원, 수산자원조사보고 8, 7-29.
3. 金鎮瑛. 1982. 春季 韓國西海岸에 分布하는 稚魚에 關한 研究. 수진연구보고 30, 65-71.
4. Hur, S.B., J.M. Kim and J.M. Yoo. 1984. Fisheries resources in Garolim Bay. Bull. Korean Fish. Soc. 17(1), 68-80.
5. 許聖範, 金東燁, 柳在洛. 1984. 西海岸 베도라치類 (*Enedrias*) 稚魚資源, 釜山水大研報 24 (1), 66-77.
6. 金鎮瑛. 1983. 韓國南海 및 西海沿岸海域에서의 멸치 卵稚魚의 分布. 韓水誌 16(4), 401-409.
7. 元田茂. 1966. 日本海洋プランクトン圖鑑. 第7卷, 魚卵稚魚. 蒼洋社, 東京, 74p.
8. Russell, F.S. 1976. The eggs and planktonic stages of British marine fishes. Academic Press, London 523 p.
9. 鄭文基. 1977. 韓國魚圖譜. 一志社, 서울, 727p.
10. 金容億, 陳平, 李澤烈, 姜龍柱. 1981. 韓國沿近海의 稚魚에 關한 研究. 釜山水大研報 13(1), 1-35.