

# 순천만에 분포하는 부유성 난과 仔稚魚의 종조성 및 양적변동

한경호 · 김두용\* · 진동수 · 신상수 · 백승록 · 오성현\*\*

여수대학교 수산생명과학부, \*여수지방해양수산청, \*\*목포지방해양수산청

## Seasonal Variation and Species Composition of Ichthyoplankton in Suncheon Bay, Korea

Kyeong-Ho Han, Doo-Yong Kim\*, Dong-Soo Jin, Sang-Soo Shin, Seung-Rock Baik and Sung-Hyun Oh\*\*

Division of Aqua Life Science, Yosu National University, Yosu 550-749, Korea,

\*Yosu Fisheries Technology Institute, Yosu Regional Maritime Affairs, Yosu 550-170, Korea

\*\*Wando Fisheries Technology Institute, Mokpo Regional Maritime Affairs, Wando 537-800, Korea

The ichthyoplankton were sampled during six different months (January, March, May, July, September and November 1998) to study seasonal variation and species composition of the ichthyoplankton in Suncheon Bay.

During the study, fish eggs collected in May and July were identified as belonging to 4 species. The most of dominant species *Engraulis japonicus* accounted for 54.1% of the total fish eggs, followed by *Leiognathus nuchalis* (21.8%), *Ilisha elongata* (12.7%) and *Konosirus punctatus* (11.4%).

The collected larvae and juveniles were identified into 12 taxa. 11 of which were identified to species level, and 1 taxa identified only to family level, respectively. The dominant species, *Ilisha elongata*, accounted for 48.9% of the total larvae and juveniles: it was followed by *Pholis nebulosa* at 31.8%. A species of Gobiidae and *Thryssa hamiltoni* accounted for 15.8% and 2.2% of the total, respectively. The 4 taxa constituted 98.7% of the total collected larvae and juveniles.

**Key words** : Suncheon Bay, species composition, ichthyoplankton

### 서 론

순천만은 입구가 좁은 폐쇄형해역 (enclosed sea)으로 주변 외양수와의 혼합이 느리며, 이사천, 동천, 별교천 등의 하천과 연결된 복잡한 환경요소를 가지고 있다. 폐쇄적인 만의 특성상 만 자체의 고유한 환경 특성과 장마철 집중적인 담수 유입에 의한 염분 저하 (Wolff, 1983), 부유물에 의한 탁도 (Roads and Young, 1970), 유기물의 유입으로 인한 오염 (Pearson, 1975) 등에 의하여 생물군

집의 구조가 영향을 받는다.

어류는 卵에서 孵化하여 仔魚와 稚魚를 거쳐 成魚가 되는데, 일반적으로 연급군의 강도는 초기 발육단계의 기아나 포식 정도에 의해서 결정된다. 그래서 성장초기에는 사망률이 매우 높고 환경의 영향을 많이 받기 때문에, 成魚로 가입되는 양은 해황 및 환경변화에 따라 매년 변화하는 것이다 (Hjort, 1926; Saville and Schnack, 1981). 따라서 초기 감소율이 높은 卵期와 仔稚魚期의 종조성 및 출현량 변동은 성어의 가입량 변동을 예측하기 위한 기초 자료로 매우 중요하다 하겠다.

1970년대 이후 부유성 난·자치어 분포에 관한 연구는 한국근해(임 등, 1970), 제주도 북방합덕(고 등, 1991), 월성주변(차 등, 1991), 여자만(유 등, 1993), 군산 연안(유와 최, 1993), 남해 창선(金, 1993), 한국 동해남부(김과 강, 1995), 광양만(유와 차, 1988; 차와 박, 1994; 한 등, 1998), 완도 보길도(한, 1999a) 및 여수 가막만(한, 1999b) 등의 주로 만이나 부분적인 연안과 해역을 중심으로 이루어지고 있다.

본 연구는 순천만 해역에 출현하는 어류의 자원생물학적 연구의 일환으로 표준넛트로 채집되는 부유성 난 및 자치어의 종조성을 밝히며, 이들 종의 계절적 양적변동, 우점도 및 종다양성 지수를 구하여 어류 군집구조의 특성을 밝히고자 한다.

### 재료 및 방법

본 연구는 순천만에 위치한 6개 정점(Fig. 1)에서 1998년 1월, 3월, 5월, 7월, 9월 및 11월 총 6회에 걸쳐 만조시에 조사하였으며, 정점별 환경 특성을 파악하기 위하여 T-S meter (Hydro-Bios, type MC 5)를 사용하여 수심 1m의 수온과 염분을 측정하였다.

부유성 난과 자치어의 채집은 원추형 넛트(망구 직경 80 cm, 길이 320 cm, 망목 0.33 mm)를 사용하였고, 정량적 분석을 위하여 넛트의 입구에 유량계(General oceanics, Inc.)를 부착하였으며, 예망속도는 약 1 knot로 10분간 예

망하였다.

또한, 채집에 관한 일반적인 사항들은 Smith and Richardson (1977)에 따랐으며, 채집한 표본은 선상에서 10% 중성 포르말린으로 고정된 후 실험실에서 종별로 동정하여 종조성 및 목록을 작성하였다.

어획된 종의 동정은 정(1977), Okiyama(1988)에 따랐으며, 분류체계 및 학명은 Nelson(1994)과 한국동물분류학회(1997)에 따랐고, 채집된 어류를 월별로 출현종수, 개체수(1,000 m<sup>3</sup>당)를 산출하여 양적인 변동을 비교하였다.

군집 구조 분석을 위해 종다양도(Shannon and Wiener, 1963), 우점도(Simpson, 1949) 및 균등도(Pielou, 1966) 지수를 구하였다.

주요 우점종의 체장 조사를 위하여 각 어체의 체장을 만능투영기에서 0.1 mm까지 측정하였다.

### 결 과

#### 1. 환경

##### 1) 수온

조사해역에서 측정된 표층 수온은 1월에 정점 1의 6.2°C에서 7월에 정점 2의 29.6°C의 범위로 23.4°C의 차이를 보였다(Fig. 2). 본 해역의 평균 수온은 1월에 6.4°C로 가장 낮았으며, 3월과 5월에 계속 상승하여, 7월에 29.0°C로 가장 높았다. 이후 수온이 하강하여 11월에는 10.4°C를 보였다.

##### 2) 염분

조사기간 동안 월별 평균 염분은 1월에 30.6‰로 가장 높았으며, 3월에는 24.2‰로 낮아져 5월에는 20.2‰, 7월에는 18.7‰로 가장 낮았으나, 여름 이후 다시 상승하여 9월에 21.1‰를 보였고, 11월에는 다시 소폭 하강한 20.4‰이었다(Fig. 3).



Fig. 1. Map showing the sampling area of Suncheon Bay, Korea.

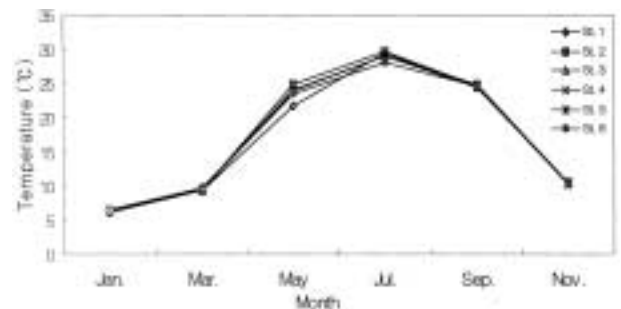


Fig. 2. Surface water temperature (°C) in Suncheon Bay, 1998.

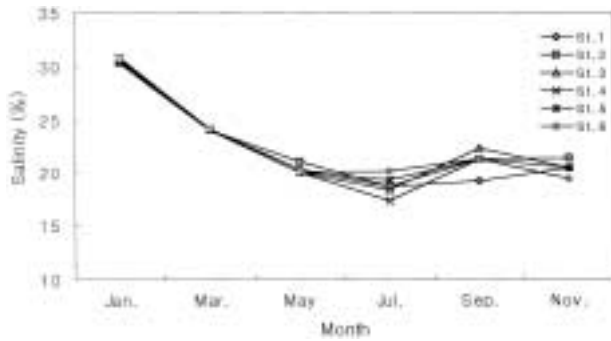


Fig. 3. Surface water salinity (%) in Suncheon Bay, 1998.

2. 출현종의 조성

1) 부유성 난

조사기간 동안 부유성 난은 총 4개 분류군이 출현하였는데, 4개 분류군은 종 수준까지 동정되었다. 부유성 난은 1월, 3월, 9월 및 11월에는 출현하지 않았으며, 5월과 7월에는 각각 4개 분류군이 출현하였다 (Table 1). 부유성 난은 5월부터 출현하여 7월에는 최대의 출현량을 보였다.

멸치 (*Engraulis japonicus*)의 난은 조사기간 동안 출

현한 부유성 난의 54.1%를 차지하여 가장 우점도가 높았으며, 주둥치 (*Leiognathus nuchalis*)의 난은 21.8%를 차지하였다. 준치 (*Ilisha elongata*)의 난은 12.7%를 차지하였으며, 전어 (*Konosirus punctatus*)의 난은 11.4%를 차지하였다.

월별 우점종을 보면, 5월에는 준치가 62.3%, 전어가 25.0%를 차지하여 우점하였고, 7월에는 멸치가 65.4%로 가장 우점하였으며, 다음으로 주둥치 (24.2%), 전어 (8.4%) 순으로 우점하였다.

부유성 난의 월별 분포 양상을 보면, 5월에는 전 정점에서 1,858.8~9,730.9 ind./1,000 m<sup>3</sup>로 나타나 전체적으로 비슷한 양이 출현하였고, 7월에는 정점 1~4에서 7,963.6~21,752.6 ind./1,000 m<sup>3</sup>로 출현하였으며, 정점 5와 6에서는 각각 59,542.7 ind./1,000 m<sup>3</sup>와 27,816.8 ind./1,000 m<sup>3</sup>의 범위를 보여 내만보다는 외해쪽에서 높은 출현 밀도를 보였다 (Fig. 4).

순천만내에서 부유성 난은 5월과 7월에만 출현하였는데, 각 정점에 따라 다소 출현량의 차이는 나타났으나, 전 정점에서 고루 출현하였다.

2) 자치어

조사기간 동안 자치어는 총 12개 분류군이 출현하였는데, 11개 분류군은 종 수준까지, 1개 분류군은 과 수준까지 동정되었다. 자치어는 1월에 4개 분류군이 출현하였고, 3월에는 전혀 출현하지 않았으며, 5월에는 6개 분류군이 출현하여 가장 많은 분류군이 출현하였다. 7월에는 5개 분류군으로 감소하였으며, 9월과 11월에는 각각 2개, 3개 분류군이 출현하였다. 자치어의 출현량은 1월부터 출현하여, 5월에 최대 출현량을 나타내었고, 7월부터 감소하기 시작하여 9월과 11월에는 출현량이 매우 낮았다 (Table 2).

준치는 조사기간 동안 출현한 자치어의 48.9%를 차지하였으며, 베도라치 (*Pholis nebulosa*)는 31.8%를 차지하였고, 망둑어과 (Gobiidae)에 속하는 어류와 풀반지 (*Thryssa hamiltom*)는 각각 15.8%와 2.2%를 차지하였다.

조사기간 동안 출현한 자치어 중에서 이들 4개 분류

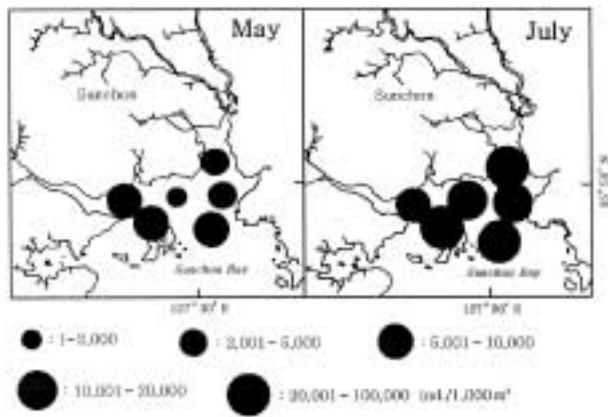


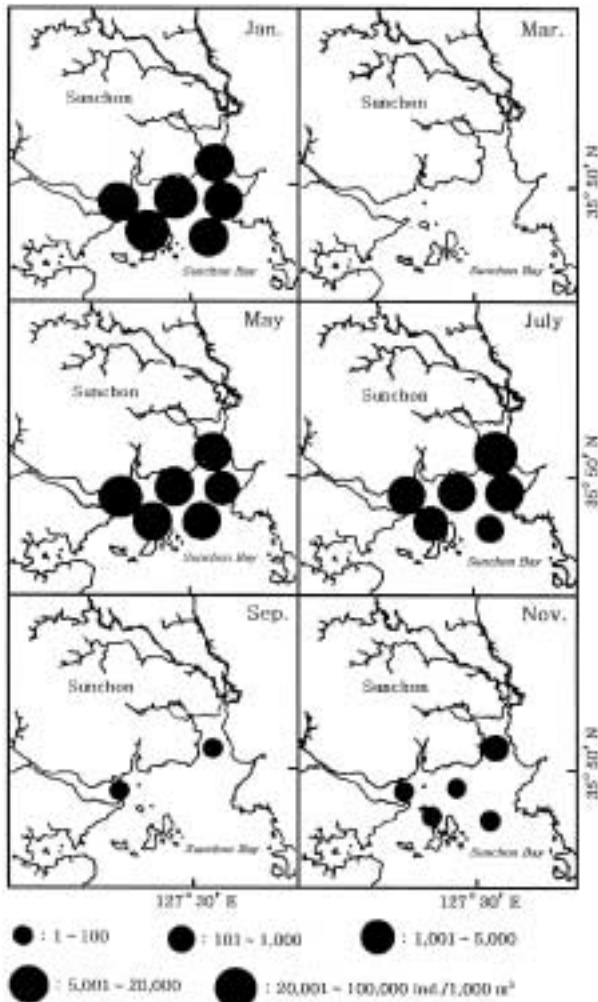
Fig. 4. Distribution of fish eggs in Suncheon Bay, Korea.

Table 1. Abundance of fish eggs in Suncheon Bay, 1998 (ind./1,000 m<sup>3</sup>)

| Species                     | Month |      |          |           |      |      | Total     | Dominance (%) |
|-----------------------------|-------|------|----------|-----------|------|------|-----------|---------------|
|                             | Jan.  | Mar. | May      | July      | Sep. | Nov. |           |               |
| <i>Engraulis japonicus</i>  | -     | -    | 827.0    | 124,469.3 | -    | -    | 125,296.3 | 54.1          |
| <i>Leiognathus nuchalis</i> | -     | -    | 4,410.8  | 46,176.3  | -    | -    | 50,587.1  | 21.8          |
| <i>Ilisha elongata</i>      | -     | -    | 25,748.4 | 3,804.3   | -    | -    | 29,552.7  | 12.7          |
| <i>Konosirus punctatus</i>  | -     | -    | 10,337.9 | 16,016.9  | -    | -    | 26,354.8  | 11.4          |
| Total                       | 0     | 0    | 41,324.1 | 190,466.8 | 0    | 0    | 231,790.9 | 100.0         |
| Number of Species           | 0     | 0    | 4        | 4         | 0    | 0    | 4         |               |

**Table 2.** Abundance of fish larva and juveniles in Suncheon Bay, 1998 (ind./1,000 m<sup>3</sup>)

| Species                      | Month           |          |                  |                 |             |              | Total            | Dominance (%) | Body length (mm) |
|------------------------------|-----------------|----------|------------------|-----------------|-------------|--------------|------------------|---------------|------------------|
|                              | Jan.            | Mar.     | May              | July            | Sep.        | Nov.         |                  |               |                  |
| <i>Ilisha elongata</i>       | -               | -        | 83,844.1         | 66,436.9        | -           | -            | 150,281.0        | 48.9          | 8.7~18.8         |
| <i>Pholis nebulosa</i>       | 97,881.6        | -        | -                | -               | -           | -            | 97,881.6         | 31.8          | 11.8~23.7        |
| Gobiidae                     | -               | -        | 44,544.1         | 3,923.7         | 51.0        | 47.0         | 48,565.8         | 15.8          | 2.2~7.6          |
| <i>Thryssa hamiltoni</i>     | -               | -        | 2,404.7          | 4,319.0         | -           | 78.5         | 6,802.2          | 2.2           | 10.0~66.7        |
| <i>Engraulis japonicus</i>   | -               | -        | 3,410.2          | -               | 21.5        | -            | 3,431.7          | 1.1           | 3.5~6.6          |
| <i>Sebastes inermis</i>      | 200.4           | -        | 21.4             | -               | -           | -            | 221.8            | 0.1           | 14.8~21.8        |
| <i>Lateolabrex japonicus</i> | -               | -        | -                | -               | -           | 174.5        | 174.5            | 0.1           | 10.2~13.7        |
| <i>Liparis tanakai</i>       | 76.5            | -        | -                | -               | -           | -            | 76.5             | 0.0           | 13.4~16.0        |
| <i>Hexagrammos otakii</i>    | 67.8            | -        | -                | -               | -           | -            | 67.8             | 0.0           | 6.5~12.3         |
| <i>Platycephalus indicus</i> | -               | -        | 25.5             | -               | -           | -            | 25.5             | 0.0           | 7.3~14.9         |
| <i>Omobranchus elegans</i>   | -               | -        | -                | 21.4            | -           | -            | 21.4             | 0.0           | 11.9~13.4        |
| <i>Leiognathus nuchalis</i>  | -               | -        | -                | 21.4            | -           | -            | 21.4             | 0.0           | 5.2~7.9          |
| <b>Total</b>                 | <b>98,226.3</b> | <b>0</b> | <b>134,250.0</b> | <b>74,722.4</b> | <b>72.5</b> | <b>300.0</b> | <b>307,571.2</b> | <b>100.0</b>  |                  |
| <b>Number of species</b>     | <b>4</b>        | <b>0</b> | <b>6</b>         | <b>5</b>        | <b>2</b>    | <b>3</b>     | <b>12</b>        |               |                  |



**Fig. 5.** Distribution of fish larva and juveniles in Suncheon Bay, Korea.

군이 차지한 비율은 98.7%이었으며, 나머지 8개 분류군은 1.3%를 차지하였다.

월별로는 1월에는 베도라치가 99.7%를 차지하여 극 우점하였고, 5월에는 준치가 62.5%를 다음으로는 망둑어과 (33.2%)에 속하는 어류가 차지하여 우점하였다. 7월에는 준치가 88.9%를, 망둑어과에 속하는 어류가 5.3% 및 풀반지가 5.8%를 차지하였고, 9월에는 망둑어과에 속하는 어류와 멸치가 출현하였으며, 11월에는 망둑어과에 속하는 어류, 풀반지, 농어 (*Lateolabrax japonica*)가 출현하였다 (Table 2).

자치어의 월별 분포 양상과 양적변동을 보면, 수온이 가장 낮은 1월에는 11,972.2~24,473.3 ind./1,000 m<sup>3</sup>의 밀도로 분포하였고, 출현종수가 4종에 불과하였으며, 채집된 자치어는 98,226.3 ind./1,000 m<sup>3</sup>로 총 개체수의 31.9%를 차지하였다. 베도라치가 총 97,881.6 ind./1,000 m<sup>3</sup>가 1월에 출현한 총 개체수의 99.7%를 차지하여 우점하였으며, 자치어는 6개 정점에서 전반적으로 고루 분포하였다.

3월에는 1월에 비하여 수온은 다소 상승하였으나, 전 정점에서 자치어는 출현하지 않았다.

5월에는 6종, 134,250.0 ind./1,000 m<sup>3</sup>가 채집되어 1월에 비하여 출현종수가 증가하여 조사 기간동안 총 개체수의 43.7%로 연중 가장 많은 양이 출현하였으며, 출현한 종은 준치, 망둑어과 어류, 풀반지, 멸치, 볼락 (*Sebastes inermis*), 양태 (*Platycephalus indicus*)가 출현하였다. 가장 많이 채집된 종은 준치로 83,844.1 ind./1,000 m<sup>3</sup>가 채집되어 5월에 채집된 총 개체수의 62.5%를 차지하였으며, 다음으로 망둑어과 어류가 개체수의 33.2%를 차지하여 두 종에 의한 우점도가 높게 나타났고, 정점 2에

서 90,535.4 ind./1,000 m<sup>3</sup>의 밀도로 높게 출현하였으나, 정점 1과 정점 3~6에서는 8,683.9~17,197.8 ind./1,000 m<sup>3</sup>의 밀도로 정점 2를 제외한 다른 정점에서는 고루 분포하였다 (Fig. 5).

7월에는 5종 74,722.4 ind./1,000 m<sup>3</sup>가 채집되어 5월에 비하여 출현종수와 개체수가 모두 감소하였으나, 전 조사 기간 채집된 총 개체수의 24.3%를 차지하였으며, 출현한 종은 준치, 망둑어과 어류, 풀반지, 앞동갈베도라치 (*Omobranchus elegans*), 주둥치가 출현하였다.

가장 많이 채집된 종은 5월과 비슷하게 준치가 66,436.9 ind./1,000 m<sup>3</sup>가 채집되어 전체 채집된 개체수의 88.9%를 차지하여 극우점하였으며, 다음으로 망둑어과 어류, 풀반지가 각각 3,923.7 ind./1,000 m<sup>3</sup>, 4,319.0 ind./1,000 m<sup>3</sup>이 채집되어 우점하였다. 정점 2~5에서는 3,496.1~10,023.5 ind./1,000 m<sup>3</sup>로 출현하였고, 가장 내만에 위치한 정점 1에서 출현 밀도가 45,514.6 ind./1,000 m<sup>3</sup>로 가장 높았으며, 외해쪽에 위치한 정점 6은 609.5 ind./1,000 m<sup>3</sup>로 출현 밀도가 가장 낮게 출현하였다 (Fig. 5).

9월에는 2종 72.5 ind./1,000 m<sup>3</sup>가 채집되어 7월에 비하여 출현종수 및 개체수가 현저하게 감소하였으며, 출현종은 망둑어과에 속하는 어류가 51.0 ind./1,000 m<sup>3</sup>, 멸치가 21.5 ind./1,000 m<sup>3</sup>가 출현하였고, 정점 1과 2에서 21.6~51.0 ind./1,000 m<sup>3</sup>로 극히 소량 출현하였다 (Fig. 5).

11월에도 3종 300.0 ind./1,000 m<sup>3</sup>가 채집되어 9월과 마찬가지로 출현종수 및 개체수가 현저하게 적었으며, 출현종은 망둑어과 어류, 풀반지 및 농어가 출현하였다.

가장 많이 채집된 종은 농어가 174.5 ind./1,000 m<sup>3</sup>로, 11월에 출현한 총개체수의 58.2%를 차지하였고, 정점 4를 제외한 다른 정점에서 21.4~110.3 ind./1,000 m<sup>3</sup>로 낮은 밀도를 나타내었다 (Fig. 5).

### 3. 군집구조

1998년 순천만에서 채집되었던 자치어의 월별 종 다양도지수(H')는 0.000~0.959로 3월에는 출현종이 없어 가장 낮았으며, 11월에 가장 높은 값을 나타내었다 (Fig. 6). 5월과 11월에 종 다양도지수는 각각 0.840, 0.959로 출현종수가 많았으며, 우점종이 고루게 나타나 비교적 높았고, 1월과 7월에는 0.167와 0.460로 베도라치와 준치의 우점종이 매우 높게 나타나 낮은 값을 나타내었다 (Fig. 6).

종 다양도지수는 봄과 가을에 비교적 높은 값을 보였고, 여름과 겨울에 낮은 값을 보여 출현종수, 개체수의 변화와는 다른 양상을 보였다.

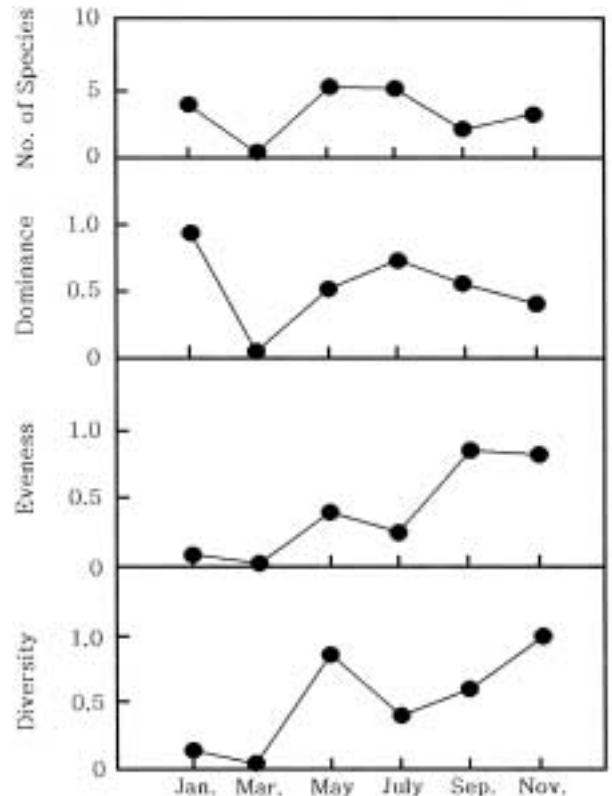


Fig. 6. Monthly variations in numbers of species, diversity index, evenness and dominance of fish larvae collected by plankton net off Suncheon Bay from January to November 1998.

우점도의 경우는 0.000~0.939로 1월에 가장 높았고, 9월과 11월에 비교적 낮은 값을 나타내었으며, 여름에 비교적 높게 나타나 종다양도지수 및 균등도지수와는 반대 경향을 나타내었다 (Fig. 6).

### 고 찰

본 조사해역에 수온의 수평 분포는 하천의 영향을 받아 계절에 따라 수온변화가 다소 크게 나타났다. 특히 여름철에 하천수의 영향에 의해 수온이 상승하는 현상을 보이고, 겨울에는 냉각이 빨리 이루어지기 때문에 본 해역은 수온의 계절적인 변화가 작은 특징으로 나타났으며, 염분에 있어서도 하천수의 유입에 따른 염분변화에 영향 받아 계절변동이 심한 해역으로 작은 특징을 보였다.

본 조사기간 동안 출현한 부유성 난은 총 4종 231,790.9 ind./1,000 m<sup>3</sup>로 1990년 6월부터 10월까지 순천만에서 채집한 31,181 ind./1,000 m<sup>3</sup> (해양연구소, 1990),

여자만 상부해역에서의 7,796 ind./1,000 m<sup>3</sup> (유 등, 1993) 및 광양만 (유와 차, 1988)의 115,598 ind./1,000 m<sup>3</sup>보다 많은 양이 채집되었다.

본 해역에 출현하였던 멸치의 난은 전체 출현량의 54.1%를 차지하여 가장 우점하였으나, 월별 출현양상을 보면 5월에 출현량의 0.6%이었던 것이 7월에 급격히 증가하여 출현하였고, 9월에는 전혀 출현하지 않았다. 이것은 본 해역에서 4~5월에 산란군이 형성되어 멸치 난이 5월부터 출현하기 시작하여 9월에는 전혀 출현하지 않았고, 멸치의 자치어는 5월에는 출현하였으나 7월에는 출현하지 않았는데, 이는 멸치 자치어는 낮은 염분에 대한 내성이 약한 것으로 알려져 있는데 (차와 박, 1991; 유 등, 1993), 염분은 어류의 분포를 지배하는 중요한 요인으로서 우수기에 다량의 담수 유입에 의한 염분의 하강이 멸치의 난에는 영향을 끼치지 않았지만, 자치어의 분포에는 관계한 것으로 생각되며, 앞으로 추가적인 연구가 필요하다고 생각된다.

본 해역에서 채집된 자치어는 총 12개의 분류군으로 같은 해역에서 해양연구소(1990)의 11개의 분류군, 여자만 (유 등, 1993)의 9개 분류군보다 출현종이 약간 많았고, 광양만 (유와 차, 1988)의 32개 분류군보다는 다소 적었으며, 출현량은 본 연구에서는 307,571.2 ind./1,000 m<sup>3</sup>로 해양연구소 (1990)의 3,908 ind./1,000 m<sup>3</sup>, 여자만 (유 등, 1993)의 5,658 ind./1,000 m<sup>3</sup> 및 광양만 (유와 차, 1988)의 27,035 ind./1,000 m<sup>3</sup>보다 많았으나, 이러한 출현량의 차이는 조사시기와 채집방법의 차이에 의한 것으로 판단된다.

본 연구에서는 준치, 망둑어과에 속하는 어류, 베도라치, 풀반지 및 멸치가 총 개체수의 98.7%를 차지하여 우점하였는데, 해양연구소 (1990)의 멸치, 전어, 풀반지, 망둑어과 어류 및 주둥치가 총 개체수의 97.5%를 차지하여 우점하였다는 보고와 유사한 결과였다.

순천만 연안에서 부유성 난 및 자치어의 계절적 변화를 보면, 부유성 난의 경우 1월, 3월, 9월 및 11월에는 전혀 출현하지 않았고, 5월에는 전 출현량의 17.8%를, 7월에는 전 출현량의 82.2%를 차지하는 것으로 보아, 부유성난을 산란하는 어류들이 주로 봄철과 여름철에 본 해역에서 산란하는 것으로 나타났으며, 자치어의 경우는 1월에 전 출현량의 31.9%, 5월에 43.7% 및 7월에 24.3%로 나타나 본 해역에서 자치어의 주 출현 시기는 봄과 여름이었다.

## 요 약

전라남도 순천만 연안에서 1998년 1월부터 11월까지

총 6회에 걸쳐 만조시 채집된 부유성 난·자치어의 종 조성 및 양적변동을 조사하였다.

조사기간 동안 채집된 부유성 난은 각각 5월과 7월에 출현하였는데, 총 4종이 출현하여 멸치 (*Engraulis japonica*)가 전체 출현량의 54.1%를 차지하여 가장 우점하였으며, 다음으로 주둥치 (*Leiognathus nuchalis*)가 21.8%, 준치 (*Ilisha elongata*)가 12.7%, 전어 (*Konosirus punctatus*)가 11.4%를 차지하여, 조사기간 동안 부유성 난은 출현종수가 매우 적었다.

자치어는 조사기간 동안 총 12개 분류군이 출현하였는데, 11개 분류군은 종 수준까지, 1개 분류군은 과 수준까지 동정되었다.

조사기간 동안 출현한 자치어는 준치가 48.9%를 차지하였으며, 베도라치는 31.8%를 차지하였다. 망둑어과에 속하는 어류 (*Gobiidae*)와 풀반지 (*Thryssa hamitomi*)는 각각 15.8%와 2.2%를 차지하였다. 조사기간 동안 출현한 자치어 중에서 이들 4개 분류군이 차지한 비율은 98.7%이었으며, 나머지 8개 분류군은 1.3%를 차지하였다.

## 인 용 문 헌

- Hjort, J. 1926. Fructuations in the year classes of important food fishes. *J. Cons. int. Expior. Mer.* 1 : 5~38.
- Nelson, J.S. 1994. *Fishes of the world* (3rd ed.). New York, John Wiley & Sons, 550pp.
- Okiyama, M. (ed.). 1988. *An atlas of the early stage fishes in Japan*. Tokai University Press. 1154pp.
- Smith, P.E. and S.L. Richardson. 1977. *Standard techniques for fish egg and larve surveys*. FAO Fisheries Technical paper NO. 175, 100pp.
- Pearson, T.H. 1975. The benthic ecology of Linnhe and Loch Eill, a sea loch system on the west coast of Scotland. IV. Changes in the benthic fauna attributable to organic enrichment. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 20 : 1~41.
- Pielou, E.M. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collection. *J. Theoret. Biol.*, 13 : 131~144.
- Roads, D.C and D.K. Young. 1970. The influence of deposit feeding organisms on sediment stability and community structure. *J. Mar. Res.* 28 : 150~178.
- Saville, A. and D. Schnack. 1981. Some thoughts on the current status of studies of fish egg and larval distribution and abundance. *Rapp. P-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer.* 178 : 153~157.
- Shannon, C.E. and W. Wiener. 1963. *The mathematical theory of communication*. Urbana, Univ. of Illinois

- Press, 125pp.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163 : 1~688.
- Wolff, W.J. 1983. Estuarine benthos. In B.H. Ketchum (editor). *Estuaries and enclosed seas. Ecosystem of the World 26*. E. S. P. S. Newyork. U. S. A.
- 고유봉 · 고경민 · 김종만. 1991. 제주도 북방 함덕 연안역의 자치어 출현. *한국어류학회지*, 3(1) : 24~35.
- 金容億. 1983. 南海昌善海峽의 仔稚魚에 關한 研究. *한국수산학회지*, 16(3) : 163~180.
- 김용역 · 한경호 · 강충배 · 고정락. 1994. 고리주변해역의 부유성난과 자치어의 분포. *한국수산학회지*, 27(5) : 633~642.
- 김진영 · 강영실. 1995. 한국 동해남부해역 엘통이 난 · 자어의 연직분포. *한국어류학회지*, 7(1) : 64~70.
- 유봉석 · 최 윤. 1993. 군산 연안 어류의 군집 변동. *한국어류학회지*, 5(2) : 194~207.
- 유재명 · 김 성 · 이은경. 1993. 여자만에서 장마에 의한 담수 유입이 어란 및 자치어의 출현량에 미치는 영향. *해양연구*, 15(1) : 37~42.
- 유재명 · 차성식. 1988. 광양만 부유성 난 · 자치어의 출현량 변동. *해양연구*, 10(1) : 79~84.
- 임주열 · 조문규 · 이미자. 1970. 한국 근해에 있어서 자치어의 출현분포. *국립수산진흥원 수산자원조사보고*, 8, 7~29.
- 정문기. 1977. *한국어도보*. 일지사, 서울 727pp.
- 차성식 · 박광재. 1991. 만경 동진강 하구의 부유성 난 · 자치어의 분포 양상. *한국해양학회지*, 26(1) : 47~58.
- 차성식 · 박광재. 1994. 광양만 부유성 난 · 자치어의 분포. *한국어류학회지*, 6(1) : 60~70.
- 차성식 · 박광재 · 유재열 · 김용역. 1991. 월성주변해역의 부유성 난과 자치어의 분포. *한국어류학회지*, 3(1) : 11~23.
- 한경호. 1999a. 완도 보길도연안에 분포하는 부유성난 및 자치어. *여수대학교 논문집*, 14(2) : 547~552.
- 한경호. 1999b. 여수 가막만연안에 출현한 부유성 난 및 자치어 분포. *여수대학교 수산과학연구소 연구보고*, 8 : 111~119.
- 한경호 · 윤연미 · 양한춘. 1998. 광양만 묘도해역의 어류 군집의 종조성 및 양적변동. *여수대학교 논문집*, 13(2) : 1025~1046.
- 한국동물분류학회. 1997. *한국동물명집 (곤충제외)*. 한국동물분류학회, 아카데미서적, 489pp.
- 해양연구소. 1990. 순천만 어장(양식장) 피해원인 조사연구. *해양연구소 연구보고서*, 12~13pp.

Received : March 17, 2001

Acctped : June 10, 2001