

## 춘계 한국 남서해역 식물플랑크톤의 공간적 분포

이준백

제주대학교 해양과학대학

### ABSTRACT

Spatial distribution of phytoplankton was investigated in the southwestern sea of Korea in May 2000 in terms of phytohydrography. The sampling was done at the 0m, 30m, 50m of 15 selected stations, and permanent slides of each samples were prepared by QPS method for quantitative and qualitative analyses. Phytoplankton standing crops ranged from  $3.23 \times 10^{-4}$  to  $1.09 \times 10^{-7}$  cells  $\cdot \ell^{-1}$  in the study area. Dominant species comprised of 9 diatoms and 2 phytoflagellates, showing higher dominance of diatom and most predominance of *Skeletonema costatum* in all layers of most stations. Phytohydrographic results indicate that the study area might be divided into 4 categories, that is, I area is designated as neritic area where occurrence of terrestrial and coastal species is frequent, II area as intermediate area, III area as offshore area where oceanic species dominate, and IV area as other's. Especially in the II area, *Skeletonema costatum* was most predominant at both surface and 30m layer in most stations and represent an characteristic of northward expansion with spring massive bloom.

### I. 서 론

수서생태계에서 광합성을 통하여 기초적인 생산을 담당하는 식물플랑크톤은 해양의 생산성을 평가하는데 매우 중요한 기준이 된다. 이런 식물플랑크톤의 공간적인 분포는 해양 생태계 내에서 일차 생산과정을 결정하는 중요한 구성 요소이나 물리·화학적 변화에 따라 공간적 및 시간적 특성이 다르게 나타난다. 온대역 식물플랑크톤은 계절적인 분포 특성이 뚜렷하게 나타내는데 특히 봄철과 가을철에 대발생을 일으키는 것으로 알려져 있다. 본 연구해역인

제주해협 서쪽에 위치한 한국 남서해역은 황해 연안수와 대마난류가 만나는 조경해역을 이루고 있어 수산 생물자원이 풍부한 해역으로 알려져 있다(Cho *et al.*, 1983). 이 해역에서의 식물플랑크톤 연구는 Shim and Park(1984) 등의 연구가 있으나, 식물플랑크톤의 현존량 분포와 군집 동태에 관한 정보는 많지 않다. 본 연구에서는 한국 남서해역에 있어서 식물플랑크톤 군집의 공간적 분포를 식물 수문학적 방법으로 접근을 시도하였다.

## II. 재료 및 방법

조사는 2000년 4월 30일부터 5월 7일까지 제주대학교 실습선 아라호를 이용하여 남서해역의 15개 정점을 선정하여 각 정점의 0m, 30m, 50m에서 수층별로 행해졌다. 북위 33°30'N 위도선(A line), 북위 34°N 위도선(B line), 34°30'N 위도선(C line)을 따라 동경 126°E부터 124°E까지 30' 간격으로 각 라인에 3개의 정점을 선정하여 st. 1~5 (A line), st. 6~10 (B line), st. 11~15 (C line)으로 나타내었고, 식물플랑크톤의 시료는 Niskin채수기를 이용하여 각 정점에서 수층별로 각각 50ml씩 채수하여 현장에서 Bouin용액으로 고정시켜 실험실로 운반하여 분석을 실시하였다. 고정된 시료는 Quantitative Protogol Stain 방법 (일명 QPS법 또는 정량 한천포매도염색법 : Montagnes and Lynn, 1993)에 의해 영구표본을 제작하였고 정량분석은 광학현미경(Zeiss, Axioplan II)으로 구조류, 외편모조류와 식물편모조류의 분류군별로 단위체적당 세포수를 계수하였다. 정성분석은 고배율(×400-1000)하에서 Tomas(1997) 등의 참고문헌을 근거로 종을 동정하였다. 식물 수문학적(phytohydrographic) 수역을 구분하기 위해 식물플랑크톤의 정성과 정량자료로 각 정점간의 유사도를 구하여 통계프로그램을 이용하여 집괴분석을 실시하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 현존량 분포

조사지역의 식물플랑크톤 현존량은 전 정점에서  $3.23 \times 10^4 \sim 1.09 \times 10^7$  cells  $\cdot \ell^{-1}$  범위로 전 정점 평균은  $1.62 \times 10^6$  cells  $\cdot \ell^{-1}$ 이었다. 층별로 보면 표층이

$4.40 \times 10^4 \sim 8.47 \times 10^6$  cells  $\cdot \ell^{-1}$ 의 범위로 평균은  $2.03 \times 10^6$  cells  $\cdot \ell^{-1}$ , 30m 층은  $4.99 \times 10^4 \sim 1.09 \times 10^7$  cells  $\cdot \ell^{-1}$ 의 범위로 평균은  $2.05 \times 10^6$  cells  $\cdot \ell^{-1}$ , 50m 층은 ND  $\sim 2.97 \times 10^6$  cells  $\cdot \ell^{-1}$ 의 범위로 평균은  $7.69 \times 10^5$  cells  $\cdot \ell^{-1}$ 로 30m 층이 표층보다 약간 높은 현존량을 나타내었으며 50m 층은 낮은 현존량 분포를 보이고 있다.

## 2. 우점종 분포

우점종 선정은 각 정점에서 현존량의 점유율이 10% 이상이고, 전 정점 및 각 층별로 출현빈도가 50%이상 되는 종을 기준으로 하였다. 우점종은 총 9종이었으며 규조류가 9종, 식물편모조류가 2종으로 규조류가 높은 우점을 보였으며 우상목 규조인 *Cylindrotheca closterium* 1종을 제외하고 모두 중심목 규조이었다. 층별로 보면 표층이 7종, 30m 층이 10종, 50m 층이 3종의 우점종이 분포하고 있으며, 30m 층이 가장 높은 우점종의 다양성을 보이고 있으며 특히 식물편모조류가 우점종으로 출현하고 있는 특징을 보였다. 우점율은 각 층에 따라 차이가 많았으나, *Skeletonema costatum* 이 표층에서 최고 98.0% (정점 3), 30m 층에서 최고 97.6%(정점 3), 50m 층에서 최고 95.4%(정점 1)을 나타내고 있어 단연 가장 높은 우점율을 보인 종으로 평가된다. 이 종은 특히 정점 1, 2, 3과 정점 13의 대부분 층에서 90%이상의 높은 우점율을 보였으며, 대부분의 정점에서  $10^6$  cells  $\cdot \ell^{-1}$  이상의 높은 현존량을 보여 조사 시기에 대발생이 진행되고 있었다고 생각된다.

Shim and Park(1984)은 한국 남서해역의 하계 우점종으로 외양성 및 연안성 규조류, 난류성 소형 와편모조류와 편모조류가 출현한다고 보고하였으나, 본 조사시기인 춘계의 우점종 분포는 다른 특징을 나타내고 있었다. 본 조사시기에 가장 우점한 *Skeletonema costatum*은 Lee et al.(1999)에 의해 양자강 하구 및 동중국해의 하계에도 높은 우점율을 보고되어 춘계와 하계 넓은 해역에 걸쳐 우점하고 있는 것으로 생각된다. 그러나 1980년대에 조사된 Shim and Park(1984)의 보고에서는 *Skeletonema costatum*이 우점하고 있지 않아 조사해역의 우점종 조성이 과거와 변하고 있으며 이것은 해양환경 변화와 관계가 있을 것으로 추론된다.

### 3. 식물 수문학적 분포

각 정점의 식물플랑크톤 종조성과 현존량을 기준으로 각 층별로 유사도를 구하여 집괴분석하여 식물 수문학적 분포를 분석한 결과 조사해역은 4개의 구역으로 구분되었다. I 구역은 육상의 영향을 받고 연안성 종류가 많이 분포하는 구역, II 구역은 중간역, III 구역은 외양성 종류가 많이 분포하는 외해역, IV 구역은 기타 구역으로 분류되었다. 층별로 보면 표층은 크게 3 개 구역으로 구분되었는데 I 구역은 정점 11과 12가 포함되어 연안성 및 육상종의 영향을 많이 받는 구역, II 구역은 종조성 및 현존량의 분포가 비슷한 정점으로 이루어진 중간해역으로 가장 많은 정점을 포함하고 있으며, III 구역은 가장 서쪽에 위치하여 외양성 종류가 많이 출현하고 있는 외해역이며 특이하게 제주도 북서해역의 정점 1을 포함하고 있었다. 30m 층도 표층과 같은 구역 구분의 특징을 나타내어 I 구역과 II 구역은 같은 특징을 보였고 III 구역은 정점 10이 포함되어 보다 외해역의 범위가 확장되는 특징을 보였다. 조사해역의 각 정점간 거리가 비교적 가까워 표층은 유사도가 매우 높아 0.9 이상을 보였으나, 30m 층은 유사도가 낮아 정점간 종조성과 현존량 분포가 차이가 많이 나타나고 있었다. 그러나 II 구역은 표층과 30m 층 모두 *Skeletonema costatum* 가 높은 점유율로 우점하고 있어 이 종이 춘계에 상당히 넓게 분포하여 북쪽으로 확산되는 경향성을 보이고 있다고 생각되며 이것은 조사해역의 해양환경 변화와 밀접한 관계가 있을 것으로 사료된다.

## IV. 결 론

춘계 한국 남서해역의 식물플랑크톤의 공간적 분포 특성을 2000년 5월에 총 15개 정점의 표층, 30m, 50m 층에서 조사하였다. 조사시기의 식물플랑크톤 현존량은 전 정점에서  $3.23 \times 10^4 \sim 1.09 \times 10^7$  cells  $\cdot \ell^{-1}$  범위로 전 정점 평균은  $1.62 \times 10^6$  cells  $\cdot \ell^{-1}$ 이었다. 우점종은 총 9종이었으며 규조류가 9종, 식물편모조류가 2종으로 규조류가 높은 우점을 보였으며 *Skeletonema costatum*이 전 정점에서 가장 높은 우점을 보였다. 식물 수문학적 분포를 분석한 결과 조사해역은 4개의 구역으로 구분되었다. I 구역은 연안성 종류가 많이 분포하는 연안

역, II 수역은 중간역, III 수역은 외양성 종류가 많이 분포하는 외해역, IV 수역은 기타 수역으로 분류되었다. 또 II 수역은 *Skeletonema costatum* 가 표층과 30m 층에서 춘계 대발생을 나타내었으며 북쪽 방향으로 뻗어 나가는 분포 특징을 보이고 있다.

### 참 고 문 헌

- Cho, K.D., S.Y. Hong, H.J. Kim and Y.R. Yang, 1983. Structure of shelf front and distribution of planktons in the eastern part of the Yellow Sea. Bull. Korean Fish. Soc., 16(4):316-329. (in Korean)
- Montagnes, D.J.S. and D.H. Lynn, 1993. A quantitative protargol stain (QPS) for ciliates and other protists. In: (eds) Kemp, P.F., B.F. Sherr, E.B. Sherr and J.J. Cole, Aquatic Microbial Ecology. Lewis Publishers, Boca Raton, pp. 229-240.
- Shim, J.H. and Y.C. Park, 1984. Community structure and spatial distribution of phytoplankton in the southwestern sea of Korea, in early summer. J. Oceanol. Soc. Korea, 19(1): 68-81.
- Tomas, C.R. (ed.), 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press, San Diego, pp. 858.