

수중음향을 이용한 동물플랑크톤의 생체량 추정 및 음향산란층 (DSL) 특성 파악

황두진 · 박주삼* · 김용주 · 이유원** · 강돈혁*** · 정순범

여수대학교 수산공학과 · *여수대학교 해양수산연구원 ·
부경대학교 진동연구소 · *북해도대학 수산학연구과

동중국해는 대부분 수심 200m 이하의 대륙붕 지역으로 쓰시마난류와 중국 대륙 연안수, 황해 저층 냉수괴 등 다양한 수괴의 영향으로 복잡한 환경특성을 나타내는 해역이다. 또한 본 해역은 우리나라 근해 어업자원으로서도 매우 중요한 위치를 차지하여 어족 생물 자원에 대한 효과적인 보존과 관리가 관심사로 떠오르고 있다. 특히, 동물플랑크톤은 어족 생물 자원의 먹이로 유용수산자원의 평가를 위해서 뿐만 아니라, 해양생태계의 에너지 흐름을 이해하는 데 매우 중요하다. 동물플랑크톤은 무리를 지어 낮에 하강하고, 밤에 상승하여 표층에 흩어지는 주야수직이동을 하는데, 그것들은 음향산란층 (DSL; Deep Scattering Layer)을 형성하고, 저서생물과 유영동물의 먹이 공급원으로서 중요한 역할을 하고 있다. 이처럼 동물플랑크톤의 중요성이 대두됨에 따라 동물플랑크톤의 수직이동 등에 관한 연구가 실시되고 있으나, 연구성과는 아주 미흡한 실정이다. 이에 여수대학교 해양수산연구원에서는 동중국해의 해양 생태구조 및 자원량 평가를 위한 장기 프로젝트 일환으로 2003년 한·일 공동어업수역 내의 DSL을 형성하는 동물플랑크톤의 분포 및 수직이동에 대해 조사하였다.

재료 및 방법

2003년 6월 28일부터 30일까지 여수대학교 실습선 동백호를 이용하여 12개 정점 (32~34° N, 124~126° E)을 대상으로 DSL층의 분포 및 수직이동 조사를 실시하였다. 시료의 채집은 스프리트빔 방식 어군탐지기과 네트를 이용하였다. 즉, 38kHz와 120kHz 두 주파수의 어군탐지기 ecogram을 현장에서 분석한 후, 개량형 개폐식 네트 (망구 직경 75cm, 망목 크기 330 μ m)를 음파산란층이 형성되는 수심까지 투하하여 2-3 knots의 속도로 15분간 예망하였다. 또한, 네트가 정확한 위치에 투하되었는 지를 확인하기 위해 TDR (Temperature and depth Recorder)을 부착하였다. 채집된 시료는 현장에서 즉시 5% 중성 포르말린으로 고정하였다. 동물플랑크톤의 동정 및 계수는 Folsom 분할기를 사용하여 1/32~1/256까지 분할하여, 해부현미경 (Olympus SZ40) 하에서 계수하였다. 여수량은 여수계 (Hydro-Bios Kiel)의 회전 수로부터 환산하여 산출하였다.

결과 및 요약

조사해역에서 채집된 동물플랑크톤의 출현개체수는 21 (정점 1)~175 (정점 5) indiv./m³로 나타났다. 각 정점별 출현 비율은 요각류 (copepoda)가 44.1 (정점 6)~91.1% (정점 1)로 모든 조사 정점에서 가장 우점하는 분류군이었다 (Table 1). 동물플랑크톤 중 비교적 대형종인 크릴 새우, Euphausiids는 극히 적은 양이기는 하지만 모든 정점에서 고루 출현하였으며, 그 중 정점 3과 5에서 14.2%와 29.2%로 높은

출현량을 나타냈다. 단각류 (amphipoda) 역시 모든 정점에서 출현하였고, 정점 4, 6, 7에서 21.6%, 27.4%, 28.74%로 우점하였다. 화살벌레류 (Sagitta)는 모든 정점에서 출현하였고, 정점 4에서 가장 우점하였다. 유생은 크릴 새우류 (euphausiids), 십각류 (decapoda)와 약간의 fish 유생이 발견되었다. 그 외에 10% 미만으로 극소량이지만 출현 비율을 나타낸 분류군으로는 정점 사이에 다소 차이는 있지만, 곤쟁이류 (mysiids) (정점 1, 5, 9, 12), 패충류 (ostracoda) (정점 1, 6, 8), 쿠마류 (Cumacea) (정점 3, 5), 다모류 유생 (Polychaeta) (정점 5), 해파리 (정점 7, 12), 유공충 (Foraminifera) (정점 4, 6)이 출현하였다.

Table 1. The frequency of zooplankton occurring in the East China Sea during early summer (%)

| species/Station | stn. 1 | stn. 2 | stn. 3 | stn. 4 | stn. 5 | stn. 6 | stn. 7 | stn. 8 | stn. 9 | stn.12 |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Copepods | 91.1 | 83.3 | 78.4 | 52.4 | 64.3 | 44.1 | 62.7 | 90.9 | 83.8 | 90.2 |
| Euphausiids | 0.3 | 9.2 | 14.2 | 0.6 | 29.2 | 0.7 | 4.8 | 8.3 | 0.5 | 0.6 |
| Euphausiid larvae | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 |
| Amphipods | 1.2 | 0.2 | 6.7 | 21.6 | 2.3 | 27.4 | 28.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 |
| Sagittoids | 2.6 | 6.9 | 0.5 | 22.6 | 1.5 | 6.9 | 3.2 | 0.2 | 12.1 | 8.2 |
| Decapod larvae | 1.1 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 0.0 | 1.2 | 0.6 |
| Mysiids | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.3 |
| Ostracods | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| Cumacean | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Polychaets | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Eggs | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 11.1 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 0.0 |
| fish larvae | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| jelly fish | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Foraminiferans | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 8.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| total (indiv./ m ³) | 161 | 551 | 992 | 238 | 1320 | 510 | 230 | 1059 | 257 | 256 |

참고문헌

- Higginbottom, I.R., T.J. Pauly and D.C. Heatley. 2000. Virtual echograms for visualization and post-processing of multiple-frequency echosounder data. In: M.E. Zakharia, ed. Proceedings of the Fifth European Conference on Underwater Acoustics, ECUA 2000, 1497-1502.
- SIMRAD. 1997. Operation manual, Simard EK500 Scientific Echo Sounder. Base version, P2170. A Kongberg Company.