

한반도 남해 패류생산역의 입자유기물질 거동 특성 I. 해역별 입자유기물질의 농도와 조성

이필용 · 강창근 · 최우정 · 이원찬 · 양한섭*

국립수산진흥원 환경관리과 · *부경대학교 해양학과

서론

해양에서 입자유기물질은 생태계 내 먹이망의 중요한 요소로서 작용한다. 입자유기물질이 생태계 내 먹이망의 에너지원으로 전환, 이용될 때 그러한 물질과 에너지 흐름 경로를 이해하기 위해서는 이들 물질의 구성 요소에 대한 지식이 필요하다. 본 연구에서는 서로 다른 지형구조와 양식대상 생물을 가지는 여러 내만의 양식 환경을 이해하기 위하여 일차적으로 한반도 남해의 대표적인 이매패류 양식해역 3개 해역에 대한 입자유기물질의 분포와 조성을 조사·비교하였다. 이 해역들에서 주로 양식되고 있는 생물은 수중의 입자 유기물로부터 먹이를 취하는 여과 섭이자인 굴과 피조개 등의 이매패류이기 때문에 입자유기물질의 양과 조성의 해역별 비교는 각 내만 해역의 양식 잠재력이나 생산성을 평가하는데 중요한 요소가 될 것이다. 입자유기물질의 원소나 생화학 조성비 분포를 각 해역의 영양상태의 비교, 입자유기물질중 식물플랑크톤의 기여나 식물성장 제한 영양염의 평가에 이용하였다.

재료 및 방법

본 조사를 위한 시료는 4계절을 대표하여 1999년 8월과 11월, 2000년 2월과 5월에 진해만의 37개 정점, 고성만의 22개 정점 및 강진만의 24개 정점에서 채취되었다. 입자유기물질 시료는 표·저층수를 10 L van Dorn형 채수기를 이용·채수·여과하였다.

Chlorophyll *a* (chl *a*) 농도는 형광측정기 (Turner Designs 10-AU Fluorometer)를 이용하여 분석하였고 입자유기탄소 (POC)와 질소 (PON)는 CHN 원소분석기 (Perkin Elmer model 2400)를 이용하여 분석하였다. 입자 인 (PP)의 분석은 Menzel and Corwin (1965)의 방법을 이용하였으며, 단백질 (PPr)은 Folin-Ciocalteu를 이용하여 발색하는 Lowry et al.의 방법 (1951)으로 bovine serum albumin을 표준용액으로 하여 분석하였고, 단백질의 질소 함량 ($\mu\text{m PPr-N/1}$)은 측정된 단백질 농도에 87.5를 나누어서 구했다 (Packard and Dortch, 1975). 입자 탄수화물 (PCHO)은 glucose로 표준

용액을 조제하고 Dubois et al. (1956)의 phenol-sulphuric acid 방법으로 분석하였다.

결과 및 요약

한반도 남해의 내만역에서 계절별로 4회에 걸친 입자유기물질의 분포를 조사한 결과 입자유기물질의 분포는 대체로 봄철과 여름철의 농도가 가을과 겨울철에 비해 비교적 높다는 것을 나타내었다. 입자유기물질의 농도가 높은 봄과 여름철의 C:Chl *a*나 C:N비는 해양의 식물플랑크톤의 전형적인 비값들을 나타내고 chl *a*농도 역시 이 기간 중에 높게 나타나 이들 내만역에서의 입자유기물질의 계절 변동은 식물플랑크톤의 생물량과 밀접한 상관을 갖는다는 것을 보였다. 조사 해역별 입자유기물질 성분의 농도 분포는 진해만에서 고성만과 강진만에 비해서 높은 농도를 나타내었는데, 다른 해역에 비해서 진해만에서의 높은 chl *a*/PPr-N비 값들은 진해만이 다른 내만역들 보다 더욱 부영양화 되었다는 것을 나타내어 부영양화 수준에 따른 식물플랑크톤의 생산력이 각 내만역 사이의 입자유기물질 농도의 공간적 차이를 결정하는 중요한 요인이라는 것을 시사했다. 각 내만역 내에서 입자유기물질의 수평농도 분포는 소규모의 내만역내에서도 공간적으로 큰 농도차를 보일 수 있다는 것을 나타내었는데, 대도시에 인접한 수역에서의 높은 입자유기물질 농도와 높은 식물플랑크톤 기여는 이들 도시로부터 다량의 영양염 유입을 시사하였고 양식장이 밀집한 수역에서의 상대적으로 낮은 입자유기물질 농도는 양식생물의 높은 섭이활동을 반영하는 것으로 고려되었다. 식물플랑크톤 성장 제한 영양염은 계절별로 각 내만역내에서의 입자유기물질의 C:N:P 원소 변동비로부터 평가되었는데, 진해만과 고성만에서의 Redfield비와 일치하는 C:N 변동비 (6.59)는 이 해역의 입자유기물질이 식물플랑크톤에 유래하고 있다는 것을 나타내었던 반면 강진만에서는 4.99의 다소 낮은 C:N비를 보였다. 진해만과 고성만에서 여름철의 18.15와 24.59의 높은 N:P 변동비는 인산염이 이 해역들의 식물플랑크톤 성장을 제한할 수 있는 것으로 나타나지만 봄철의 10.78과 14.70의 낮은 비값은 오히려 질소계 영양염에 의한 제한을 시사한 반면 강진만에서 N:P의 변동비는 6.26 ~ 12.82로 조사기간 모두 질소계 영양염이 제한 영양염으로 작용한다는 것을 시사하였다.

참고문헌

- Dubois, M.K., A. Gilles, J.K. Hamilton, P.A. Rebers and F. Smith. 1956. Colorimetric determination of sugar and related substances. *Analyt. Chem.*, 18, 350~356.
- Lowry, G.H., N.J. Rosebrough, A.L. Farr and R.J. Randall. 1951. Protein measurement with Folin-phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193, 265~275.
- Menzel, D.W. and N. Corwin. 1965. The measurement of total phosphorus in seawater based on the liberation of organically bounded fractions by persulfate oxidation. *Limnol. Oceanogr.*, 10, 280~282.
- Packard, T.T. and Q. Dortch. 1975. Particulate nitrogen in North Atlantic surface waters *Mar. Biol.*, 33, 347~354.