

인공위성 해색센서에서 관측한 동해의 식물플랑크톤 색소농도의 시공간적 변동

김상우

여수대 해양수산연구정보센터

서론

식물플랑크톤의 증식에 영향을 미치는 요인 중에서 온대해역에서 가장 현저한 것은 수주의 연직혼합의 깊이이다. 식물플랑크톤이 물의 혼합에 의하여 연직적으로 아래에 이송되어, 그 깊이까지의 수주내의 전광합성량과 전호흡량(일차 생산자)이 같아질 때의 깊이를 Critical depth(CRD)라고 한다. CRD의 개념은 Gran and Braarud (1935)에 의해 제창되었고, Sverdrup(1953)에 의하여 수치모델로서 발전했다. 단, 표층 혼합층이 CRD보다 얇아질 때 수주에서 생산이 일어나고 개체는 순 생산을 유지한다. 따라서 주위의 빛과 관계 있는 표층 혼합층의 연직 확장이 결정적으로 아주 중요하다. Obata et al. (1996)은 인공위성 해색센서인 CZCS (Coastal Zone Color Scanner)에서 관측된 자료를 이용하여 CRD 이론의 전지구적 검증을 시도했다. 그들은 북서 태평양에서 CRD 이론으로부터 춘계 불륨의 예측은 춘계 불륨의 시기와 잘 일치한다고 제시했다.

본 논문에서는 동해에서 CZCS 색소농도 분포의 계절적인 변동을 조사하고 CZCS 영상에 대한 EOF 해석을 행하여 식물플랑크톤 색소농도의 시공간 변동을 파악하는 것이다. 그 다음 EOF 해석을 근거로, 동해의 춘·추계의 불륨 발달에 대한 수온, 일사량, 표층혼합층의 영향을 검토하고, CRD 이론에 의한 춘·추계 불륨에 대하여 논의할 것이다.

자료 및 방법

본 연구에서 이용된 식물플랑크톤 색소농도는 NASA Goddard Space Flight Center에서 제공된 global CZCS 자료를 이용하였다. 이들 자료는 공간분해능이 18km×18km이고 EOF 분석을 하기 위하여 북위 34도에서 43도까지, 동경 127도에서 140.5도까지 자료를 선택했다. 일사량 자료는 1960-1990년의 31년간 매달 평균 일사량 자료를 이용하였고, 표층혼합층 자료는 World Ocean Atlas 1994 CDROM 시리즈의 매달 평균 수온 자료를 이용하였다. 여기서 표층혼합층의 정의는 Obata et al. (1996)

이 제시한 것과 같은 표면수온에서 0.5℃차가 나는 깊이로 하였다. CRD 자료는 Sverdrup (1953)과 Parsons et al. (1984)에 의해 보고된 값을 이용하여 계산하였다.

결과 및 요약

동해에서 식물플랑크톤 색소농도의 시공간적 변동특성은 현저한 계절적 변동을 나타내었다. 년 2회의 춘계와 추계에 불륨이 탁월하게 나타났고, 춘계 불륨은 CRD가 MLD와 같게되는 2월과 3월에 시작되었다. 그리고 대마난류해역에서의 춘계 불륨은 4월에 나타나고, 극전선 북쪽해역에서는 대마난류해역보다 1달 늦은 5월에 나타났다. 이것은 대마난류해역에 있는 식물플랑크톤 색소농도가 극전선 북쪽해역보다 봄철에 수온의 증가가 보다 빠르기 때문에 나타난 것으로 사료된다. 추계 불륨은 처음에 남서쪽 해역에서 나타나고, 그 다음 남동쪽과 북동쪽 해역에서 나타나고, 마지막으로 북서쪽 해역에서 나타났다. 추계 불륨은 표층 혼합층과 CRD가 일치되는 11월과 12월에 나타났다. 또한 추계 불륨은 표층 혼합층의 깊이에 따라 설명되어 질 수 있다. 동계의 식물플랑크톤 색소농도는 하계보다 높은 농도를 나타내었다.

참고문헌

- Feldman, G.C., N. Kuring, C. Ng, W. Esaias, C. McClain, J. Elrod, N. Maynard, D. Enderes, R. Evans, J. Brown, S. Walsh, M. Carle and G. Podesta (1989): Ocean color. Availability of the global data set. *Eos Trans, AGU*, **70**, 634-635, 640-641.
- Obata, A., J. Ishizaka, M. Endoh (1996): Global verification of critical depth theory for phytoplankton bloom with climatological in situ temperature and satellite ocean color data. *J. Geophys. Res.*, **101**, 20,657-20,667.
- Parsons, T. R., M. Takahashi and B. Hargrave (1984): In *Biological Oceanographic Processes*. 3rd edition. Pergamon Press, 330pp.
- Sverdrup, H. U. (1953): On conditions for the vernal blooming of phytoplankton. *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, **18**, 287-295.