

Ocean Color 위성자료의 검 · 보정 및 해양활용

서영상 · 강영실 · 이삼근 · 김정희 · 장이현 · 오현주

국립수산진흥원 해양연구과

서론

해양수색 위성자료 실용화 기법을 개발하기 위해서는 동시 · 공간적인 위성자료와 현장조사자료의 비교 검토가 필요하다. 따라서 SeaWiFS 위성이 한국 근해를 통과할 시 투명도와 해수색 환경의 변화요인이 되는 기초먹이생물량(클로로필 a)을 관측하고 분석하여 그 분포특성을 밝히고자 하였다.

재료 및 방법

1999년 2, 4, 8월, 2000년 2월 해양수색 관측위성 SeaWiFS가 관측한 자료와 한국 연근해 현장 클로로필 a 값과 투명도 값을 상호 비교 분석하였다.

SeaWiFS 위성자료를 NASA에서 개발한 아래와 같은 SeaBAM (SeaWiF Bio-optical Mini-workshop) algorithm (McClain, 1997)을 사용하여 클로로필 a량을 추정하고 분포도를 작성하였다.

$$\text{Chlorophyll-a} = \text{CH1} + \text{CH2} \times r_{35} + \text{CH3} \times r_{35} \times r_{35} + \text{CH4} \times r_{35} \times r_{35} \times r_{35}$$

여기서 r_{35} 는 SeaWiFS 위성의 채널 2번(443nm)과 4번(510nm)의 remote sensin reflectance의 비율이다 ($\text{CH1}=0.2974$, $\text{CH2}=2.2429$, $\text{CH3}=30.8358$, $\text{CH4}=-0.0077$).

현장관측 자료 중 투명도는 SeaWiFS 위성에서 얻어지는 490 nm와 555 nm에서 구한 반사율 값의 비(nLw_{490}/nLw_{555})로 값을 구하고 비교하였다.

클로로필 a는 표층 해수 채수, 여과하여 아세톤 추출법으로 클로로필 a를 추출한 후 형광광도계로 분석하였으며, 투명도는 Secchi disc (지름 30cm)를 이용하였다.

결과 및 요약

제주도 ~ 대마도간의 clear water에서는 SeaWiFS의 클로로필 a 값이 0.4 mg/m^3 로

현장 관측치와 잘 일치하였다.

SeaWiFS 위성자료에 의하면 해양에서 2월이 동계임에도 불구하고 양자강과 제주도간 해역에서 높은 클로로필 a값이 나타났고, 황해난류가 제주도를 지나 유입, 북상되는 경로 해역에 클로로필 a값이 상대적으로 아주 낮음을 볼 수 있었다. 현장 값 역시 이와 유사하게 나타났다.

1999년 4월과 8월 한국 연근해역의 현장 클로로필 a값과 투명도 및 SeaWiFS 관측치간의 상관성을 분석한 결과, 남해 근해역에서는 높은 상관성을 보였다. 또한 서해 해역에서 현장의 투명도와 SeaWiFS 위성에서의 투명도를 나타내는 $nLw490/nLw555$ 값을 비교 분석한 결과, 상관성이 비교적 높게 나타났다.

1999년 4월 30일 동해 북부해역(북위 40° 해역)의 아극전선대 해역에서 상대적으로 높은 클로로필 a 분포값을 보였으며, 수온전선대 중에서도 8~10°C 범위의 찬물이 남쪽으로 관입되는 해역에서 고농도의 클로로필 a 분포를 나타내었다. 이와 같은 분포는 1999년 4월 15일의 경우 보다 상대적으로 높은 값을 보여 클로로필 a 분포변화가 15일 정도 스케일의 수온의 시·공간적 변화보다 빠름을 알 수 있었다.

1999년 8월 13일 SeaWiFS 클로로필 a값과 1999년 8월 현장 클로로필 a값간의 분포양상을 비교·분석한 결과, 서해 중부 연안역에서 비교적 높은 값으로 잘 일치하나, 서해남부 연안역에서는 현장값과 다소 차이를 보였다. 또한 남해 연안역의 경우 적조 출현 시기의 현장 적조 발생 분포와 SeaWiFS 위성의 클로로필 a 분포양상을 비교한 결과 클로로필 a의 고농도 분포 영역이 대체적으로 일치함을 볼 수 있었다.

SeaWiFS가 관측한 한국 근해 클로로필 a값 분포와 현장 관측값을 상호 비교·분석한 결과, 클로로필 a의 분포 양상이 전체적으로 비슷하였고, 정량 값 또한 비슷하게 나타났으나 탁한 해수인 Case II water의 환경이 지배적인 서해, 남해, 동해 남부 연안의 값들은 상당한 차를 나타내었다.

참고문헌

- Arrigo, K. R, and C. R. McClain, 1995. Cloud and ice detection at high latitudes for processing CZCS Imagery. Vol. 28, SeaWiFS Algorithms, Part 1, Sea WiFS Techic Report Series, NASA TM 104566.
- Gordon, H. R. and M. Wang, 1994. Retrieval of water-leaving radiance and aerosol optical thickness over the oceans with SeaWiFS. A preliminary algorithm. Applied Optics 33 433-452.
- McClain, C. R., H. Evans, J. W. Brown and M. Darzi, 1995. SeaWiFS quality control mask and flags: initial algorithms and implementation strategy. Vol. 28, SeaWiFS Algorithms, Part 1, SeaWiFS Technical Report Series, NASA TM 104566.
- Morel, A., 1987. Optical modeling of the upper ocean in relation to its biogeochemical content (Case I waters). J. Geophys. Res., 93, 10749-10768.