

해양수색 위성자료의 검·보정 및 활용 연구

서영상 · 이삼근 · B. G. Mitchell* · 장이현 · 오현주 · 황재동 · 이용화 · 이연화
국립수산진흥원 해양연구과, Scripps Institution of Oceanography, UCSD*

서론

본 연구에서는 ocean color 위성자료의 검·보정 및 수산활용을 목적으로 6개 OSMI 위성 밴드와 동일한 현장 해수 다중 채널 광 측정기, PRR-800 관측자료 및 SeaWiFS 위성 자료, 해양현장의 클로로필 a , 부유성 고형물질 등의 관측자료간 관계식을 도출하고 한국 근해에서 해수의 광학적 특성을 구명하고자 하였다.

자료 및 방법

국립수산진흥원에서는 동중국해 북부해역의 32개 조사 정점에서 해양조사를 실시하였다 (2000년. 2월. 5월). 해양 광 다중 채널 측정장비(PPR-800)를 이용하여 OSMI의 파장별 해수 광 특성(412, 443, 490, 510, 555, 665(670) nm)과 생물 화학 측정법에 의한 Chlorophyll a , 부유성 고형물질, 투명도, 광 파장별에 대한 해수중 클로로필 a 에 의한 광흡수의 정도 등을 측정하였다 (서, 1999).

현장관측 자료와 위성자료간의 관계식을 도출하고자 OSMI(SeaWiFS) 자료와 동·시공간적으로 일치된 data set을 생산하였으며, 위성자료로부터 chlorophyll a 를 도출하기 위해서 SeaBAM 알고리즘을 이용하였다 (McClain, 1997, SeaSpace, 1993).

결과 및 요약

1. 동해와 동중국해 북부해역의 광학적 특성

Scripps 해양연구소가 동해에서 관측한(1999년 6~7월, 2000년 2~3월) 클로로필 a 농도를 함수로 한 remote sensing reflectance, R_{rs} 은 1993년 이후 최근까지 캘리포니아 연안 해양조사(CalCOFI)에서 측정된 300개 이상의 data set(Mitchell and Kahru 1998)와 비교해볼 때 아주 유사한 특성분포를 보였다 (동해, **Case I waters**).

수산진흥원이 2000년 2월에 관측한 클로로필 a 의 농도를 함수로 한 원격탐사 복사량 R_{rs} 과 Scripps의 Data set 비교 검토한 결과, 캘리포니아 연안의 해수 광특성과 상이함을 구명할 수 있었다 (동중국해 북부해역, **Case II waters**).

2. Ocean Color 위성 자료와 현장관측 자료의 관계성

동중국해 북부에서 위성자료와 동시·공간적으로 일치되는 20개의 chlorophyll *a* data set을 토대로 관계를 도출한 결과식(1)을 구하였다.

$$\text{Chl}_a = 0.1213\text{Ln}(\chi) + 0.504 \quad (R^2 = 0.73) \quad \text{-----} \quad (1)$$

여기서 χ 는 미국 NASA에서 개발한 SeaWiFS 위성 클로로필 *a* 추정 알고리즘으로 도출한 클로로필 *a* 영상의 digital값이다.

위성자료와 일치되는 현장관측의 부유성 고형물질(SS) data set(10개)을 생산하여 관계를 도출한 결과식(2)을 구하였다.

$$\text{SS} = -0.7029\text{Ln}(\chi) + 2.2366 \quad (R^2 = 0.62) \quad \text{-----} \quad (2)$$

여기서 χ 는 OSMI(SeaWiFS)의 2개 밴드에 대한 비 값, $nLw(490)/nLw(555)$ 이다

3. 위성자료를 이용한 클로로필 *a* 분포도 및 부유성 고형물질 분포도 작성

관계식 (1)을 이용하여 한국 근해에서의 클로로필 *a* 분포도를 작성하였다. NASA의 알고리즘으로 구한 영상에서 중국 양자강 연근해와 한국 서해 연안의 클로로필 *a* 량이 탁한 물로 인해 극대화되어 표현되고 있으나, 관계식(1)을 이용하여 도출한 클로로필 *a* 분포도에서의 분포양상은 Case II waters에서도 다소 낮은 양호한 클로로필 *a* 분포 결과를 얻을 수 있었다. 상관식 (2)를 토대로 재생한 부유성 고형물질 분포는 위성 자료의 검·보정 전의 SS 분포보다 양상이 많이 달라지고 그 값 또한 다소 낮은 양호한 결과를 얻었다.

이상의 결과로 동해의 해양 광학적 특성은 캘리포니아 근해역의 해수특성과 비슷해 Global 알고리즘을 사용하여 OSMI(SeaWiFS) 위성 자료로부터 클로로필 *a* 분포량을 추정해도 무방할 것으로 사료된다. 그러나 동중국해 북부해역에서는 OSMI(SeaWiFS)가 지닌 6개의 파장대에 대해 clear waters(Case I)와는 아주 다른 해양 광특성을 보였기에 위성자료에 대한 검·보정 자료를 장기적 연구차원에서 생산하고, 한국형 알고리즘을 개발해야된다고 사료된다.

참고문헌

- 서영상, 1999. OSMI 검·보정을 위한 해양조사, 한국항공우주연구소 사업보고서, 위성영상 자료처리 및 활용기술 개발 : 240-258.
- McClain C. R., 1997. SeaWiFS Bio-Optical Mini-Workshop (SeaBAM)
- Mitchell B. G. and M. Kahru, 1998. Algorithms for SeaWiFS standard products developed with the CalCOFI bio-optical data set. *Cal. Coop. Ocean. Fish. Invest. Rept.* (in pre SeaSpace. 1993. TeraScan Package Manual 2.4, 388 pp.
- Suh Y. S., B. G. Mitchell and K. S. Lim, 1999. A recurring eddy off the Korean northeast coast captured on satellite ocean color and sea surface temperature imagery. *J. th Korean Society of Remote Sensing*, 15(2) : 175-181.