

MODIS 자료에 의한 K490 공간 특성

정종철*

남서울대학교 지리정보공학과

jjc1017@gmail.com

The Spatial Issue of K490 using MODIS Data

Jong-chul Jeong*

Dep. Geoinformatics Eng. Namseoul Univ.

요 약

MODIS Aqua에 의한 한반도 주변 해역의 관측은 엽록소의 변동을 관측하여 해양환경변화를 관측하는데 주로 연구되었다. 그러나 황해는 Case II 해역으로 해양의 엽록소 관측에 오차가 크기 때문에 동해와 남해, 동중국해역을 관측한 연구가 발표되어 왔다. 특히 적조와 같은 이상변동을 관측하는데 해석자료의 활용은 매우 활발한 연구가 이루어졌다.

하지만 K490(Diffuse attenuation coefficient for downwelling irradiance at 490nm)은 OCTS, SeaWiFS, MODIS, MERIS 등의 해석자료에 의해 많은 자료가 생산되고 있으나 이를 이용한 한반도 주변 해역의 해양환경변동에 관한 연구는 부족한 실정이다.

본 연구에서는 2008년 한반도 주변해역에서 관측된 MODIS 자료를 처리하여 K490에 의한 시-공간적 변화를 분석하였다. 특히 K490에 의한 월 변화(monthly)와 통계처리 결과를 분석하여 기후변화의 주요 분석인자인 해양의 일차생산력을 판단하는데 중요한 영향을 미치는 K490의 공간 특성을 제시하였다.

한반도 주변 해역의 K490에 의한 시-공간적 특성은 육상의 주요 하천에서 기인하는 부유사와 서남해역의 재부유 물질에 의한 영향이 시-공간적으로 뚜렷하게 나타나는 것을 파악할 수 있었다.

Keywords: MODIS, K490, 시-공간변화, 부유사

I. 서 론

K490(Diffuse attenuation coefficient for downwelling irradiance at 490nm)은 OCTS, SeaWiFS, MODIS, MERIS 등의 해석자료에 의해 많은 자료가 생산되고 있으나 이를 이용한 한반도 주변 해역의 해양환경변동에 관한 연구는 부족한 실정이다.

해양환경을 관측하는데 있어서 해석자료는 대기보정을 통해 해수의 신호를 수증광학 특성에 의해 분석하고 해수 중의 부유사

나 엽록소, 적조 등의 요소를 산출하는 알고리즘에 의해 최종 결과를 획득하게 된다. 이러한 해석자료의 레벨 3 산출물은 다양한 해양환경을 분석하는 요소가 되며 특히 일차생산력을 산출하고 지도화하여 해양의 기후변화 관측이나 해양수산 활용을 위해 활용하고 있다(김현철, 2006). 그러나 한반도 주변해역은 다양한 육상으로부터의 유입인자에 의해 동해, 서해, 남해의 수중 광학적 특성이 다양하고 동일 영상자료에서 같은 알고리즘을 적용한 엽록소 농도, 적조

관측, 부유사 농도 추출 등은 지역적인 오차를 크게 나타내고 있다(정종철 1999, 2006). 때문에 레벨 3 자료를 산출하는 알고리즘의 다양한 연구가 이루어졌고 해양에서의 수중광학적인 측정을 통한 관측이 매우 중요한 평가방법이 되고 있다.

한반도 주변해역을 관측하고 분석하는데 있어서 CZCS 이후 SeaWiFS와 MODIS 등이 엽록소 농도를 관측하고 지도화하여 분석되었으나 중국의 양자강과 경기만의 부유사에 의한 영향과 얇은 수심은 연안해역과 서해에서 해양의 부유사를 탐지하는데 오차의 원인이 되고 있고 특히 약한 해수신호에 의해 정량적 분석을 수행하는 엽록소 농도 추출과 1차생산력 등은 부유사의 영향에 의해 큰 오차를 나타내고 있다(안유환, 2002).

본 연구에서는 2008년 한반도 주변해역에서 관측된 MODIS 자료를 처리하여 K490에 의한 시-공간적 변화를 분석하였다. 특히 K490에 의한 월 변화(monthly)와 통계 처리 결과를 분석하여 기후변화의 주요 분석인자인 해양의 일차생산력을 판단하는데 중요한 영향을 미치는 K490의 공간 특성을 제시하였다.

II. 연구자료 및 방법

본 연구에서는 해양의 수중 광학 특성을 반영하는 K490의 자료를 생산하기 위해 한반도 주변 해역을 관측한 2008년 MODIS 자료 전체를 대기보정과 기하보정의 과정을 통해 자료처리하고 그중 8월 한달간의 자료를 통계분석하였다(그림 1). 구름과 육지의 광신호를 마스킹하고 해양에서 관측된 해수신호를 바탕으로 해양의 수심에 따른 입사광(downwelling irradiance)과 반사광(upwelling irradiance)신호의 비율을 계산하는데 490 nm 파장대의 분광 신호를 적용하여 산출된 K490(Diffuse attenuation

coefficient for downwelling irradiance at 490nm)은 해석자료의 레벨 3 결과물의 검증과 평가에 이용할 수 있다.

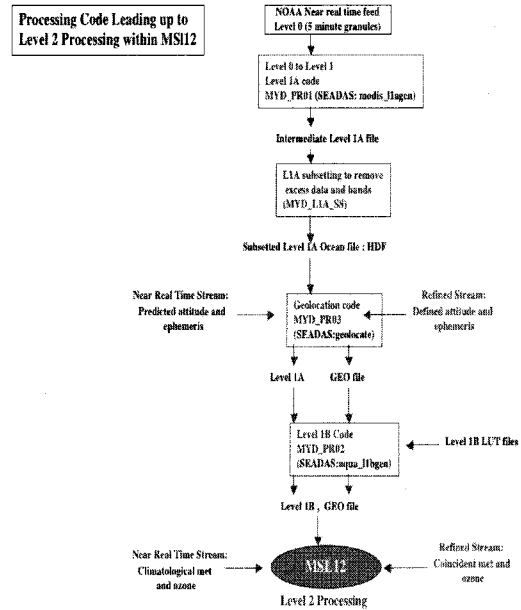


그림 1. MODIS 자료의 자료처리과정

III. 연구결과

그림 2는 2008년 8월 관측자료 중 구름과 육지를 마스킹 한 K490 자료를 합성하는 과정을 제시한 것이다. WGS84 기하보정영상을 각각의 픽셀별로 합하여 SUM, 이를 관측빈도수로 나누어 MEAN, Std 등을 계산하여 그림 3과 같은 월간 통계자료를 구축하였다.

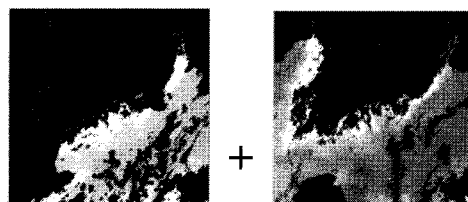


그림 2. 2008년 8월 K490합성

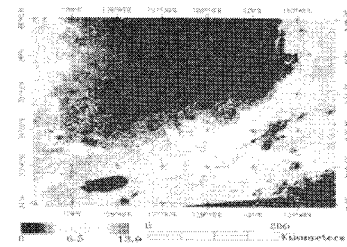
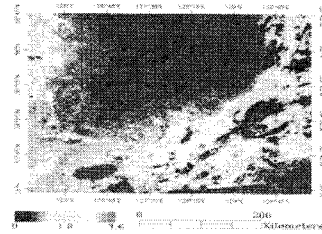
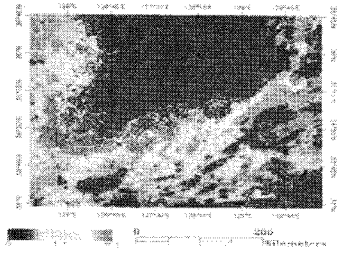


그림 3. Aug 2008. (Mean-상, Std-중, Variance-하)

그림 4는 MODIS로 관측된 K490의 평균과 표준편차를 2차 평면으로 각 픽셀 자료를 분석한 것으로 7개의 분류 그룹으로 K490의 특성이 나타나고 있다.

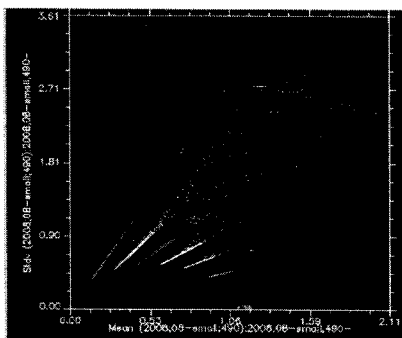


그림 4. K490의 평균과 표준편차를 2차 평면으로 분석한 결과

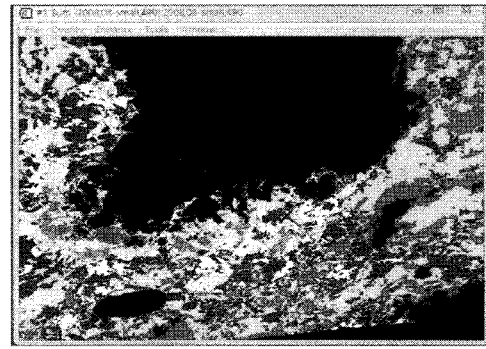


그림 5. 그림 4의 결과를 각 분류군별로 공간 분포를 제시한 것

그림 5의 결과는 각 분류군별로 공간 분포를 제시한 것으로 각각의 분포 경향은 수중 광학 특성의 공간 분포에 대한 연안해양 환경의 특성을 반영하여 나타낸다. 본 연구에서는 2008년 8월 남해 해양환경 특성을 흡광계수(K490)에 의해 연안해색의 변화와 같은 파라메타를 이용한 연안환경의 평가를 수행하였으나, 적조발생해역과 기후변화에 따른 K490 수중광학 환경의 변화를 2002년부터 2009년까지 연별, 계절별, 월별 변화에 경향을 시-공간적으로 분석하여 평가할 수 있다.

IV. 결론

본 연구에서는 2008년 한반도 주변해역에서 관측된 MODIS 자료를 처리하여 K490에 의한 시-공간적 변화를 분석하였다. 특히 K490에 의한 월 변화(monthly)와 통계처리 결과를 분석하여 기후변화의 주요 분석인자인 해양의 일차생산력을 판단하는데 중요한 영향을 미치는 K490의 공간 특성을 제시하였다.

한반도 주변 해역의 K490에 의한 시-공간적 특성은 육상의 주요 하천에서 기인하는 부유사와 서남해역의 재부유 물질에 의한 영향이 시-공간적으로 뚜렷하게 나타나

는 것을 파악할 수 있었다.

참고문헌

- 김현철, 2006, 해색 원격탐사 자료에 의한 동해 표층엽록소 변동 연구, 서울대학교 지구환경과학부 박사학위논문.
- 정종철, 2006, 강우자료에 대한 공간보간 기법의 적용, 한국GIS학회지, 14(1), 29-41.
- Carder, K.L., Chen, F.R., Cannizzaro, J.P., Campbell, J.W., and Mitchell, B.G. 2004, Performance of the MODIS semi-analytical ocean color algorithm for chlorophyll-a. *Adv. Space Res.* 33: 1152-1159.
- O'Dowd, C.D., 2002, On the spatial extent and evolution of coastal aerosol plumes. *Journal of Geophysical Research* 107: 8105, 10.1029/2001JD000422.
- Oort, A.H., 1983, Global atmospheric circulation statistics, 1958-1973. NOAA Professional Paper 14, 180 pp.
- Pinkerton, M.H., Lavender, S.J. and Aiken, J., 2003, Validation of SeaWiFS ocean color satellite data using a moored data buoy. *Journal of Geophysical Research* 108: 3133, doi:10.1029/2002JC001337.