

## 1. Title & Journal

– Development of Ocean Environmental Algorithms for Geostationary Ocean Color Imager (GOCI) / Korean Journal of Remote Sensing, Vol. 26, No. 2, 189–207 (2010)

## 2. Author's Background

– Jeong-Eon Moon<sup>a,b</sup>, Yu-Hwan Ahn<sup>a</sup>, Joo-Hyung Ryu<sup>a</sup>, and Shanmugam<sup>c</sup>

a) Korean Ocean Satellite Center, KORDI,

b) Department of Oceanography, Inha University

c) Department of Ocean Engineering, IIT, Madras, India

## 3. Summary.

– GOCI 에 이용된 해수환경분석 알고리즘들은 해양 광 특성 현장관측 자료들을 이용하여 개발되었다. 한국해양과학기술원 (前 한국해양연구원)에 의해 1998년부터 2009년까지 한반도 주변 해역 1348곳의 정점에서 얻어진 엽록소 농도 (Chl-a), 부유물질 농도 (SS), 용존유기물의 흡광계수 ( $a_{dom}$ ), 원격반사도( $R_{rs}$ ) 현장자료들이다. GOCI 엽록소 농도 산출 알고리즘 (GOCI\_ChI-a)은 현장관측에 근사하여 엽록소 농도를 산출하였다. 본 논문에서는 Sea-WiFS 영상자료에서 GOCI\_ChI-a 알고리즘은 Sea-WiFS 표준 엽록소 산출 알고리즘보다 평균 46% 정도 보정된 엽록소 값을 산출하였다. SS의 경우에는 보편적인 두 개의 밴드비를 사용하는 대신에, Ahn et al (2001) 의 원격반사도 단일밴드 방법을 사용하여 개발하였다. GOCI 용존유기물 산출 알고리즘 (GOCI  $a_{dom}$ )은 원격반사도 밴드비  $R_{rs}(412)/R_{rs}(555)$ 와  $a_{dom}(\lambda)$ 의 상관관계를 이용하여 개발하였다.

## 4. method

GOCI 해수환경 분석 알고리즘을 개발하기 위하여 1998년부터 2009년까지 한반도 주변 해역에 환경과 해수 광 특성을 현장관측 한 결과 자료들을 이용하였다. 본 연구에 이용된 현장관측 자료들은 엽록소 농도(ChI-a), 부유물 농도(SS, Suspended Solid), 용존유기물의 흡광계수 ( $\lambda a_{dom}$ , absorption coefficient of DOM)와 함께, 해수 외형적 광 특성 (AOP, Apparent Optical Property)들 중의 하나인 원격반사도 ( $R_{rs}$ , Remote Sensing Reflectance)\_ 값들이다.

현재 운용중인 엽록소 농도 산출 알고리즘들과 본 연구에서 개발된 알고리즘을 위성자료에 적용하여 상호 비교, 분석하기 위하여 한국해양연구원에서 매일 수신하는 Sea-WiFS 해색위성 자료를 이용하였다. Sea-WiFS 자료의 처리에 사용된 프로그램은 SeaDas(SeaWiFS Analysis System Version5)

## 5. Result

Chl-a 알고리즘을 살펴보면, 네 개의 원격반사도 밴드비와 엽록소 농도의 상관계수는 0.79 로 두 개의 원격반사도 밴드비를 이용하는 것보다 훨씬 더 향상되었다. 따라서 한반도 주변 해역에 최적화된 GOCI 엽록소 농도 산출 알고리즘 (GOCI-Chl-a) 은 다음과 같다.

$$Chl-a(mg / m^3) = 1.8528R^{-3.263}$$

여기서 R 값은 각각 443, 490, 412, 555nm 에서 측정한 원격반사도 값이다.

$$where \_R = \frac{\{Rrs(443) + Rrs(490)\} - Rrs(412)}{Rrs(555)}$$

또한, 본 논문을 통해서 알 수 있는 사실은, 용존유기물의 영향에 의한 엽록소 농도의 과대 추정 현상을 줄이기 위해 412nm 밴드를 추가로 활용하여 농도를 산출하고 있지만 OC4v4 와 OC2v2 알고리즘들은 그렇지 못함을 확인하였다. 이러한 현상은 유사한 알고리즘 수식을 사용하는 MODIS, MERIS 에서도 나타나는 것으로 확인할 수 있었다.

부유물 산출 알고리즘에서는 일반적으로 555nm 의 파장에서 최대의 반사도 값을 나타내었고, 파장 555nm 를 기준으로 단파장과 장파장 영역으로 파장이 증감할수록 반사도 값이 낮아졌다.

$$SS(g / m^3) = 945.07(Rrs(555))^{1.137}$$

연구 결과 위와 같은 방법으로 부유물질 농도를 계산하였을 때, 일반적인 기존의 연구결과와 비교했을 때 크게 상관계수가 1.9 배까지 향상됨을 확인할 수 있었다.

이외에도 적조농도 산출 알고리즘들의 설명이 본 논문에 제시되었다.

## 6. Creativity

- GOCI 위성을 활용하여 개발한 Chl-a 와 SS 농도 산출 알고리즘들은 무료제공 소프트웨어인 GDPS 에 입력되어 있다. 본 논문을 통해서, 기존에 제시된 알고리즘들과 차별된 GOCI 알고리즘이 활용되어 있음을 확인할 수 있었다. 하지만, 내륙의 호소에 적용하기에는 무리가 있어 보이며, 탁도가 심한 연안부분에서는 OC3S 알고리즘과의 비교를 통해 우위 결과를 보이는 알고리즘을 활용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

Reviewer : 박지환 (jhjeeh@gist.ac.kr)