

NOAA 원격자료에 의한 황해 남동부 투명도의 추정

서영상*· 한상복*· 강용균**

*국립수산진흥원 해양과, **국립부산수산대학교 해양학과

Estimation of Transparency from the AVHRR Channel 1 Digital Number of NOAA Satellite in the southeastern Yellow Sea

Young Sang SUH*, Sangbok D. HAHN* and Yong Q. KANG**

*Oceanography Division, National Fisheries Research and Development Agency and ** Dept. of Oceanography, National Fisheries Univ. of Pusan.

Abstract

Real time transparency estimation method was studied using AVHRR Channel 1 (Visible band, 0.58 - 0.68 μm) digital number (DN) of NOAA Satellite. The relationship between the measured transparency and the digital number shows following exponential equation in the southeastern Yellow Sea :

$$\text{Tr} = 4820 \times \exp(-0.082 \times \text{DN}), 77 \leq \text{DN} < 105$$

where Tr is the transparency in meters and DN is the digital number of AVHRR Channel 1. From this equation, real time transparency can be simply estimated using data from the NOAA Ground Station of National Fisheries Research and Development Agency.

서 론

해수의 광학적 특성중 하나인 투명도는 직경 30cm인 백색 원판을 수직으로 수중에 넣어 눈으로 보일 때 까지의 깊이를 m단위로 나타낸다. 그러므로 투명도 값이 크면 맑고 깨끗한 물이 되며, 일반적으로 혼탁도의 반대개념으로 이용되고 있다. 식물프랑크톤의 광합성은 투명도 값의 3배수 되는 깊이 이내에서 활발하게 이루어지고 있으며, 바닷물의 청결정도를 간단히 알려주는 투명도는 조사 방법이 간편하긴 하지만 주간에만 조사가 가능하여 밤낮 없이 연속적으로 진행되는 정선해양관측에서도 관측점 모두에서 조사 할 수 없는 항목이다. 따라서 최근 적극적으로 이용되고 있는 NOAA 인공위성 자료를 활용하여 투명도를 결정할 수 있는 방법이 있다면 단시간 내에 광역의 해양에서 간단하게 투명도의 분포 상황을 알 수 있는 편리한 점이 있다.

NOAA 시리즈의 인공위성에 탑재된 AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer)의 Channel 1은 가시영역인 0.58-0.68 μm 의 파장대를 가지고 있어 Landsat MSS 5와 비슷한 성능으로 부유퇴적물 분포양상을 파악하는데 이용되고 있으므로 (Li and Li, 1991), 부유퇴적물이 많은 황해에서의 투명도 조사에 이용 될 수 있는 가능성을 제시해 주고 있다.

자료 및 방법

국립수산진흥원 NOAA 인공위성 지상수신소에서 매일 4회 수신하는 자료 중에서 Channel 1의 DN (Digital Number)과 현장투명도 값의 관계식을 찾아보기 위해 황해가 맑게 개인 날과 투명도 관측일이 여기에 3일 이내로 접근하는 자료를 찾아보니 1991년 4월 3일 15시에 우리나라 상공을 통과한 NOAA-11호의 AVHRR Channel 1의 DN 값과 1991년 4월 3일-6일 사이에 관측된 투명도 (國立水産振興院, 1993) 값이 있어서 이들이 이용되었다. Fig. 1은 1991년 4월 3일 15시 전후 5분간 NOAA-11호의 탐사구역을 나타내고 있으며 Fig. 2는 1991년 4월 3일-6일 사이에 관측된 투명도 값을 알려주고 있다. AVHRR 자료의 처리는 Terascan Package (SeaSpace, 1989)를 이용했다.

결과 및 논의

투명도와 DN 값과의 관계를 그림으로 표시한 것이 Fig. 3 인데 $77 \leq \text{DN} < 105$ 의 범위에서

$$Tr = 4820 \times \exp(-0.082 \times DN) \text{ -----(1)}$$

의 관계식이 얻어진다. 여기서 Tr은 meter 단위의 투명도 값이며, (1)식 결과 값과 실측 투명도 값간 rms-error는 ±0.7m 이다.

(1) 식을 가지고 DN 값으로 부터 투명도를 계산한 것이 Fig. 4와 같다. Fig. 4의 그림은 1.1 km 당 1개의 자료로 처리했기 때문에 실제 관측치인 Fig. 2 보다 더욱 자세한 투명도 값의 분포 형태를 보여주고 있다.

NOAA의 AVHRR Channel 1 DN 값을 가지고 투명도를 추정 할 수 있는 가능성은 투명도가 10m 이내의 곳, 즉 부유퇴적물이 있는 곳에서 유효하므로 황해에서는 DN 값으로 투명도를 추정하는데 유용하게 이용 될 것으로 판단된다.

투명도와 DN 값의 관계는 앞으로 보다 많은 경우의 것들을 조사해서 가장 대표적인 관계식을 도출해야 하지만 두가지 변수가 지수 함수적인 관계를 가지고 있음은 뚜렷한 것으로 사료된다. 현재 우리 나라에서는 투명도만 정규해양관측 항목으로 2개월에 1번씩 주간에만 조사되고 있으며 부유퇴적물 조사는 실시되지 않고 있으므로 투명도와 부유퇴적물의 관계식이 밝혀지면 투명도 값이 보다 유용하게 이용될 것이다.

NOAA 인공위성으로부터 직접 수신되는 자료를 가지고 Real Time Base로 투명도 값을 비교적 쉽게 추정 할 수 있는 본 방법을 적용하면 앞으로 수산 및 해양환경 변동 파악이 편리해질 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

Li, J. and Li, Y, 1991, "The use of AVHRR data and GIS to study quantitatively the suspended sediment in Hangzhou Bay". *J. Asian-Pacific Remote Sensing*, Vol.3, No. 2, pp. 75-80.

SeaSpace, 1989, *Terascan Users Manual*, Vol. 2, pp. 20.

國立水産振興院, 1993, 『海洋調査年報』 Vol. 40, pp. 378.

noaa-11 avhrr 91/04/03 (93) 05:55:00 + 10:00

(GMT)

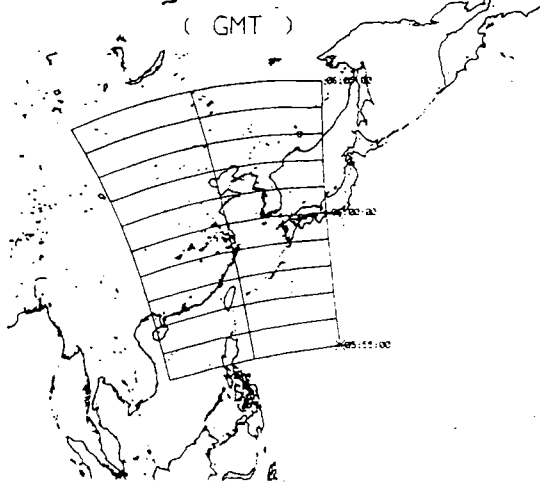


Fig. 1. Track of NOAA-11 with survey area at 15h ± 05m, 3rd April 1991.

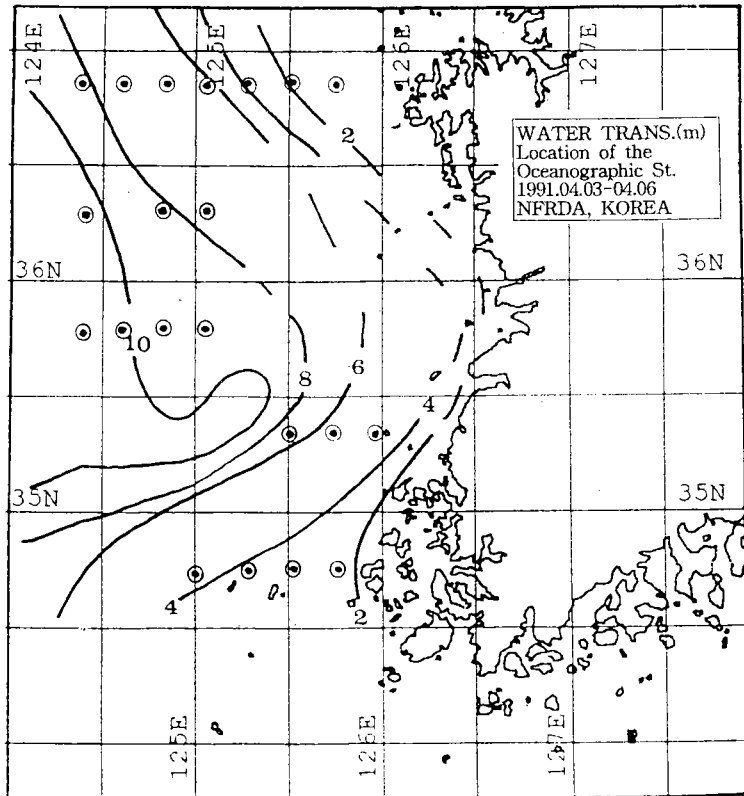


Fig. 2. Transparency distribution measured during 3rd - 6th April 1991.

Estimation of Transparency from the AVHRRS - Suh et al.

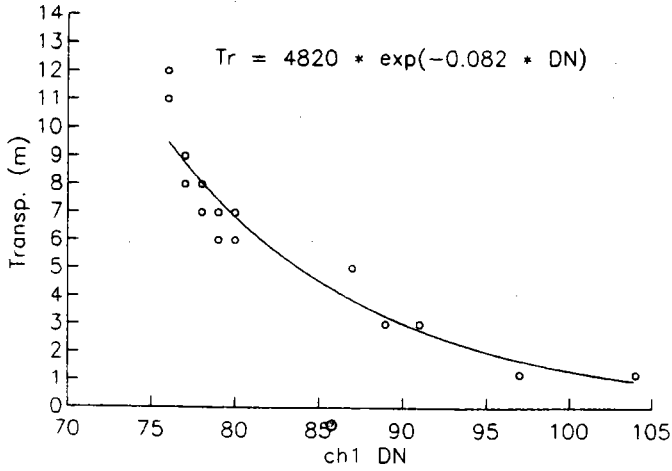


Fig. 3. The relationship between the measured transparency and the AVHRR Channel 1 digital number (DN) of NOAA-11.

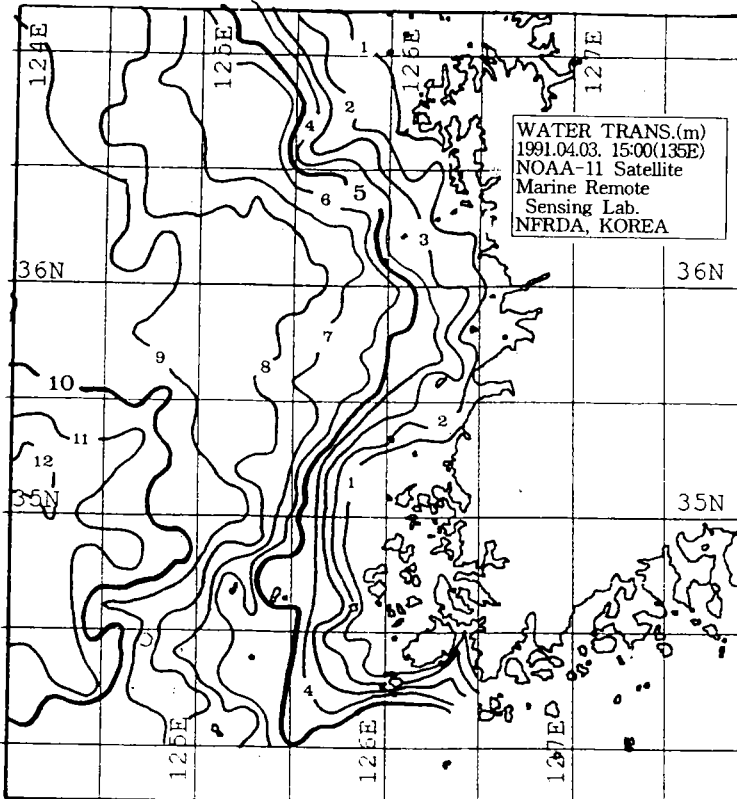


Fig. 4. Transparency distribution computed from equation (1).