

MODIS위성화상에서 지표면반사능결정방법

김원국, 박효성, 심종수

경애하는 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《국토관리와 환경보호부문의 과학연구기관들에서는 강성국가건설의 요구에 맞게 과학 연구사업을 힘있게 벌려 국토관리와 환경보호사업에서 나서는 과학기술적문제들을 제때에 높은 수준에서 원만히 풀어나가야 합니다.》

지표면의 반사능은 지표면에서 에네르기흐름과 분배, 지구의 기후변화와 수문학적과정들에 영향을 미치는 중요한 물리적량이다. 지표면의 반사능변화를 측정하는것은 지표면과 대기사이의 에네르기수송을 연구하고 지역적 및 전지구적기후모형화와 지구생태계의 생산성에 대한 연구를 개선하는데서 중요한 기초자료로 된다.[2-4]

특히 원격조사는 지표면의 반사능을 시공간적으로 연구할수 있게 하는 유일한 실천적 수단으로 되고있다.

우리는 250m의 공간분해능을 가진 MODIS위성화상으로부터 지표면의 반사능을 결정하기 위한 연구를 하였다.

MODIS위성화상자료는 36개의 스펙트르대역을 가지는데 1, 2대역은 250m, 3-7대역은 500m, 8-36대역은 1km의 공간분해능을 가진다.

지표면의 반사능은 태양빛스펙트르에 대한 반사특성으로부터 결정되는데 MODIS위성화상자료를 리용하여 계산할수 있다.[1]

$$\alpha = 0.16r_1 + 0.291r_2 + 0.243r_3 + 0.116r_4 + 0.112r_5 + 0.081r_7 - 0.0015 \quad (1)$$

여기서 $r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_7$ 은 각각 1, 2, 3, 4, 5, 7대역 반사률들이다.

식 (1)을 리용하여 500, 1 000m의 공간분해능을 가진 MODIS위성화상자료에 대하여서도 지표면반사능을 결정할수 있다. 지표면의 반사능은 1-7대역 반사률들의 선형결합으로 구해진다는 사실에 근거하여 1, 2대역의 자료만으로도 결정할수 있다. 그리고 250m 공간분해능을 가진 위성화상자료의 1, 2대역 반사률자료로부터 계산되는 표준차식피지수(NDVI)를 비롯한 여러가지 식피지수들을 결합하여 환경평가와 감시에서 나서는 여러가지 문제들을 해결할수 있다.

식 (1)로부터 구한 반사능과 1, 2대역 반사률들사이의 중회귀분석을 진행하여 추정모형을 구한 다음 이에 기초하여 250m 공간분해능을 가진 MODIS위성화상자료의 반사능을 계산하고 그 결과들을 분석하였다.

$$\hat{\alpha} = c_1r_1 + c_2r_2 + c_3 \quad (2)$$

여기서 $\hat{\alpha}$ 은 250m 공간분해능위성화상의 지표면반사능추정값, r_1 은 250m 공간분해능위성화상의 1대역반사률, r_2 는 250m 공간분해능위성화상의 2대역반사률, c_1, c_2, c_3 은 500m

공간분해능 위성 화상의 반사능과 1, 2대역 반사률들 사이의 중상관분석을 통하여 얻은 결수들이다.

식 (1)로부터 계산한 반사능과 우리가 제안한 방법에 의하여 추정 한 반사능은 매우 높은 상관관계를 가지었으며(그림 1) 그 분산도 역시 대단히 작다는 것을 알 수 있다.

그리고 일부 위성 화상들에 대하여 분석한 결과는 표와 같다.

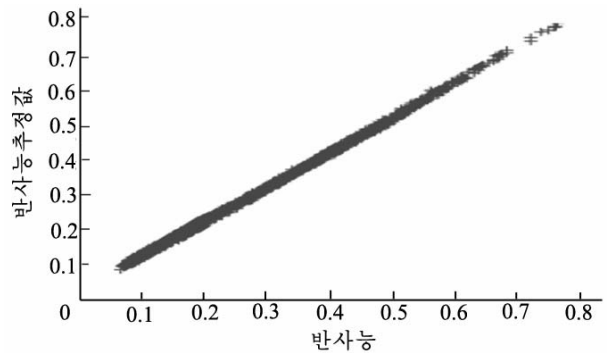


그림 1. MODIS 위성 화상에서 1-7대역 반사률로부터 계산한 반사능과 1, 2대역 반사률로부터 추정 한 반사능 사이의 분산도

표. 반사능 추정식과 분석결과

No.	반사능 추정식	R^2	최대 오차	표준 편차
1	$\alpha = 0.423 \ 1r_1 + 0.418 \ 5r_2 + 0.007 \ 7$	0.976	0.024 \ 1	0.002 \ 2
2	$\alpha = 0.577 \ 5r_1 + 0.437 \ 5r_2 + 0.015 \ 0$	0.989	0.012 \ 4	0.001 \ 8
3	$\alpha = 0.623 \ 0r_1 + 0.431 \ 8r_2 + 0.014 \ 2$	0.998	0.030 \ 5	0.002 \ 2
4	$\alpha = 0.590 \ 9r_1 + 0.435 \ 7r_2 + 0.015 \ 3$	0.999	0.026 \ 1	0.002 \ 6
5	$\alpha = 0.615 \ 2r_1 + 0.427 \ 8r_2 + 0.011 \ 3$	0.993	0.015 \ 9	0.001 \ 3
6	$\alpha = 0.418 \ 5r_1 + 0.395 \ 1r_2 + 0.009 \ 7$	0.995	0.020 \ 8	0.002 \ 4

이러한 연구들에 기초하여 위에서 제안한 방법으로 높은 정확도로 250m 공간분해능을 가진 위성 화상의 지표면 반사능을 추정할 수 있다고 결론할 수 있다.

MODIS 위성 화상으로부터 250m 공간분해능을 가진 지표면 반사능을 추정하기 위한 자료 처리 흐름도는 그림 2와 같다.

맺는 말

250m 공간분해능을 가진 MODIS 위성 화상에서 지표면 반사능을 결정하기 위한 한 가지 방법을 제기하였다.

이 방법을 리용하여 지표면 반사능 결정을 위한 공간분해능을 표준차식피지수(NDVI)를 비롯한 여러 식피지수들의 분해능(250m)과 일치시킴으로써 MODIS 위성 화상 자료를 여러 가지 환경 평가와 감시에 보다 효과적으로 리용할 수 있다.

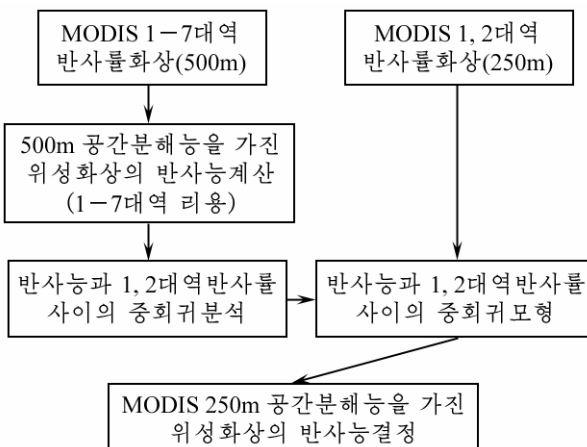


그림 2. 250m 공간분해능을 가진 MODIS 위성 화상 자료의 지표면 반사능 추정을 위한 자료 처리 흐름도

참 고 문 헌

- [1] S. Liang; Remote Sensing of Environment, **76**, 213, 2000.
- [2] R. E. Dickinson; Adv. Geophys., **25**, 305, 1983.
- [3] Y. Mintz; The Global Climate, Cambridge University Press, 79~105, 1984.
- [4] W. Paul Menzel; Remote Sensing Applications with Meteorological Satellites, 153~185, 2009.

주체104(2015)년 10월 5일 원고접수

Decision Method of Surface Reflexibility in MODIS Satellite Image

Kim Won Guk, Pak Hyo Song and Sim Jong Su

We proposed a method of deciding the surface reflexivity in MODIS satellite image, which has 250m spatial resolving power widely used as remote research means in environment assessment and observation.

MODIS satellite image data can be effectively used for several environmental estimation by using this method.

Key words: satellite image, reflexivity