한국환경과학회 봄 학술발표회지 제16권(제1호), 165~168, 2007
Proceedings of the Korean Environmental Sciences Society Conference, May, 18~19, 2007

PA29)

MODIS 영상을 이용한 지표면 온도 산출 알고리즘의 상관분석

안지숙*, 임진욱, 김해동[1], 김상우[2], 염종민[3]
계명대학교 환경과학과, [1]계명대학교 환경방재시스템학과
[2]국립수산과학원 해양연구팀, [3]부경대학교 환경대기과학과

1. 서 론

지표면온도(Land Surface Temperature: LST)는 지표면 변화에 있어 중요한 요소이다. 지표면 온도는 주어진 화소를 구성하는 토양과 식생 등의 전체 평균온도를 의미한다. 특히, 지표면온도 변화는 기후와 생태변화를 가져오며, 방사율은 지표면에 점토 광물의 구성을 잘 나타낸다. 이런 지표면온도와 방사율은 기반암을 지도화하고 조사하는데 있어 매우 중요하다. 따라서, 위성 영상으로부터 정확한 온도와 방사율을 추정하는 것은 기후 변화 등 지표면 변화를 모니터링 하는 데 있어 많은 도움이 된다. 따라서 지표온도 산출하기 위한 최적의 알고리즘을 만들어 명확한 지표온도를 추정하는 연구가 필요하다.

본 연구는 보다 정확한 지표면온도 산출을 위해 현재 가장 많이 이용되는 세 가지 지표면 온도 산출 알고리즘을 이용하여 새로운 알고리즘 개발에 대한 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

2. 연구 자료 및 방법

본 연구에서는 주야간의 변화와 계절의 변화에 따른 지표면 온도를 산출하기 위하여 NASA (National Aeronautinc and Space Administration)에서 제공하는 MODIS (Moderate Resolution Image Spectroradiometer)자료 중 Level 2 MOD02의 31번 32번 채널(1km 해상도)을 사용하였으며, 2005년 중 구름 영향이 최소인 맑은 날을 선택하여 사용하였다.

MOD02 채널31번과 32번을 이용하여 세 가지 알고리즘을 통하여 LST를 산출하였고, NASA에서 제공하는 지표면 온도 자료인 MOD11A1자료를 이용하여 산출된 LST에 대한 통계적 분석이 수행되었다. 지표면 온도 산출에 사용한 알고리즘은 다음과 같다.

Price (1984) : $$LST = [T_{10.8} - 3.33(T_{31} - T_{32})](\frac{5.5 - \epsilon_{31}}{4.5}) + 0.75\,T_{32(}\epsilon_{31} - \epsilon_{32})$$ (1)

Ulivieri et al. (1994) : $$LST = T_{31} - 1.8(T_{31} - T_{32}) + 48(1 - \epsilon) - 75\Delta\epsilon$$ (2)

Becker and Li (1990) : $$LST = 1.274 + (1 + 0.15616\frac{1-\epsilon}{\epsilon} - 0.482\frac{\Delta\epsilon}{\epsilon^2})\frac{T_{31} + T_{32}}{2} + (6.26 + 3.98\frac{1-\epsilon}{\epsilon} + 0.482\frac{\Delta\epsilon}{\epsilon^2})\frac{T_{31} - T_{32}}{2}$$ (3)

여기서 T_{31}, T_{32}, ϵ_{31}, ϵ_{31}는 MODIS 채널 31번과 32번의 밝기온도와 방출율이다.

3. 결 론

Fig.1에서 2005년 11월 16일 오전 11시경의 지표면 온도를 위에 세 가지 알고리즘을 이용하여 산출한 것과 MODIS에서 제공되는 MOD11A1 자료를 나타내었다. 늦가을 오전 11시경임에도 불구하고, 서울, 대구, 부산등 대도시를 중심으로 9~16 ℃의 지표면 온도 분포를 나타냈으며, 해안선을 따라 지표면 온도가 높게 나타났다. MOD11A1의 지표면 온도와 다른 알고리즘을 비교하여 보면, Price와 Ulivieri et al 알고리즘이 지표면 온도가 약간 낮게 산정되었으며 Becker and Li의 알고리즘이 약간 높게 산정되었음을 알 수 있다.

알고리즘을 통해 산정된 지표면 온도와 MODIS에서 제공하는 지표면 온도의 상관관계를 Fig.2에 나타내었다. Becker and Li 알고리즘이 가장 높게 나타났으며, Ulivieri et al, Price 알고리즘 순으로 나타났다.

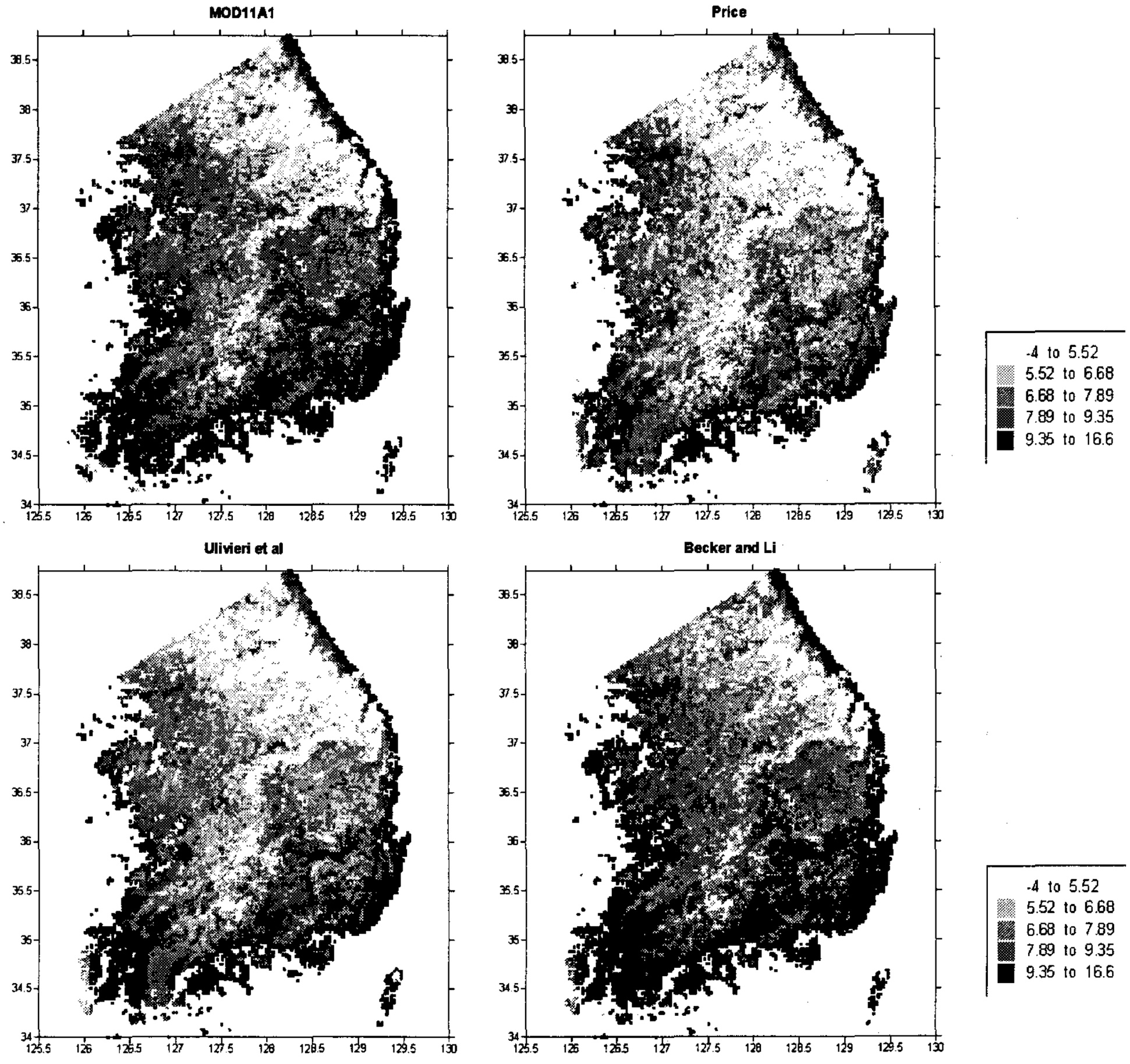

Fig. 1. Land surface temperature on 16 November, 2005.(℃)

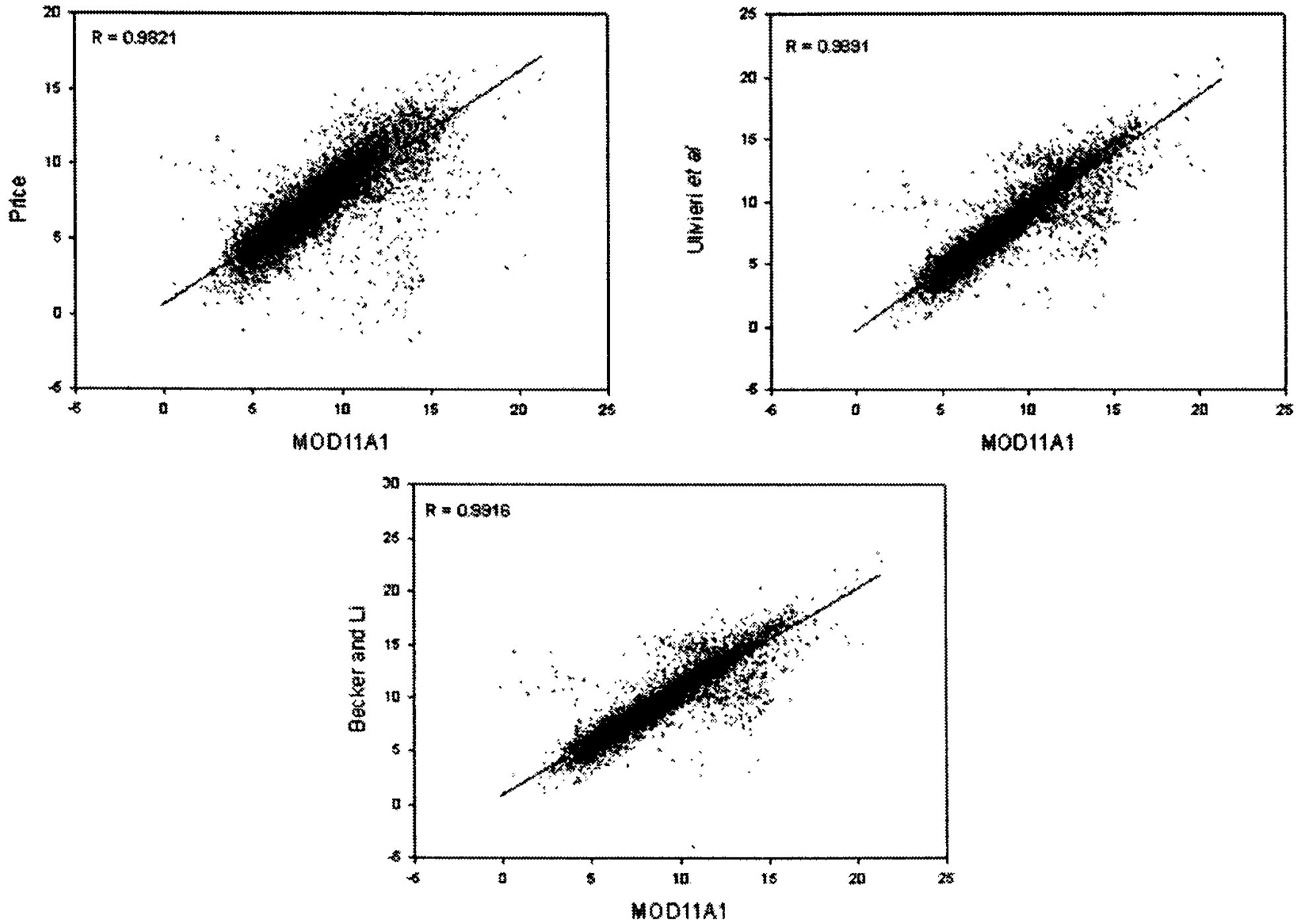

Fig. 2. Scatter plot for the each algorithm for 16 November, 2005.

4. 요 약

본 연구에서는 보다 정확한 지표온도 산출을 위해 세 가지 알고리즘을 이용하여 지표면 온도를 산정하여 NASA MODIS에서 제공하는 지표면 온도 자료와 상관분석을 수행하였다.

지표면 온도 산출 결과, 2005년 11월16일 오전 11경에는 대도시를 중심으로 온도가 9~16 ℃의 분포는 나타냈으며, 상관분석결과 Becker and Li 알고리즘이 가장 높게 나타났으며, Ulivieri et al, Price 알고리즘 순으로 나타났다.

감사의 글

이 논문은 2006년도 정부(과학기술부)의 재원으로 한국과학재단(과제번호 R01-2006-000-10104-0)의 지원을 받아 수행된 연구입니다. 재정지원을 해 주신 한국과학재단 및 기타 관계자 여러분에게 깊은 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

김소희, 2006, 기상위성자료를 이용한 지표면온도 산출 알고리즘의 상호비교, 공주대학교 석사학위논문, pp.1-3

박지훈 , 2005, MODIS 위성자료에 기반한식물 순생산량 알고리즘 분석, 인하대 대학원 석

사학위논문, pp57-60

Becker F., and Z.-L., Li, 1990, Toward a local split window method over land surface. *Int. J. Remate Senging*, 3, pp369-393

Price, J. C., 1984, Land surface temperature measurements from the split window channel of the NOAA-7 Advanced Very High Resolution Radiometer. *Journal of Geophysical Research* 89, pp7231-9237

Ulivieri, C., M. M. Castronouvo, R. Francioni and A. Cardillo, 1994, A split-window algorithm for estimating land surface temperature from satellites. *Advances in Space Research*, 14(3), pp59-65