

OA6) 위성영상과 Smart모형을 이용한 대구지역 열환경 변화에 관한연구

안지숙*, 임진욱, 이순환¹, 김해동²

계명대학교 환경과학과, ¹부산대학교 BK21연안환경시스템사업단,
²계명대학교 환경방재시스템학과

1. 서 론

인구가 집중되어 있는 시가지와 개발이 진척되고 있는 교외의 단지를 표면온도를 살펴보면, 기온보다도 20℃ 이상이나 높게 형성된다. 그리고 인공위성의 열 영상자료를 통하여 도시지역을 덮고 있는 아스팔트와 콘크리트로 이루어져 있는 인공구조물의 존재가 도시열섬의 형성과 밀접하게 연계되어 있다는 사실을 짐작할 수 있다. 따라서 여름철 도시의 열섬완화를 위해서는 토지이용에 따른 지표면온도상승의 현황을 파악하고, 이를 억제할 수 있는 대책을 수립하여 실천하여야 한다.

이러한 배경에서 본 연구에서는 미국항공우주국에서 제공하는 지표면 온도자료인 MODIS 위성영상을 이용하여, 대기역학모형인 SMART (System of Multi-scale Atmospheric and Random particle Transport model) 모형의 1963년, 2002년의 대구지방 토지이용자료를 적용하여 수치실험을 실시한 도시화에 따른 열환경의 변화를 살펴보고자한다.

2. 연구방법

NASA의 MODIS 위성영상을 이용하여 도시화에 따른 대구이 열환경을 조사하여 모형수치와 비교 분석하였다. 분석은 여름이라는 계절의 특성상 위성영상에 구름이 많았기 때문에 MOD11A2 Eight-day LST를 사용하였다.

MODIS 위성영상을 이용하여 지표의 토지피복도에 따른 열환경 효과를 분석을 위한 지표면과 대기간의 현열교환량 차이는 다음과 같은 Bulk식을 이용하였다.

$$H = C_p \rho C_H U (T_s - T_a)$$

여기서, C_H 는 bulk 수송계수, U 는 풍속(m/s)인데 이들의 곱인 $C_H U$ 를 현열의 수송속도라고 부른다. T_s 는 표면온도(℃), T_a 는 기온(℃), C_p 는 공기의 정압비열(1004 J/(K·kg))이다.

더불어 NASA의 MODIS MOD11A2 위성영상을 이용하여 도시화에 따른 대구이 열환경을 조사하여 모형수치와 비교 분석하였다.

본 연구에서 사용된 대기역학모형은 SMART (System of Multi-scale Atmospheric and Random particle Transport model)이다. 내륙지역의 토지이용변화에 따른 국지적인 기온상승과 이에 의한 중규모 순환장 변화를 보기 위하여, 1963년, 2002년의 대구지방 토지이용자

료를 적용하여 수치실험을 실시하였다. 더불어 NASA의 MODIS MOD11A2 위성영상을 이용하여 도시화에 따른 대구이 열환경을 조사하여 모형수치와 비교 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

2002년 8월의 MODIS MOD11A2의 지표면 온도와 수치실험 결과에서 나타난 지표면 기온분포를 Fig.1에 나타내었다.

위성이 한반도를 지나는 시간이 오전 11LST 임에도 불구하고 지표면온도가 대구 중심으로 높게 나타나는 것으로 조사되었으며, 팔공산과 앞산으로는 낮은 지표면 온도가 산출되었다. 모형수치는 위성영상과 비교하여 다소 낮게 산출되었음을 알 수 있었다.

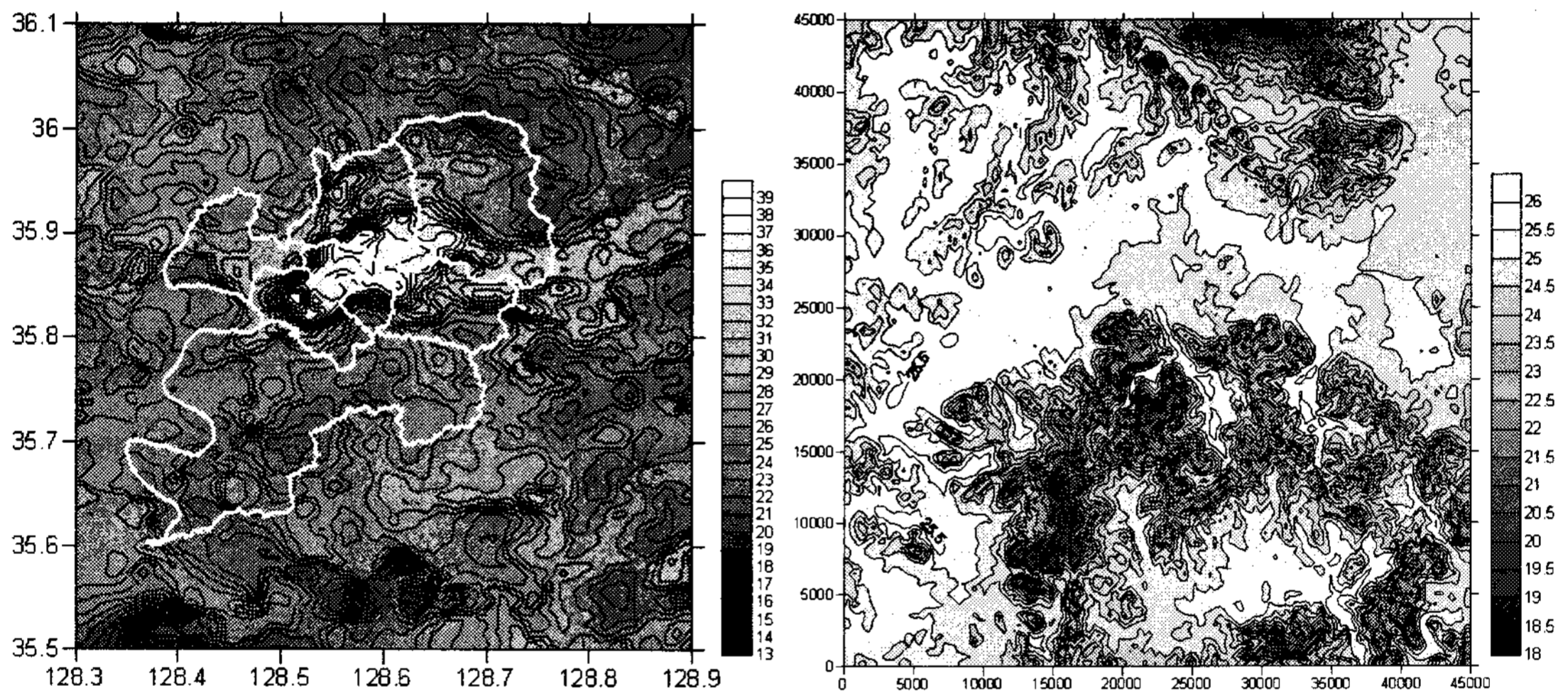


Fig. 1. MODIS based(a) and Simulated(b) surface air temperature.

4. 요약

본 연구에서는 NASA에서 제공하는 지표면 온도자료인 MODIS MOD11 위성영상을 이용하여, 대기역학모형을 이용하여 1963년, 2002년의 대구지방 토지이용도에 따른 지표면 열환경의 변화를 살펴보았다. 수치실험의 경우 고도에 따른 온도변화가 나타났으며 특히 실제 대구도시지 내의 온도가 높게 나타났다. 그리고 1963년과 2002년의 도시화 정도에 따른 온도변화도 나타났다. 위성에서 관측하 지표면 온도는 한반도를 지나는 시간이 오전 11임에도 불구하고 대구 중심으로 높게 나타나는 것으로 조사되었으며, 팔공산과 앞산으로는 낮은 지표면 온도가 산출되었다. 모형수치는 위성영상과 비교하여 다소 낮게 산출되었으나 전체적인 분포는 잘 일치하고 있다. 그러므로 위성자료에서 측정된 기온은 지표면 토지이용도 분석과 그에 따른 지표면 열변화를 예측 분석하는데 주요한 지표가 될 수 있다.

감사의 글

이 연구는 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

- 안지숙, 구현숙, 김상우, 김해동, 2007, 대구의 토지이용도 유형에 따른 여름철 도시열섬포텐셜 추정 연구, 한국환경과학회지, 16(1), p.65.
- Narita, K., T. Mikami, H. Sugawara, T. Honjo, K. Kimura and N. Kuwata, 2004, Cool-island and Cold Air-seeping Phenomena in an Urban Park, Shinjuku Gyoen, Tokyo, Geographical Review of Japan, 77(6), 403-420.
- Katzschner L. and G. Kassel, 1988, Urban Redevelopment under Construction of Climatological Aspects, Environmental Meteorology, Kluwer Academic Publishers, 461-472