

DA4) Land use 변조에 의한 국지지역의 열환경 수치모의

- 등지격자를 통한 기온장, 대기혼합고 및 바람장 평가 -

A Numerical simulation for thermal environment by modification of land use in a local area. - An assessment on temperature, mixing height and wind field using nesting method. -

김유근 · 이화운 · 문윤섭 · 임윤균

부산대학교 대기과학과

1. 서 론

도시기온분포에 영향을 미치는 요인은 매우 복잡하기 때문에 최근 세부적인 도시열환경 분포현황을 파악하기 위해서 국지규모 모델을 이용하여 그 사례를 밝히고 있다. 도시의 열환경구조가 land use와 밀접한 관련이 있다는 것은 이미 밝혀진 사실이나 보다 상세 격자를 이용한 도시지역의 열환경구조를 land use와 관련지어 연구 분석한 사례는 국내에서 거의 없는 실정이다. 즉, 국지지역의 열환경변화를 묘사하기 위해서는 종관기상장과 관련된 초기 및 경계조건 결정의 문제점을 해결하기 위한 다중격자체계의 모델 사용이 요구되는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 도시지역의 기후변화와 관련지어 land use 효과의 특성을 파악하고 도시내의 열환경구조가 가지는 특성을 분석하기 위해 Penn State/NCAR community-based mesoscale meteorological model(MM5 Version 3)을 이용하여 동아시아 지역에서부터 4개의 등지격자체계인 two-way nesting 방법으로 30km, 10km, 3.3km, 1.1km의 분해능을 통한 부산지역의 국지기후에 적용하고자 한다. 또한 국지규모의 대기질을 파악하기 위한 각종 대기질 모델링의 기상 입력자료 생성과 동시에 모델의 검증을 통한 도시계획에 있어서의 열환경 제어 가능성을 평가하고자 한다.

2. 연구방법

부산지역의 도시화에 따른 열환경을 파악하기 위하여 부산지역에 설치된 AWS기상자료 및 NCEP GDAS 자료를 바탕으로 1.1 km의 등지격자 내 도시 기온장, 대기혼합고 및 바람장을 수치모의하여 그 민감도를 분석하였다. 본 연구에서의 수치모의 대상일인 2000년 8월 12일부터 14일은 대기질 고농도와 관련된 연중 8월의 맑은 날에 해당된다. 또한 land use 변조를 통한 부산지역의 도시열환경을 수치모의하기 위해 열섬핵이 나타나는 지역의 land use값을 초지와 경작지의 형태로 바꾸어 land use의 변동으로 인한 도시내의 바람장과 온도장의 특성을 살펴보았다.

3 결과 및 고찰

그림 1은 부산광역시 신평동에서의 온도에 관한 수치모의 결과로 관측값과 모델값 사이의 상관이 0.95로 매우 높은 상관성을 보였다. 이러한 결과를 바탕으로 모델의 시간별 혼합고를 그림 2에 나타내었는데, 2000년 8월 13일 0600(LST) 및 1300(LST)의 신평동 경우 각각 평균 350m와 1500m로 나타났다.

열섬핵이 나타나는 도심의 land use를 도시가 아닌 경작지로 변조하여 수치모의한 결과를 그림 3과 그림 4에 나타내었다. 도시의 land use는 경작지에 비해 비열이 작고 거칠기가 크며, 수분 가용량이 작다(Guo and Chen, 1994). 이러한 원인으로 land use가 바뀐 부분의 온도가 내려가고(그림 3) 주위의 온도장에 영향을 미쳐 바람장의 변조가 발생할 수 있다(그림 4).

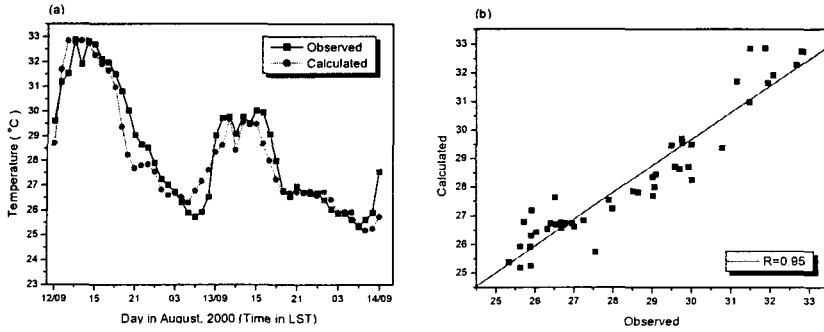


Fig. 1. Hourly variation(a) and correlation(b) in calculated surface temperature by MM5 and observed temperature at a Sin-Pyeong from August 12 to 14, 2000.

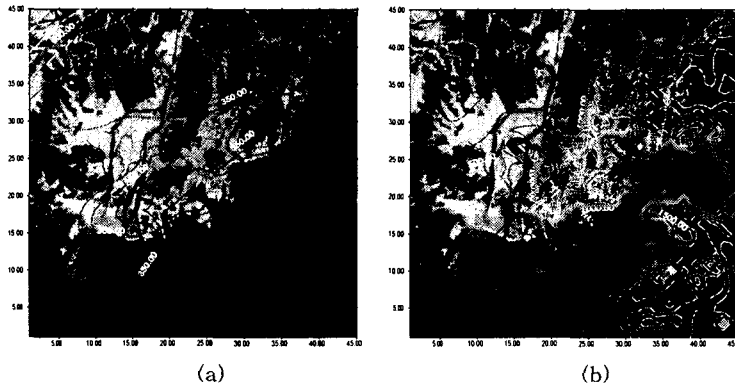


Fig. 2. The mixing height calculated by MM5 at (a)0600LST, and (b)1300LST on August 13, 2000 in Pusan area.

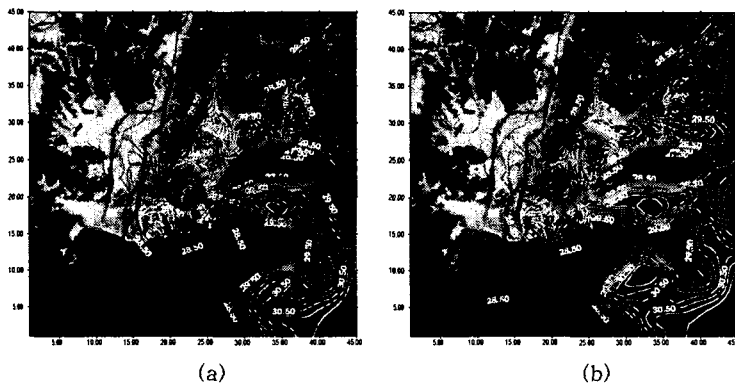


Fig. 3. The horizontal distribution of between (a)base and (b)modified temperature field by the variation of a land use type at 1300LST on August 13, 2000 in Pusan area..

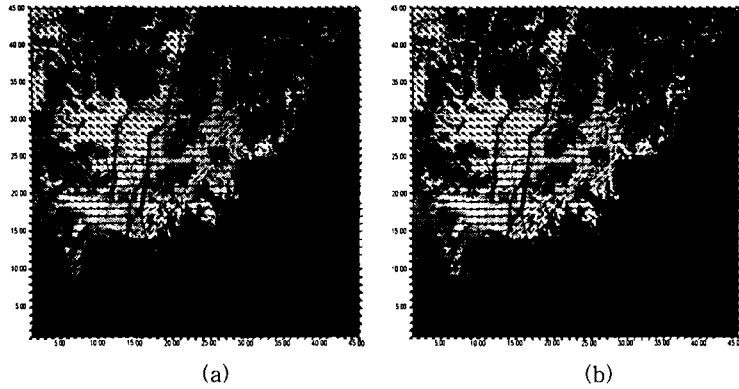


Fig. 4. Same as Fig. 3, except for wind field.

참 고 문 헌

- 이현영, 1995: 토지이용 변화가 국지기후에 미치는 영향, 대한원격탐사학회지, 11(3), 83-100.
- Dudhia, J., 1993: A nonhydrostatic version of the Penn State/NCAR mesoscale model: validation tests and simulation of an Atlantic cyclone and cold front, Mon. Wea. Rev., 121, 1493-1513.
- Grell, A. G., S. Emeis, W. R. Stockwell, T. Schoenemeyer, R. Forkel, J. Michalakes, R. Knoche, W. Seidl, 1999: Application of a multiscale, coupled MM5/chemistry model to the complex terrain of the VOTALP vally compain, Atmos. Environ., 34, 1435-1453.