

PC4) 알베도에 의한 도시 냉각 효과에 관한 연구

Effects of Surface Albedo on the Air Cooling of Urban Areas

이화운 · 이현주 · 이귀옥
 부산대학교 대기과학과

1. 서 론

도시에서의 인간 활동이 많아지면서 도시 지역의 기후는 그 주변 지역과 다른 특성이 나타나게 되었다. 이와 같은 도시 지역의 인공 환경은 직·간접적으로 도시기후에 영향을 끼쳐 도시 지역에서는 주변 지역보다 기온이 높은 도시 열섬 현상이 나타난다(Landsberg et al., 1981).

도시 지역은 대부분 콘크리트로 덮여 있어 열의 발산 작용이 미약하다. 또 도시의 높은 건물은 일몰 후 지표 복사 에너지의 대기 방출을 막아 지표의 온도를 높이는 역할을 하고 있다. 최근 도시는 콘크리트, 아스팔트등 지표면 피복 상태의 변화와 인공 구조물에 의한 인공열의 증가로 일 최고 기온이 30℃ 이상인 날이 증가 하고 있다. 이는 냉방 시설에 대한 의존도가 증가하여 결과적으로 도시 열환경의 악화를 초래하여 에너지 소비가 더욱 증가하게 되는 악순환을 반복하게 된다. 이러한 이유로 인하여 도시 열환경의 개선이 필요하다.

도시의 시가지와 포장된 도로, 인공 구조물은 알베도가 낮아 많은 태양열을 받아들이고 많은 열을 저장하는 성질을 지니고 있기 때문에 지붕 및 도로 포장, 건물의 외벽을 밝은 색으로 교체하여 알베도를 높인다면 태양열 반사를 높여 열흡수를 줄임으로써 도시 기온을 저감시킬 수 있을 것이다(Tah et al., 1999).

따라서 본 연구에서는 부산지역을 대상으로 하여 알베도 증가에 따른 도시 기온의 저감효과를 살펴보기 위해 Cool communities 전략 시나리오를 바탕으로 한 수치모의를 통해 기상장의 변화를 살펴 보고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 지표면의 특성변화, 특히 지표면 알베도와 거칠기의 변화가 도시 기상의 변화에 미치는 영향에 대해 살펴보기 위해 중규모 대기 유동장 수치 모델인 PSU/NCAR Mesoscale Model(MM5)를 이용하여 수치모의하였다.

Table 1. The configuration of MM5

| | Domain 1 | Domain 2 | Domain 3 |
|-----------------|--|----------|----------|
| Horizontal Grid | 77×77 | 82×82 | 61×58 |
| Resolution (km) | 9 | 3 | 1 |
| Vertical Grid | 33 Layers | | |
| Physical option | No cumulus parameterization | | |
| | MRF scheme | | |
| | Mixed phase scheme | | |
| | RRTM Longwave scheme | | |
| Initial data | RDAPS (Regional Data Assimilation and Prediction System) | | |
| Time period | 2002. 8. 27 00UTC ~ 2002. 8. 29 00UTC (48hours) | | |

모델영역은 그림1에서 제시한 것과 같으며 각 영역의 해상도는 9km, 3km, 1km로 구성되었고 수치모델

링에서 사용한 물리과정은 표 1에 나타내었다. 수치모의 사례일은 북태평양 기단의 영향으로 매우 무더웠던 2002년 8월 28일로 선정하여 MM5내 USGS의 land-use 카테고리 중 도시 지역에 해당하는 알베도와 거칠기를 미국 Cool communities 전략 시나리오(Rosenfeld et al., 1998)를 바탕으로 증가시켜 수치모의를 수행하였다.

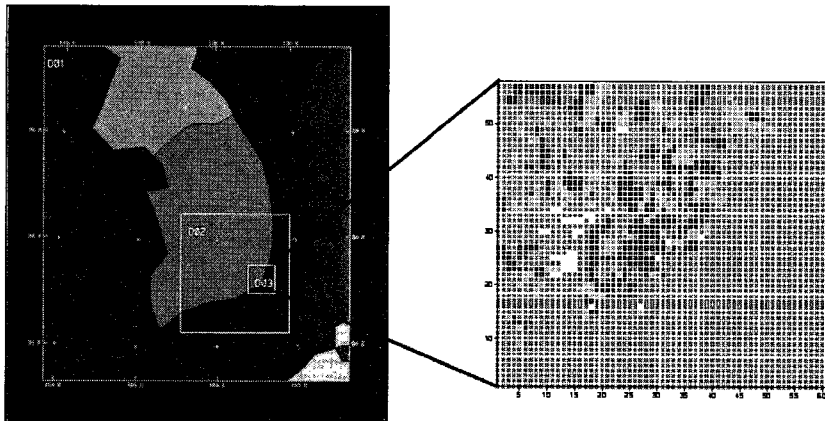


Fig. 1. Map depicting of three horizontal domain and land use of domain 3.

3. 결과 및 고찰

부산지역을 대상으로 알베도의 변화에 따른 기온 및 바람장의 변화를 분석하고자 하였다. 지붕이나 빌딩, 도로의 알베도 증가를 가정하여 수치모의한 결과 도시지역의 알베도 증가는 지표의 복사 효과를 감소시켜 도시 지표 기온의 하강을 가져왔다.

부산지역의 경우 산곡풍과 해륙풍의 영향으로 알베도 증가에 따른 기온하강이 미약하게 나타났으나, 내륙에 위치하여 도시 지표특성의 영향을 많이 받는 곳에서는 알베도 증가에 따라 기온의 하강폭이 증가할 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- Landsberg, H. E. (1981) *The Urban climate*, Academic Press, P285.
- Rosenfeld, A.H., Akbari, H.A., Romm, J.J, and Pomerantz, M., (1998) "Cool communities: strategies for heat island mitigation and somg reduction." *Energy & Buildings* 28: 51-62.
- Taha, H., Konopacki, S., and Gabersek, S. (1999) "Impacts of large-scale surface modifications on meteorological conditions and energy use: A 10-region modeling study." *Theoretical and Applied Climatology* 62: 175-185.
- Taha, H. (1998) "Modifying a mesoscale meteorological model to better incorporate urban heat storage: A bulk-parameterization approach." *Journal of applied Meteorology* 38: 466-473.
- Taha, H. (1997a) "Urban climates and heat islands, albedo, evapotranspiration, and anthropogenic heat". *Energy & Buildings*, special Issue on Urban Heat Islands, 25(2): 99-103.