

PA16) 서울지역 도시효과를 고려한 하계 열환경평가

김성민 · 황미경¹⁾ · 오인보²⁾ · 김유근¹⁾ · 강윤희³⁾ · 방진희²⁾

부산대학교 지구환경시스템학부, ¹⁾부산대학교 대기환경학과, ²⁾울산대학교 의과대학 환경보건센터
³⁾부산대학교 환경연구원

1. 서론

도시지역은 복잡한 구조와 다양한 인간활동에 의해 교외지역과 다른 고유한 도시기상/기후(도시열섬 등)를 나타낸다. 도시지역의 정확한 기상 진단 및 예측을 위해, 최근 고해상도의 수치모델링 기법들이 개발·활용되고 있다. 대표적으로 상세 도시구조, 인공열 등 복잡한 열적/역학적 도시효과를 고려할 수 있는 도시캐노피 모수화방안이 개발되어 중규모수치모델에 접합한 연구가 활발히 진행되고 있다(Hwang et al., 2010). 본 연구에서는 다층 도시캐노피모델을 기상모델 WRF에 적용해 서울지역의 상세도시기상장을 진단하고자 한다. 추가적으로 향상된 도시기상장을 바탕으로 도시고온 열환경노출에 따른 열스트레스를 함께 평가하고자 한다.

2. 자료 및 방법

본 연구에서는 도시효과를 고려하기 위해 GIS자료를 이용하여 상세 도시구조 정보를 중규모 기상모델 WRFv3.6.1에 입력하고, 초기 및 경계조건은 각각 NCEP/NCAR (National Centers for Environmental Prediction/National Centers for Atmospheric Research)에서 제공하는 1도 간격/6시간 간격의 FNL (Final)자료와 SST (Sea Surface Temperature) 자료를 이용하였다. 대상영역은 동아시아영역부터 서울영역까지 one-way nesting기법을 4개의 도메인(각 격자간격 27/9/3/1 km)에 대해 적용하였다. 모델링기간은 spin-up기간을 포함해 2016년 7월 2일-14일로 설정하였다. 기상모델 WRF에 도시효과를 고려할 수 있는 다층 UCP인 BEP (Building Energy Parameterization)와 BEM (Building Energy Model)을 적용하여 모델링을 수행하였다. 또한 사람과 주위환경의 열교환을 다루는 생명기상모델인 MENEX (The Man-Environment heat EXchange model)에 상세 기상모델링결과를 입력하여 하계 열스트레스 PhS (Physiological Strain)를 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 도시의 열적/역학적 특성을 고려하는 다층 UCP인 BEP와 BEM을 적용에 시켜 도시기상장을 모의하고 그 결과를 MENEX에 입력하여 서울지역의 열환경을 분석하였다. 이는 고해상도 기상수치모델(WRF+BEP+BEM)을 통해 고해상도 기상장을 재현하고, 생명기상모델(MENEX) 접합을 통해 도시지역의 시공간적인 열스트레스를 제시하였다는데 의의가 있다.

먼저 WRF 모델링 결과 정확도를 평가하기 위해, ASOS 서울지점 대상 기상관측자료와 모델링 결과값을 검증하였다. IOA값은 기온 0.94, 풍속 0.67의 일치도를 보여 관측치를 잘 모의하는 것으로 평가되었다. 하지만 다소 기온과 풍속을 각각 과대/과소평가(MBE, 기온 0.66°C, 풍속 -0.14 m/s) 하는 모습이었다.

MENEX 모델링을 통해 열환경노출을 평가한 결과, 분석기간 중 폭염발생일(기상청 기준, 일최고기온 33°C이상)은 1일에 불과하였지만, 열스트레스지수는 기준치(PhS값 0.25이하)를 5일 동안 초과하였다. 다시 말해, 비폭염발생일에도 높은 열스트레스에 노출된 것으로 평가되어, 일최고기온 뿐아니라 복합적인 기상요소를 고려한 열스트레스지수의 필요성을 제시할 수 있었다.

4. 참고문헌

Hwang, M.-K., Kim, Y.-K., Oh, I.-B., Kang, Y.-H., 2010, High-resolution simulation of meteorological fields over the coastal area with urban buildings, 26(2), 137-150.

감사의 글

본 연구는 한국환경산업기술원 “생활공감 환경보건기술개발사업”으로 지원받은 과제임.