

고정밀 토지 피복과 WRF-UCM을 이용한 여름철 대구 지역 기온예측 모델링

장산해¹, 민기홍^{1,2}, 장아현²

¹경북대학교 지구시스템과학부 천문대기과학전공
²경북대학교 대학원 대기과학과, BK21 위험기상 교육연구팀

대구광역시 is 대표적인 분지 도시로, 한반도에서 여름철 기간 중 높은 최고기온이 관측되는 지역 중 하나이며 폭염 피해가 지속적으로 발생하고 있다. 폭염은 다양한 분야에서 막대한 사회적, 경제적 피해를 초래하기 때문에 이러한 피해를 예방하기 위해서는 여름철 기온 예측 정확성을 높이는 것이 중요하다. 따라서 본 연구에서는 폭염 예측 성능 향상을 위해 도시 특성을 반영할 수 있는 고정밀 지면피복자료를 구축하고, 수치예보모델의 도시 매개변수 설정을 개선하여 우리나라 폭염 예보 연구에 기여하고자 한다. 본 연구에서는 중규모 기상 예측에 주로 사용되는 Weather and Research Forecast (WRF) 모델과 도시의 열적, 형태학적 구조를 반영할 수 있는 Urban Canopy Model (UCM)을 결합한 WRF-UCM 모델을 선정하였다. WRF 모델의 지면자료로 주로 사용되는 미국 지질조사국(United States Geological Survey; USGS)의 지면피복자료는 도시 피복이 처방되어야 할 위치에 다른 지면 피복을 처방하며 실제 대한민국의 도시 특성을 모델 예측에 반영하는 데 한계가 존재한다. 이에 따라서 대구광역시의 도시 특성을 모델에 반영하기 위해 100m 해상도 고정밀 지면피복자료를 구축하였다. 고정밀 지면피복자료는 5 m 해상도의 환경부 중분류 토지피복자료를 지리정보시스템(Geographic Information System; GIS)을 통해 USGS의 토지 이용 항목에 맞게 재분류하여 구축하였다. 이후 구축된 지면피복자료를 WRF-UCM 모델의 입력장으로 사용하여 2023년 8월 3일 폭염 사례를 모의하였다. 최고기온이 나타나는 오후 3시의 WRF-UCM 기온 예측에서 관측에 대한 편차와 평균제곱근 오차는 -1.80°C 와 2.04°C 로 나타났고, 기상청 국지예보모델(Local Data Assimilation and Prediction Model; LDAPS)의 -2.56°C 와 2.92°C 와 비교했을 때 더 높은 예측 정확도를 보였다. 이는 고정밀 토지 피복이 입력된 UCM으로 인해 대구 주변의 국지 순환과 더불어 모델 내부에서 인공열 항이 적용되고, 현열 플럭스가 증가하여 도시 열섬 효과가 강화된 결과로 분석된다. 향후 다양한 폭염 사례를 대상으로 WRF-UCM을 구동하여 폭염 발생 메커니즘을 규명하는 연구를 진행할 계획이다.

Key words: 폭염 예측, 수치예보모델, 토지 피복, 도시 열섬

※ 본 연구는 기상청 『기상·지진 See-At 기술개발연구』 KMI2017-02410의 지원으로 수행되었습니다. 또한 이 연구는 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 BK21 사업의 지원을 받아 연구되었습니다.