

환경 및 응용기상 분과 [P-067]

도심-비도심 지역 여름철 폭염 예측 정확도 차이

박현재¹, 박민준¹, 백승희¹, 정승현², 이효정²¹부산대학교 지구환경시스템학부²부산대학교 대기환경과학과

폭염은 인명 피해와 사회·경제적 손실을 초래하는 대표적인 기후 재해이며, 기후변화로 인해 그 발생 빈도와 강도는 더욱 증가할 것으로 전망된다. IPCC 제6차 평가보고서에 따르면 지구 평균기온 상승은 향후 폭염과 같은 극한 고온 현상의 발생 가능성을 현저히 높일 것이다. 폭염 발생에는 제트류 변동과 같은 종관 규모 요인뿐 아니라, 도시화 진전, 인구 밀집, 열섬 효과, 인공열 배출과 같은 국지적 요인이 복합적으로 작용한다. 특히 도심 지역은 고밀도 건축물, 아스팔트 포장, 냉난방 설비 및 교통 수단에서 발생하는 인공열이 기온 상승을 가중시키며, 이는 해안-내륙 간 지역적 차이와 결합해 폭염의 지역적 편차를 심화시킨다. 본 연구에서는 2018년 8월 한반도 남해안 및 남동 내륙 지역에서 발생한 폭염 사례를 대상으로, 해안과 내륙, 도심과 비도심 지역의 기온 특성을 종합적으로 분석하였다. 관측 자료와 수치 예보 모델(WRF) 모의 결과를 활용하여 도시화로 인한 인공열이 폭염 모의 정확도에 미치는 영향을 분석하였다. 특히 민감도 실험을 통해 물리 옵션에 따른 기온 모의 차이를 비교하였으며, 토지피복 자료를 기반으로 도심-비도심을 구분하여 분석하였다. 이 과정에서 폭염-비폭염의 차이에 의한 영향과 도심-비도심의 구분 및 인공열 효과가 폭염 모의에 미치는 영향을 정량적으로 평가하였다. 분석 결과, 내륙 지역은 해안 지역에 비해 더 높은 일 최고기온과 장시간 고온이 지속되는 특성을 보였다. 도심 지역과 비도심 지역 모두에서 모델이 기온의 일변화를 잘 모의했으나, 폭염 기간에 관측과의 오차가 더 크게 나타났다. 특히 도심 지역에서는 모델 오차가 상대적으로 크게 나타났으며, 최대 5°C 정도의 차이를 보였다. 이러한 오차를 개선하기 위해 수행한 민감도 실험 결과에서 일부 지역은 개선 효과를 보였으나, 폭염 여부에 따라 같은 지역에서도 차이가 있었고, 지역적으로 불균일한 양상을 보였다. 또한 관측 값과의 절대적인 오차에 대한 개선 효과는 뚜렷하게 나타나지 않았다. 따라서 본 연구는 폭염 예측의 향상을 위해 인공열 효과를 반영한 물리적 매개변수화 개선이 필요함을 강조한다. 또한 해안-내륙 특성과 도시화 정도가 폭염 특성 및 모델 오차에 중요한 영향을 미친다는 점을 확인하였으며, 이는 향후 지역 맞춤형 폭염 대응 전략, 도시 기후 설계, 그리고 예측 모델 개선에 기초 자료로 기여할 수 있을 것이다.

Keywords: 수치예보모델, 인공열, 민감도 실험, 토지피복, 폭염

※ 이 연구는 한국연구재단 대학 중점연구소지원사업(RS-2020-NR049592)과 농촌진흥청 연구사업(RS-2024-00400632)의 지원으로 수행되었습니다.