

WRF 이상 실험을 통한 부산 지역 도시 열섬이 해풍에 의해 유도된 강수에 미치는 영향 분석

정소영¹, 윤지원^{2,3}, 박선기^{1,2,3}

¹이화여자대학교 기후에너지시스템공학과

²이화여자대학교 기후환경변화예측연구센터

³이화여자대학교 국지재해기상예측기술센터

도시 지역의 인구 증가로 인해 심화하는 도시 열섬(Urban Heat Island; UHI) 효과는 기온의 상승뿐만 아니라 도시 건조섬(Urban Dry Island)과 도시 오염섬(Urban Pollution Island) 등을 비롯한 다양한 기상 현상을 동반한다. UHI는 교외 지역 대비 도시 지역에서의 더 높은 기온이 나타나는 현상으로 대류 셀을 생성하며 도시 중심부에서 상승 운동을 일으키는데, 이는 강수 발생의 조건이 된다. UHI는 도시의 대기를 건조하게 만드는 경향이 있어 도시 강수가 발생하는 데에 불리한 작용을 하나, 해풍으로부터 수증기의 이류가 존재한다면 도시 내부의 상승 운동이 강수의 중요한 인자로서 작용할 수 있다. 본 연구에서는 UHI가 해풍에 의해 유도된 강수에 미치는 영향을 규명하기 위해 부산 지역의 지형을 기반으로 WRF(Weather Research & Forecasting) 모델을 활용한 이상 실험을 수행했다. 실험은 도시 토지 피복을 제거하여 완화된 UHI 효과와 토지 피복을 유지해 강한 UHI 효과를 구현한 두 가지 조건을 비교 분석하는 방식으로 수행하였으며, 순수한 해륙풍을 모의하기 위해 어떠한 배경 바람장도 존재하지 않도록 수정된 연직 프로파일을 적용하였다. 또한 해양은 매우 습윤한 대기로, 내륙은 극도로 건조한 대기로 설정하여 강수가 해풍에 의해 이류된 수증기에 의해서만 일어나도록 유도했다. 그 결과, 내륙 지역에서는 강화된 UHI에 의해 더욱 우세해진 상승 기류에 의해 더 강한 강수가 발생했다. 이는 도시화로 인한 강수 패턴 변화를 이해하고, 향후 여름철 해풍에 의한 도시 강우를 예측하는 데 기여할 것으로 사료된다.

Key words: 강수, 해륙풍, 도시 열섬, 토지 피복, WRF

※ 이 연구는 기상청의 재원으로 한국기상산업기술원의 기상기후데이터 융합분석 특성화대학원 사업의 지원, 과학기술정보통신부의 재원으로 한국연구재단의 지원사업(NRF-2021R1A2C1095535), 교육부의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업(2018R1A6A1A08025520)의 지원 등으로 수행되었습니다.