관측 및 예보 분과 [P-236]

# 지면 에너지 플럭스 균형 이론을 통한 도시 열섬 현상의 메커니즘 분석

전미정[1], 문우석[1]

[1]부경대학교 지구환경시스템과학부 환경대기과학전공

지구 온난화와 같은 기후 변화에 더불어 도시 지역에서는 도시화로 인한 도시 열섬 현상이 이슈가 되고 있다. 도시 열섬 현상이란 도시 지역의 온도가 주변 시골 지역의 온도보다 높아지는 것을 의미한다. 서울의 경우 1970년대부터 급격한 산업화 및 도시화를 겪어 도시 열섬 현상이 발생하였다. 본 연구는 도시 열섬 현상의 메커니즘을 지면 에너지 플럭스 균형 이론에 초점을 맞춰 분석하였다. 지면 에너지 플럭스 균형 이론이란 특정 지구 표면과 대기 사이의 에너지 교환을 설명한다. 지면 에너지 플럭스 균형의 관점에서 각 플럭스들의 크기는 지역마다 다 다르게 나타남에도 불구하고 대부분의 지역에서 도시 열섬 현상은 밤에 강하다는 공통점을 가진다. 하지만 지면 에너지 플럭스 값이 도시와 시골에서 최대로 나타나는 시간은 도시 열섬 현상이 가장 강하게 나타나는 시간과 일치하지 않는다. 이 시간 간극은 결국 순간의 지면 에너지 플럭스 값들로 도시 열섬 현상이 밤에 강하게 나타난다는 것을 설명하기에는 적합하지 않음을 의미한다. 도시 열섬 현상의 크기는 온도로 정의되는데, 온도는 지면 에너지 플럭스 균형을 적분한 값이기 때문에 적분 값을 바탕으로 분석하여야 한다. 이 과정은 복잡하기 때문에 본 연구에서는 낮에는 일정한 태양에너지가 들어오고 밤에는 일정한 0의 태양에너지가 들어온다고 가정한 day-night model을 이용하여 계산하였다. 그 결과, 도시화가 진행되면 열용량이 상승하고 그로 인해 일교차가 줄어들게 된다. 또한 도시화로 인해 방출률이 감소하면 평균 기온이 상승하게 된다. 이 두 현상이 결부되면 도시와 시골의 낮 기온은 거의 차이가 없으나 밤 기온은 도시가 시골보다 더 높게 나타나게 된다. 이는 도시 열섬 현상이 낮보다 밤에 강하게 나타난다는 것을 이론적으로 뒷받침한다. 이후 한국의 ASOS 관측 데이터를 사용하여 실제 도시 열섬 현상의 일 변화와 이론에서 나타나는 도시 열섬 현상의 일 변화를 비교하였다. 그리고 한국의 도시 열섬 현상이 시간에 따라 어떻게 진화하였는지 대도시와 신도시의 경우를 나눠 시골 지역과 비교하여 분석하였다.

Key words: 도시 열섬 현상, 지면 에너지 플럭스 균형, 기후 변화