

PA19) 대구지역의 기상조건에 따른 도시열섬강도의 변화특성

안지숙*, 김해동, 조용진
계명대학교 지구환경보전과

1. 서 론

도시지역의 과도한 인간 활동에 수반된 도시열섬화 현상에 대한 현황파악과 대응책 마련을 위한 활동이 1980년대 이래로 중요한 도시환경문제로 부각되고 있다. 도시는 좁은 영역에 많은 인구가 집중하여 활발한 인간 활동이 이루어지고 있다. 그 결과로 도시에서는 인접해 있는 주변의 교외지역과는 다른 도시 특유의 기후가 형성된다. 교외지역과 가장 두드러지게 다른 기후요소는 기온인데, 도심부의 기온은 주변의 교외지역이나 전원지대보다 고온을 나타낸다. 그래서 도시를 포함하는 주변지역을 대상으로 등온선을 그려보면 도시지역은 마치 열의 섬처럼 표현된다. 그래서 이를 도시열섬이라고 지칭하고 있다. 도시열섬의 존재는 유럽에서는 이미 19세기 말에 영국의 Howard에 의해 지적된 바 있으며, 일본에서도 1930년대에 초봄의 쾌청한 야간에 동경도심의 기온이 교외지역보다 약 5°C정도 높다는 사실이 보고된 바 있다고 한다. 우리나라에서도 자동차를 이용한 이동관측 혹은 자동기상관측망 자료를 이용한 도시열섬 관련 연구가 다수 수행되어 오고 있다.

한편, 야간의 도시열섬현상은 주로 고기압의 지배를 받아 맑고 바람이 약할 때에 잘 나타나며 도시열섬 강도가 큰 것으로 잘 알려져 있다. 그러나 분지지형에 위치한 도시에서는 이러한 기상조건 하에서 냉기호(cold-air lake)가 형성되기 때문에 도시열섬 강도가 오히려 약화되는 것으로 보고되고 있다. 따라서 분지 상에 위치한 도시의 열섬현상을 조사하기 위해서는 분지 특유의 기상현상과의 관계도 고려하여야한다.

이러한 배경에서 본 연구에서는 우리나라의 대표적인 분지 형 대도시인 대구시를 대상으로 하여 계절별, 시간대별 그리고 운량을 포함한 기상조건에 따른 도시열섬강도변화의 특성을 조사하였다.

2. 자료 및 연구방법

대구지역에는 대구지방기상대와 계명대학교 대기환경연구실에서 운영하고 있는 자동기상관측 지점이 11개에 있으며, 대구광역시 보건환경연구원에서도 6개 지점에서 기상자료를 얻고 있다. 본 연구에서는 대구지방기상대와 계명대학교에서 관측한 11개 지점의 기온변화를 분석한 결과 연중 기온이 가장 높게 형성된 경북대학교 사대부고와 대구의 서쪽 끝 지점에 위치한 화원여고에서 얻은 자료를 대상으로 도시열섬 강도를 분석하였다. 화원여고는 명곡지라고 하는 계곡 아래에 위치하고 있어 주야간에 걸쳐서 풍향이 역전되는 교대풍(산곡풍)이 발달하는 것으로 확인되고 있다.

관측에 사용된 자동기상관측 장치에는 기온, 상대습도, 풍향·풍속, 일사량 등을 관측하는 센서가 설치되어 있다. 이들 관측센서를 자료기록장치(CR-10, 미국 Campbell사 제품)에 연결하여 관측은 1분 단위로 하고 기록은 1시간 평균값으로 하였다. 관측위치는 사방이 수 km에 걸쳐서 장애물의 영향을 받지 않는 학교 옥상건물이다. 옥상건물은 모두 4층이어서 지상에서 약 12m 상공에 위치한다. 건물벽면을 타고 올라오는 상층기류의 영향을 피하기 위하여 가급적 건물의 벽면에서 떨어진 장소에 관측 장치를 설치하였다.

이 연구에서는 2003년 4월 3일 ~ 2004년 4월 2일의 1년간의 기온자료를 바탕으로 연간 시간대별, 계절별 시간대별 및 기상조건 별(구름·강수일과 쾌청 일; 강풍일과 약풍일) 도시 열섬강도의 시간변화 특성을 조사하였다. 구름·강수일과 쾌청 일을 판정하기 위한 운량, 강수일 및 일조시간 자료는 대구지방기상대에서 관측한 자료를 이용하였다.

3. 결과와 고찰

계절에 따른 도시열섬강도의 특성을 알아보기 위하여 두 지역 간의 계절별 기온차이를 Fig. 1에 나타내었다. 도시열섬강도는 계절별로 뚜렷한 차이를 보였는데, 겨울(12~2월), 가을(9~11월), 봄(3~5월) 그리고 여름(6~8월)의 순서로 크게 나타났다. 여름철 평균의 도시 열섬 최대강도가 오후 8시에 약 0.5°C인데 대하여 겨울철에는 자정부터 다음 날 아침 8시에 걸쳐서 2°C 이상의 기온차가 나타났다. 이는 도시열섬 강도가 겨울철 야간에 가장 크다는 기존의 연구결과와도 일치되는 것이다.

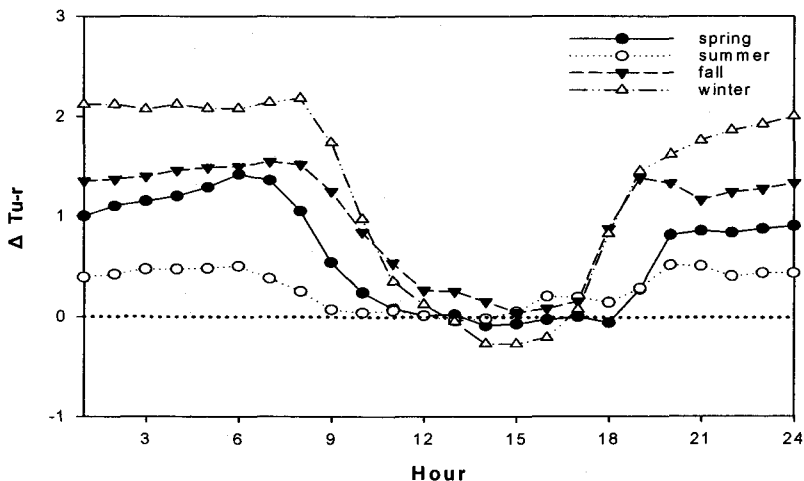


Fig. 1. Seasonal variation of the heat island intensity. The heat island intensity (ΔT_{u-r}) is defined as the air temperature difference between two points, Sadebugo and Hwawon.

도시열섬 현상이라고 하면 일반적으로 하계의 여름철 최고기온의 상승이 화제가 되고 있지만²²⁾ 실제로는 야간에 도시열섬강도가 훨씬 심각하다. 여름 철 낮 동안에 도시인들이 고

은으로 고통을 받는 원인 중의 하나도 도심의 야간기온이 높아서 열대야로 충분한 휴식을 취하지 못하는 것에 있다고 한다. 본 연구에서도 이처럼 도시열섬 현상은 야간에 뚜렷한 현상이라는 사실을 확인할 수 있었다. 따라서 환경 친화적 도시계획을 통하여 도시열섬 현상을 억제하기 위해서는 야간의 도시기온 하강을 방해하는 인공구조물의 낮동안의 열저장기능을 낮추고 도심에서 과도하게 배출되는 인공열을 교외로 분산시키는 정책을 도입하여야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 한국학술진흥재단 기초과학연구(과제번호:C00521)의 지원금으로 수행되었습니다. 재정지원을 해 주신 한국학술진흥재단 및 기타 관계자 여러분에게 깊은 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

- Yamashita, S., 1995, Heat island and amenity, Study group for climate impact and application Newsletter, 11, 66-73 (in Japanese).
- Kuttler, W., Dutemeyer, D. and Barlag, 1998, Influence of regional and local winds on urban ventilation in Cologne, Germany, Meteorological Zeitschrift, 7, 77-97.
- Landsberg, H. E., 1981, The urban Climate. Academic Press, London, pp.11-27.
- 김원도, 1984, 부산지역의 도시 기온의 수평분포에 관한 연구, 부산대학교 교육대학원 석사학위논문, 92pp.
- 윤일희, 민경덕, 김경익, 1994, 대구지역의 기상특성 연구 및 대기확산모델의 개발: II. 열섬 현상에 관한 사례연구, 한국기상학회지, 30, 303-313.
- 부경은, 전영신, 박지용, 조하만, 권원태, 1999, 자동기상관측장치자료를 이용한 서울의 기온수평분포 분석, 한국기상학회지, 35, 335-343.