

## PA28) 벽면녹화가 기온저감에 미치는 영향에 관한 관측적 연구

박명희\*, 김해동, 김용남<sup>1</sup>, 강동일<sup>1</sup>

계명대학교 환경방재시스템, <sup>1</sup>경상남도과학교육원

### 1. 서 론

어느 지역에 도시가 발달하게 되면 그곳의 기온이 주변에 위치한 교외지역에 비하여 높게 형성되는 것을 확인할 수 있는데, 이것을 도시열섬현상(Heat Island Phenomenon)이라고 한다. 이 현상은 무더운 여름철 시민의 더위 스트레스를 가중시키고, 냉방에너지 소비의 증가를 초래하여 대기오염물질의 배출을 상승시켜 시민들의 생활의 질을 저하시키는 주범으로 인식되어 선진 국가들을 중심으로 도시열섬 완화를 위한 연구와 대체기술 개발이 집중적으로 수행되었다(Landsberg 1979; H.S. Park, 1987).

반면에, 도시의 포장화, 건물의 고층화, 냉난방시설의 확대 및 차량과 산업시설의 확대에 따른 도시의 기후환경적 조건은 지속적으로 악화되어 왔다. 이러한 원인인 도시의 포장된 지표면이나 건물의 벽면은 낮동안 열을 축적하고 해가 진후에는 대기 중으로 방출하는 능력이 자연 상태의 토지에 비해 월등히 높다. 이것이 여름철 야간에 도시의 기온하강을 억제하는 주요인이다.

도시의 고온화는 인간이 만드는 것이기 때문에 역으로 인간의 노력으로 상당 부분 억제가 가능한 문제이다. 덥고 햇볕이 강한 여름철에 낮기온을 낮추기 위해서는 그늘을 만드는 나무를 심고 증발로 인한 냉각효과를 증대시키기 위하여 거리에 물을 뿌리는 일 이외에도 건물이나 지표면의 일사에 대한 알베도를 높이는 것이 필요하다. 알베도를 높이기 위해서는 건물의 지붕이나 벽에 밝은 색의 페인트를 칠하거나, 어두운 건물의 벽면에 담쟁이 식물을 이용하여 녹화하는 방법도 있다(안지숙 등, 2007).

여름철 도시녹지는 낮 동안에는 증발산작용을 통하여 도시기온을 냉각시키고 지표에 습기를 만들어 지표온도상승을 억제시킴으로써 야간의 열대야현상을 억제하는 역할을 한다(Oke, 1981).

또한 도시의 녹지는 대기오염, 미기상조절 및 생물다양성의 감소 등 도시환경이 심각하게 악화되어지는 생활환경의 질을 개선시키는 다양한 환경개선기능을 지니고 있다(Landsberg 1981).

국내에서는 도시녹지가 미기후개선에 미치는 영향에 관한 연구사례는 많지만 대부분 도시 내의 공원과 옥상녹화를 중심으로 다루어져 있다. 그러나 벽면녹화에 관해서는 발표되는 자료가 적고, 그 효과도 충분히 인지하지 못하고 있는 실정이다.

이러한 배경으로 본 연구에서는 벽면녹화가 기온저감에 미치는 영향을 살펴보고자 계명대학교 내 건물 중 벽면녹화가 잘 이루어진 곳을 대상으로 관측을 실시하고 열수지를 분석하였다.

## 2. 관측 및 연구방법

관측은 고온의 맑은 날 계명대학교 내 벽면녹화가 비교적 잘 이루어진 설택관을 대상으로 벽면녹화가 기온저감에 미치는 영향을 파악하기 위하여 2008년 6월 13일 11시부터 14일 13시까지 26시간 연속으로 동서남북 4개의 방향에서 이루어졌다. 관측된 자료는 기온과 습도, 표면온도(벽면과 녹지)이다. 기온과 습도는 휴대용온습도로거(Center 34), 표면온도는 적외선 열영상카메라를 이용하여 녹지가 없는 벽면(이하 벽면)과 녹지로 덮인 벽면(이하 엽면)을 관측하였다. 또한 열수지 계산에 필요한 운량과 일사량, 풍속과 기압은 대구기상대의 자료를 활용하였다.

관측일(6월 13일~14일)의 대구지역의 날씨는 구름이 거의 없었고, 바람의 경우 13일은 평균 1.4m/s로 약한 편이었으나 14일은 4.8m/s로 다소 강했다. 기온은 13일은 최고기온이 34.4℃, 14일은 24.8℃에 이르렀다. 일기도를 살펴보면 우리나라는 고기압이 위치해 있으며 13일의 경우는 등압선 간격이 넓어 바람이 약하고 14일의 경우 등압선 간격이 좁아 다소 바람이 강하였으나 맑은 날씨가 출현하였음을 추정할 수 있었다. 또한 관측결과와 대구기상대의 기상자료를 활용하여 열수지를 분석하였는데 계산방법은 bulk식을 이용하여 현열과 잠열수송량을 계산하였다.

## 3. 결론 및 요약

도시열섬완화를 위한 대응책으로 도시공간에서의 도시녹지공간의 확보가 제안되고 있다. 이러한 도시녹지공간의 확보 중 벽면녹화를 통한 기온저감효과를 정량적으로 평가하여 다음과 같은 결론은 얻었다.

첫째, 기온의 시간변화를 살펴보면 최고기온은 13일 16시에 약 37.8℃로 나타났고, 최저기온은 14일 03시에 약 18.4℃로 나타나서 일교차가 19.4℃로 크게 나타났다.

둘째, 표면온도의 변화는 맑은 날 햇볕이 노출되는 경우와 그렇지 않은 경우의 차이를 비교하기 위하여 건물의 방위(동서남북)으로 열영상 카메라를 이용하여 1시간 간격으로 관측하였다. 최고온도, 최저온도와 평균온도의 시간변화를 살펴보면 정오 이전에는 동쪽과 남쪽의 온도가 높고, 정오 이후에는 서쪽과 북쪽의 온도가 높은 것을 알 수 있었다. 이러한 최고온도가 나타나는 시간 차이는 햇볕에 노출되는 방향의 영향으로 판단된다. 또한 건물의 방향은 방위(동서남북)와 정확히 일치하지는 않는다. 벽면과 엽면의 표면온도를 비교하여 보면 최고 10.8℃, 최저 6.4℃의 차이를 보였다.

이 결과를 통하여 벽면녹화가 도시기온 저하에 기여할 수 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 벽면녹화는 쾌적한 주거환경과 안전을 제공함은 물론 도시환경을 개선하고 도시열섬완화의 역할도 있어 지속적인 추진이 필요할 것으로 판단된다.

## 감사의 글

이 연구는 2006년도 정부(과학기술부)의 재원으로 한국과학재단(과제번호 R01-2006-000-10104-0)의 지원을 받아 수행된 연구입니다. 재정지원을 해 주신 한국과학재단 및 기타 관계자 여러분에게 깊은 감사를 드립니다.

## 참 고 문 헌

- 안지숙, 구현숙, 박명희, 김해동, 2007, 자동차 양지주차가 기온상승에 미치는 영향에 관한 관측적 연구, 한국지구과학회, 28(1), 45-53.
- Chang, C. R., M. H. Li and S. D. Chang, 2007, A preliminary study on the local cool-island intensity of Taipei city parks. *Landscape and Urban Planning* 80, 386-395.
- Landsberg, H. E., 1979, Atmospheric changes in a growing community(the Columbia, Maryland experience). *Urban Ecology*, 4, 53-81.
- Landsberg, H.E, 1981, *Urban climate*. Academic Press. 275pp.
- Oke, T.R., 1981, Canyon geometry and the urban heat island: Comparison of scale model and field observation. *International Journal of Climatology*, 1, 237-254.
- Park, H.S., 1987, City size and the urban heat island, *Atmos. Environ.*, 7, 769-779.