

PA7

냉난방도일을 이용한 우리나라의 도시기후변화에 관한 연구

박명희^{*}, 김해동¹, 송경숙

계명대학교 환경과학과, ¹환경대학, 계명대학교 환경교육과

1. 서 론

도시기후학은 도시화라는 인위적 요인에 의한 기후변동현황을 조사하고 그 원인을 규명함으로써, 도시화로 악화된 대기환경적 요인들을 제거시키는데 목적이 있다(Landsberg, 1980).

현대사회는 도시가 발달하고 팽창하면서 인구의 증가, 산업의 발달, 교통량의 증가 와 같은 인위적인 요인으로 도시 특유의 기후를 형성하였다. 이러한 도시기후의 가장 뚜렷한 변화는 기온상승이다. 기온상승의 원인으로는 지표의 포장화, 삼림의 파괴에 의한 증발산량의 감소, 인공구조물(아스팔트 콘크리트)의 상대적으로 큰 저열효과, 인간활동에 따른 폐열의 방출로 알려져 있다.

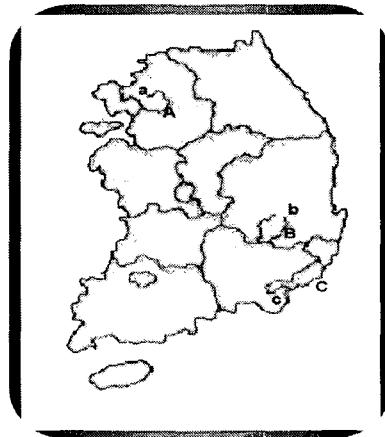
그 동안 기온상승에 관한 연구를 살펴보면 민경덕(1993)은 우리나라 주요 도시에서의 기온의 변화를 40년간의 자료를 이용하여 대도시에서 기온은 대체로 상승 추세에 있음을 밝혔다. 김맹기(1998)는 최근 40년간 한반도의 도시화에 따른 기온 증가량을 12개 관측소의 기온자료를 이용하여 도시화 효과와 온실효과를 정량적으로 추정하였다. 김해동(1999)은 20년간의 일평균기온자료를 이용하여 한반도의 냉난방지수의 시간변화를 조사하여 지구온난화로 인한 여름철 냉방조건의 변화는 미미하고, 겨울철 난방소요는 감소되고 있음을 밝혔다.

본 연구에서는 우리나라 주요 도시인 세지점(서울, 대구, 부산)과 도시와 인접한 공항 세지점(김포공항, 대구공항, 김해공항)의 일평균기온자료를 이용하여 냉난방도일과 냉난방일수의 차이를 구하여 도시화 효과를 분석하였다. 이 연구의 결과는 향후 도시화에 의한 연료사용량의 장기예측 및 환경영재적 측면에 중요한 자료로 활용하고자 한다.

2. 연구범위 및 분석방법

(1) 연구범위

세지점의 지상기상관측자료(A, B, C)의 일평균기온(1961년~2002년)과 세지점의 항공 기상관측자료(a, b, c)의 a지점(1961년~2002년), b지점(1975년~1999년), c지점(1977년~2002년)의 일평균기온을 이용하여 도시지역과 교외지역의 냉난방도일과 냉난방일수를 구하였다.



A : 서울
 B : 대구
 C : 부산
 a : 김포공항
 b : 대구공항
 c : 김해공항

(2) 분석방법

• 냉난방도일의 산정

냉난방도일은 다음과 같이 정의된다. 일평균기온이 임계온도 이상이 되면 냉방을 시작하여 일정온도(기준온도)를 유지하는 것으로 한다. 냉방장치가 냉각시켜야 할 온도는 일평균기온과 기준온도의 차이이므로, 일평균기온이 임계온도 이상으로 된 날에 대해서, 이 차를 1년간에 대해서 합한 값이 냉방장치가 1년동안에 냉각시킨 온도를 나타낸다. 이것이 냉방도일이다. 난방도일도 냉방도일과 유사하게 정의된다. 즉, 일평균기온이 임계온도 이하가 되면 난방을 시작하여 일정온도(기준온도)를 유지하는 것으로 한다. 난방장치가 가열시켜야 할 온도는 일평균기온과 기준온도와의 차이이므로, 이 차를 1년간에 대해서 합한 값이 난방장치가 1년동안에 가열시킨 온도를 나타낸다.

① 난방도일

$$D_h = \sum_{t_e \geq t_0} (t_0 - t_e)$$

• t_0 : 일평균기온

② 냉방도일

$$D_h = \sum_{t_0 \geq t_e} (t_e - t_0)$$

• t_e : 임계온도

• t_c : 기준온도

• 냉난방도일수

난방일수는 기준온도(24°C)보다 높아 냉방이 필요한 연간 일수의 합, 냉방일수는 기준온도(14°C)보다 낮아 난방이 필요한 연간 일수의 합을 나타내었다.

3. 결 론

본 연구에서는 세지점의 지상기상관측망(서울, 부산, 대구)과 세지점의 항공기상관측망(김해공항, 김포공항, 대구공항)의 일평균기온자료를 이용하여 냉난방도일과 냉난방일수를 구하고, 이를 통해 도시화 효과를 분석하고자 하였다.

그 결과는 다음과 같다.

(1) 난방일수의 경우 도시지역은 서울(187일), 대구(177일), 부산(167일), 교외지역은 김포공항(194일), 대구공항(181일), 김해공항(172일) 순으로, 김포공항을 제외하고 감소 경향을 나타내었다. 냉방일수의 경우 대구(61일), 서울(52일), 부산(47일) 순으로 변화가 거의 없었고, 교외지역은 대구공항(58일), 김해공항(54일), 김포공항(44일) 순으로, 김포 공항을 제외하고 미미한 증가경향을 나타내었다.

(2) 난방도일의 경우 도시지역은 서울(1927.5), 대구(1543), 부산(1141.2), 교외지역은 김포공항(2090.8), 대구공항(1681.7), 김해공항(1325.4)의 순으로 김포공항을 제외하고 감소 경향을 나타내었다. 냉방도일의 경우 도시지역은 대구(175.5), 부산(107.3), 서울(106.7) 순으로 거의 변화가 없었고, 교외지역은 대구공항(158.8), 김해공항(126.3), 김포 공항(84) 순으로 김포공항을 제외하고 미미한 증가경향을 나타내었다.

(3) 난방도일과 난방일수에 대한 교외지역과 도시지역간의 차이는 뚜렷히 증가하는 경향을 나타내었고, 냉방도일과 냉방일수의 경우에도 그 차이가 증가하는 경향을 볼 수 있었다.

도시화로 인하여 우리나라의 경우에는 난방도일의 감소효과는 뚜렷하고 그것에 비해 냉방도일의 증가 경향은 적었다. 그리고, 미국 등의 외국의 경우와 달리 공항지역에서도 도시화의 효과가 다소 반영되고 있는 것으로 평가되었다.

참 고 문 헌

- 김맹기, 1999, 최근 40년간 한반도 도시화에 따른 기온 증가량의 추정, 35(1), 118-126.
김해동, 1999, 지구온난화에 따른 우리나라의 냉·난방지수 변화 특성 분석, 20(6), 620-624.
류상범, 문승의, 조병길, 1993, 남한의 도시화에 따른 기온변동, 한국기상학회지, 29, 2, 99-116.
민경덕, 장금희, 1993, 한국 주요 도시의 도시화에 의한 기온 변화, 한국환경과학회지, 119, 119-138.
Hansenm J. and Lebedeff, S., 1987, Gorobal trends of measured surface air temperature. J. Geophys. Res., 92, 13, 345-13, 372.
Landsberg, H.E., 1981: The Urban Climate. Academic Press, Nowyok.