

도시열섬효과의 공간 요인 분석

The Spatial Factor Analysis of Urban Heat Island Effect

정중철*

남서울대학교 지리정보공학과

jjc1017@paran.com

Jong-chul Jeong*

Dep. Geoinformatics Eng. Namseoul Univ.

요 약

지구온난화의 문제가 다양한 분야에서 논의되고 있다. 특히 도시열섬효과에 대한 문제는 도시기후변화의 측면에서 공간적인 특성을 반영하여 나타난다. 현장조사 자료와 위성자료에 의한 연구는 도시의 열 환경이 공간적으로 어떤 분포를 나타내는지를 분석하고 평가하는데 중요한 요소로 연구가 이루어져왔다.

본 연구에서는 도시열섬효과가 도시 내부공간의 열 환경에 대해 공간적으로 나타나는 요인을 평가하고 이의 상관성을 도시 공간분포의 범위에서 평가하였다. 연구지역인 전주시는 지난 20년 동안 도시환경의 공간 구조적 요인 보다는 도시 열 발생원에 의해 30% 이상의 영향을 받는 것으로 평가되었다. 이를 검증하기 위해 고해상도 위성자료를 활용하여 공간 요인 분석을 수행하였다.

Keywords: 도시열섬효과, 공간요인분석, 고해상도 위성영상

1. 서 론

도시열섬효과에 대한 문제는 지구온난화 문제와 함께 많은 도시기후학적 연구가 이루어지고 있다. 특히 기온 자동관측장비와 이동관측장비에 의해 시-공간적인 기온의 변화를 관측함으로써 장-단기적인 기온변화의 경향을 분석하고 있다.

국내에서도 국지적인 기후 환경의 변화를 모니터링하기 위한 다양한 연구가 이루어지고 있는데 윤일희 외(1994)는 대구시의 기온변화를 이동관측장비를 이용하여 도시열섬의 모델을 개발하였다. 한영호 외(1993)은 부산시의 열섬현상과 기온변화에 대해 일주기의 변화와 계절적 기온변화를 분석하였다. 송영배(2002)는 서울시 상계4동의 공간적 범위에서 기온 관측자료를 ArcGIS를 이용하여 공간보간하

고 이를 지형정보와 비교하여 도시기후의 지도를 작성하여 도시구조에 따른 기후특으로 분석하였다.

도시기후지도는 도시환경의 공간계획과 고도자료에 의한 풍향과 풍속 등을 비교하여 미기상학의 관점에서 도시열섬효과를 분석하는데 매우 의미있는 연구자료이다. 김수봉 외(2001)는 도시열섬현상의 원인과 대책을 통해 도시 인공열과 토지 피복의 관점에서 도시열섬이 전력사용량을 증가시키고 스모그와 같은 대기오염의 영향에 따른 도시인의 건강위해성을 문제점으로 제기하고 이에 대한 대책으로 도시 녹화와 복사열의 반사 특성을 고려한 도시관리 요소를 제시하였다.

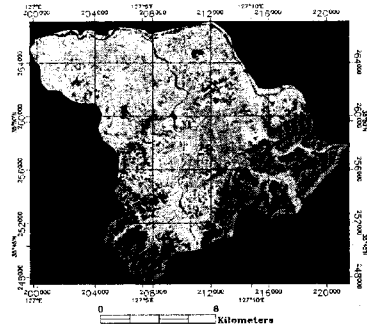
이는 여름철 대도시에서 발생하는 도시 열대야와 같은 현상을 보다 효율적으로 대응하기 위한 방안을 모색하는 것이

라고 판단된다.

본 연구의 목적은 도시열섬효과의 공간요인 특성에 대한 검토와 공간자료에 대한 열 환경의 기여를 분석하는데 있다.

2. 연구방법

본 연구에서는 전주시에 지난 20년 동안 기상관측자료와 Landsat 열적외선 영상을 분석하여 전주시에 도시열섬효과와 열 환경의 공간적인 분포를 분석하였다. 그림 1은 본 연구의 공간적 범위인 전주시에 행정구역 범위를 나타낸 것이며 이를 Landsat 영상자료를 이용하여 제시하였다.



만인 연도별 Landsat TM, ETM+의 열적외선 영상자료를 획득하여 NASA 열변환식을 적용한 지표면 온도를 추출하였고(정

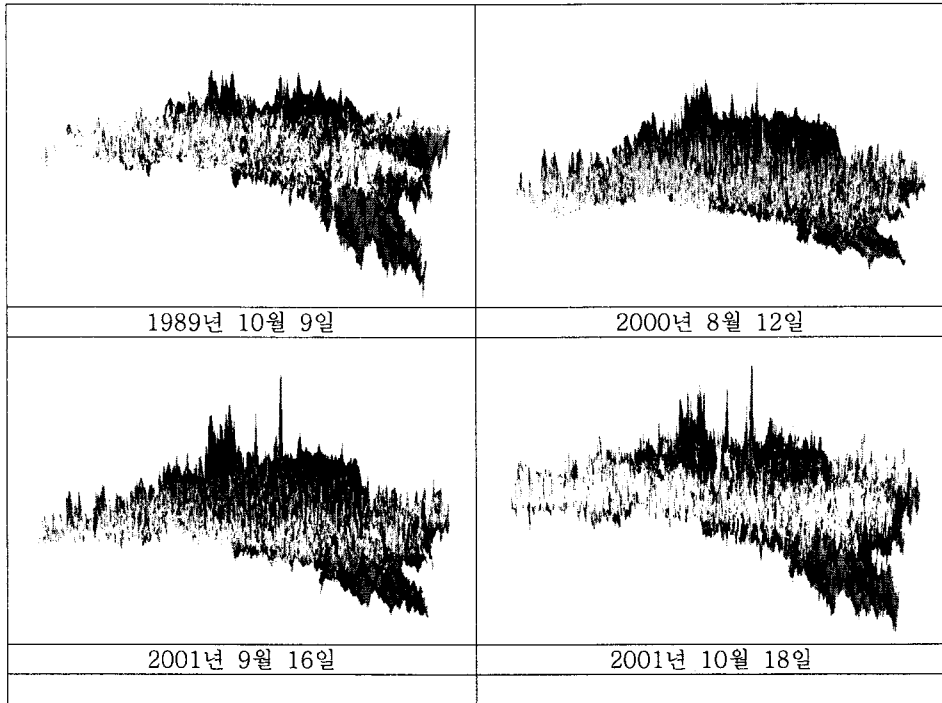


그림 3. 전주시 토지피복과 지표면 온도의 공간적 분포-셀의 온도는 높이 값)

(범례: Agriculture Grass Forest Built up Bare soil Water)

그림 1. 연구지역인 전주시

전주시에 1984년부터 2005년까지의 년도별 월평균 기온, 일조시간, 강우량 자료 등의 기상관측 자료를 일 자료와 월 평균 자료 단위로 분석하였다. 구름이 10 % 미

중철, 1999), 토지피복도와 식생지수를 산정하여 지표면의 온도와 비교하였다.

본 연구에 적용된 위성자료는 84년 11월 28일, 87년 4월 18일, 89년 3월 22일, 89년 10월 9일, 94년 4월 14일, 95년 5월 15일, 95년 10월 17일, 2000년 3월 13일,

2000년 5월 8일, 2000년 11월 23일, 2001년 9월 16일, 2001년 9월 23일, 2001년 10월 18일, 2001년 11월 19일, 2002년 1월 6일, 2002년 2월 14일, 2002년 3월 11일에 촬영된 Landsat TM, ETM+를 이용하여 지표면 온도를 추출하였고, SPOT 5 영상을 이용하여 지표 온도의 공간적 분포를 판단하였다.

3. 연구결과 및 고찰

전주시의 1984년부터 2005년까지의 년도별 월평균 기온 자료와 토지피복에 따른 온도분포는 그림 2와 같다. 도시의 열환경은 봄, 가을, 겨울의 계절에 대한 온도편차가 여름의 월평균 기온과 같이 일조시간과 태양고도에 의한 열 복사에너지의 도시 지표면 방사에너지에 대한 관계를 잘 나타내고 있는데 이는 도시의 열대야와 같은 열 환경에 대한 영향이 기온의 편차와 관계하여 나타남을 알 수 있다. 또한 공업지역의 열 발생원은 태양복사에너지의 영향에 의한 도시기온 증가보다 지역적으로 30% 이상 열 환경에 기여하는 것으로 판단된다.

- 사 사 -

서울대학교 조홍래님에게 감사의 뜻을 전합니다.

[참고 문헌]

- 김수봉 외, 2001, 도시열섬현상의 원인과 대책, 환경과학논집,6(1),pp63-89.
- 박민호, 2001, Landsat TM 열적외데이터를 이용한 도시열섬효과에 관한 연구, 측량 및 지형공간정보,21(6),pp.861-874.
- 박경훈, 정성관, 1999, 광역적 녹지계획 수립을 위한 도시열섬효과분석,한국지리정보학회지,2(3),pp35-45.
- 윤용한, 2001, 녹지에 의한 열섬효과의 저감효과에 관한 연구, 대한국토도시계획학회, 36(2),pp187-196.
- 송영배, 2002, 도시기후지도의 작성 상계 4동을 중심으로, 한국조경학회지, 29(6),pp 26-37.
- 이중범 외, 1993, 춘천지역 도시열섬의 특성과 대기질에 미치는 영향, 한국대기보전학회지, 9(4), pp303-309.