

# 강원도 도심지역의 폭염예방을 위한 도시열섬 대응방안

박수진 부연구위원 | 2017 12월

## Contents

1. 배경 및 필요성
2. 도시열섬 및 토지피복에 따른 온도변화
3. 강원도의 기온현황 및 전망
4. 폭염에 의한 취약성 및 RISK 평가
5. 지목별 토지이용현황 및 토지피복도
6. 도시열섬 대응방안
7. 결론 및 제언



# SUMMARY

## 강원도 도심지역의 폭염예방을 위한 도시열섬 대응방안

### 《 현안 및 배경

- 도시의 산업화에 따른 건물집중, 도로포장, 인공물질과 대기오염물질의 증가로 교외 지역에 비하여 열섬현상에 의해 높은 기온을 보임
- 강원도 5개 도심지역에 대한 토지 피복도를 분석한 결과, 원주와 속초, 강릉지역에서 1980년대에 비하여 두드러지게 발달된 시가지 형성을 보이고 있음
- 이는 도시를 폭염 또는 열대야 상태로 변환시켜 노약자나 어린이의 신체적 대응을 곤란하게 만들어 건강에 영향을 주게 됨
- 향후 강원도 기후전망을 보면, 폭염 및 열대야 일 수의 경우 21세기 중반(2041~2070년)에 현재대비(3.4일, 1.4) 각 7.2일, 11.4일 증가하는 것으로 전망
- 따라서 본 연구는 도심의 녹색공간과 빗물 또는 도로의 우수를 활용하여 친수공간과 생태공간을 확보함으로써 도시 열섬을 저감하는데 있음

### 《 주요내용

- 도시의 열섬 및 토지피복에 따른 온도변화
- 강원도의 기온현황 및 전망
- 지목별 토지이용현황 및 피복도
- 도시열섬대응방안

### 《 강원도의 정책적 시사점

- 도시의 열섬저감을 통한 화석에너지 사용량 감소 및 온실가스 감축
- 도심의 녹색공간조성을 통한 주민쉼터 제공
- 기후변화에 따른 폭염 및 열대야 예방으로 기후변화 취약계층 건강복지 증진



## 1 배경 및 필요성

- 도시의 산업화에 따른 녹지공간의 감소와 불투수층 증가로 인한 도시의 열섬 현상이 나타나고 있으며, 특히 기후변화와 대기오염물질의 증가로 그 현상은 더욱 커져가고 있음
- 열섬현상은 도시를 폭염 또는 열대야로 상태로 변환시켜 열적 스트레스를 증가시키게 되며, 특히 노약자나 어린이의 신체적 대응을 곤란하게 만들
- 열섬으로 인한 외기의 고온은 실내 및 외부활동을 억제시키며, 특히 주거생활의 질 향상을 위해 냉방에너지의 사용을 증가시켜 화석에너지의 사용증가 등 악순환 발생
- 인간의 생활 및 활동에 적절한 온도는 23~26℃ 이나, 열섬으로 인한 실외 온도의 경우 33℃를 초과하여 외부활동에 많은 제한을 주게 되며, 특히 도심지역의 복사열은 대기온도를 40℃를 훨씬 넘기 때문 심각한 영향을 주게 됨
- 또한, 도시의 열섬은 생태계의 교란과 모기 등 해충의 서식활동이 높아지기 때문 말라리아 등 각종질병에 노출 위험정도가 높음
- 따라서 본 연구는 도심의 나지와 유희공간을 활용, 빗물 또는 도로우수를 저류하여 친수 및 녹색공간을 조성함으로써, 도시 열섬을 저감하는데 있음



(a)도심지역에서의 사람 체온



(b) 나무그늘에서의 사람체온

자료 : 한국영농신문(2017)

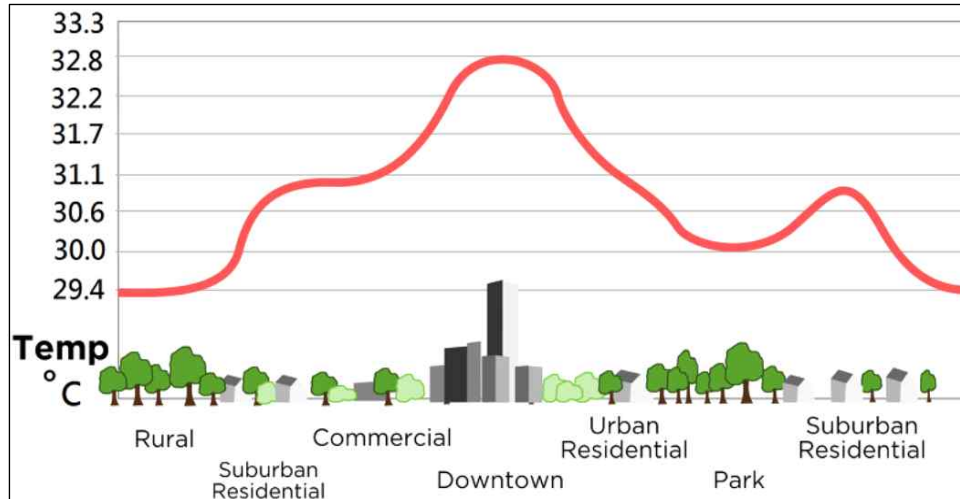
<그림 1> 도심과 숲속에서의 사람체온 변화



## 2 도시열섬 및 토지피복에 따른 온도 변화

### 1. 도시의 열섬

- 도시의 산업화로 건축물 집중, 도로포장, 인공열, 인간생활에서의 대기오염 물질 증가로 도시의 열섬현상이 발생
- 열섬현상은 토지이용이 도시화 되면서 나타나는 기후적 특성으로 상공이 교외지역에 비하여 기온이 높게 나타나는 현상을 말함
- 여름철의 열섬현상은 공간의 쾌적하지 못한 현상을 만들며, 냉방장치의 가동으로 에너지 소비율을 증가시킴. 또한, 열섬현상으로 더워진 공기는 대기오염 확산 및 자연정화를 막기도 함
- 열섬현상의 주요원인은 일사와 에너지 소비로 인한 발열이며, 여름철 도시에서 받는 열과 방출하는 열의 균형이 맞지 않게 되어 발생
- 도시의 열섬현상은 크게 지표면의 피복상태, 도시의 인공배열, 도시의 환기 부족 등을 원인으로 들 수 있음
  - **도시피복상태** : 도시지역은 교외지역에 비하여 태양과 대기열의 흡수율은 높으나 반사율은 낮음. 또한, 녹지공간의 감소에 따른 낮은 증산작용으로 낮은 열의 손실과 빠른 열전달 특징을 가지고 있음
  - **도시의 인공열** : 도심지역 내에서 자동차, 조명, 냉·난방기 사용, 공장설비 등으로 인공열을 발산하여 대기의 온도를 높임
  - **도시의 환기부족** : 도심지역의 먼지, 오염물질과 높은 건축물 등은 지표면의 마찰층을 형성하여 공기의 흐름을 방해함. 이로 인해 대기층의 지붕을 형성하여 대기온도를 높임
- 도시열섬특성을 보면 도심지역과, 주택지역에서 높은 온도를 보이는 것을 알 수 있으며, 농촌지역과 공원지역에서는 낮은 온도를 보임

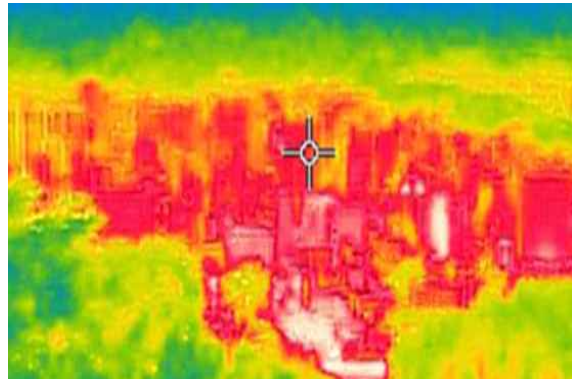


자료 : <http://arthro-pod.blogspot.kr>

<그림 3> 도시열섬 특성



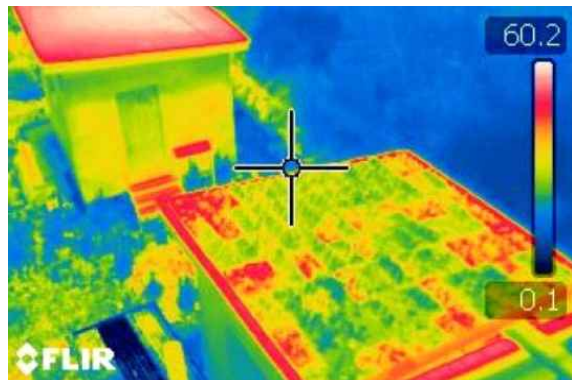
(a) 서울도심전경



(b) 서울도심의 열섬



(c) 주택 전경



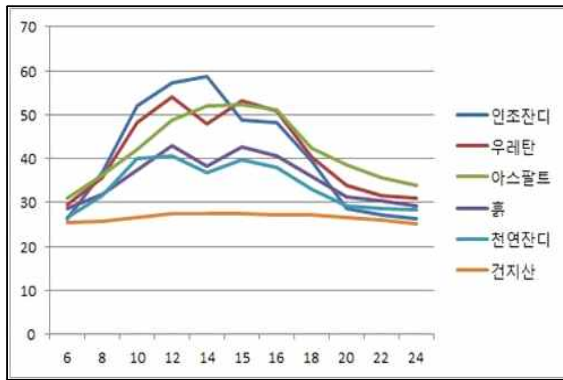
(b) 주택의 열섬

자료 : KIEAE Journal

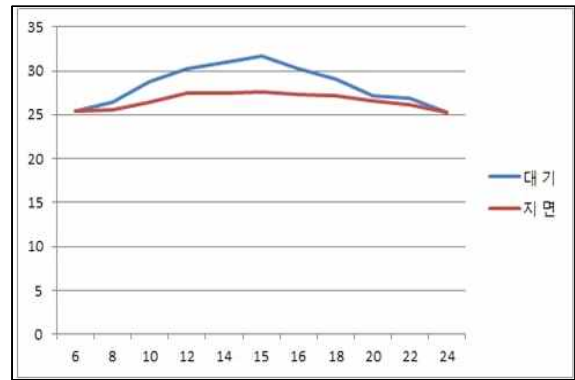
<그림 4> 도심지역에서의 열섬

## 2. 토지피복에 따른 온도

- 토지피복에 따른 형질별 지면온도를 보면, 인조잔디와 우레탄, 아스팔트에 50℃ 이상의 높은 온도를 보이는 것을 알 수 있으며, 온도는 일조량이 가장 많은 낮 시간에 임야를 제외하고는 전체적으로 급격하게 상승
- 시간에 따른 온도변화는 인조잔디와 우레탄의 경우 낮 12 ~ 14시 사이, 아스팔트는 14 ~ 16시 사이에 가장 높은 온도를 보이며, 하루 종일 30℃ 이하로 떨어지지 않아 도시의 열대야를 가중시킴



(a) 시간에 따른 형질별 지면온도 변화



(b) 숲속대기와 지면온도 변화

자료 : 전북녹색연합(2016)

<그림 5> 토지형질 및 숲속과 지면온도 변화

- 건축물의 경우 옥외에서 가장 높게 나타났으며, 다음으로 아스팔트 싱글, 그린루프 순을 보임

<표 1> 건축물 지붕별 온도

구분	평균온도(℃)	최고온도(℃)	최저온도(℃)	범위(℃)	표준편차
Asphalt single	29.7	32.8	26.2	6.6	1.5
Green roof	28.7	31.3	25.4	5.9	1.4
Outdoor	31.0	37.6	24.7	12.9	2.7