

[논문] 한국태양에너지학회 논문집

Journal of the Korean Solar Energy Society

Vol. 24, No. 4, 2004

광주지역의 여름철 열섬현상 측정 및 분석

박석봉*

*광주대학교 건축학부, 부교수, 공학박사(seokbong@gwangju.ac.kr)

Measurement and Analysis of Heat Island in summer in Gwangju

Park, seok-bong*

* Division of Architecture, Gwangju University, Associate Professor (seokbong@hosim.kwangju.ac.kr)

Abstract

This study aims to identify the degree of heat island in summer in Gwangju. For the purpose

the city was classified according to use and surface components and temperature of the city for 24 hours was measured. The period of measurement was from August 11 to 13, 2003(two days).

As a result of the measurement, the daily standard temperature of the central business areas and downtown areas was about 26°C. That of new residential areas neighboring the downtown was 25.1°C, and that of the outer residential areas was 23.4 °C. In comparison with the result that temperatures of the Gwangju University playground and the Gwangju Weather Bureau were 23.1°C and 23.3°C respectively, the temperature of the downtown was about 2.7°C higher and that of the new residential area in downtown was about 1.8°C higher. And it was demonstrated that the downtown outer road under Mt. Mudeung is a low-temperature zone.

When temperature of the city was measured based on surface components, the daily standard temperature of Gwangju Stream Bok-gae area was the highest, 24.2°C, followed by 23.6°C of the downtown stream and 22.2°C of the greens (city park) and the waterside area.

Keywords : 도시온난화(Heat island), 도시계획(Urban design), 광주광역시(Gwangju city)

1. 서론

오늘날 인류가 도시에서 이루어 가고 있는 문명은 궁극적으로 도시에서의 인간의 삶의 질을 향상시키는 데 목적이 있다고 할 수 있을 것이다. 이러한 도시에서의 인간의 목적추구는 앞으로도 계속 될 것이다. 한편 이와 같이 도시에서의 인간이 추구해온 일련의 목적추구에 따른 행위가 커다란 부작용을 일으켜 인간의 삶의 질 향상을 근본적으로 해할 수 있는 일도 일어나고 있다. 그 중하나가 도시 열섬 현상이라고 할 수 있다.

인구 140여만 명의 광주광역시(이하 "광주시"라 칭함) 또한 예외가 아니어서 광주시의 기상데이터를 분석한 연구 결과를 보더라도 광주시의 도시온난화 현상은 지속되고 있다. 그러나 광주시의 도시계획 또는 녹지계획 등 여타 시책들을 종합하여 볼 때 도시 열섬현상 완화와 직결되는 체계적인 시책들이 펼쳐지고 있다고 보기에는 어렵다. 물론 광주시를 대상으로 한 열섬현상 정도에 대하여 구체적인 측정분석 또한 이루어지고 있지 아니하다.

따라서 본 연구는 여름철의 광주시의 열섬현상 정도를 구체적으로 밝혀, 앞으로 광주시의 도시 열섬현상 완화 정책에 활용 가능한 기본데이터를 확보하는 것을 목적으로 하고 있다.

연구는 광주시 전 지역을 열섬현상이 다를 것이라 판단되는 1)도심핵심지역, 2)도심지역, 3)주거지역, 4)외각지역, 5)기준측정 점으로 구역 구분하여 열섬현상을 측정하고, 표면구성요소에 따른 열섬현상의 차를 파악하기 위하여 도심포장지역, 도심하천복개지역, 광주천, 도심공원, 신흥 주거단지 내에 있는 저수지 수변의 기온을 측정 분석하였다.

2. 열섬현상의 개요

지구에는 직경 0.1~0.4%의 매우 얇은 대기(이것을 대기 경계층이라 함)가 존재하여 그 중에는 N_2 , O_2 , CO_2 , H_2O , CH_4 , N_2O 등의 가스가 있다.

한편 태양으로부터 오는 에너지는 파장이 0.2~3 μm 로 짧아 이 대기층을 통과하나, 반대로 지구에서의 방사는 5~100 μm 의 장파장이어서 이 대기층에 있는 CO_2 , H_2O , CH_4 등의 미량성분 가스에 흡수되어 다시 지구 표면으로 되돌아오는 성질이 있다. 이것을 마치 지구 표면을 온실 같이 따뜻하게 한다고 하여 온실효과라고도 한다. 이 중에서도 CO_2 는 가장 큰 역할을 하고 있는데 그 이유는 지구에서 대량 소비되고 있는 화석에너지의 소비에 기인하며, 열대림의 개간에 의한 영향도 큰 것으로 보고 되고 있다.

또한 도시규모로 축소하여 보았을 때는 도시의 화석에너지의 대량소비와 함께 도시 구조물에 의한 축열현상이 도시의 열섬현상을 한층 고조시키는 것으로 볼 수 있다. 도시의 각종 인공구조물을 구성하고 있는 요소를 보면, 주로 콘크리트와 아스팔트와 강재 등으로 되어 있는데 이들이 축열을 촉진시키거나 조장하는 근본 원인 중에 하나가 되고 있기 때문이다. 반대로 열섬현상을 완화시킬 수 있는 자연상태에서 열용량 큰 하천수나, 저수지 등은 많은 경우 복개되거나 매립되고 있으며, 목초지와 흙으로 된 도시 표면은 현대도시에서 찾아보기가 매우 어려워져가고 있다.

이와 같이 도시에서의 기온 상승은 여름철에는 저녁이 되어도 기온이 내려가지 아니 하는 열대야 현상이 일고, 겨울에는 각종 해충이 도시에서 월동하는 결과를 가져오게 하는 등 근본적으로 인간의 삶의 질을 해하고 있다고 할 수 있다.

3. 측정개요

3.1 측정일시

- (1) 구역측정 : 2003.08.11(월) ~ 12(화) 24시간측정
- (2) 표면구성요소별 측정 : 2003.08.12(화) ~ 13(수) 24시간측정

3.2 측정위치

그림 1은 측정위치를 나타낸다.

(1) 구역측정 - 광주광역시를 ①도심핵심지역(그랜드호텔 앞(1), 광주천1(2), 광주천2(3), 엔터시네마(4), 금남로3가(5), 전일빌딩(6)), ②도심지역1(제1외각도로, 남광주고가도로(7), 백운편의점(8), 건강관리센터(9), 화정동굴다리(10), 신세계백화점(11)), ③도심지역2(제1외각도로, 동운고가도로(12), 중흥3거리(13), 서방4거리(14), 산수5거리(15), 조선대 앞(16)), ④주거지역(월드컵경

기장(17), 한국아파트(18), 운천저수지(19), 중흥파크맨션(20), 5·18공원(21)), ⑤외각주거지역(노벨빌딩(22), 두산입구(23), 영광교회(24), 쌍암공원 옆(25), 공원정류장(26), 대주아파트(27), 한계령학원(28)), ⑥광주대운동장(29,기준)으로 구분하여 총 30점(기상청 포함)을 지상 1.5m에서 측정 하였다.

(2) 표면 구성 요소별 측정 - 광주광역시를 도심포장지역(금남로3가), 도심하천 복개지역(양동복개상가), 광주천도심지역(현대극장 앞), 도심공원

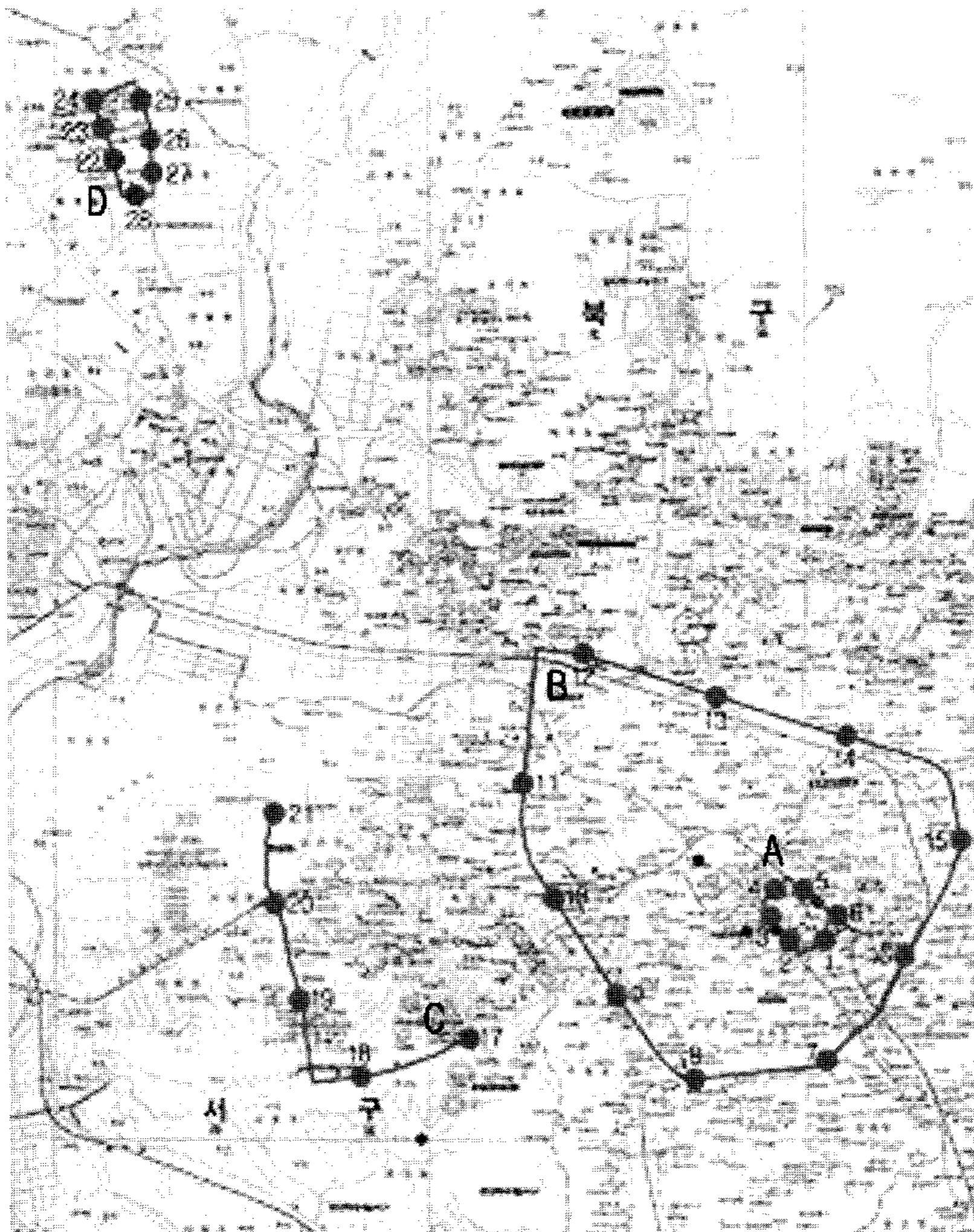


그림 1. 측정위치

(광주공원), 신흥주거단지 수변지역(풍암저수지 수변), 광주대운동장(기준점), 기상청으로 지정하여 지상 1.5m에서 측정하였다.

3.3 측정점 결정시 고려사항

- (1) 각 구역 내 측정점을 이동측정 시 전체 측정점을 30분 이내에 측정할 수 있도록 설정.
- (2) 각 구역의 물리적 구성특성을 반영할 수 있도록 측정위치 결정.

3.4 측정기기

- (1) 아스만통풍건습계 - 6개
- (2) 흑구온도계 -6개
- (3) TES-1307전자온도계 - 5개

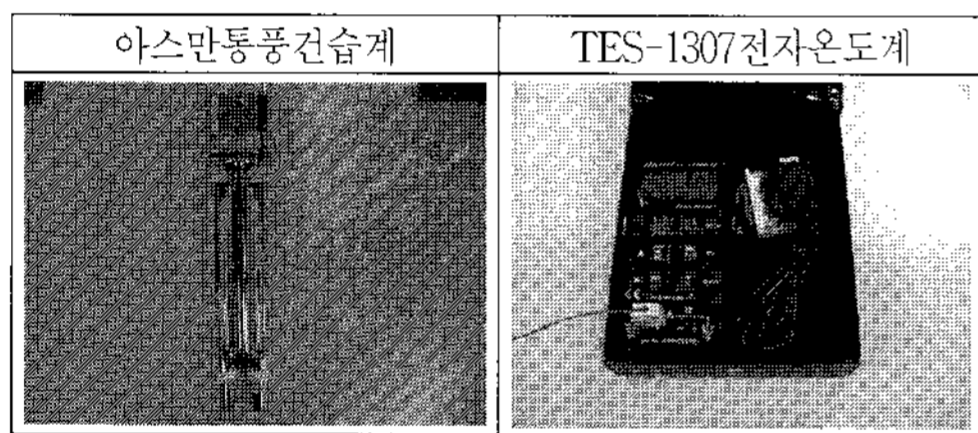


사진 1. 측정기기

3.5 측정방법

- (1) 구역측정 - 자동차의 지상 1.5m 높이에 전자온도계를 설치하여 24시간동안 이동하며, 측정점 별로 1시간에 1회 측정
- (2) 표면구성요소 별 측정 - 아스만 통풍건습계를 지상 1.5m에 설치하여 측정점별 24시간동안 1시간에 1회 측정

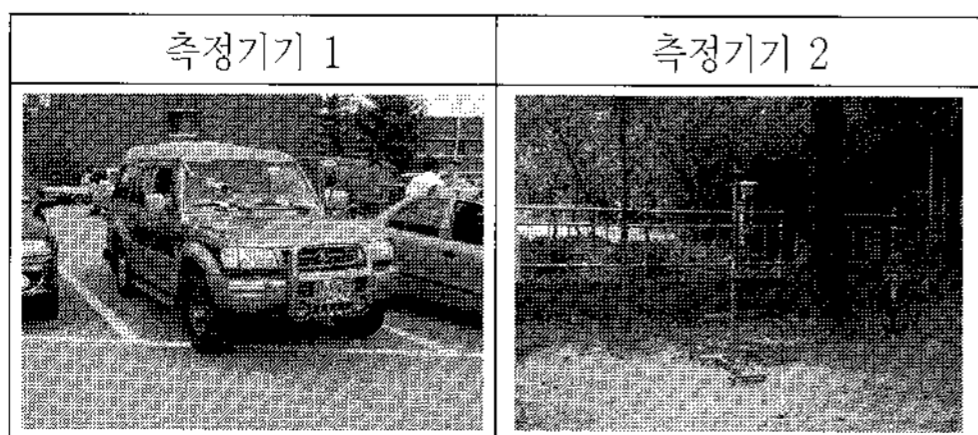


사진 2. 측정방법

4. 측정결과 분석

4.1 구역 측정결과

각 측정점의 24시간 측정 평균값은 23.1℃~26.1℃였으며 29 측정점의 전체 평균값은 25.2℃였다. 각 측정점별 24시간 중 최고온도는 28.2℃~31.7℃였고, 평균온도는 30.5℃였다.

각 측정점별 24시간 중 최저기온은 19.4℃~22.2℃였고, 평균온도는 21.0℃였다.

측정 구역별로 살펴보면 도심구역(제1외각도로)이 평균 25.9℃로 가장 높고, 도심핵심구역이 평균 25.6℃, 신흥주거지역이면서 도시화가 가속화되고 있는 풍암·상무지구가 평균 25.1℃, 외각 주거단지인 첨단지역이 평균 24.3℃였다.

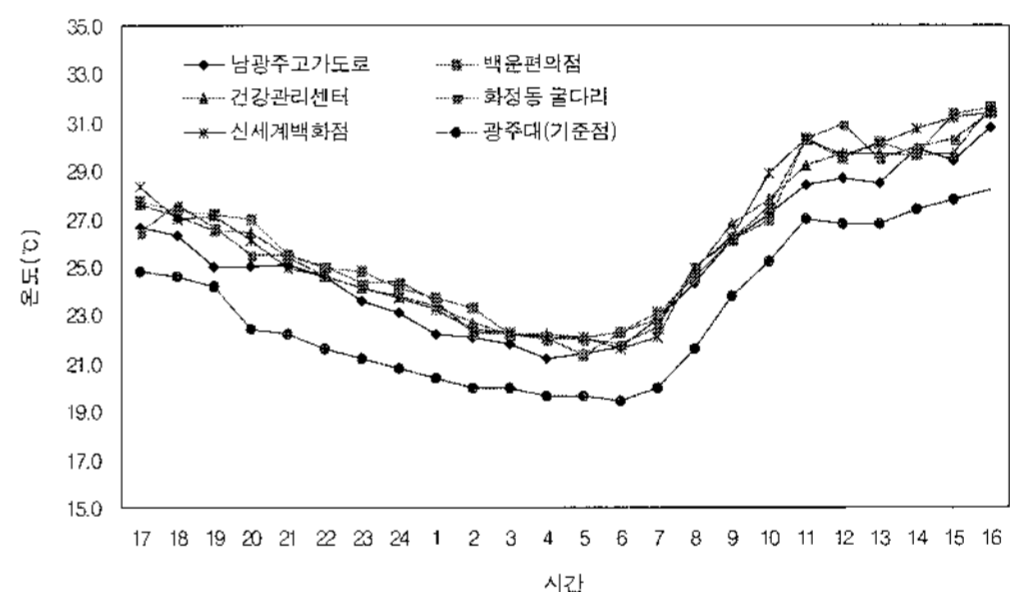


그림 2. 외각도로1(7~11) 기온변화

표 1. 외각도로 1(7~11) 측정결과 개요 (℃)

위치	남광주 고가도로 (7)	백운 편의점 (8)	건강관리 센터 (9)	화정동 굴다리 (10)	신세계 백화점 (11)	평균
시간						
평균기온	25.2	26.1	25.9	25.9	26.0	25.9
㉠ 최고기온	30.8	31.6	31.7	31.4	31.4	31.4
㉡ 최저기온	21.2	21.3	22.1	21.8	21.6	21.6
㉠ - ㉡	9.6	10.3	9.6	9.6	9.8	9.8

(1) 도심지역(제1외각도로)

그림 2, 그림 3은 외곽도로 기온변화를 나타낸다. 표 1, 표 2는 외각도로 측정결과 (조선대 앞~동운고가도로)를 각각 나타낸다.

본 외각도로(8차선, 25km)는 광주시의 중심 간선도로로서, 당초 건설 시는 외각도로기능을 하고 있었으나 그간도시가 확장되어 현재는 도심도로기능을 하고 있다. 교통량이 많고, 도로 양변은 대체로 중고층 건물로 이루어져 있다. 측정은 2.5km당 1지점씩 총 10지점을 측정하였다.

전체 10측정점 중 16(조선대 앞)측정점이 일평균 25.6℃, 7측정점(남광주고가도로 위)이 25.2℃ 인 것을 제외하면 25.9℃~26.1℃ 였다.

최고온도는 측정점 8, 9, 12, 13이 31.6℃~31.8℃, 측정점10, 11, 15가 31.2℃~31.4℃, 측정점7, 16이 30.4℃와 30.8℃였다.

최저온도는 측정점 9가 22.1℃이고, 10, 11, 12, 13, 14(화정굴다리~서방4거리)가 21.6℃~21.9℃였으며, 7, 8, 9, 15(산수5거리~백운편의점)까지가 21.0℃~21.3℃였다. 온도가 높은 점은 차량통행량이 과다 한 곳으로 파악되며 온도가 낮은 점은, 무등산자락과 통풍이 잘 되는 곳으로 파악되었다. 야간에 있어서 특히 무등산의 저온 기류의

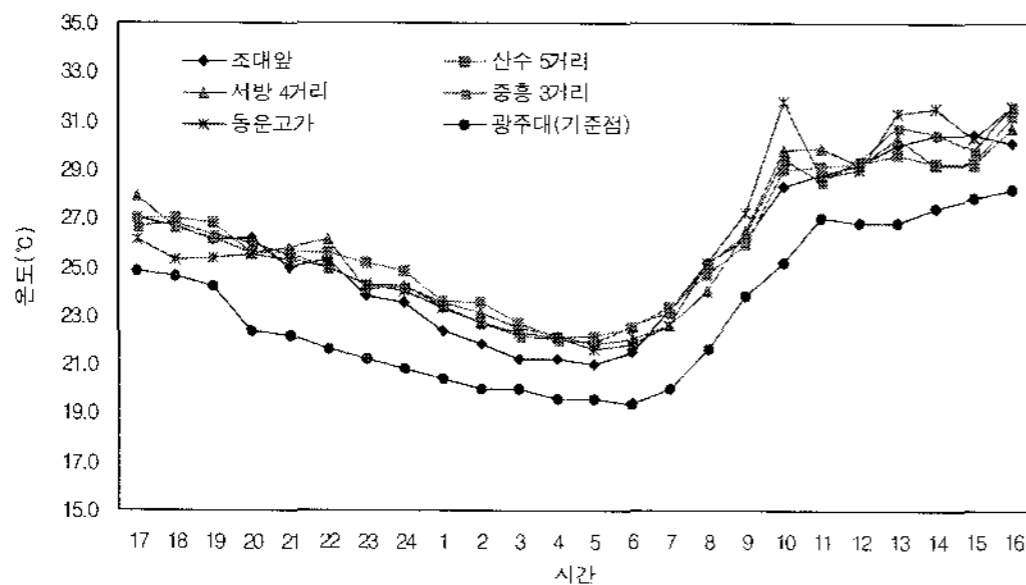


그림 3. 외각도로2(12~16) 기온변화

표 2. 외각도로 2(12~16) 측정결과 개요 (℃)

위치	조선대 앞 (16)	산수 5거리 (15)	서방 4거리 (14)	중흥 3거리 (13)	동운 고가 (12)	평균
시간						
평균기온	25.6	26.0	26.0	26.0	26.0	25.9
① 최고기온	30.4	31.2	30.7	31.6	31.8	31.1
② 최저기온	21.0	22.1	21.8	21.9	21.6	21.7
① - ②	9.4	9.1	8.9	9.7	10.2	9.5

영향을 받는 지역이 온도가 떨어지고 있다. 기준점인 광주대 운동장과 비교하면, 측정점 평균이 2.1℃ 높으며, 최고온도(건강관리센터(9))로 3.5℃ 최저온도(남광주고가도로(7))로 2.7℃ 각각 높았다.

(2) 도심핵심지역

표 3은 도심핵심지역의 기온 변화를, 그림 3은 도심핵심지역의 측정결과 개요를 나타낸다. 도심핵심지역은 금남로 지역으로서 광주시의 금융, 행정, 상업의 중심지이다. 광주에서 교통량이 가장 많고 늘 정체 되는 곳이다.(사진 3. 참조)

전체 6측정점 중 금남로의 전일빌딩 앞(6)과 금남로3가(5)가 평균 26.0℃ 최고 31.6℃ 최저 22.1℃였으며, 광주천변(2,3)은 평균 25.4℃ 최고 30.3℃ 최저 21.8℃였다. 도심핵심지역측정결과 제1외각도로 측정결과와 비슷하나 광주천변은 금남로와 다름없이 교통량이 많은 지역임에도 불구하고 금남로와 비교하여 평균 0.6℃, 최고온도로 1.3℃, 최저온도로 0.3℃ 낮았다. 광주천이 건천화 되었지만 도시 열환경완화에 크게 기여 하고 있음을 알 수 있다.

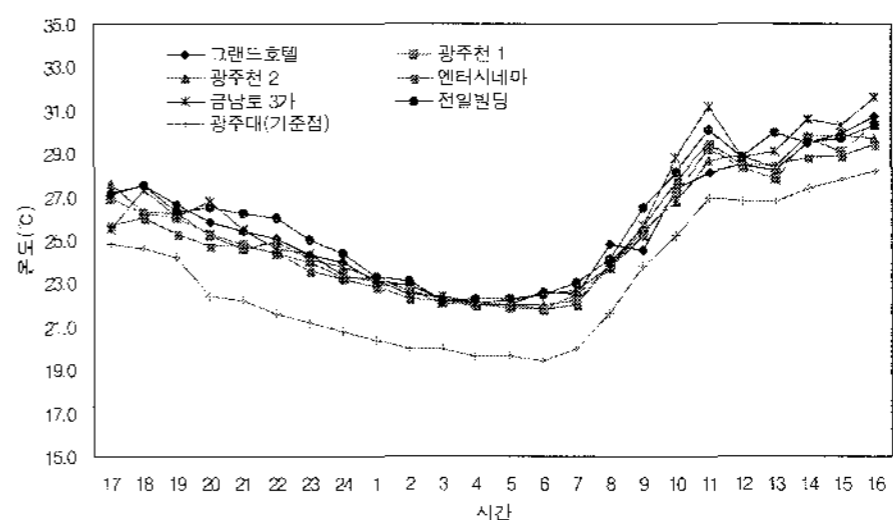


그림 4. 도심핵심지역 기온변화

표 3. 도심핵심지역 측정결과 개요 (℃)

위치	그랜드 호텔 (1)	광주 천1 (2)	광주 천2 (3)	엔터 시네마 (4)	금남 로3가 (5)	전일 빌딩 (6)	평균
시간							
평균기온	25.6	25.3	25.4	25.1	25.9	26.0	25.6
① 최고기온	30.7	30.3	29.8	29.5	31.6	30.3	30.4
② 최저기온	22.0	21.8	22.0	21.8	22.1	22.2	22.0
① - ②	8.7	8.5	7.8	7.7	9.5	8.1	8.4

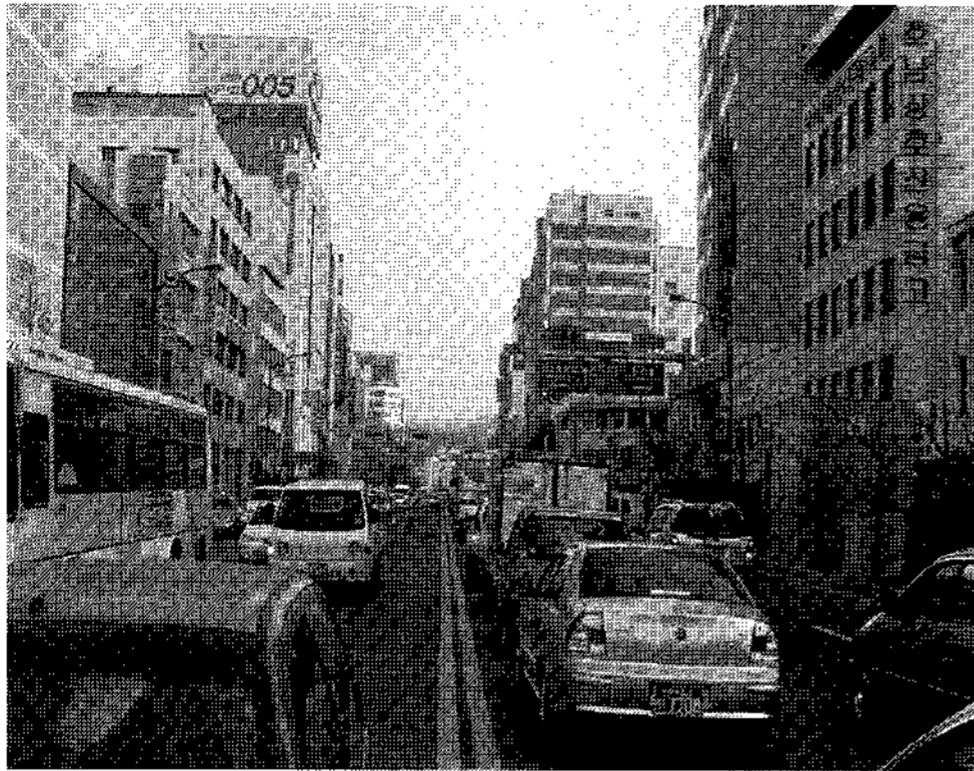


사진 3. 금남로

(3) 도심인접 신흥주거단지

그림 5는 신흥주거단지 기온변화를 나타낸다. 광주월드컵경기장(17)에서 풍암지구를 걸쳐 상무지구 한국APT(18)까지의 측정구역(4km)에서는 측정점 18(한국APT앞)이 평균 25.4℃, 21(5·18기념공원 옆)이 평균 24.4℃ 였다. 도심구역과는

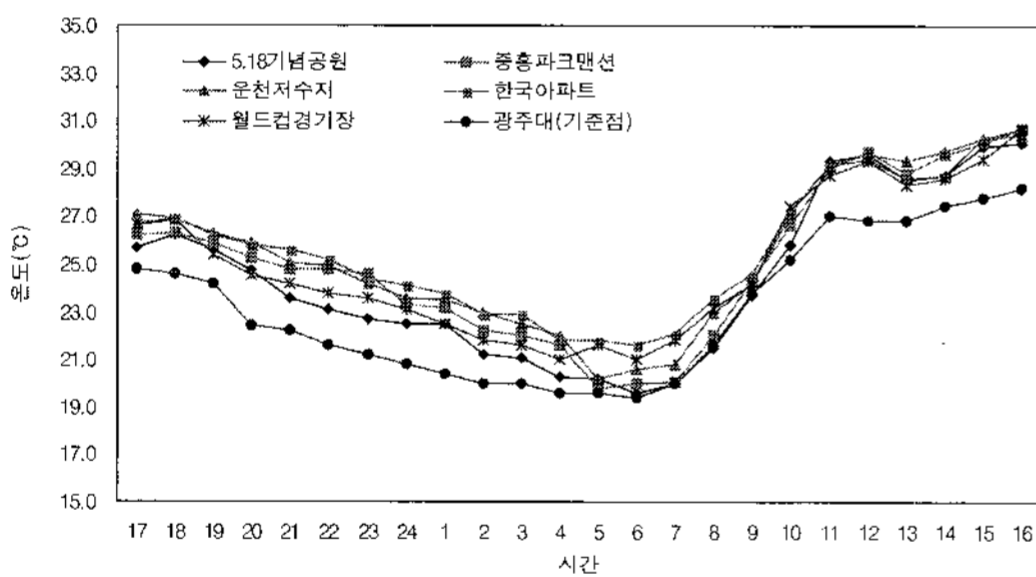


그림 5. 신흥주거단지 기온변화

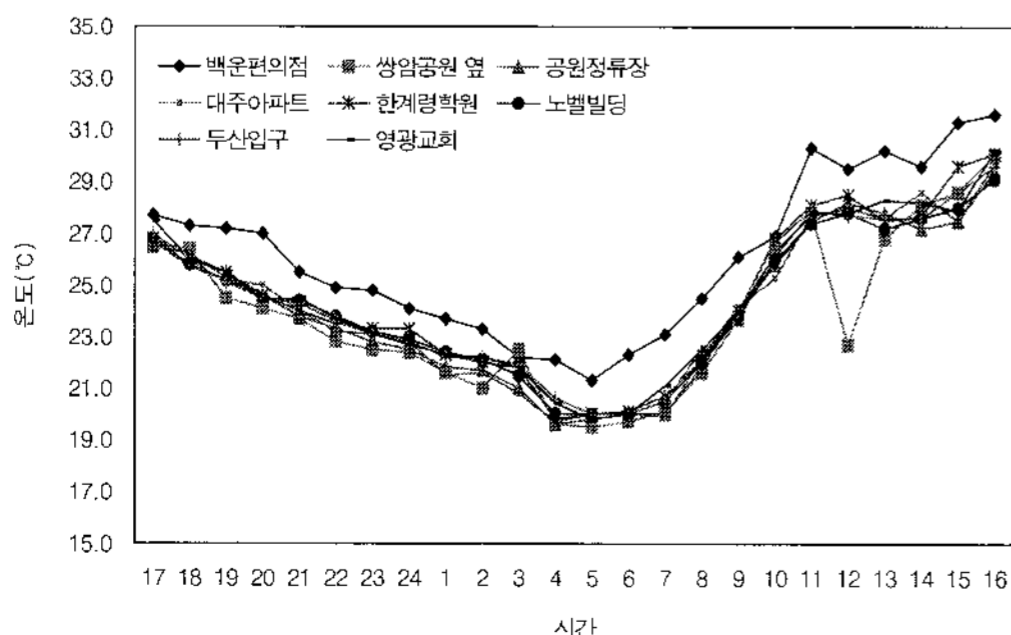


그림 6. 교외지역 기온변화(℃)

표 4. 교외주거지역 측정결과 개요 (℃)

위치	쌍암 공원옆 (25)	공원 정류장 (26)	대주 아파트 (27)	한계령 학원 (28)	노벨 빌딩 (22)	두산 입구 (23)	영광 교회 (24)	평균
시간								
평균기온	23.9	24.1	24.2	24.5	24.3	24.4	24.5	24.3
① 최고기온	30.0	29.4	29.7	30.1	29.1	29.6	30.2	29.7
② 최저기온	19.5	19.6	19.7	19.8	20.0	20.0	19.8	19.8
① - ②	10.5	9.8	10.0	10.3	9.1	9.6	10.4	10.0

달리 낮음을 알 수 있고, 더욱이 측정점 21은 24.4℃로서 교통량이 많고, APT가 밀집된 19(운천저수지 옆), 18(한국APT앞)과 비교하면 1℃이상 낮다. 측정점간 최고온도는 30.1℃~30.7℃, 최저온도로는 19.8℃~21.6℃로 측정점간 최고온도에서 0.6℃ 최저온도로 0.8℃ 차가 있다. 그러나 20:00~22:00까지는 측정점21과 18의 온도차가 2℃ 이상 나 공원이 주거단지내의 저녁 시간 때의 온도 강하에 크게 기여하고 있음을 알 수 있다.

(4) 교외주거단지(첨단지구)

그림 6은 교외지역의 기온변화를, 표 4는 교외주거지역의 측정결과개요를 나타낸다.

본 교외지역(첨단지구)은 광주시의 구시가지와 10km 이상 떨어져 새롭게 건설된 대규모 신흥주거단지로서 고층 아파트 건물이 주를 이루고 있다. 전체 9점의 측정점 별 평균온도는 23.9℃~24.5℃ 였다. 이것은 쌍암공원 옆(25)과 공원정류장(26)을 제외하면 24.2℃~24.5℃로 온도차가 거의 없다고 할 수 있다. 최고온도는 29.1℃~30.1℃로 측정점간에 약간의 차가 있다. 단, 기온이 급

표 5. 교외지역과 도심외각도로의 측정결과 (℃)

구분	도심외각도로	첨단지역	
	백운편의점(8)	쌍암공원옆(25)	한계령학원(28)
평균	26.1	23.9	24.5
최고	31.6 (16:00)	30.0 (16:00)	30.1 (16:00)
최저	21.3 (05:00)	19.5 (05:00)	19.8 (04:00)

강하 하는 22:00에는 쌍암공원 옆이 22.8°C, 노벨 빌딩 앞(22)이 23.8°C로 최고 1°C차가 나고 있다. 이러한 측정결과는 무등산자락을 제외한 도심지역(외각도로)의 일평균 기온이 26°C 내외인 점과 비교하면 최소 1.5°C이상 낮은 결과이다.

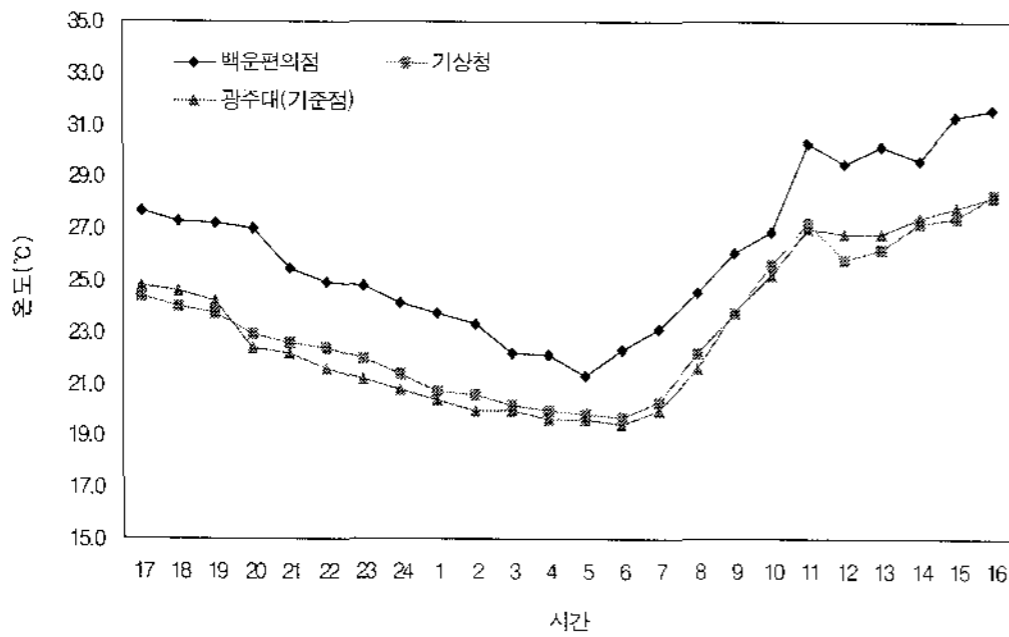


그림 7. 기상청 측정결과와의 비교

(5) 기상청 측정결과와의 비교

그림 7은 백운편의점(8)과 기상청 측정결과와의 비교를 나타내고, 표 6은 기상청 측정결과와 주요 측정 결과를 비교한다.

측정일인 2003.8.11(월)~12(화)의 광주기상대의 측정결과를 보면, 평균 23.3°C 최고온도28.3°C(16:00) 최저온도 19.7°C(06:00)였다.

이 측정값은 도심의 가장 높은 측정값(백운광장 근처)과 비교하여, 평균2.8°C 최고3.3°C, 최저1.6°C 각각 낮다.

표 6에서 보듯이 기상청의 기온측정결과는 광주대학교 측정 점의 측정결과와 함께 본 연구의 기준으로 사용하고 있으나, 시내기온의 영향을 극히 적게 받는 것으로 추정되는 광주대운동장의 측정결과와 비슷하다. 기상청의 측정결과는 실제의 도시의 온열상황과 많이 다르다고 하지 않을 수 없다.

(6) 전측정점을 통틀어 볼 때, 기준점으로 측정한 광주대운동장(29)을 제외하면 교외주거단지이며 공원이 있는 쌍암공원(25) 측정점이 가장 낮았으며, 가장 높은 곳은 외각도로변인 백운편의점(8)이었다. 도심구역에서는 광주천변 구역 (2, 3), 무

등산자락인 조선대 앞(16), 남광주고가도로(7)가 기온이 낮았고, 5·18기념공원(21)이나 월드컵경기장 주변(17)도 도심보다 낮았다.

표 6. 기상청측정결과와의 비교 (°C)

측정점	평균	최고	최저
기상대	23.3	28.3(16:00)	19.7(06:00)
백운편의점	26.1	31.6(16:00)	21.3(05:00)
외각도로 평균	25.9	31.4	21.6
광주대	23.1	28.2(16:00)	19.4(06:00)

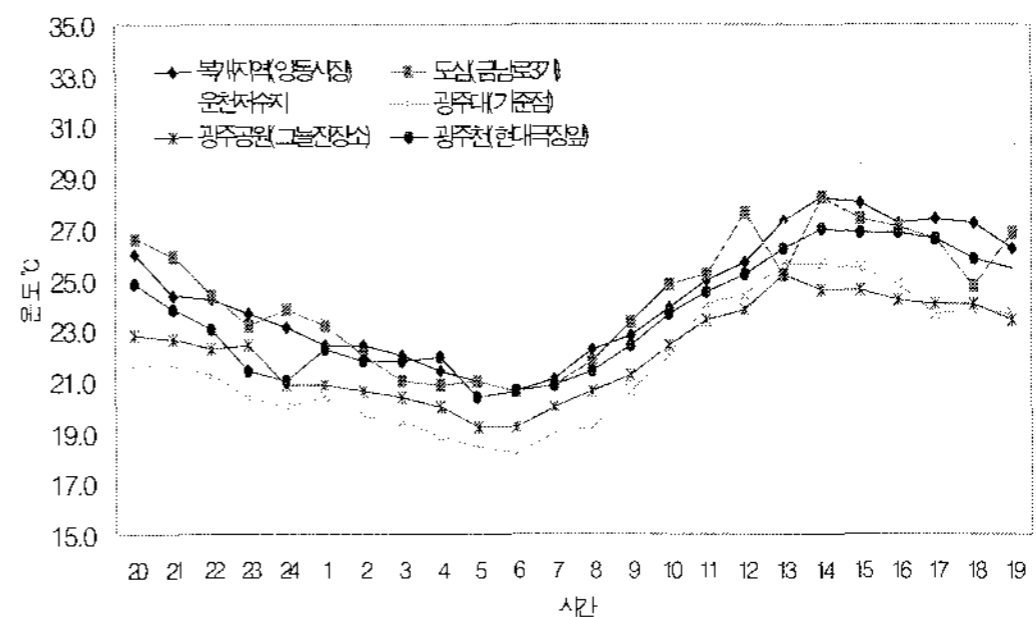


그림 8. 표면구성요소별 측정결과

이러한 결과를 종합하면, 건물이 밀집되면서 도심통풍이 안 되고 있는 지역과 차량과 건축물의 냉방 등으로 인해 도심의 열생산 요소들이 집중된 지역에서 야간에도 온도가 떨어지지 아니하고 있다고 할 수 있다.

또한 일부이지만 광주천과 무등산은 광주시의도시온도저감에 매우 기여하고 있음이 본 측정에서 확연히 들어났다. 광주천 상류지역에서 하류지역까지 전 부분을 측정하면 효과를 상세히 알 수 있으리라 사료된다.

4.2 표면구성요소별 측정결과

표 7은 표면구성요소별 측정결과를, 그림 8은 표면구성요소별 측정결과를 나타낸다. 표면구성요소별 측정은 다른 의미로는 도시의 용도지역별 측정을 의미 한다고도 할 수 있을 것이다. 측정은 광주

표 7. 표면구성요소별 온열환경 측정결과(°C)

구분	온도 (°C)			습도(%)	후구온도(°C)			비고
	평균	최고	최저		평균	최고	최저	
금남로3가 (A,도심)	24.2	28.2 (14:00)	20.6 (06:00)	69.0	26.7	34.0 (13:00)	21.0 (06:00)	
양동상가 (B,복개지역)	24.3	28.2 (14:00)	20.6 (06:00)	66.0	25.5	35.0 (13:00)	19.5 (06:00)	
광주천 (C,도심하천)	23.6	27.0 (14:00)	20.4 (05:00)	69.0	25.3	36.5 (13:00)	19.0 (05:00)	
광주공원 (D,녹지지역)	22.2	25.2 (13:00)	19.2 (06:00)	79.5	23.0	26.2 (13:00)	20.0 (06:00)	
풍암저수지 (E,수변지역)	22.0	25.2 (13:00)	19.0 (06:00)	86.0	23.0	30.2	18.8	
광주대운동장 (F기준점)	21.7	25.6 (14:00)	18.2 (06:00)	83.0	22.5	25.1 (14:00)	19.3 (06:00)	

광역시 표면을 구성하고 있는 주요 요소별로 구분하여 측정하였는데 측정 결과는 다음과 같다.

(1) 금남로 3가(A)

광주 도심핵심지역으로 상업지구이다. 측정결과 최고온도 28.2°C 최저온도 20.6°C 평균 24.2°C

있지 않음을 알 수 있다.

(2) 도심 광주천 복개지역(B)

도심 광주천(폭 90여m)의 일부인 약 450m가 콘크리트와 아스팔트로 복개되어 도로와 상업시설로 사용되고 있다.(사진 4. 참조)



사진 4. 광주천의 복개상가



사진 5. 무등산 및 광주천

였다. 이것은 기준 측정점인 광주대 측정점(F)의 측정결과와 비교하면 일평균 2.5°C 높은 것이다. 그러나 20:00 측정결과를 보면 금남로 3가(A)가 26.6°C 광주대(F) 운동장이 21.6°C로서 무려 5°C 차를 보이고 있다. 일몰 후에 도시외각지역은 온도가 급강하고 있으나, 도심지역은 기온이 내려가고

측정결과는 금남로 3가(A)와 유사한 기온을 보이고 있는데, 같은 하천의 복개가 안 된 부분과 비교하면 복개구역이 일평균 0.7°C 높다. 최고온도로 보면 복개구역이 미복개 하천구역보다 평균 1.2°C 높으며, 복개구역과 미복개구역의 기온차가 가장 큰 24:00 측정결과를 보면 복개구역이 23.1°C 미

복개 하천구역이 21.0°C로서 2.1°C 차가 났다.

하천을 복개하였을 때 도시 열환경이 얼마나 악화 되는지를 부분적으로나마 파악이 가능하다고 할 수 있다. 또한 금남로 3가(A)와 복개구역(B)을 비교하면 하루의 기온변화는 큰 차가 없으나 복사온도는 복개구역이 일평균 25.5°C 이나, 금남로3가가 26.2°C로 도심구역의 복사열이 높음을 알 수 있고, 역으로 추정하면 하천지역의 냉기류가 주변의 축열 현상을 완화 시키고 있다고도 볼 수 있다. 특히 복사열의 경우 일몰후인 저녁 8시의 경우 도심이 25.0°C 인데 반해 복개구역이 23.1°C로서 약 2°C 정도 차가 나고 있다. 이때 기온의 차는 0.1°C로 비슷하다.

(3) 광주천(C)

광주천(사진 5 참조)은 광주시의 상징적인 하천이나, 광주천의 지류천이 대부분 복개되었으며 유입수량이 적어 장마철 등을 제외하고는 건천화 되어있다. 천변은 잔디 부분과 콘크리트 포장된 주차장으로 되어있다. 광주천의 측정결과는 도심구역인 금남3가와 비교하면 일평균 0.6°C 낮아 광주광역시 중심부의 확실한 저온구역을 형성하고 있음을 알 수 있다.

특히 인간의 피로회복시간에 임하는 오후 8시~9시의 측정값은 도심구역보다 2°C이상 낮다.



사진 6. 풍암저수지

(4) 도심공원(광주공원, D)구역과 신흥주거단지 내의 저수지(E)

광주공원은 구 사직공원으로서 녹음이 울창하였던 곳이나 그간 구 KBS 등 공공건물이 들어서고 많은 부분이 개발되어, 도심공원으로서의 역할이 많이 훼손된 곳이기도 하다. 면적은 2만5천평이다. 신흥주거단지(풍암지구)내 저수지(사진 6.참조)는 광주 중앙공원(약89만평)내에 있으며 면적은 약 6300평이다. 공원 주위는 대부분이 고층 아파트로 둘러 싸여 있다. 도심 속의 호수같은 위치를 차지하고 있다.

두 측정점을 비교할 때 풍암저수지변이 상대습도가 6%정도 높을 뿐 기온이나 복사온도 측정값은 유사하다. 이들 두 곳의 측정값은 도심구역과 비교하여 일평균 2°C 낮으며, 최고 온도는 3.2°C 낮다. 또한 오후 8시에는 도심광주공원은 22.8°C 인데 반해 도심상업구역은 26.6°C로서 도심 광주공원이 3.8°C나 낮다.

도심의 녹지공간이 도시 열환경 완화에 크게 기여하고 있음을 알 수 있으며, 열은 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐름으로 광주공원은 도심열을 냉각시키는 기능을 하고 있음도 알 수 있다.

(5) 표면구성요소별 측정결과를 종합하면 도심 금남로 구역은 타 측정 점 보다 매우 높으며, 도심천의 복개구역은 대기온도는 도심 금남로와 유사하나 복사온도는 도심보다 낮았다. 이는 하천의 냉기류의 영향을 받아 주변이 냉각되는 것으로 보인다. 또한 도심공원인 광주공원은 도심상업구역인 금남로와 비교하면 일평균 2°C 최고 3.2°C 낮아 광주에 있어서 광주공원이 광주시의 도시 열섬현상을 완화시키는 역할의 일부가 수치로 입증되었다고 할 수 있다.

5. 결 론

본 연구는 여름철 광주시의 열섬현상을 파악하기 위하여, 광주시를 도심핵심지역, 도심지역, 도심인

접 신흥주거지역, 교외주거지역으로 지역 구분하여 기온을 측정하였으며, 표면구성요소별 열섬현상의 차를 파악하기위하여 도심포장구역, 도심하천 복개 구역, 도심하천, 도심공원, 신흥 주거단지 내 저수지변 기온 등을 측정 분석하였다.

측정 분석 결과,

- (1) 도심핵심지역과 도심지역의 기온은 평균온도를 기준으로 할 때는 비슷하다고 할 수 있다. 그러나 도심핵심지역의 경우 광주천변은 도심의 타 측정점과 같이 교통량이 과다함에도 불구하고 저온지역으로 나타났다. 이러한 결과는 광주천 구성이 도심 구성 재료와는 달리 축열 현상을 유발시킬 재료로 구성되어 있지 아니하기 때문으로 보이며, 무등산에서 흘러 들어오는 저온 기류의 영향도 받고 있을 것으로 추정된다. 광주천변 측정값을 동일 구역 내의 타 측정점과 비교하여 평균 0.6°C, 최고 1.3°C, 최저 0.3°C 낮았다. 또한 도심지역이면서도 무등산 자락인 조선대 앞 등은 저온지역으로 나타났으며 특히 야간에 최저 기온이 21.0°C로 동일 구역 내 타 측정점(가장 높은 최저기온 22.1°C)과 비교하여 1°C 낮았다. 무등산의 광주시의 열섬현상 완화 역할의 일부가 밝혀졌다고 할 수 있을 것이다.
- (2) 도시인접 신흥주거단지의 기온은 도심지역 (외각도로)의 무등산 자락을 제외 한 측정값과 비교하여 약 0.7~0.8°C 낮았으며, 기준점인 광주기상대 측정결과와 비교하여 평균 1.8°C 높았다.
- (3) 교외주거지역 전체 측정점의 평균온도는 24.3°C였다. 이 값은 도심지역(외각도로)의 무등산 자락을 제외한 측정값과 비교하면 일평균 약 1.7°C정도 낮은 값이며, 광주기상대 측정결과와 비교하여 평균 1.0 높았다.
- (4) 기상청의 기온측정결과는 본 연구에서 임의로 선정한 기준점으로 위치상 도심 기온의 영

향을 극히 적게 받고 있는 광주대운동장과 비슷하여 기상청이 발표하는 기온은 도시민이 주로 활동하는 실제의 여름철 도시기온과 많은 차가 있음이 밝혀졌다.

- (5) 표면구성요소별 측정결과로부터, 하천의 복개 구역과 도심구역(평균 24.2°C), 도심하천구역(평균 23.6°C), 녹지구역(도심공원)과 수변구역(평균 22.2°C)순으로 온도가 강하하고 있다. 특히 22:00의 기온을 보면 도심(복개구역포함)과 도심공원 간에는 2.1°C 도심하천과는 1.3°C, 수변구역과는 2.8°C의 차가 나고 있다.
- (6) 전체적으로 보면, 광주시의 여름철 열섬현상은 도심지역과, 무등산 기류의 영향을 받는 지역, 광주천의 영향을 받는 지역과 그 외 지역으로 크게 나눌 수 있다.
또한 표면구성요소별로 보면 녹음이 우거지는 도심공원구역, 도심천변과 저수지변은 도심 열섬현상완화에 크게 기여하고 있으며, 복개구역은 추후 더 많은 연구가 필요하지만 크게 보아 도심구역에 가까운 기온현상을 보인다고 할 수 있을 것이다.
- (7) 본 연구는 광주시의 열섬현상을 구체적으로 측정하여 분석하였다는 데에 큰 의미가 있으며, 연구결과 광주시의 열섬현상파악 및 열섬현상 완화를 위한 대책을 수립하기 위해서는 광주시의 열섬현상과 무등산과 광주천 기류와의 관계를 구체적으로 밝히는 것이 중요하다는 점이 드러나 이 또한 의미가 크다고 할 수 있을 것이다.

후 기

본 연구는 광주지역 환경기술개발센터의 2003년도 연구비 지원에 의해 이루어졌으며 이에 감사드립니다. (과제번호 : 03-2-70-72)

참 고 문 헌

1. 박석봉, 기상데이터를 이용한 광주광역시 도시 온도 상승에 관한 연구, 한국태양에너지학회 논문집, 24집, pp. 65-71, 2004. 9
2. 박석봉, 광주광역시 친환경 도시 녹지 정책을 위한 도시의 열섬현상 저감효과에 관한 연구, 광주 지역환경기술개발센터 2003년도 연구보고서.
3. 박석봉, 도심광주천을 중심으로 한 동기 열환경 분석, 2002 한국생태환경건축학회 춘계학술발표 대회 논문집, pp. 413-418
4. 박석봉, 도시표면재의 열적특성에 관한 연구, 2002년도 한국생태환경건축학회 추계발표대회, pp. 61-64
5. 임상훈 외, 자연과 친환경 건축, pp.180-193, 도서출판 고원
6. Yamashita, Heat Island, and Amenity (1995), Study group for climate impact and application Newsletter(11)
7. Daegu Environmental Technology Development Center, A Study on Trend Analysis of Recent Air Temperature for Environmental Urban Planning in Daegu(1) (2001).
8. 齋藤武雄, 地球と都市の温暖化, pp.62-66, 森北出版(株), 1993.6
9. 片山忠久, 海岸都市における河川の暑熱緩和効果に関する研究, 日本建築學會計劃系論文報告集 第418號, 1990.12
10. 瀧石和人 他5人, 都市における土地利用と氣温分布に関する研究 (その1), 日本建築學會學術講演梗概集, 環境工學(1992). pp.1397-14044)
11. 光州直轄市, 光州都市計劃史研究, 1992
12. 北山廣樹 他 7名, 都市の氣温分布におよぼす土地利用とエネルギー消費に関する調査研究 (その1-4), 日本建築學會學術講演梗概集, 環境工學, (1993), pp.3391-398