

## 녹지의 규모와 기온저감효과와의 관련성에 관한 연구

윤 용 한\* · 배 병 호<sup>1</sup>

건국대학교 자연과학대학 산림과학과, <sup>1</sup>원예학과

### A Study on the Relation between Scale of Green Spaces and Decreasing Air Temperature

Yong-Han Yoon\* and Byung-Ho Bae<sup>1</sup>

Dept. of Forest Sci., College of Natural Sci, Konkuk University, <sup>1</sup>Dept. of Horticulture

**Abstract** - In order to investigate relation between park scale and temperature decrease in and near parks, temperature distribution was observed and was analyzed in four parks of different scales. Relation between the temperature decrease and ratio of green coverage was also analyzed by using regression analysis. Lower temperature was observed in and near the parks and larger cooling effect was implicated near the larger parks. The result of regression analysis showed that the increase of green coverage ratio leads the decrease of the temperature in the parks. The degree of the temperature decrease varied according to the types of the coverage.

**Key words** : Park, Air temperature, Influence, Green coverage ratio, Land coverage

### 서 론

도시의 인구 및 산업의 집중은 과밀현상을 초래하였고, 그 영향으로 생활환경 뿐만 아니라 자연환경의 악화를 초래하였다. 이러한 현상의 완화방책으로서 녹지의 기온저감효과를 생각할 수 있는데, 이 분야에 대한 연구 논문이 현재 상당수 발표되었다. 그 결과, 도시의 규모확대와 개발로 인해 녹지감소에 따른 증발산량의 감소는 심각한 환경문제이다 (Baumgartner 1967; 河村 1977; Landsberg 1981; Yoshino 1981). 또, 녹지면적이 감소된 도시는 열섬현상 (Heat Island)이라고 하는 독특한 도시 기후가 형성되었고, 그 속에 존재하는 녹지는 그 공간만

이라도 냉섬 (Cool Island)을 형성하였다 (丸田 1972; 本條 1984; 浜田 1994; 尹龍漢 1998). 녹지의 일정면적내의 녹피율 및 녹적량과 기온간에는 부(負)의 상관성이 인정되었다 (西田 1989; 片山 1990; 尹龍漢 1997, 1998). 이처럼 녹지의 기온저감효과에 대해서는 다양한 연구가 진행되었으나, 도시녹지를 대상으로 어느 정도 규모의 녹지가 있으면 어느 정도의 범위까지 그 녹지가 녹지내외의 기온저감효과에 영향을 미치고 있는가에 대해서는 충분히 연구되어 있지 않다.

본 연구는 녹지의 규모와 녹지내외의 기온저감효과와의 관련성을 명확하게 밝히는 것을 목적으로 규모가 서로 다른 4개의 녹지를 대상으로 기온분포를 관측하였다. 그 결과를 바탕으로 녹지내외의 기온분포, 녹지주변의 기온저감효과와 그 영향범위, 녹지내의 기온저감효과와 그 강도, 토지피복비율과 기온, 그리고 녹지의 규모와

\*Corresponding author: Yong han Yoon, Tel. 041-866-7204, E-mail. yonghan7204@hanmail.net

기온저감효과와의 관련성을 회귀분석 등에 의해 해석하였다.

## 연구 방법

### 1. 조사대상지의 선정 및 개황

녹지의 규모와 녹지내외에 미치는 기온저감효과와의 관련성을 파악하기 위한 조사대상지의 선정은 ① 규모가 서로 다른 녹지일 것 ② 시가지 중심부에 위치한 녹지일 것 ③ 녹지주변이 거의 주거지역일 것 ④ 녹지내외 토지피복상태가 다양한 녹지일 것 등을 고려했고, 그 조건에 부합된 妙正寺公園, 元淵江公園, 世田谷公園, 石神井公園을 선정했으며 각 대상지의 개요와 기온관측일의 기상조건은 Table 1과 같다.

### 2. 기상관측

기상관측은 여름을 중심으로 1992년 8월과 1995년 8월에 실시하였다. 풍향풍속의 데이터는 Biramus형 풍향풍속계를 이용하였고, 그 관측은 기온관측의 직전과 직후에 각 녹지내에서 정점관측을 실시하였다. 각 녹지내의 정점관측점과 녹지주변의 이동관측은 Fig. 1과 같다.

각 정점관측은 썩스형(U자형)의 최고최저온도계(Six's thermometer)에 의해 관측하였고, 최고최저온도계는 최고 및 최저기온의 기록이 가능하므로 데이터 수집은 1일 1회(9시 전후) 관측하였다. 각 온도계에는 알루미늄의 방사선차단용 우산을 부착하여 직사광선을 차단하고, 지상고 1.5m에서 관측하였다.

또한, 녹지주변의 이동관측은 써미스터 온도계(thermistor thermometer) 모듈 TX-100(형하 INSTRUMENTS

KK)을 사용하였고, 감지기는 방사차폐용에 알루미늄으로 덮은 통속에 넣어 이것을 탑재한 오토바이에 의해(1일 2회, 4시 및 14시 전후) 실시하였다. 모니터용으로서 바이메탈 자기온도계(bimetal thermograph)의 데이터를 이용하여 1일 기온의 변화 및 이동관측의 데이터를 최고 및 최저치와 비교해서 보정을 실시하였다. 보정은 자기온도계의 「낮 최고치, 이른 아침의 최저치」와 「관측시각에 나타난 일중의 기온, 이른 아침의 기온」과의 차이를 각각 이동관측의 관측치에 증감하여 실시하였다.

이상과 같은 방법으로 얻어진 데이터 가운데 맑은 날 풍속이 최고기온 2~4 m sec<sup>-1</sup>, 최저기온 1 m sec<sup>-1</sup> 전후의 기상조건의 데이터를 선택해서 아래의 해석방법을 활용하였다.

### 3. 해석방법

#### 1) 녹지 내외의 기온분포

각 녹지의 토지피복현황과 기온변화와의 관련성을 파악하기 위해 각 관측점의 관측치를 근거로 최고 및 최저기온분포도를 작성하였다.

기온과 관련된 녹지내외 토지피복현황의 파악은 조사대상지의 식재도 및 항공사진(1/2,500)을 판독후 현지조사를 통해 수림지, 초지, 나지, 수면, 포장면 및 인공구조물로 구분하여 토지피복현황도를 작성하였고, 이것들을 중첩시켜 녹지의 규모 및 토지피복현황과 기온과의 관련성을 비교 검토하였다.

#### 2) 녹지주변의 기온저감효과와 그 범위

규모가 서로 다른 녹지가 주변시가지에 미치는 기온저감효과와 영향범위를 파악하기 위해, 녹지를 중심으로 풍상 및 풍하쪽의 관측치에 관해서 각 녹지외주로부터

Table 1. Outline of survey

Target research area	Scale ha	Observation date	Wind direction	Wind velocity m/s	Weather	Wind direction m/s	Wind velocity	
Myousyouji park	1.24	1992	8. 6	SSW	3.8	clean	SW	0.9
			8. 7	S	3.5	clean	S	0.2
			8. 8	SSE	2.4	clean	NE	0.7
Motofutie park	4.04	1992	8. 18	SSW	2.8	clean	S	0.7
			8. 19	SSW	2.8	clean	SSW	0.9
			8. 20	SW	2.6	clean	SSE	1.0
Setagaya park	7.90	1992	8. 14	SSW	3.7	clean	SSW	0.8
			8. 15	SSW	2.2	clean	NW	1.2
			8. 16	SW	3.9	clean	SE	0.6
Shakuzi park	18.53	1995	8. 10	S	3.8	clean	S	0.7
			8. 11	E	2.9	clean	SSW	0.9
			8. 13	SSW	3.4	clean	ESW	1.0

의 거리와 기온과의 단회귀분석을 실시하였다. 이때, 주변시가지에 미치는 기온저감효과의 영향범위는 풍상쪽의 평균치와 풍하쪽의 단회귀선과의 교점까지로 정의하였다. 그 정의에 따라 풍상쪽의 데이터의 평균치를 구하여 풍하쪽의 회귀선과의 비교를 통해 풍하쪽에 미치는

기온저감효과의 영향범위를 정하였다. 각 관측일의 영향범위의 차이를 구하여 그 결과로부터 규모가 서로 다른 녹지가 주변시가지에 미치는 기온저감효과의 영향범위를 비교 검토하였다.

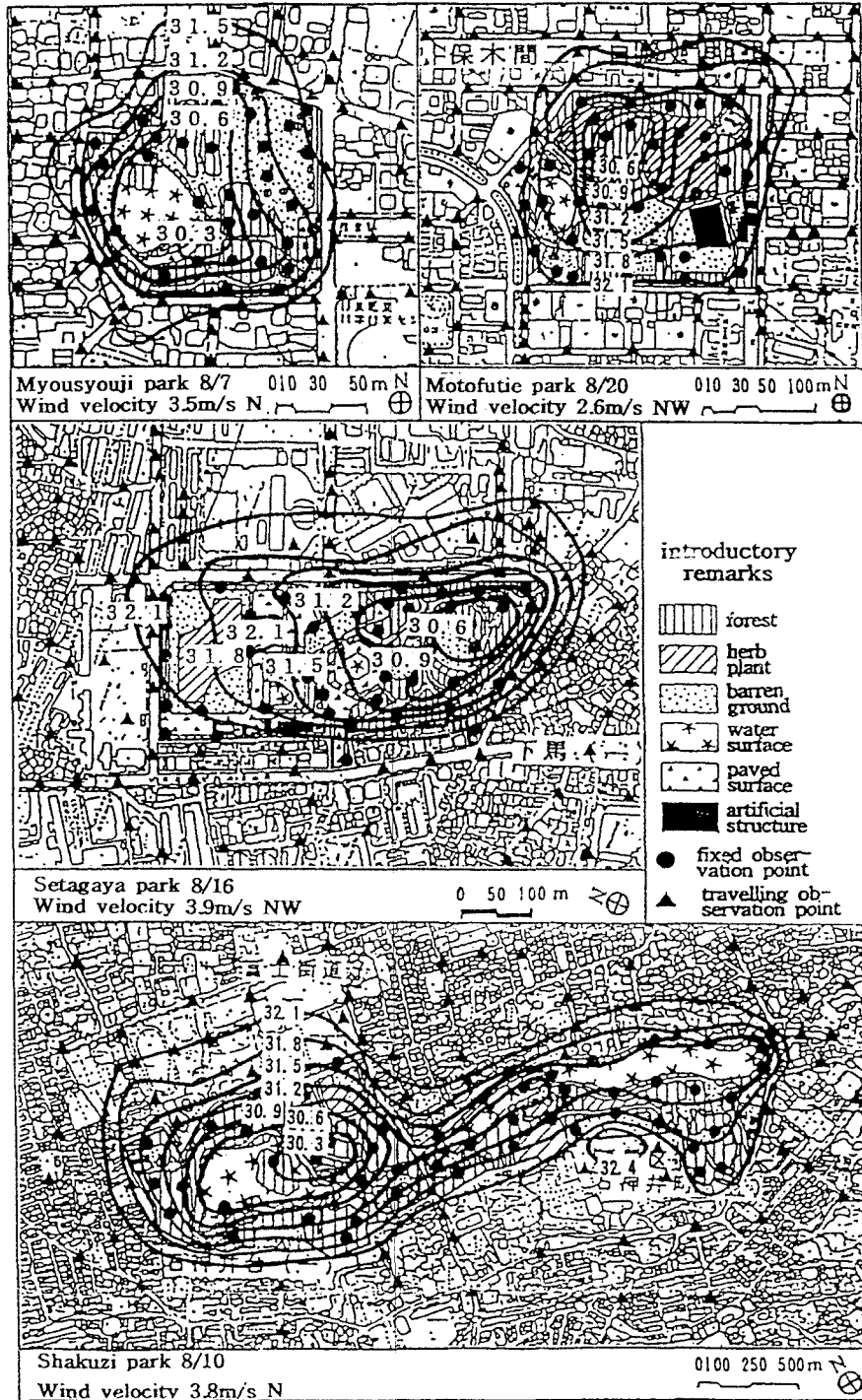


Fig. 1. The highest air temperature coverage map and observation points in inside and outside of park.

3) 녹지내의 기온저감효과와 그 강도

녹피율과 기온저감효과와의 관련성을 파악하기 위해 각 녹지내의 관측점을 중심으로 직경 50m 범위내의 녹피율(수림지율+초지율)과 기온간의 단회귀분석을 실시하였다. 또, 각 관측일의 기온저감효과와 차이에 대해 층별인자를 도입, 기온과의 단회귀분석을 실시하였다. 그 결과로부터 녹지의 규모와 녹지내의 기온저감효과와의 관계를 파악하였다.

4) 토지피복비율과 기온

토지피복비율과 기온과의 관련성을 보다 정밀하게 파악하기 위해 각 녹지내의 관측점을 중심으로 직경 50m 범위내의 수림지율, 초지율, 나지율 및 수면율과 기온과의 중회귀분석을 실시하였다. 여기서, 직경 50m 범위내로 한 것은 관측점으로부터의 거리에 따른 기온과 토지피복과의 중상관계수가 이 범위에서 안정된다는 필자의 기초실험과 北山(1992)의 결과를 참고로 하였다.

결과 및 고찰

1. 녹지내외의 기온분포

각 녹지내의 토지피복현황과 기온변화와의 관련성을 파악하기 위해 각 관측치를 기초로 작성한 대표적인 최고기온분포도는 Fig. 1과 같다.

최고기온의 경우, 녹지의 규모에 관계없이 녹지내의 기온은 주변시가지보다 저온이고, 그 중심은 풍하쪽으로 치우치는 경향을 보였다. 또, 녹지의 규모가 크면 클수록 녹지내의 제일 기온이 낮은 곳과 주변시가지의 기온과의 차이는 크고 등온선의 간격도 조밀하게 되는 경향을 보였다. 녹지내의 포장면과 나지 주변은 고온역이, 수림지와 수면 주변은 저온역이 형성되었다. 그 최고치와 최저치의 차이는 妙正寺公園 1.5~1.8°C, 元淵江公園 1.5~2.0°C, 世田谷公園 2.0~2.2°C, 石神井公園 2.0~2.5°C 정도였다.

Table 2. Regression of are temperature and distance from park Y : Air temperature (°C) X : Distance (m)

Target research area	Date	Windward			Leeward		
		Regression coefficient		Correlation	Regression coefficient		Correlation
		X	Constant term	R	X	Constant term	R
Myousyouji park	8. 6	-0.0005	31.56	-0.017n	0.0034	31.01	-0214n
	8. 7	-0.0014	31.88	-0.060n	0.0042	31.18	-0218n
	8. 8	0.0006	32.36	-0.020n	0.0037	31.79	-0158n
Motofutie park	8. 18	0.0001	32.51	-0.009n	0.0031	31.43	-0171n
	8. 19	-0.0003	31.16	-0.022n	0.0036	29.95	-0320*
	8. 20	0.0005	32.13	-0.052n	0.0035	31.20	-0371*
Setagaya park	8. 14	0.0002	32.67	-0.019n	0.0036	31.40	-0437*
	8. 15	0.0004	32.07	-0.053n	0.0037	30.79	-0501**
	8. 16	-0.0002	32.49	-0.028n	0.0044	30.90	-0627**
Shakuzi park	8. 10	-0.0003	32.36	-0.099n	0.0024	29.58	-0645**
	8. 11	0.0004	31.12	-0.141n	0.0020	28.86	-0221n
	8. 13	0.0003	32.58	-0.078n	0.0021	30.32	-0520**
Myousyouji park	8. 6	-0.0002	24.21	-0.010n	0.0037	23.63	-0209n
	8. 7	0.0016	25.47	-0.084n	0.0024	25.12	-0215n
	8. 8	0.0006	24.93	-0.030n	0.0024	24.56	-0108n
Motofutie park	8. 18	-0.0005	25.20	-0.051n	0.0025	24.51	-0224n
	8. 19	0.0009	24.74	-0.121n	0.0030	23.79	-0529**
	8. 20	0.0007	25.44	-0.059n	0.0018	24.89	-0235n
Setagaya park	8. 14	0.0007	25.40	-0.126n	0.0035	24.20	-0614**
	8. 15	0.0002	24.73	-0.040n	0.0024	23.95	-0392*
	8. 16	0.0002	25.50	-0.027n	0.0028	23.92	-0505**
Shakuzi park	8. 10	0.0006	24.67	-0.226n	0.0017	23.04	-0486**
	8. 11	0.0004	24.94	-0.154n	0.0018	23.25	-0559**
	8. 13	0.0004	25.54	-0.146n	0.0015	24.33	-0619**

\*\* : level of significance 1%      \* : level of significance 5%      n : not level of significance

최저기온의 경우, 녹지의 고온역 및 저온역의 출현위치 등은 최고기온과 거의 같은 경향을 보였지만, 등온선의 간격은 비교적 단순하였다. 그 최고치와 최저치의 차이는 妙正寺公園 0.7~1.0°C, 元淵江公園 1.0~1.2°C, 世田谷公園 1.0~1.5°C, 石神井公園 1.5~1.7°C 정도였다.

이상과 같이, 토지피복현황, 수립의 유무 및 녹지의 규모가 기온변화에 영향을 미치고 있는 것을 알았다. 이것은 수목으로부터의 증산량과 일사차폐량의 차이에 의한 효과라고 생각된다. 또한, 수립지는 포장면, 나지보다 비열이 큰 것에 기인한 것으로도 설명된다(吉野 1986).

2. 녹지주변의 기온저감효과와 그 영향범위

규모가 서로 다른 녹지가 주변시가지에 미치는 기온저감효과를 파악하기 위해 각 녹지를 중심으로 풍상 및 풍하쪽의 관측점에 대해서 녹지의주로부터의 거리와 최고 및 최저기온간의 단회귀분석결과는 Table 2와 같다. 그 결과, 풍상쪽의 최고 및 최저기온 모두 유효한 상관

은 보이지 않았다. 그러나, 풍하쪽은 소규모의 妙正寺公園을 제외하고, 최고 및 최저기온 모두 거의 유의수준 5% 또는 1%의 부(負)의 상관성이 인정되었다. 또, 녹지의 주로부터의 거리 및 풍향과 최고기온과의 관계는 Fig. 2와 같다.

풍상쪽의 경우, 최고 및 최저기온 모두 편차가 크지만, 녹지의주로부터 주변시가지에 이르기까지 거의 같은 기온이었다.

풍하쪽의 경우, 풍상쪽과 거의 같은 경향을 보였지만, 회귀직선을 그으면 최고 및 최저기온 모두 녹지에서 멀어지는 것에 따라 기온이 상승되는 것을 알았다. 이때, 녹지의 규모가 크면 클수록 녹지내외의 기온차이는 크고, 주변시가지에 미치는 기온저감효과와 영향범위도 확대되었다. 이러한 현상은 녹지내외의 기압 및 기온차이에 의해 녹지내의 냉기가 풍하쪽 주변시가지로 유출되면서 기온이 떨어진다고 생각된다(丸田 1972; 三上 1982; 尹龍漢 1998, 2000).

녹지의주로부터 주변시가지에 미치는 기온저감효과를

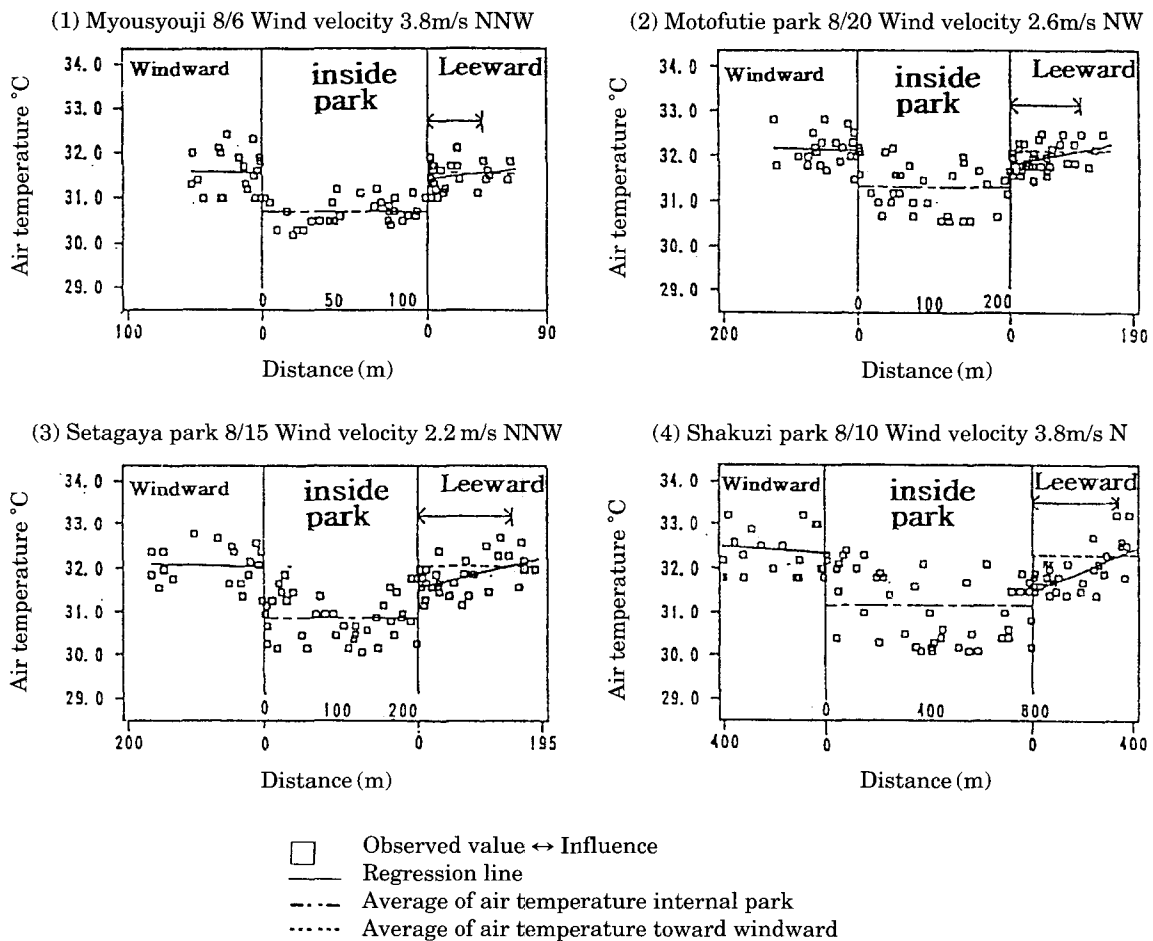


Fig. 2. Relationship of the highest air temperature and wind direction and distance from the outer surrounding of park.

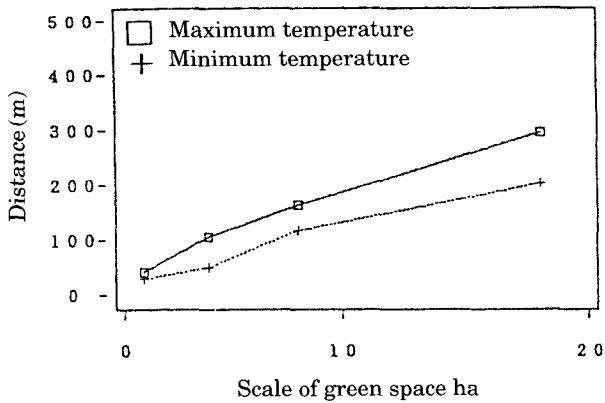


Fig. 3. Relationship between extent of lower air temperature influence and a scale from outer surrounding of park to surrounding of urban.

파악하기 위해 풍상쪽의 평균치와 풍하쪽의 단회귀선과의 교점까지로 정의하였다. 그 정의에 따라, 녹지의 규모와 기온저감효과와의 관계를 Fig. 3에 나타냈다.

각 녹지가 주변시가지에 미치는 기온저감효과의 영향 범위는 최고기온의 경우, 妙正寺公園 30~60 m, 元淵江

公園 100~110 m, 世田谷公園 150~180 m, 石神井公園 250~320 m 정도였다. 최저기온의 경우, 妙正寺公園 25~35 m, 元淵江公園 40~60 m, 世田谷公園 110~130 m, 石神井公園 180~220 m 정도였다.

이상과 같이 녹지의 규모가 크면 클수록 저온역의 영향범위는 넓어지는 것을 알았다. 또, 최고 및 최저기온 모두 녹지의 규모와 기온저감효과와의 영향범위가 거의 비례하는 경향을 보였다.

### 3. 녹지내의 기온저감효과와 그 강도

녹피율이 기온저감효과에 미치는 영향을 파악하기 위해 각 녹지내의 관측점을 중심으로 직경 50m 범위내의 녹피율과 기온간의 단회귀분석결과는 Table 3과 같다. 그 결과 최고 및 최저기온 모두 유의수준 1%의 부(負)의 상관성이 인정되었다. 또, 녹피율과 최고기온과의 회귀직선은 Fig. 4와 같다.

각 녹지내의 녹피율이 10% 증가했을 때, 최고기온의 저감효과는 妙正寺公園 0.16~0.23°C, 元淵江公園 0.20~0.24°C, 世田谷公園 0.23~0.29°C, 石神井公園 0.33~0.43°C 정도였다. 최저기온의 경우, 妙正寺公園

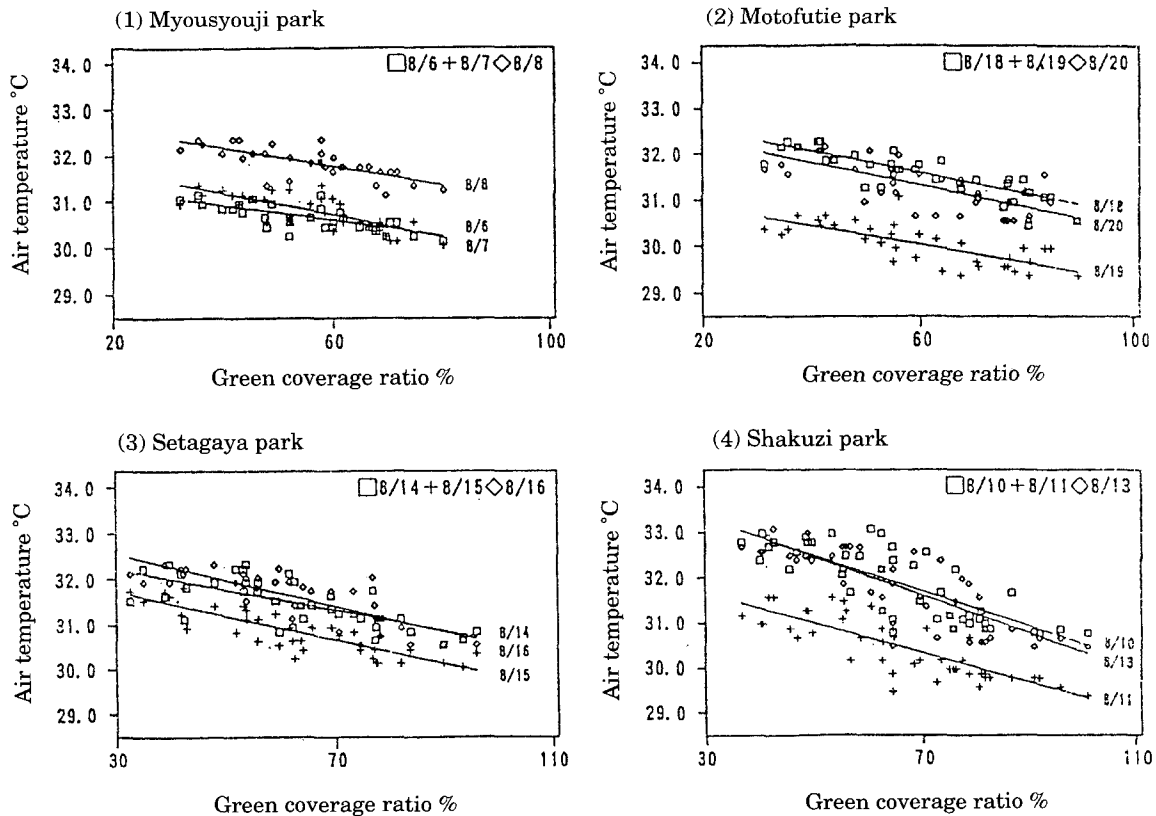


Fig. 4. Regression line between highest air temperature and green coverage ratio within range of 50 m in diameter.

**Table 3.** Air temperature inside park (regression line of green coverage ratio within range of 50 m diameter)

Y : Air temperature (°C) X : Green coverage ratio (%)

Target research area	Date	Regression coefficient		Correlation	Regression coefficient		Correlation	
		X	Constant term	R	X	Constant term	R	
Myousyouji park	8. 6	-0.016	31.61	-0.744**	Minimum temperature	-0.011	24.24	-0.546**
	8. 7	-0.023	32.15	-0.761**		-0.012	25.76	-0.800**
	8. 8	-0.020	33.02	-0.738**		-0.014	25.20	-0.735**
Motofutie park	8. 18	-0.024	33.04	-0.832**	Maximum temperature	-0.014	25.27	-0.645**
	8. 19	-0.020	31.30	-0.731**		-0.011	24.55	-0.698**
	8. 20	-0.024	32.83	-0.736**		-0.013	25.71	-0.707**
Setagaya park	8. 14	-0.023	33.00	-0.717**	Minimum temperature	-0.017	25.42	-0.801**
	8. 15	-0.027	32.62	-0.853**		-0.015	25.10	-0.775**
	8. 16	-0.029	33.51	-0.817**		-0.019	25.95	-0.869**
Shakuzi park	8. 10	-0.039	33.75	-0.790**	Maximum temperature	-0.020	25.14	-0.766**
	8. 11	-0.033	31.95	-0.802**		-0.025	25.83	-0.845**
	8. 13	-0.043	33.86	-0.820**		-0.020	25.96	-0.755**

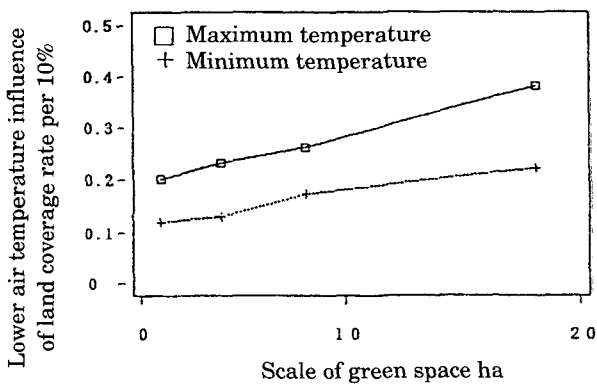
\*\* : level of significance 1%

**Table 4.** Single regression equation between environmental factor and green coverage rate within range of 50 m in diameter

Y : Air temperature (°C) X : Green coverage ratio (%)

Target research area		Regression coefficient		Correlation	Regression coefficient		Correlation	
		X	Constant term	R	X	Constant term	R	
Myousyouji park	Minimum temperature	-0.020	32.26	-0.817**	Minimum temperature	-0.012	25.07	-0.745**
Motofutie park		-0.023	32.39	-0.831**		-0.013	25.18	-0.821**
Setagaya park		-0.026	33.04	-0.905**		-0.017	25.49	-0.920**
Shakuzi park		-0.038	33.19	-0.850**		-0.022	25.64	-0.864**

\*\* : level of significance 1%



**Fig. 5.** Lower air temperature influence of internal park and, relationship between land coverage rate and a scale.

0.11~0.14°C, 元淵江公園 0.11~0.14°C, 世田谷公園 0.15~0.19°C, 石神井公園 0.20~0.25°C 정도였다.

다음으로 각 녹지의 관측일의 차이에 대하여 층별인자를 도입한 기온과의 단회귀분석결과는 Table 4와 같다. 그 결과, 최고 및 최저기온 모두 유의수준 1%의 부(負)의 상관이 인정되었다. 녹지내의 규모와 녹피율의 기온저감효과와의 관계는 Fig. 5와 같다.

층별인자가 도입된 녹피율이 10% 증가했을 때, 최고기온의 저감효과는 妙正寺公園 0.20°C, 元淵江公園 0.23°C, 世田谷公園 0.26°C, 石神井公園 0.38°C 정도였다. 최저기온의 경우, 妙正寺公園 0.12°C, 元淵江公園 0.13°C, 世田谷公園 0.17°C, 石神井公園 0.22°C 정도였다.

그 결과, 녹지의 규모가 크면 클수록 기온저감효과는 크게 되는 경향을 보였다. 더욱이 녹지의 규모와 기온저감효과는 거의 비례하는 결과를 얻었다.

#### 4. 토지피복비율과 기온

토지피복비율별 기온에 미치는 영향을 파악하기 위해

**Table 5.** Air temperature of park (multiple regression formula of land coverage ratio within range of 50 m diameter)

Y : Air temperature (°C) X1 : Forest ratio (%) X2 : Grassland ratio (%)  
X3 : Bare ground ratio (%) X4 : Water surface ratio (%)

Target research area	Date	Regression coefficient				Constant term	Multiple correlation R
		X1	X2	X3	X4		
Myousyouji park	8.6	-0.007	0.001	0.008	-0.005	31.01	0.897**
	8.7	-0.013	-0.012	0.014	0.006	31.32	0.801**
	8.8	-0.009	0.004	0.008	-0.007	32.34	0.864**
Motofutie park	8.18	-0.021	-0.020	0.010	-0.005	32.82	0.843**
	8.19	-0.023	-0.017	0.001	-0.006	31.48	0.775**
	8.20	-0.025	-0.023	0.005	-0.011	32.95	0.790**
Setagaya park	8.14	-0.013	-0.013	0.015	-0.006	32.23	0.818**
	8.15	-0.021	-0.015	0.009	-0.013	32.19	0.899**
	8.16	-0.026	-0.018	-0.003	-0.009	33.30	0.805**
Shakuzi park	8.10	-0.019	-0.010	0.022	-0.020	32.38	0.888**
	9.11	-0.020	-0.021	0.013	-0.017	31.17	0.877**
	9.13	-0.039	-0.024	-0.005	-0.029	33.91	0.915**
Myousyouji park	8.6	-0.012	-0.002	-0.008	-0.011	24.50	0.727**
	8.7	-0.011	-0.006	-0.002	-0.006	25.74	0.888**
	8.8	-0.010	-0.008	0.001	-0.006	25.07	0.817**
Motofutie park	8.18	-0.010	-0.010	0.008	-0.009	24.87	0.723**
	8.19	-0.013	-0.011	-0.002	-0.005	24.76	0.782**
	8.20	-0.013	-0.011	0.004	-0.006	25.73	0.781**
Setagaya park	8.14	-0.015	-0.010	0.002	-0.007	25.33	0.804**
	8.15	-0.011	-0.012	0.005	-0.001	24.79	0.806**
	8.16	-0.014	-0.011	0.006	-0.005	25.57	0.895**
Shakuzi park	8.10	-0.018	-0.016	-0.001	-0.013	25.16	0.842**
	9.11	-0.019	-0.021	-0.005	0.009	25.57	0.889**
	9.13	-0.021	-0.014	-0.008	-0.017	26.23	0.859**

\*\* : level of significance 1%

각 녹지내의 관측점을 중심으로 직경 50 m 범위내의 수림지율, 초지율, 나지율 및 수면율과 기온간의 중회귀분석 결과는 Table 5와 같다. 그 결과, 최고 및 최저기온 모두 유의수준 1%의 상관성이 인정되었다.

각 녹지내의 토지피복비율이 10% 증가했을 때, 최고 기온의 저감효과는 수림지율, 妙正寺公園 0.07~0.13°C, 元淵江公園 0.21~0.25°C, 世田谷公園 0.13~0.26°C, 石神井公園 0.19~0.39°C, 초지율, 妙正寺公園 0.12°C, 元淵江公園 0.17~0.23°C, 世田谷公園 0.13~0.18°C, 石神井公園 0.10~0.24°C, 수면율, 妙正寺公園 0.05~0.07°C, 元淵江公園 0.05~0.11°C, 世田谷公園 0.06~0.13°C, 石神井公園 0.17~0.29°C 정도였다.

최저기온의 경우, 수림지율, 妙正寺公園 0.10~0.12°C, 元淵江公園 0.10~0.13°C, 世田谷公園 0.11~0.15°C, 石神井公園 0.18~0.21°C, 초지율, 妙正寺公園 0.02~0.08°C, 元淵江公園 0.10~0.11°C, 世田谷公園 0.10~

0.12°C, 石神井公園 0.14~0.21°C, 수면율, 妙正寺公園 0.06~0.11°C, 元淵江公園 0.05~0.09°C, 世田谷公園 0.01~0.07°C, 石神井公園 0.09~0.17°C 정도였다.

나지율의 경우 최고기온, 妙正寺公園 0.08~0.14°C, 元淵江公園 0.01~0.10°C, 世田谷公園 0.09~0.15°C, 石神井公園 0.13~0.22°C, 최저기온, 妙正寺公園 0.01°C, 元淵江公園 0.04~0.08°C, 世田谷公園 0.02~0.06°C 정도의 기온상승효과가 있었다.

어떤 규모의 녹지라도 최고 및 최저기온 모두 수림지율, 초지율 및 수면율은 거의 기온저감에 효과적이고 나지율은 기온상승에 효과적이다.

## 결 론

본 연구는 여름을 중심으로 규모가 서로 다른 녹지내



외가 기온저감효과에 미치는 영향을 검토한 결과, 아래와 같은 것들이 밝혀졌다.

1) 녹지내외의 기온분포도로부터 녹지내의 기온은 규모에 관계없이 주변시가지보다 저온이었다. 또한, 녹지의 규모가 크면 클수록 녹지내외의 기온차이가 크게 되는 경향을 보였다. 녹지내의 고온역은 포장면과 나지 주변에, 저온역은 수림지와 수면 주변에 형성되었다.

2) 녹지주변의 기온저감효과와 그 범위로부터 풍하쪽의 관측치는 최저보다 최고기온의 편차가 크지만, 비교적 녹지에 가까워질수록 기온이 낮아지는 경향을 보였다.

3) 녹지내의 녹피율과 기온과의 관계도로부터 녹지의 규모가 크면 클수록 기온저감효과가 크게 되는 것을 알았다.

4) 녹지의 규모와 기온저감효과로부터 녹지내외의 기온저감효과는 녹지의 규모와 거의 비례하는 경향을 보였다.

5) 녹지내의 토지피복비율과 기온과의 관계로부터 수림지율, 수면율, 초지율의 증가는 기온저감에 효과적이고 나지율의 증가는 기온상승에 효과적이다.

이상의 연구를 통해 녹지계획에 있어서는 위 1), 3), 5)의 결과로부터 녹지내의 저온역을 만들 경우, 수림지, 초지 및 수면의 배치가 효과적이고, 그 효율을 높이려면 수면을 핵으로 그 주변에 식재하는 것이 이상적인 방법이라고 할 수 있다. 녹지내의 기온저감효과를 확대할 경우, 큰 규모의 녹지가 효과적이라고 생각된다. 또, 위 2), 4)의 결과로 보아 녹지를 중심으로 풍하쪽 주변시가지의 저온역을 형성할 때에는 큰 규모의 녹지를 배치하는 것이 효과적이고, 그 효율을 높이려면 녹지를 분산 배치하는 것이 이상적인 것으로 판단된다(Honjo 1990, 91; 日野 1992; 尹龍漢 2000).

## 적 요

녹지의 규모와 녹지내외의 기온저감효과와의 관련성을 명확히 밝히는 것을 목적으로 규모가 서로 다른 4개의 녹지를 대상으로 기온분포를 관측하였다. 그 데이터를 근거로 녹지내외의 기온분포, 녹지주변의 기온저감효과와 그 영향범위, 녹지내의 기온저감효과와 그 강도 및 토지피복비율과 기온, 그리고 녹지의 규모와 기온저감효과와의 관련성을 회귀분석 등에 의해 해석하였다.

그 결과, 토지피복현황의 차이가 기온변화에 영향을 미치고 있는 것을 알았다. 풍상과 풍하쪽의 기온저감효과와의 영향범위를 비교하면, 풍하쪽에는 저온역이 형성되었고, 그 효과는 녹지의 규모가 크면 클수록 기온저감효

과의 영향범위가 확대되었다. 더욱이 녹지내외의 기온저감효과는 녹지의 규모와 거의 비례하는 경향을 보였다.

## 인 용 문 헌

- 片山忠久, 石井昭夫, 西田 勝, 林 徹夫, 提純一郎, 鹽月 義隆, 本靜 男, 大黒雅之, 北山廣樹, 高山和宏1, 前田昌一郎. 1990. 緑地の暑熱緩和効果に関する研究-緑の量と氣温に関する實測 調査-九州大學綜合理工學研究科報告 12(2):215-220.
- 河村 武. 1977. 都市氣候分布の實 . 都市氣候に関する最近の展望. 氣象研究 Note 133:26-47.
- 北山廣樹, 片山忠久, 林 徹夫, 鹽月義隆, 古川太郎, 土橋英久. 1992. 都市における土地利用と氣 温分布に関する調査研. 日本建築學會大會學術講演集. 1403-1404.
- 三上岳彦. 1982. “都市内部に 있어서 公園綠地の 氣候”, 『오차노미즈女子大學人文科紀要』 35:21-36.
- 西田 勝, 片山忠久, 石井昭夫, 林 徹夫, 提純一郎, 北山廣樹. 1989. 公園綠地の暑熱緩和效果に 關する實測調査. 日本建築學會大會 學術講演集. 1089-1090.
- 丸田頼一. 1972. 公園綠地の都市自然環境におよぼす影響. 都市計劃 69, 70:49-77.
- 吉野正敏. 1986. 新版小氣候. 地人書館. 84-86.
- 尹龍漢, 丸田頼一, 柳井重人. 1997. 公園綠地内における氣温および相對濕度分布と土地被覆狀態との關聯性に對して. 環境情報科學論文集 11:19-24.
- 尹龍漢, 丸田 頼一, 本條 毅, 柳井重人. 1998. 都市에 있어서 公園内外의 氣温分布特性에 關해서. 日本造園學會誌 61(5):769-772.
- 尹龍漢. 2000. 공원에 의한 고온성 저감효과에 관한 연구. 한국정원학회지. 18(1):83-90.
- 尹龍漢. 2000. 日本 市川市 綠地の 配置가 氣温에 미치는 영향. 大韓國土·都市計劃學會誌. 113-119.
- 浜田 崇, 三上岳彦. 1994. 都市内綠地のCool island 現象-明治神宮・Yoyogi公園を事例に-地理學論評. 67A(8):518-529.
- 日野幹雄, 神田 學. 1992. 植生による氣候緩和・果と都市環境への應用, 地球環境と流體力學, 日本流體力學編, 朝倉書店: 230-247.
- 本條 殷, 高倉 直. 1984. 綠地が都市内熱環境におよぼす影響(1)實測に依る收支的解析. 農業氣象 40(3):257-261.
- Baumgartner A. 1967. Energetic base for differential vaporization from forest and agricultural lands. Int. Symp. For. Hydrol. Oxford, pergamon 381-389.
- Honjo T and Takamura. 1990-91. “Simulation of thermaleffects of urban green areas on their surrounding areas” Energy and Buildings, 15-16:443-446.
- Landsberg HE. 1981. Urban climate. Academic Press : 275.
- Yoshino MM. 1981. Change of air temperature distribution

due to on urbanization in Tokyo and its surrounding ,  
regions. Sci. Rept. Geoscience. Univ. Tsukuba Sect. A.

Vol: 2. 45-60.

(Received 10 November 2001, accepted 1 December 2001)