埼玉県幸手市における夏季の都市気温分布と緑地分布の 関連についての解析

山 田 宏 之*

Study on the Distribution of Air Temperature in Summer Days of Satte,
Saitama pref. and the Effect of Open Spaces on the Urban Climate.

Hiroyuki YAMADA

摘要: 埼玉県幸手市を対象に、1989年、1990年の2年間、盛夏の14時、4時における気温分布の移動観測を行った。測定結果から気温分布図を作成し、緑地分布との関連についての考察を加え、緑地分布と良く対応した形の都市高温化が発現していることを把握した。次に、測定範囲内から抽出した30地点を中心にした直径500m、250mの範囲内の緑被率、緑地率を航空写真から計測した。それらの値と測定された気温との関連を各種回帰分析により解析した結果、緑被率10%あたりの気温低減率として、14時において0.21℃という値を得た。これらの値を過去の調査事例と比較、考察するとともに、1989年、1990年の結果について、回帰係数の比較を行った。

1. はじめに

近年、緑地による都市の高温化の緩和についての関心が高まってきている。このような場合の解析手法としてシミュレーションは有望であるが、一方で、基礎的な実測に基づく数値を集積しておくことも重要である。本論文は、以前より筆者が進めている研究の一環として埼玉県幸手市を対象に行った研究結果をまとめたものである。

対象地区の埼玉県幸手市は埼玉県北部に位置する人口約5万人の中小都市である。江戸時代に宿場町として形成された旧日光街道沿いの市街地を中心として、周囲に新興の住宅地が形成されている。市街化区域の外側は水田を主とした土地利用が大部分を占めており、市街地と周辺農地の土地利用形態の差異が顕著である。市街化地区がコンパクトにまとまっているため、周辺の水田による気温低減効果の研究対象地として適していると見なせる。また、自動車による移動観測のための道路配置の条件、交通量等についても大きな問題がないため、研究対象の候補地にふさわしい場所であると判断した。

2. 研究方法

(1) 気温分布の測定

気温の測定方法は、自動車を用いた移動観測法を採用した。測定機器は従来から行ってきた研究同様⁽⁴⁾⁻⁽⁶⁾、小型サーミスタをホイートストンブリッジに組み込んで、自記計付きのデジタル電圧計（日置電機KK, DMM-3234）に接続したものをを用いた。

測定時刻は、日中は14時、夜間は22時、明け方は4時とし、1日3回の計測を行った。

測定コースは、緑地による影響の調査ということを考慮し、幸手市の旧市街地および新興の集合住宅地域を含み、周囲の田園地域を大きくトラバースするように設定した。測定コースの全長は約20kmであり、日中では45分、夜間であれば35分程度で1回の測定を終了することができた。測定時間が短いため、定点の温度補正用の測定点は設けず、測定前後での気温差が一定以下の場合のみ結果を採用する方式を取った⁽⁴⁾⁻⁽⁶⁾。すなわち、測定コースの始まりの部分を測定終了後に再測定し、その平均値の差が0.5℃以上に達した場合は測定結果を破棄することとした。

測定は、1989年7月21日から8月24日のうち7月21日、24日、27日、8月18日、21日、22日、24日の7日間、1990年7月18日～7月20日までの3日間の合計10日間行った。

これらの測定結果をもとに気温分布図を作製し、幸手市における都市気温分布特性の把握を行った。

(2) 緑被率と気温

気温の測定結果のうち、測定車両が停車直前、発車直後、または減速する場合が多く、プローブに対する通風の減少、ならびに他の自動車排気の影響を受ける可能性が高いと考えられる交差点付近の測定結果を除いて、全域から30ヶ所の測定点を抽出した。その測定点を中心とした、直径250mおよび500mの円内の緑被率を、1986年撮影の航空写真から測定し、その値と気温の値との間の回帰分析を行った。回帰分析は従来⁽¹⁾⁻⁽⁶⁾と同様に、層別因子を導入する手法⁷⁾を用いた。

なお、これ以下に述べる解析を含めて、回帰式の決定

* (財) 都市緑化技術開発機構

は1989年、1990年の測定結果に対して別々に行い、本文では主に1989年の成果について論じている。1990年の成果については、1989年の結果と比較するために使用した。

(3)緑地と気温

(2)の解析と同じ測定点について、直径250mおよび500mの範囲内の土地被覆の状態を、樹林地、草地、水田、裸地、水面、都市構造地の6種に分類し、それらのうちから都市構造地を除いた5種について、各々の土地の被覆割合を測定した。そして、樹林地、草地、水田、裸地、水面の被覆割合を合計して緑地率を求め、緑被率の場合と同様の方法で回帰分析を行った。次に、気温と各土地被覆率との間に変数選択法による層別因子を含む重回帰分析、および主成分得点を用いた重回帰分析⁶⁾を行い、測定時刻毎に最良の回帰式を決定した。

3. 結果および考察

(1)気温分布の測定結果

1989年7月21日14時～8月24日4時、1990年7月18日14時～7月21日4時までの10日間の測定結果から作成した気温分布図のうちの代表例を図-1～2に示す。

測定期間中は比較的安定した天候であり、ほぼ典型的

な夏型の気象条件であったと考えられる。

気温分布図からは、日中(12時)、夜間(22時)、明け方(4時)の全ての測定について、建築物の高密集地帯、主要幹線道路付近での高温化が認められた。高温化については14時において最も顕著であり、22時、4時の順に弱くなった。

14時の結果では、3日間ともに最も気温が高いのは、旧市街地中心付近の建築物の密集地域であり、最も気温の低い周辺の水田地帯とでは、3.0℃以上の差が生じた日もあった。

22時の結果では、やはり最も気温が高いのは旧市街地中心付近、最も低いのは周囲の水田地帯であり、その気温差は1.0℃程度であるが、時に2.5℃に達することもあった。

4時の結果でも全体的な気温分布のパターンは他の時刻と同様であり、最も気温の高い旧市街地周辺と最も低い水田地帯との差は、一般的には0.5～1.0℃程度であるが、稀に2.0℃を越えるような日も出現した。

以上のように、中小都市における夏季の高温化の影響というのは、日中に最大となることが明らかである。特に夏季においては、この影響は深刻なものとなろう。

図-1 1989年7月21日14時、
埼玉県幸手市における気温分布(℃)

図-2 1989年7月22日4時、
埼玉県幸手市における気温分布(℃)

(2) 緑被率と気温

以下の解析に使用する変数の値の範囲を表-1に示す。これらの値について、累積率による正規性の検定⁵⁾を行った結果、気温、緑被率、緑地率については、十分、正規分布からの標本と見なせる分布形を示した。しかし、他の変数については正規性は確認できなかった。

まず、測定点を中心とした直径500mの範囲内の緑被率と1989年測定気温との間で、観測日の違いを層別因子として回帰係数の共通化をはかった分析の結果を表-2および図-3に示す。図-3には平行化した回帰直線のみを記入してある。

層別因子の導入による回帰係数の差の検定の結果、14時については8月24日の結果が、4時については7月28日の結果が、それぞれ平行化に不適当なデータであると判断された。それらの日を除いて、再び回帰係数の統一に伴う残差平方和の増加分についての分散分析を行った結果、各測定値間の層別因子を導入することによる差は無視し得るという結果になった。そこで、最終決定された表-2の結果を用いて以下の考察を進めていくこととする。

回帰係数から、幸手市における夏季の晴天時の、直径500mの範囲内の緑被率の増加による気温の低減率は、14時においては緑被率10%あたり0.21℃、22時においては緑被率10%あたり0.15℃、4時においては緑被率10%あたり0.13℃であった。係数の決定誤差は各々±0.01℃以下である。そして、緑被率を説明変数に用いた場合、幸手市における気温分布の様子を14時の場合±0.40℃、22時の場合±0.26℃、4時の場合±0.28℃程度の誤差で説明できるという結果になった。

測定点を中心とした直径250mの範囲内の緑被率と気温との間の解析は直径500mの場合と全く同様な手順を踏んで行なった。結果は直径500mの場合と大差なかった。以下に概要を述べる。直径250mの範囲内の緑被率の増加による気温の低減率は、14時においては緑被率10%あたり0.20℃、22時においては緑被率10%あたり0.16℃、4時においては緑被率10%あたり0.13℃となった。また、当てはめの精度は、14時の場合±0.41℃、22時の場合±0.26℃、4時の場合±0.27℃であった。

(3) 緑地と気温

(i) 緑地率と気温

測定点を中心とした直径500mの範囲内の緑地率と各時刻における気温との回帰分析の結果を以下に記す。

本研究の対象地区においても、他都市同様^{11)~16)}、緑被率-緑地率間に、非常に強い正の相関があるため、緑被率を用いた場合と良く似た結果が得られた。

幸手市の場合、緑被率を用いた方が、若干、残差標準偏差が小さい傾向にあったが、これらの差異は、ほぼ無視し得る程度でしかなかった。

表-1 解析に使用した変数の値の範囲

変数	最小～最大値	変数	最小～最大値
14時の気温	28.4～33.3℃	樹林地率	0.0～7.6%
22時の気温	23.2～26.4℃	草地率	0.0～11.3%
4時の気温	20.8～24.8℃	水田率	0.0～96.3%
緑被率	6.7～98.0%	裸地率	0.0～12.4%
緑地率	9.0～99.9%	水面率	0.0～4.1%

表-2 埼玉県幸手市における14時の気温と直径500m範囲内の緑被率間の層別因子を含む回帰式

観測日時	回帰式 (Y: 気温)	残差標準偏差	F 値
7/21 14:00	$Y = -0.021(\pm 0.0010) X + 31.70$	±0.397	$F(1,154) = 455.1^{**}$
7/24 14:00	$Y = -0.021(\pm 0.0010) X + 32.70$		
7/27 14:00	$Y = -0.021(\pm 0.0010) X + 31.08$		
8/18 14:00	$Y = -0.021(\pm 0.0010) X + 32.11$		
8/21 14:00	$Y = -0.021(\pm 0.0010) X + 31.85$		
8/23 14:00	$Y = -0.021(\pm 0.0010) X + 32.81$	±0.262	$F(1,183) = 643.0^{**}$
7/21 22:00	$Y = -0.015(\pm 0.0006) X + 25.18$		
7/24 22:00	$Y = -0.015(\pm 0.0006) X + 26.04$		
7/27 22:00	$Y = -0.015(\pm 0.0006) X + 24.71$		
8/18 22:00	$Y = -0.015(\pm 0.0006) X + 25.14$		
8/21 22:00	$Y = -0.015(\pm 0.0006) X + 26.08$	±0.277	$F(1,144) = 342.1^{**}$
8/22 22:00	$Y = -0.015(\pm 0.0006) X + 25.50$		
8/23 22:00	$Y = -0.015(\pm 0.0006) X + 25.20$		
7/22 04:00	$Y = -0.013(\pm 0.0007) X + 22.38$		
7/25 04:00	$Y = -0.013(\pm 0.0007) X + 24.06$		
8/19 04:00	$Y = -0.013(\pm 0.0007) X + 24.62$	±0.277	$F(1,144) = 342.1^{**}$
8/22 04:00	$Y = -0.013(\pm 0.0007) X + 24.19$		
8/24 04:00	$Y = -0.013(\pm 0.0007) X + 22.94$		

** : 1%水準

図-3 埼玉県幸手市における14時の気温と緑被率の間の回帰直線

直径500mの範囲内の緑地率の増加による気温の低減率は、14時においては緑地率10%あたり0.21℃、22時においては緑地率10%あたり0.16℃、4時においては緑地率10%あたり0.13℃となった。また、当てはめの精度は、14時の場合±0.40℃、22時の場合±0.27℃、4時の場合±0.29℃であった。

測定点を中心とした直径250mの範囲内の緑地率と各時刻における気温との回帰分析についても同様に解析したが、結果に大差がないため省略する。

(ii)緑地の種類別の土地被覆割合と気温

測定点を中心とした直径500mの範囲内の、樹林地、草地、水田、裸地、水面の各被覆率と、各測定日別の1989年測定気温との間の、層別因子を含む重回帰分析を変数選択法により行った結果、最良の変数の組合せとして表-3の結果が得られた。

回帰式によって示される、直径500mの範囲内の緑地の増加による気温の低減率は以下のとおりである。

14時においては、草地率、水田率、水面率の3つが有効な説明変数となり、気温低減の効果は、草地率10%あたり0.23℃、水田率10%あたり0.21℃、水面率10%あたり0.58℃となった。水面率については、決定精度が±0.28℃と比較的悪い。幸手市においては、水面の占める割合は、他の説明変数と比較して小さな値でしかない。実際に水面の係数を精度良く決定するためには、湖沼等の水面の多い地域を対象に測定を行う必要があるであろう。これは今後の課題である。

22時においては、草地率、水田率の2つが有効な説明変数となり、気温低減の効果は、草地率10%あたり0.19℃、水田率10%あたり0.16℃となった。

22時の結果については、水面が有効な説明因子から外れたが、これは杉並区の場合⁽¹¹⁾⁽¹²⁾と同様の結果であり、水温と気温の温度差が小さくなるためと推定される。

4時においても、草地率、水田率の2つが有効な説明変数となり、気温低減の効果は、草地率10%あたり0.25℃、水田率10%あたり0.14℃となった。

式の当てはめの精度は、14時の場合±0.39℃、22時の場合±0.26℃、4時の場合±0.28℃である。これらの値は、単純に緑被率だけを用いて作成した回帰式と比べて、各々0.01℃程度の向上が認められるものの、これは顕著な改善とは言い難い値であり、やはり幸手市においても他都市の場合と同様⁽¹¹⁾⁽¹⁶⁾、緑地率、緑被率を用いた単純な回帰式で十分な精度をもって説明が行えるという結果になった。

主成分得点を用いた重回帰分析は、第5主成分まで全てを取り込み、かつ層別因子を加えて解析を行ったが、式の残差標準偏差は単純な重回帰式の場合とほとんど変わらなかった。また、第3～5主成分までは偏回帰係数の絶対値が分散よりも小さくなり、事実上無意味な説明変数となっていた。結果の一部を表-6に示す。

直径250mの場合については緑地率の結果と同様、500mの場合と大差ない結果となったので論述は省略する。

以上の結果から、幸手市における緑地による気象緩和の効果を考察するにあたって、緑地の種類別の効果を論じるための構造式として、各種の緑地の被覆割合を用いた重回帰式も存在価値を有するが、基本的に、緑被率あるいは緑地率のみを用いた単回帰式で十分であることが判明した。また、評価のスケールについても、他都市の

表-3 埼玉県幸手市における14時の気温と直径500m範囲内の各種緑地割合との層別因子を含む重回帰式

X_1 : 樹林地率 X_2 : 草地率 X_3 : 水田率 X_4 : 裸地率 X_5 : 水面率

観測日時	回帰式 (Y: 気温)	残差標準偏差	F値/D.W.
7/21 14:00	$Y = -0.023 X_2 - 0.021 X_3 - 0.058 X_5 + 31.71$	±0.394	F(8,152)=109.3**
7/24 14:00	$Y = -0.023 X_2 - 0.021 X_3 - 0.058 X_5 + 32.71$		DW=1.24
7/27 14:00	$Y = -0.023 X_2 - 0.021 X_3 - 0.058 X_5 + 31.09$		
8/18 14:00	$Y = -0.023 X_2 - 0.021 X_3 - 0.058 X_5 + 31.12$		
8/21 14:00	$Y = -0.023 X_2 - 0.021 X_3 - 0.058 X_5 + 31.87$		
8/23 14:00	$Y = -0.023 X_2 - 0.021 X_3 - 0.058 X_5 + 32.83$ (±0.014)(±0.001)(±0.028)		
7/21 22:00	$Y = -0.019 X_2 - 0.017 X_3 + 25.20$	±0.257	F(7,153)=147.0**
7/24 22:00	$Y = -0.019 X_2 - 0.017 X_3 + 26.05$		DW=1.53
7/27 22:00	$Y = -0.019 X_2 - 0.017 X_3 + 25.16$		
8/18 22:00	$Y = -0.019 X_2 - 0.017 X_3 + 26.11$		
8/21 22:00	$Y = -0.019 X_2 - 0.017 X_3 + 25.53$		
8/23 22:00	$Y = -0.019 X_2 - 0.017 X_3 + 25.22$ (±0.009)(±0.001)		
7/22 04:00	$Y = -0.025 X_2 - 0.014 X_3 + 22.42$	±0.276	F(6,143)=289.6**
7/25 04:00	$Y = -0.025 X_2 - 0.014 X_3 + 24.09$		DW=1.12
8/19 04:00	$Y = -0.025 X_2 - 0.014 X_3 + 24.66$		
8/22 04:00	$Y = -0.025 X_2 - 0.014 X_3 + 24.23$		
8/24 04:00	$Y = -0.025 X_2 - 0.014 X_3 + 22.98$ (±0.010)(±0.001)		

D.W.: Durbin-Watson ratio
**: 1%水準

場合同様、直径500m程度の範囲を対象に考えて良いということが分かった。

(4)緑地の土地被覆割合以外の要因の考察

各測定時刻の測定結果について、測定期間全てについて予測値の95%信頼区間を越える誤差を示した測定点は存在しなかった。しかし、予測標準誤差以上の範囲での高温あるいは低温を多く示す傾向の地点は各時刻ともに若干存在し、14時の結果については、水田と都市構造被覆地の境界付近の緑地上の測定点で低温を示し、交通量の多い主要道路上の測定点で高温を示す傾向にあった。

22時には、市の中心部において高温の傾向を示した。4時の結果については、夜間から明け方にかけての時間帯においても比較的交通量の多い国道4号線付近での高温傾向が認められた。

これらの結果から、日中は水田等の緑地による局所的な低温化の影響が強く現れるため、都市化された地域と緑地の多い地域との境界付近では、周囲500mの範囲といった広い範囲の土地被覆状態が示す以上に、緑地周辺での低温化が顕著に出現し、また、夜間においては、交通量の多い道路付近で自動車排気等の影響を受けるため、土地被覆状態から考えられる以上の高温化が出現するものと考えられる。

(5)1989年と1990年の結果の比較

気温分布図のうち14時の結果について、1989年、1990年の各気温分布図を並列して図-4に示す。日によって多少の差異は認められるものの、概ね類似した気温分布の形態と見なせる。

次に、1989年の場合と同様に、緑被率、緑地率と気温との関連を調べ、回帰式を決定した。解析の詳細について述べるための紙面の余裕が無いので、最終的に得られ

図－4 1989年、1990年の測定日の違いによる14時の気温分布形態の差

た1989年、1990年の回帰係数の比較のみを表－4～6に示す。緑被率を用いた単回帰係数は、表－4のようにほとんど誤差の範囲とみなせる差しか示さなかった。これら両年の全ての測定結果を含めたF検定を行った結果、表－7のように有意差なしと判断された。この結果から、類似の天候条件下では、層別因子を含む単回帰分析により、同じような結果が得られる可能性が高いと結論付けた。

一方、表－5に示した重回帰式の偏回帰係数は、比較するのに適当な構造となっていない。表－6の主成分得点を用いた結果からは、草地率、水田率については良く似た値が得られたが、他の変数は大きく異なっていた。草地率、水田率以外の値は主成分負荷量の決定精度が悪く、比較できる程の精度を有していなかった。

4. まとめ

14時、22時、4時の、それぞれ7日分の気温分布図は、いずれも市街化された中心部での高温、緑地の多い郊外地での低温という傾向を示した。市街地、郊外地での気温の差は、14時の測定結果について最大となり、これらは全て他都市における研究結果^{11)・16)}と同じ傾向である。

気温－緑被率間の層別因子を含む単回帰分析の結果から以下のような結論を得た。緑被率が10%増加したときの気温の低減割合は、14時の場合、0.21℃/緑被率10%、22時の場合、0.15℃/緑被率10%、4時の場合、0.13℃

表－4 1989年と1990年の単回帰係数の比較
(気温と緑被率)

	14時	22時	4時
1989年	-0.021 ± 0.0010	-0.015 ± 0.0006	-0.013 ± 0.0007
1990年	-0.022 ± 0.0011	-0.014 ± 0.0009	-0.012 ± 0.0008

表－5 1989年と1990年の偏回帰係数の比較
(気温と各種緑地割合)

	X2 (草地率)	X3 (水田率)	X5 (水面率)
1989年14時	-0.023 ± 0.014	-0.021 ± 0.001	-0.058 ± 0.028
1990年14時	-0.024 ± 0.014	-0.022 ± 0.001	-----
1989年22時	-0.019 ± 0.009	-0.017 ± 0.001	-----
1990年22時	-0.048 ± 0.012	-0.017 ± 0.001	-----
1989年4時	-0.025 ± 0.010	-0.014 ± 0.001	-----
1990年4時	-----	-0.012 ± 0.0007	-----

表－6 1989年と1990年の解析結果の比較
(主成分得点を用いた重回帰分析による)

	樹林率	草地率	水田率	裸地率	水面率
1989年14時	+0.010	-0.024	-0.021	-0.001	-0.065
1990年14時	+0.004	-0.024	-0.022	-0.005	+0.014

表－7 層別因子を含めた場合の回帰係数の差の分散分析結果

変動因	自由度	平方和	平均平方	F値
係数の差	8	0.798	0.099	0.719
残差(1)	233	32.299	0.139	
残差(2)	241	33.097		

／緑被率10%となった。また、種類別の緑地の被覆割合を説明変数に用いた層別因子を含む重回帰分析の結果から、各緑地の被覆割合が10%増加したときの気温の低減割合も決定された。

重回帰式により得られた残差の検討から、緑地部分と市街地部分の境界領域で、おのおの予測値よりも高温、低温の傾向を示すことが把握され、境界領域で交互に空気の流出・入が行われていることが推察された。

1989年、1990年の結果の比較からは、緑被率を説明変数とした単重回帰式を用い、緑地の気温低減割合として似た値が得られることが判明した。

以上の結果および過去の研究結果¹⁰⁾⁻¹⁶⁾から、中小都市における都市気温分布には、緑被率分布が良い説明因子になることが分かった。また、都市気温の把握のためには、類似の気象条件下で数日程度の観測を行えば、比較的再現性の良い値を得られることも明らかとなったので、都市における環境計画のための基礎資料の1つとして都市気温分布図を作製することを提唱しておきたい。これにより、極端な都市大気環境の悪化を防ぐための緑地配置計画等の具体的方策を提示することが可能となろう。

本論文は、千葉大学学位請求論文「都市における緑地の気象緩和作用に関する研究」の一部に新たにデータを加え、再解析、再構成したものである。

参考および引用文献

- 1) Electric Power Research Institute (1992): Cooling Our Communities - A Guidebook On Tree Planting And Light-Colored Surfacing-, p27-36: U.S.Environmental Protection Agency
- 2) 福井英一郎 (1956): 都市における気温分布と緑地: 都市問題, 47-7, p699-705
- 3) 本條毅 (1991): 植生による都市気候の制御, シンポジウム「都市の気候変化と制御」講演論文集, 日本学術会議, p23-26
- 4) 伊藤 滋他 (1993): 環境共生都市づくり: p192-314, ぎょうせい
- 5) 岸根卓郎 (1981): 理論応用統計学, p351-352, 養賢堂
- 6) 森信成 (1987): 高い内部相関がある要素を用いて重回帰式を求めることについて-気温予想を例として-, 研究時報, 39-1, p1-12
- 7) 奥野忠一他 (1971): 多変量解析法: p112-127, 日科技連
- 8) Richard J. Hutcheon et al (1968): Observations of the Urban Heat Island in a Small City: Bull.Am.Met.Soc., 48-1, p7-9
- 9) Sam I. Outcalt (1972): A Reconnaissance Experiment in Mapping and Modeling the Effect of Land Use on Urban Thermal Regimes: Jour.Appl.Met., 11, p1369-1373
- 10) 鈴木悌司・前崎武人 (1974): 緑地の都市気温に及ぼす影響-札幌市での調査事例-: 85回日本林学会大会講演集, p299-301
- 11) 山田宏之・丸田頼一 (1989): 都市における緑地の気象緩和作用についての実証的研究: 造園雑誌, 52-5, p127-132
- 12) 山田宏之・丸田頼一 (1991): 緑地による都市気象緩和作用の定量的解析: 造園雑誌 54(5), p299-304
- 13) 山田宏之他 (1992): 長野市における気温・湿度分布と緑地の気象緩和作用について: 造園雑誌 55(4), p291-308
- 14) 山田宏之・丸田頼一 (1992): 埼玉県庄和町における都市気温分布と緑地の気象緩和作用について: 造園雑誌 55(5), p349-354
- 15) 山田宏之 (1993): 千葉県野田市における都市気温分布と緑地の緑地の気温低減効果について: 日本農業気象学会1993年度全国大会講演要旨, p220-221
- 16) 山田宏之 (1993): 埼玉県栗橋町における都市気温分布と緑地の夏季の気温低減効果について: 造園雑誌 56(5), p331-336
- 17) 吉野正敏 (1986): 新版小気候, p57-83: 地人書館

Summary : This paper presents the result of the analysis about relationship between air temperature distribution and distribution of open spaces in Saitama city, Saitama pref., Japan.

First the close investigation of the air temperature distribution has been made and the next step, the regression analysis between air temperature and the ratio of green coverage has made.

From the regression equations the cooling ratio of each open space elements was estimated.

The value of the cooling ratio, °C/(10% coverage) from the parallel linear regression equation are as follows; At noon (14h00m): -0.21 ± 0.010 °C/(10% : green coverage)

At night (22h00m): -0.15 ± 0.006 °C/(10% : green coverage)

At early morning (4h00m): -0.13 ± 0.007 °C/(10% : green coverage)