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

山 田 宏 之*
丸 田 頼 一**

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

Hiroyuki YAMADA
Yorikazu MARUTA

摘要：埼玉県庄和町を対象に、14時、4時における気温分布の移動観測を行った。測定結果から都市気温分布図を作成し、緑地の分布および緑地の種類による差異との関連についての考察を加えた。次に、測定範囲内から30地点を抽出し、各々の地点を中心にした直径500m、250mの範囲内の樹林地率、草地率、水田率、裸地率、水面率を航空写真より読み取り、緑被率、緑地率を算出した。それらの値を説明変数に、各地点における気温を目的変数とし、回帰式を作成した。気温-緑被率間の単回帰式、気温-緑地率間の単回帰式、気温-各緑地の土地被覆率間の重回帰式を作成し、同様な解析を行った過去の研究例との比較を行った。

1：目的

既報において、東京都杉並区における都市気温分布と緑地による土地被覆状態との関連についての解析を行ったが、⁽⁴⁾⁽¹⁵⁾ 本研究は同様な解析を地方の小規模都市を対象に行い、小都市における都市気温と土地被覆状態の関連性についての研究を進めようとするものである。

2：研究方法

解析対象の都市としては、埼玉県庄和町を取り上げた。庄和町は、埼玉県東部、千葉県境に位置する人口約3万6千人の小都市である。現在の町の中心は東武野田線南桜井駅付近であり、低層集合住宅の占める割合の多い住居系の市街地である。

駅周辺の市街地は、宝珠花台地と呼ばれる、大宮台地から人為的に切り離された小規模な台地上に展開している。台地上の市街化された地域の周辺には樹林地が残存しており、畑地も比較的多い。そして、周辺は平野が広がり、大部分の地域が水田として利用されている。

測定の対象としては、台地上の樹林、畑を主とする地域と、低地の水田地帯との比較という点が興味深い。また、低層の集合住宅が多いため等質性が高く、市街地内に交通量の多い幹線道路が存在しないため自動車排気の影響を受けにくいなど、土地被覆状態の気象に及ぼす影響が精度良く検出できるという点も重要である。

(1) 気温分布の測定

気温分布の測定は、都市気候の研究として一般的な、⁽⁹⁾
⁽¹⁰⁾⁽¹³⁾ 自動車をを用いた移動観測の手法によった。測定手法としては完成された技法であるので、技術的な検討は略

す。測定機器は、工業用温度計モジュールTX-100（石塚電機KK）を改造したものをを用いた。サーミスタはステンレス製の放射遮蔽筒に納め、自記計付き電圧計に接続して自動計測ができる。応答速度は、95%に対し1～2秒程度である。

測定コースは台地上の市街地を中心に、周囲の樹林地、畑地、水田地域をくまなくトラバースするよう設定した。コースの全長は約15kmで、日中では35分、夜間であれば25分程度で測定を終了することができた。自動計測は10秒毎に行われるため、1回の測定で、150～200点の測定データが得られる。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、測定コースの始めの一部分を測定終了後に再度測定し、それら2回の測定において一定以上の差異が認められた場合は、測定結果を破棄する方針で測定に臨んだが、実際、そのような例はなかった。

測定は、日中は14時、夜間は4時に行った。測定期間は1990年7月30日～8月5日とし、実際の測定は、その期間のうち、14時については5日間、4時については3日間、天候条件の安定した日に行った。

その他、補助的資料として、気温測定時刻前後の、最寄りのアメダス測定点における風向および風速のデータを入手して解析に用いた。また、気温測定時の天候、雲量も併せて記録した。

この測定結果から気温分布図を作成し、土地被覆状態との関連に於いて考察を加えた。

(2) 緑被率と気温

次に、測定コース上から30地点を抽出し、その測定点における気温と、その点を中心とした直径500m、250m

*千葉大学大学院自然科学研究科 **千葉大学園芸学部

の各範囲内の緑被率との関係を、層別因子を含む回帰分析によって解析した。緑被率の測定は1990年撮影の航空写真によった。

本論においては、航空写真判読に際し、土地被覆状態を樹林地、草地、水田、裸地、水面、都市構造被覆地の6種に分類し、そのうち樹林地、草地、水田の土地被覆割合の合計を緑被率として扱った。

(3)緑地率と気温

(2)と同様に、各測定点の緑地率、緑地の種類別の被覆率と気温の関係について解析を加えた。本論では、上記緑被率に裸地、水面率を加えた値を緑地率として扱った。裸地は都市構造被覆地と比して、土壌面蒸発等の点から気温低減効果を有すると考え、緑地率に含めた。

(i)緑地率と気温

緑被率の場合と同様に、緑地率を説明変数、気温を目的変数として回帰分析を行い、緑地率による気温の低減割合を算出した。

(ii)緑地の種類別の土地被覆割合と気温

上記の樹林地、草地、水田、裸地、水面の各土地被覆割合を説明変数に、気温を目的変数として、変数選択法による重回帰分析を行い、緑地の種類別の気温低減効果の差異について考察した。

(4)緑地以外の要因について

(3)の結果決定された回帰式の残差に検討を加えることにより、緑地の土地被覆割合以外の要因について考察した。また、主成分分析の併用、リッジ回帰分析を用いた

方法などにより、都市構造被覆率を新たに説明変数として加えた場合の結果について考察した。主成分分析を用いる際の変数の取扱については、森(1987)²⁾の手法を参考にした。

3：結果および考察

(1)気温分布の測定結果

作成した気温分布図のうち、代表的な例を図-1～2に示す。図には測定時刻における風向と風速を記入してある。

日中(14時)、明け方(4時)の全ての測定について、台地上の市街地を中心に、同心円状の高温化が認められた。高温化については、14時においては顕著であるが、4時には非常に弱くなった。

14時の結果では、5日間ともに最も気温が高かったのは市街地中心の南桜井駅付近であり、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。周辺地域の気温分布からは、一般に台地上の緑地域よりも、低地の水田地域の方が気温が低い傾向にあった。

庄和町の気温分布パターンは、杉並区等¹⁰⁾¹⁴⁾と異なり、比較的単純である。市街地の分布と高温域が同一形に分布しており、市街地の中心をなす南桜井駅周辺で最高の気温となった。これは、市街地の規模が小さいため周辺との空気の移流が、すみやかに行われること、土地被覆形態が比較的単純なことなどが原因と考えられる。

4時の結果においても全体的な気温分布のパターンは

図-1 1990年7月30日 14時、
埼玉県庄和町における気温分布(℃)

図-2 1990年7月31日 4時、
埼玉県庄和町における気温分布(℃)

14時の場合と同様であるが、気温差が非常に小さく、0.5℃以下の日もみられた。

(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、尖度、歪度の累積率による正規性の検定を行った結果、気温、緑被率、緑地率については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、正規性は確認出来なかった。

まず、測定点の直径500m範囲内の緑被率-気温間の、各測定日ごとの回帰分析の結果を表-2に、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回帰分析の結果を表-3に示す。

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、全測定結果を同一の回帰係数で置き換えて問題のないことがわかった。

表-1 変数の値の範囲	
変数	最小～最大
気温14:00	28.3～33.6℃
気温04:00	21.3～23.7℃
緑被率	4.9～98.4%
緑地率	8.2～99.1%
樹林地率	0.6～32.6%
草地率	0.4～50.5%
水田率	0.0～96.9%
裸地率	0.0～17.5%
水面率	0.0～14.4%

表-2 気温-直径500m範囲内の緑被率間の回帰式

X	観測日	回帰式(Y: 気温)	r
直径500m範囲内の緑被率(%)	7/30 14:00	$Y = -0.022 X + 30.70$	$r = -0.849^{**}$
	7/31 14:00	$Y = -0.017 X + 29.94$	$r = -0.797^{**}$
	8/2 14:00	$Y = -0.022 X + 33.23$	$r = -0.841^{**}$
	8/3 14:00	$Y = -0.022 X + 32.23$	$r = -0.730^{**}$
	8/5 14:00	$Y = -0.014 X + 31.76$	$r = -0.728^{**}$
直径500m範囲内の緑被率(%)	7/31 04:00	$Y = -0.008 X + 21.98$	$r = -0.768^{**}$
	8/1 04:00	$Y = -0.005 X + 23.17$	$r = -0.519^{**}$
	8/3 04:00	$Y = -0.013 X + 23.44$	$r = -0.705^{**}$

** : 有意水準1%

表-3 気温-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	回帰式(Y: 気温)	残差標準偏差	F
7/30 14:00	$Y = -0.019 X + 30.58 \pm 0.001$	± 0.415	$F(1, 144) = 226.5^{**}$
7/31 14:00	$Y = -0.019 X + 30.06 \pm 0.001$		
8/2 14:00	$Y = -0.019 X + 33.09 \pm 0.001$		
8/3 14:00	$Y = -0.019 X + 32.13 \pm 0.001$		
8/5 14:00	$Y = -0.019 X + 32.01 \pm 0.001$		
7/31 04:00	$Y = -0.006 X + 21.96 \pm 0.001$	± 0.196	$F(1, 57) = 37.34^{**}$
8/1 04:00	$Y = -0.006 X + 23.20 \pm 0.001$		

** : 有意水準1%

8月3日は他の2日間と比較して、都市内外での気温差が大きく、回帰係数が大きくなったわけであるが、これは、雲量の差による放射冷却量の差に起因するものと考えられる。

14時の結果については、散布図を図-3に示す。気温-緑被率間の相関は十分に高く、式の有意性については全く問題のない結果となった。

回帰係数から、庄和町における夏季の晴天時の、直径500m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0.19℃±0.01℃程度、4時においては緑被率10%あたり0.06℃±0.01℃程度であることが分かる。そして、緑被率を説明変数に用いた場合、庄和町における気温分布の様子を14時の場合±0.42℃、4時の場合±0.20℃程度の誤差で算出できるという結果になった。

測定点を中心とした直径250m範囲内の緑被率と気温との間の式は略すが、結果は以下ようになった。

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、10%あたり0.21℃±0.01℃程度、4時においては、10%あたり0.06℃±0.01℃程度となった。また、予測値の精度は、14時の場合±0.41℃、4時の場合±0.20℃程度となった。直径500mと250mの間では大きな差異は見られなかった。

(3)緑地率と気温

(i)緑地率と気温

測定点を中心とした直径500m範囲内の緑地率と、各時刻における気温との回帰分析は、緑被率の場合と同様、14時については5日分、4時の測定については2日分の結果について、層別因子を導入して係数を決定した。

本研究の対象地区においては、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。庄和町の解析においては、緑地率を用いた場合のほうが緑被率を用いた場合よりも若干回帰式の精度が向上したが、これらは、ほぼ無視し得る程度の差でしかない。

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0.20℃±0.01℃程度、4時においては緑地率10%あたり0.06℃±0.01℃程度となった。また、予測値の精度は、14時の場合±0.40℃、4時の場合±0.19℃程度である。

測定点を中心とした直径250m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、緑被率の場合と同様、500mの場合と大差ない値となったため結果は略す。

(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範囲内の樹林地、草地、水田、裸地、水面の各土地被覆率と、測定日別の気温との間の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-4の式が得られた。これらは、単回帰分析の場合と同様、層別因子を導入して係数の共通化をはかっている。いずれの式についても、多重共線性等の問題は生じていない。

回帰式によって示される、直径500mの範囲内の各緑地の増加による気温の低減率は以下ようになった。

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 $0.28^{\circ}\text{C} \pm 0.03^{\circ}\text{C}$ 程度、水田率10%あたり $0.18^{\circ}\text{C} \pm 0.01^{\circ}\text{C}$ 程度、水面率10%あたり $0.43^{\circ}\text{C} \pm 0.13^{\circ}\text{C}$ 程度となった。

4時においては樹林地率、草地率、水田率の3つが有効な説明変数となり、気温低減の効果は、樹林地率10%あたり $0.16^{\circ}\text{C} \pm 0.03^{\circ}\text{C}$ 、草地率10%あたり $0.10^{\circ}\text{C} \pm 0.02^{\circ}\text{C}$ 程度、水田率10%あたり $0.06^{\circ}\text{C} \pm 0.01^{\circ}\text{C}$ 程度となった。

樹林地、草地による気温低減率が水田よりも大きくなり、水面が有効な説明変数から抜けたが、これには、夜間における蒸発散量の減少、²⁾放射による樹冠冷却効果⁶⁾等の複合的な要因が考えられる。

予測値の精度は、14時の場合 $\pm 0.40^{\circ}\text{C}$ 、4時の場合 $\pm 0.17^{\circ}\text{C}$ 程度である。これらの値は、単純に緑被率だけを用いた回帰式と比べて、各々 0.01°C 、 0.03°C の向上が認められる。4時については若干精度が向上したとみなせるが、14時については顕著な改善とは言い難い値である。

残差標準偏差の値からみて、庄和町においては、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予測が行えると言えよう。

直径250mの場合についても、直径500mの場合と全く同様に解析を行った結果、500mの場合とほぼ同様な結

表-4 気温-直径500m範囲内の各種緑地被覆割合との間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				
対象	回帰式(Y:気温)	残差標準偏差	F/D.W.	
14:00				
7/30	$Y = -0.028 X_2 - 0.018 X_3 - 0.043 X_5 + 30.54$ $\pm 0.003 \pm 0.001 \pm 0.013$	± 0.402	F(7,142)=197.5** D.W.=1.34	
7/31	$Y = -0.028 X_2 - 0.018 X_3 - 0.043 X_5 + 30.02$ $\pm 0.003 \pm 0.001 \pm 0.013$			
8/2	$Y = -0.028 X_2 - 0.018 X_3 - 0.043 X_5 + 33.05$ $\pm 0.003 \pm 0.001 \pm 0.013$			
8/3	$Y = -0.028 X_2 - 0.018 X_3 - 0.043 X_5 + 32.09$ $\pm 0.003 \pm 0.001 \pm 0.013$			
8/5	$Y = -0.028 X_2 - 0.018 X_3 - 0.043 X_5 + 31.96$ $\pm 0.003 \pm 0.001 \pm 0.013$			
4:00				
7/31	$Y = -0.016 X_1 - 0.010 X_2 - 0.006 X_3 + 22.11$ $\pm 0.003 \pm 0.002 \pm 0.001$	± 0.165	F(4,55)=231.6** D.W.=1.40	
8/1	$Y = -0.016 X_1 - 0.010 X_2 - 0.006 X_3 + 23.35$ $\pm 0.003 \pm 0.002 \pm 0.001$			

D.W.: Durbin-Watson ratio
**: 有意水準1%

図-3 14時の結果についての回帰直線

果を得た。紙面の関係で式は省略する。予測値の精度についても大きな差異は認められなかった。

(4)緑地以外の要因について

(i)残差の検討

各測定時刻の全測定結果について、予測値の95%信頼区間を越えた残差を示した測定点は存在しなかった。しかし、残差標準偏差以上の範囲での高温あるいは低温を、多くの測定日について示した地点は、14時、4時ともに若干存在し、14時の結果については、市街地、緑地の境界付近で高温あるいは低温を示す傾向があった。4時については地域的な特性が判然としなかった。

しかし、いずれの場合も残差標準偏差の2倍を越えるような値ではなく、顕著な温度差とは言い難い。

これらの結果から、日中は、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の気温分布の影響をわずかながら受けて、その地点の土地被覆特性が示す予想気温に影響を与えているものと推察される。

(ii)主成分分析、リッジ回帰の併用

各地点の緑地による直径500m範囲内の土地被覆割合に、都市構造被覆地率(建蔽地+道路用地)の値を加えた6種の変数について主成分分析を行い、その主成分得点を説明変数として回帰分析を行った。主成分分析は、分散・共分散行列、相関行列の2種について行い、それぞれ比較した。その結果、結果の良好であったものは、分散・共分散行列からの主成分得点のうち、第1主成分得点、第2主成分得点の2つを説明変数として用いた式であった。その場合、層別因子を導入し、回帰係数の統一をはかると、表-4の式とほぼ同等の残差標準偏差の式となった。また、日別に式を作成した場合、被覆率の生の値を用いた回帰式よりも良好な式となる場合が多かった。

各測定日別に決定した回帰式から、都市構造被覆地率10%あたりの気温の上昇効果は、14時については、 0.08°C ～

0.21℃、4時については、0.06～0.09℃という結果になった。

次に、重回帰式で取り入れられた3種の説明変数に、都市構造被覆地率を加えてリッジ回帰を行った結果、層別因子を含めた場合には係数の収束が悪く、リッジ係数を導入する利点がほとんど発揮されなかった。しかし、この場合も主成分得点を用いた場合と同様に、日別に式を作成すると良好な結果が得られることが分かった。例として、7月30日のデータについての、標準偏回帰係数のリッジ軌跡を図-4に示す。

各測定日別に決定した回帰式から、都市構造被覆地率10%あたりの気温の上昇効果は、14時については、0.04～0.17℃、

4時については、0.04～0.07℃という結果になった。他の緑地の回帰係数が小

さくなるのは、都市構造被覆の増加は必ず緑地の減少を伴う、ということから説明できる。

以上のことから、主成分分析、リッジ回帰の使用は、緑地の種類別の気温低減率の検討用として、ある程度有効な働きをすることが分かった。一例として、7月30日のデータについて、各手法によって得られた結果の比較を行うと表-5のようになる。全ての土地被覆割合を対象に気温の減少率を比較するという場合には、主成分得点を用いた手法が最も適切であろう。

しかし、これらの結果は、必ずしも一致した結論を示すわけではなく、リッジ回帰の場合、層別因子の導入について問題があり、主成分得点を用いる場合は、他地域への応用性が全く無くなるという欠点がある。これらの点については今後の研究課題となろう。

4：まとめ

14時、4時の、それぞれ5日分、3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、これは一般的な都市気候の測定結果と同様の結果である。市街地、郊外地での気温の差は14時の方が大きくなった。

気温-緑被率間の関係では、気温(℃)をY、測定範

表-5 各種回帰分析結果の比較(7/30, 14時)

計算手法	土地被覆の気温効果(℃/被覆率10%)					
	樹林地	草地	水田	裸地	水面	都市構造被覆
重回帰(変数3個)	----	-0.34	-0.19	----	-0.42	----
重回帰(変数4個)	----	-0.02	+0.04	----	-0.11	+0.26
リッジ回帰	----	-0.11	-0.04	----	-0.21	+0.17
主成分得点使用	----	-0.05	-0.10	-0.02	-0.01	+0.20

図-4 7月30日の測定結果についてのリッジ軌跡

囲を中心とした直径500m範囲内の緑被率(%)をXとして、14時の場合、 $Y = -0.019 (\pm 0.001) X + C$ 、残差標準偏差 0.415℃、4時の場合、 $Y = -0.006 (\pm 0.001) X + C$ 、残差標準偏差 0.196℃、という式が得られた。

これは、杉並区の測定の結果得た最高気温の式¹⁴⁾ $Y = -0.032 (\pm 0.009) X + C$ 、最低気温の式、 $Y = -0.025 (\pm 0.004) X + C$ 、と比較すると、いずれについても、回帰係数が小さい傾向にある。

気温-緑地率間の関係では、14時の場合、 $Y = -0.020 (\pm 0.001) X + C$ 、残差標準偏差 0.403℃、4時の場合、 $Y = -0.006 (\pm 0.001) X + C$ 、残差標準偏差 0.185℃、という結果になり、緑被率を目的変数とする場合よりも若干精度の高い予測式が得られた。

気温-緑地率間の解析例としては、札幌市を対象とした、鈴木・前崎(1974)¹⁰⁾の例がある。この場合、気温-緑地率間の回帰式は測定日別に示されているが、14時の測定結果では、回帰係数、 $-0.015 \sim -0.022$ 程度であり、本研究の結果と大きな差はない。

気温-種類別の緑地間の関連では、各目的変数の偏回帰係数が、14時の場合、草地率： -0.028 ± 0.003 、水田率： -0.018 ± 0.001 、水面率： -0.043 ± 0.013 、となった。杉並区における結果¹⁵⁾とは、取り入れられた目的変数も異なるので、直接の比較は無理であろう。

予測値-実測値間の残差の検討から、市街地、郊外地の境界付近では、予測値よりも低温あるいは高温を示す傾向が認められた。

また、主成分得点についての回帰分析、およびリッジ回帰分析により、都市構造被覆地率10%の増加による気温上昇効果は、14時においては、0.04～0.21℃、4時については、0.04～0.09℃程度と計算された。

本論の結果を杉並区¹⁵⁾と比較すると、小都市における都市気温分布も杉並区のような大都市の場合と同様、土地被覆状態との関連性があり、それは大都市の場合よりも強く現れていること、緑被率、緑地率1%あたりの気温減少率は、大都市よりも小さくなることなどが把握された。これら都市間の比較については、更に多くのケーススタディを重ねていき、一般的な結論を導く必要があるだろう。

参考および引用文献

- 1) Donald H. Lenschow, John A. Dutton (1964): Surface Temperature Variations Measured from an Airplane over Several Surface Types: Jour. Appl. Met., 3, p. 65-69
- 2) 大後美保 (1980): 新編農業気象学通論, p. 64-68, 養賢堂
- 3) 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, p. 699-705
- 4) 本篠毅 (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, p. 23-26
- 5) John F. Clarke, James T. Peterson (1973): An Empirical Model Using Eigenvectors to Calculate the Temporal and Spatial Variations of St. Louis Heat Island: Jour. Appl. Met., 12, p. 195-210
- 6) L. J. Fritschen et al (1982): Interpretative of Infrared Nighttime Imagery of a Forested Canopy: Jour. Appl. Met., 21, p. 730-734
- 7) 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, p. 1-12
- 8) Richard J. Hutcheon et al (1968): Observations of the Urban Heat Island in a Small City: Bull. Am. Met. Soc., 48-1, p. 7-9
- 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, p. 1369-1373
- 10) 鈴木梯司・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, p. 299-301
- 11) T. R. Oke (1979): Advectively-Assisted Evapotranspiration from Irrigated Urban Vegetation: Boundary-Layer Met., 17, p. 167-173
- 12) T. R. Oke (1982): The Energetic basis of the Urban Heat Island: Quart. J. R. Met. Soc., 108, p. 1-24
- 13) 高橋百之 (1959): 日本の中小都市における気温分布と家屋密度: 地理学評論, 32-6, p. 305-313
- 14) 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, p. 127-132
- 15) 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, p. 299-304

Summary: In this paper we examined the relationship between air temperature distribution and the ratio of open space in Shouwa, Saitama pref., Japan.

We examined several methods of research techniques and got several type regression equations.

From the regression equations we estimated the cooling ratio of each coverage elements.

The results of the cooling ratio, °C/(10% coverage of each elements) are as follows;

At noon (14h00m): -0.19°C/10% (green coverage), -0.28°C/10% (grassland), -0.18°C/10% (paddy field), -0.43°C/10% (water surface).

At early morning (4h00m): -0.06°C/10% (green coverage), -0.16°C/10% (forest), -0.10°C/10% (grassland), -0.06°C/10% (paddy field).