

<研究ノート>小規模緑地とその周辺における 気温観測

CHIBA, Akira / 千葉, 晃

(出版者 / Publisher)

法政大学地理学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

JOURNAL of THE GEOGRAPHICAL SOCIETY OF HOSEI UNIVERSITY / 法政地理

(巻 / Volume)

23

(開始ページ / Start Page)

71

(終了ページ / End Page)

76

(発行年 / Year)

1995-03-24

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00026152>

小規模緑地とその周辺における気温観測

千 葉 晃

- I 目的
- II 観測内容

- III 解析方法
- IV 観測結果および考察

I 目的

夏の日中、樹木が鬱蒼と繁茂している公園緑地に足をふみ入ると、涼しさを覚えることは周知の事実であろう。このように周辺とは異なった環境を呈している緑地内の環境を客観視することは、人間の生活の場や緑地周辺に及ぼす熱的な影響を同時に知ることになる。近年、その「快適さ」を利用し、都市気温を緩和することが可能であるのか、という点が着目されるようになった。

わが国における緑地の気候については地理学のみならず、建築学、造園学といった様々な分野から多くの報告がなされている^{1),2)}。とくに東京を中心とした人口集中地域に位置する緑地内の気温分布に関して、多くの研究が発表されている(丸田, 1973, 1974, 浜田・三上, 1994 など)。しかしながら、これらの研究の多くは、大規模な公園緑地についての事例研究であり、緑地気温の現象把握について気候学的観点から行なわれた研究は少ない³⁾。

本研究では、東京をはじめとする大都市の土地事情を考慮し、将来的に創造可能な小規模の緑地内の気温変化を知ることにある。そのような目的から、一定期間の気温観測データを整理し、その傾向を把握するという基礎的な研究である。気温の連続観測による結果を、日照時間と雲量のデータをもとに分類し、緑地による気温の冷却効果および気温の日変化特性を解析した。

II 観測内容

本観測を実施した観測地点の位置図を図1に示す。観測地点として、東京都練馬区の大泉学園駅南側に位置している牧野記念庭園(以下地点Aとする)および、それに近接した東京学芸大学附属大泉小学校校庭(以下地点Bとする)の2点を選定した。本稿では地点Aを緑地に、地点Bを裸地にそれぞれ想定している。地点A・B間は直線距離でわずか150m離れているにすぎず、牧野記念庭園周辺には気温に影響を及ぼす他の緑地は存在していない。牧野記念庭園の面積は2189m²で、多種多様な樹木が各階層を満たすように植栽されている。さらに、両観測地点の周囲の状況に注目す

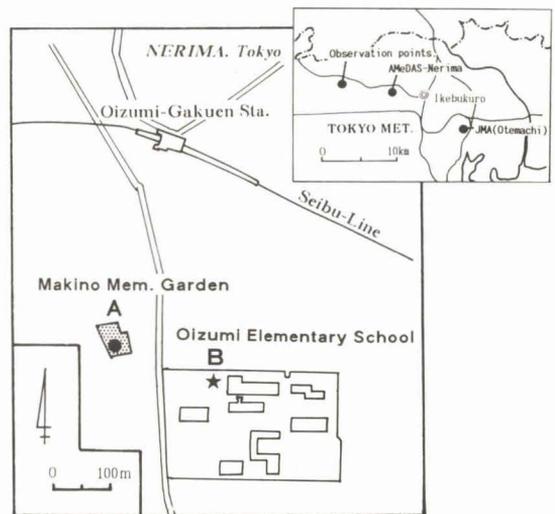


図1 観測地点

ると、2階建ての住宅がそのほとんどを占めており、相互の比較観測を行なうのには理想的である。地点Bの地表面は、白褐色を呈し、踏み固められている状態にある。

両観測点の百葉箱内に、サーミスタセンサー付きデータロガー（コーナシステム（株）製・KAD-EC-U2）を設置し、10分間隔で気温のサンプリングを行なった。測器のセンサー部分には通風を施してはいるが、直射日光および雨水からは完全に遮断されている。なお、センサーは両観測点とも地上から120cmの高さの気温を観測するように設置した。

観測期間は冬季（1994年1月10日～2月4日までの26日間）、春季（同年3月28日～4月20日までの24日間）、夏季（同年7月21日～9月10日までの52日間）の延べ102日間である。

III 解析方法

本研究の解析手順を図2に示す。

観測を実施した日のなかから、終日晴天の日を客観的に選択するため、日照時間の頻度および雲

量を指標とし、事例を天候別に類型化して抽出した。日照時間に関しては、両観測地点から直線距離で約6km離れているAMeDAS練馬のデータを使用した。AMeDAS練馬の全観測データから、日照時間の頻度および累積度数をグラフ化した。その際、累積度数を示すグラフの傾斜が変換する点を、事例抽出の閾値とした。その結果、冬季6時間、春季および夏季は8時間以上の日照が記録された日を晴天日⁴⁾、同じく日照時間が0時間の日を曇天日⁵⁾としてそれぞれ設定した。

閾値設定の基準化に関しては、図3に示した。

以上は日中の熱的環境を把握するための閾値であった。しかしながら、樹木が繁茂している公園緑地において、放射冷却が顕著に現れる早朝には、日中とは異なった熱的環境を呈していると予想される。したがって、日最低気温出現時間が快晴である日を、別途に抽出することを試みた。ただし、この事例の選出には、当然のことながら日照時間をその指標として使用できない。そのような理由から、両観測点から約17km離れた東京・大手町の午前3時および6時の雲量がともに0の

①晴天日の選出基準



②曇天日の選出基準



③日最低気温
解析対象晴天日
の選出基準

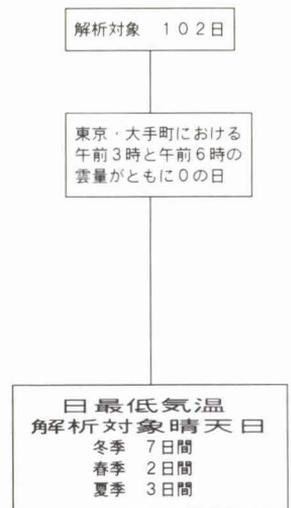


図2 都市内小規模緑地における気温の観測例

小規模緑地とその周辺における気温観測

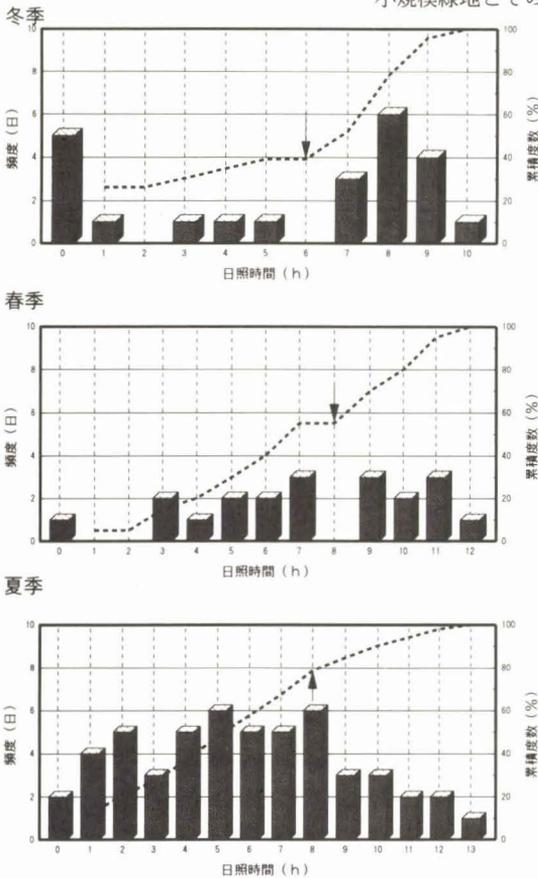


図3 日照時間の頻度 AMeDAS 練馬

日を、早朝の放射冷却が顕著に現れている日であると考へ、日最低気温解析対象日として選出した⁶⁾。

以上の基準によって抽出した事例から、緑地と裸地の気温差を考察の中心に据えた。

IV 観測結果および考察

冬季および夏季晴天日における気温の日変化を、平均化したグラフを図4に示した⁷⁾。また、曇天日としての気温の日変化を図5に示した。

気温の日変化に注目すると、晴天日は地点A(緑地内)の気温の日較差が地点B(裸地)のそれと比較して小さい。また、地点Aにおける気温の上昇・下降は、地点Bのそれよりも10分程度の遅れをもって現われる傾向がある。その一方、曇天日には両者の間に差がほとんど認められず、し

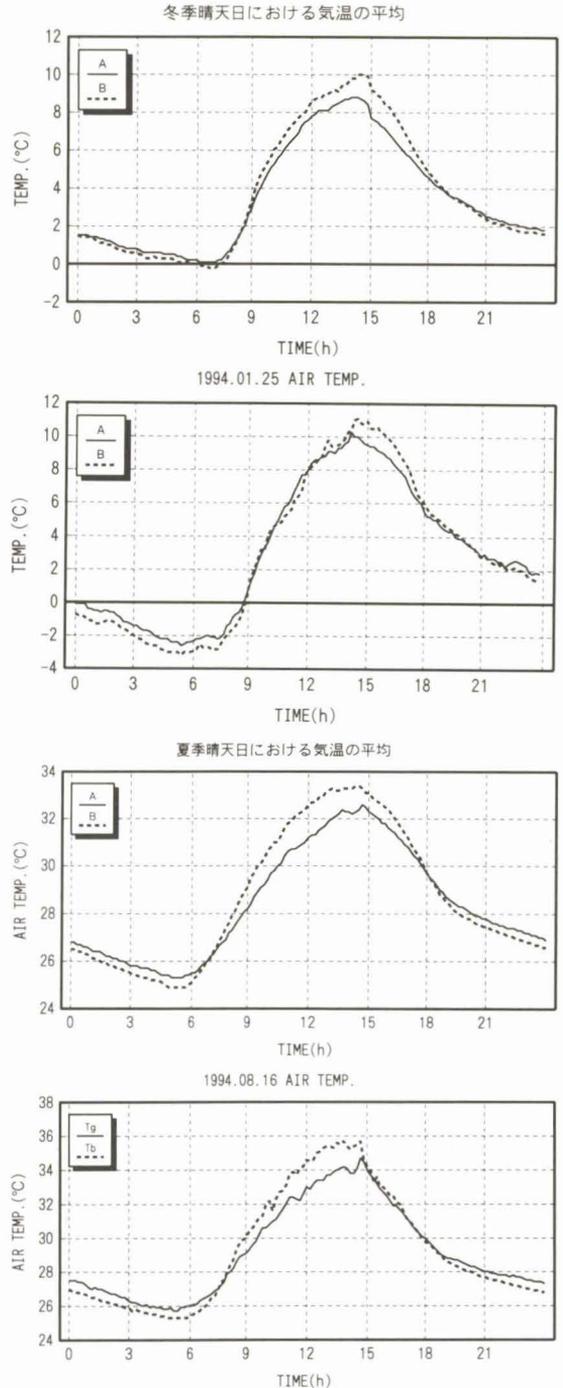


図4 冬季・夏季晴天日における気温の平均
かも気温は常に細かい変化をみせている。
このような結果から、緑地の気温には日射の有無が大きく影響し、樹冠に遮断されている緑地は

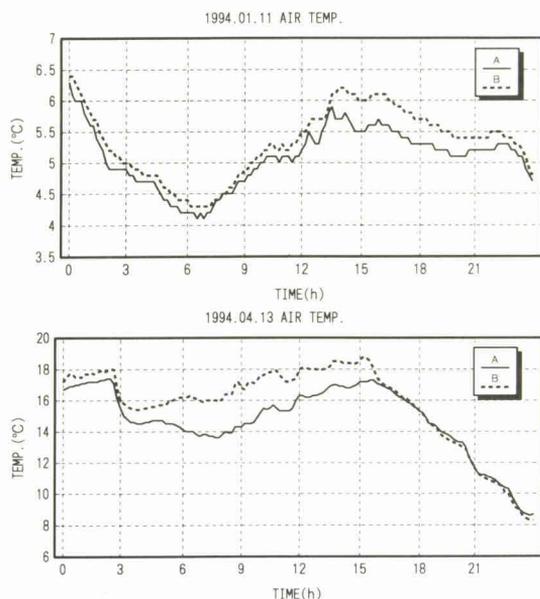


図5 曇天日の観測事例

裸地と比較して、気温の上昇が鈍く、かつ保温効果があるため夕方から夜間にかけての気温の下降も鈍くなっていると考えられる。

次に、晴天日の緑地内における気温を客観視するために、地点Bにおいて日最高気温が出現した時刻と同時刻の地点Aとの気温差(B-A)を算出し、季節ごとにその値を平均した(図6)。その結果いずれの観測期間を通して、気温差は約0.8°Cであった。すなわち、地点Bにおける最高気温出現時には、緑地の方が低温であった。ただし、その気温差の標準偏差値は、冬季に大きい傾向にある。これは、冬季と比較して夏季の気温の上昇が、より日射に依存しているためであると考えられる。理論的には、樹木の落葉期に太陽光が入射して緑地内の気温は上昇するのが一般的であるが、本観測点は、密集した住宅地内に位置するために、太陽高度の低い冬季においては、日射は直接照射されていない。そのため冬季に関しても低温になっているものと推定される。

これに対して、地点Bにおいて日最低気温が出現した時刻の地点Aとの気温差(B-A)を図7に示した。それによるとこの差は約-0.6°Cであ

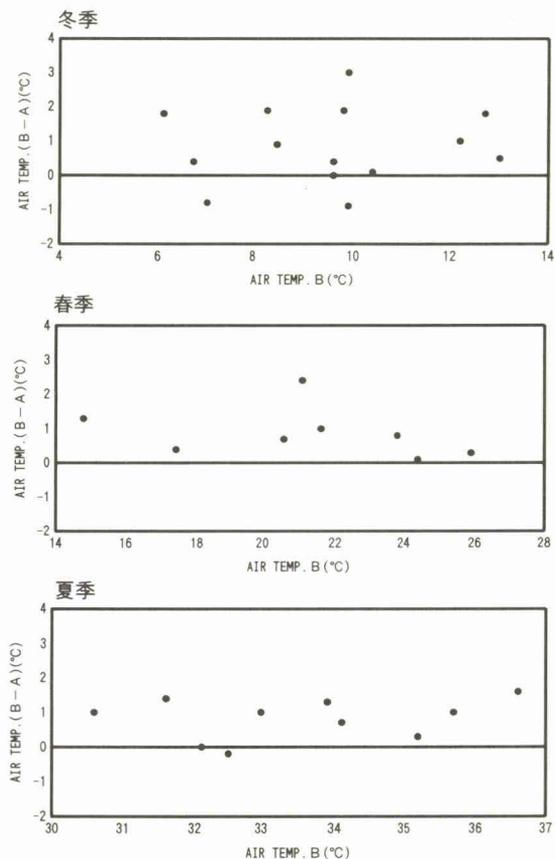


図6 地点Bの日最高気温出現時における地点Bと地点Aとの気温差

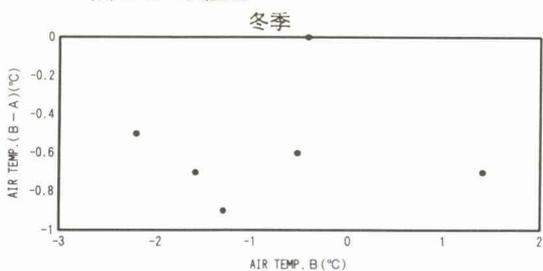


図7 地点Bの日最低気温出現時における地点Bと地点Aとの気温差

り、緑地の気温が高くなる傾向にある⁸⁾。これは緑地内の樹木が、長波放射を抑制しているためであると推測される。一方、林冠などの遮蔽物が存在しない裸地は、早朝に放射冷却が進行し、気温が低下する。

地点Bにおける晴天日日最高気温出現時の地点A・Bの気温差の平均を表1として、また地点

表1 地点Bにおける晴天日日最高気温出現時の地点A・Bとの気温差の平均

	冬季	春季	夏季
気温差(B-A)の平均(°C)	0.86	0.88	0.81
標準偏差	1.08	0.68	0.60
対象日数	14	8	10

表2 地点Bにおける晴天日日最低気温出現時の地点A・Bの気温差の平均

	冬季	夏季
気温差(B-A)の平均(°C)	-0.56	-0.60
対象日数	6	3

B点における晴天日日最低気温出現時の地点A・Bの気温差を表2にそれぞれ示した。

以上のような観測結果から、この程度の小規模緑地でも、日中においては気温の冷却効果が認められ、都市気温の抑制には有効である。その一方で、早朝の日最低気温出現時の緑地には保温効果が期待できる。

なお、今後は緑地の面積、樹木密度などの相違が、気温の日変化に対してどの程度影響するかに着目して観測結果を整理することが必要である。

謝 辞

本研究は、東北地理学会・岩手地理学会秋季学術大会(1994年10月22日)において発表した内容に加筆・訂正したものである。観測に際して、東京学芸大学附属大泉小学校および東京都練馬区役所土木部公園緑地課、同区立花とみどりの相談所の皆様にご理解いただきました。終始丁寧な指導を賜っている法政大学地理学教室教授・佐藤典人博士に御礼申し上げます。気候学ゼミの皆様には、有益な議論・意見を提供していただきました。

注 記

- 1) 日本における本分野の研究は、千葉(1994)に詳しい。
- 2) 海外の研究例数は多く、M. M. Yoshino (1975) および吉野(1986)の著書に詳しい。
- 3) 例えば、丸田(1973)では新宿御苑、小石川植物園などを観測対象としているが、小規模緑地における気温観測報告例数は少ないといえる。
- 4) 晴天日として選出された日数は、冬季14日、春季8日、夏季10日間である。
- 5) 曇天日として選出された日数は、冬季4日間、春季1日、夏季2日間である。
- 6) 日最低気温解析対象晴天日として選出された日数は、冬季7日間、春季21日、夏季3日間である。
- 7) 第4図に関して、第4-2図および第4-4図はそれぞれ、1994年1月25日、同年8月16日の気温の観測値である。選出された日において、1日の平均値を表現した第4-1図および第4-3図にもっとも類似した日を選定し、掲載した。
- 8) 夏期の抽出例が3例のみであった。したがって、冬季のみを第5図に示した。

文 献

- 大鹿清司(1992):市街地に隣接する森が与える都市の気温分布への影響. 天気. 39-11.
- 境田清隆・鈴木雅幸(1994):密生した街路樹をもつ路上空間における晴天日の気温分布. 地理学評論, 67-8.
- 千葉 晃(1994):わが国における公園緑地および水体周辺の気候・気象に関する研究の展望. 法政大学大学院地理研究. No. 1.
- 土屋 巖(1972a):緑地と都市気候—都市における自然緑地, 人工緑地, 河川等の熱的特性. 水利科学. 16-1
- 土屋 巖(1972b):都市大気の大気汚染. 水利科学. 16-5
- 新田伸三・東集成ほか(1981):「環境緑化における微気象の設計」. 鹿島出版会, 267p.
- 野口陽一(1994):あるべき森林影響学の基本事項. 水利科学, No. 216.
- 浜田 崇・三上岳彦(1994):都市内緑地のクールアイランド現象—明治神宮・代々木公園を事例として—. 地理学評論, 67-8.
- ピチャクム・ナース・丸田頼一ほか(1993):バンコック, ミンブリー郡における都市気温分布と緑地の気象緩和作用に関する研究. 造園雑誌. 56-5.
- 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.

- 福岡義隆 (1992): 都市における緑地と水の効果及びその将来. 日生気誌, 29.
- 本條毅・高倉直 (1984): 緑地が都市内環境に及ぼす影響(1)実測に基づく熱収支的解析. 農業気象, 40-3.
- 本條毅・高倉直 (1986): リモートセンシングによる都市内緑地の温度分布の解析. 造園雑誌, 49-5.
- 丸田頼一 (1973): 公園緑地内の気象. 造園雑誌, 37-3.
- 丸田頼一 (1974): 市街地の公園緑地の機能効果. 気象研究ノート, 119.
- 丸田頼一 (1983): 「都市緑地計画論」・丸善, 344p.
- 丸田頼一 (1983): 都市気候と公園緑地. 地理, 28-12.
- 三上岳彦 (1982): 都市内部における公園緑地の気候. お茶の水女子大学人文科学紀要, 35.
- 「緑と環境のはなし」編集委員会編 (1994): 「緑と環境のはなし」・技報堂出版, 202p.
- 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.
- 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.
- 山田宏之・丸田頼一ほか (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.
- 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.
- 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.
- 吉野正敏 (1986): 「新版小気候」. 地人書館, 308p.
- 渡邊知子 (1991): 住宅地域の公園・緑地における低温域の形成について. 法政地理, 19.
- T. Kawamura and Y. Suzuki (1983): Air Temperature difference between park and the surrounding urban area. Ann. Rep., Inst. Geosci., Univ. Tsukuba, no. 9.
- Yoshino, M. M. (1975): Climate in a small area. Univ. Tokyo Press. 549p.