

都市河川と都市域の地表面の違いが周辺の気温に及ぼす影響について

東京都市大学大学院 学生会員 ○山崎 亮輔

東京都市大学大学院 フェロー会員 村上 和男

1. 研究背景・目的

近年、東京をはじめとする大都市において、都市域の気温が郊外の気温に比べて高くなるヒートアイランド現象が深刻化している。ヒートアイランド現象は、猛暑日や熱帯夜の増加を引き起こし、局地的集中豪雨をはじめとする異常気象を誘発するなどの社会的影響を与えていると考えられており、早急な対応が求められている。ヒートアイランド現象の緩和策の考え方として、クールアイランド領域と呼ばれる緑地面や水面域の保全や回復が注目されている。特に都市河川などのまとまった水面域には、水面からの蒸発に伴う潜熱効果や冷涼な海風による「風の道」がもたらす大気冷却効果が期待されている。

本研究では、現地観測を通じて地表面の違いが周辺の気温に与える影響を、都市河川周辺の風向・風速と交えて検討することを目的としている。

2. 現地観測の対象領域および観測項目・使用機器

現地観測の対象領域を（図.1）示す。選定領域は、東京都と神奈川県の間を流れる多摩川、人工排熱量が多い幹線道路である環状八号線、クールアイランド領域である多摩川台公園を含んでいる。観測項目は、気温・風向・風速である。気温観測には、KN ラボラトリー社製の温湿度ロガー「ハイグロクロン」を、風速観測には、Nielsen Kellerman 社製のデジタル風速計「Kestrel 3000 Pocket Weather Meter」を用いた。

3. 観測結果・考察

分析対象期間は、連続して猛暑日と熱帯夜を観測した2010年8月15日～8月18日である。分析対象期間の各気温観測点における気温分布（図.2）を示す。考察の際は、気温差 $st.X-st.Y$ ($st.X$ で観測された気温- $st.Y$ で観測された気温) をとって議論する。また、風向・風速データと合わせた考察の際は、風向・風速の現地観測を実施した、8月13日・19日の気温データを使用することとした。

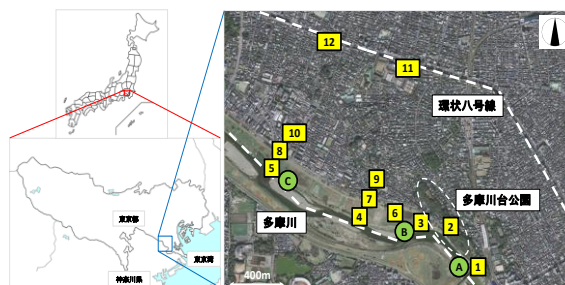


図.1 気温・風向・風速観測地点（出典：Yahoo!地図）
（□→気温観測地点 ○→風向・風速観測地点）

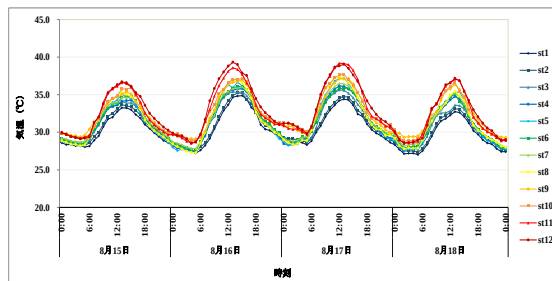


図.2 8月15日～8月18日の各気温観測点における
気温分布

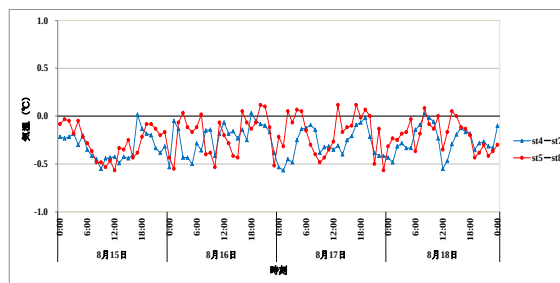


図.3 8月15日～8月18日の st.4-st.7 と st.5-st.8
の気温差分布

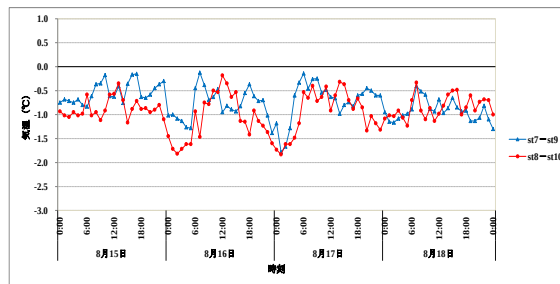


図.4 8月15日～8月18日の st.7-st.9 と st.8-st.10
の気温差分布

キーワード ヒートアイランド現象 多摩川 現地観測

連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 東京都市大学 TEL: 03-5707-0104 E-mail: g1181718@tcu.ac.jp

3.1 河川空間からの冷氣流出について

検討のため、気温差 st.4-st.7 と st.5-st.8 (図. 3) に着目した。st.4 と st.5 は河川から 10m, st.7 と st.8 は河川から 100m に位置している。期間中を通じて、ほぼ負の値を示すものであったことから、河川に近い観測地点が、その地点と比較した際に河川から遠い観測地点よりも低い気温であることが判明した。各地点間に地表面の違いはなく、河川からの距離に違いがあるため、河川空間からの冷氣流出が示唆された。その冷却効果は、期間中において、周辺の気温を約 0.3°C 低下させる程度であり、その影響範囲は、100m 未満の可能性が高く、限定的なものであると思われる。

3.2 地表面の違いが周辺の気温に与える影響

検討のため、気温差 st.7-st.9 と st.8-st.10 (図. 4) に着目した。st.7 と st.8 の地表面は緑地面・土面で、st.9 と st.10 の地表面はアスファルト面である。期間中を通じて、負の値を示すものであった。先ほど、冷氣流出の影響範囲が 100m 未満の可能性が示唆されたため、st.7 と st.9 および st.8 と st.10 には、河川からの距離に約 50m の差はあるものの、気温に対して影響を及ぼしていないと判断した。昼間の時間帯にも生じていた気温差は、深夜から朝方にかけて特に顕著になり、分析対象期間中の気温差平均の約 2 倍に迫るといふ、時間帯による傾向の違いも見られた。

3.3 河川周辺における風の傾向と気温に及ぼす影響

(a) st. A における風の傾向

紙面の関係で、ここでは示すことができないが、8月13日、19日のst.Aにおける風向は、多摩川下流から上流へ吹く風（南東・南南東の風）を多く観測した。このため、多摩川は「風の道」であることが判明した。

(b) st. B における風の傾向と気温に及ぼす影響

st.B における風の傾向と気温に及ぼす影響について検討するため、st.B における風向・風速観測結果と気温差 st.3-st.6 と st.3-st.7 (図. 5・図. 6) に着目した。8月13日、19日のst.Bにおける風向は、南西方向からの風に加えて、st.A でも観測された南東・南南東方向からの風を観測したことを示している。この観測結果より、河川の線形変化地点において風は、その地点の延長線上にある程度吹き抜けているものと考えられる。また、st.B において、多摩川下流から上流へと吹く（南東・南南東の）風が観測される時間帯には、st.3-st.6 と st.3-st.7 の気温差が約 -1.0°C に迫る結果となった。河川空間から

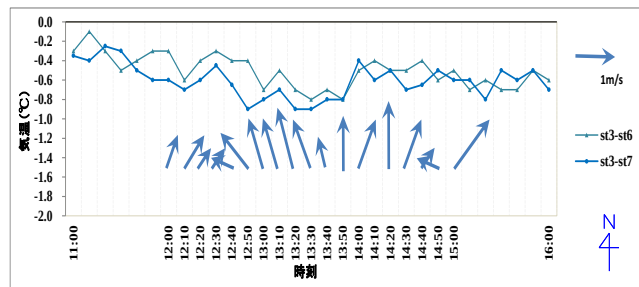


図. 5 8月13日のst. 3-st. 6とst. 3-st. 7の気温差分布およびst. Bにおける風向・風速観測結果

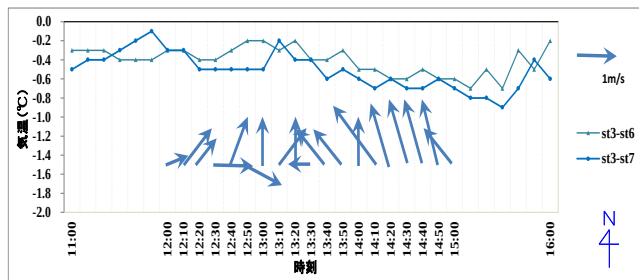


図. 6 8月19日のst. 3-st. 6とst. 3-st. 7の気温差分布およびst. Bにおける風向・風速観測結果

の冷氣流出による冷却効果は、周辺の気温を約 0.3°C 低下させる程度であったが、それよりも、河川上を流れる風は、海風の影響もあり冷涼で、冷氣流出よりも冷却効果があることが示唆された。また、その影響範囲は、風の影響を受けることにより 100m よりも広範囲に及ぶ可能性がある。

4. まとめ

本研究において、夏季におけるヒートアイランド現象を対象とした多摩川流域での気温・風向・風速の現地観測を行った結果、得られた知見を下記に示す。

- ・河川空間からの冷氣流出が確認された。その程度は、周辺の気温を約 0.3°C 低下させるものであり、その影響範囲は、河川から約 100m 未満と限定的なものであった。
- ・地表面の違いによって気温差が生じた。昼間の時間帯にも生じていた気温差は、深夜～朝方にかけて顕著になっていた。

- ・多摩川は「風の道」になっている。河川の線形変化地点においては、延長線上に風が吹き抜けていた。その風は、冷却効果を有し気温低下を及ぼしていた。風が吹いた際に、その影響範囲は、河川から 100m より広範囲になる可能性がある。

<参考文献>

1) 三上岳彦：都市型集中豪雨はなぜ起こる？

-台風でも前線でもない大雨の正体-技術評論社 pp95-122 2008