

「目黒川のヒートアイランド抑制効果について」



研究第二部 主任研究員 須藤 忠雄

1. はじめに

近年、地球温暖化による経年的な温度上昇により年間降水量の変化や、熱波等による異常気象等、気象変動が社会問題となっている。都市域においては、地球温暖化に加えてヒートアイランド現象による高温化が問題となっている。都市の中心部と郊外と比較して都市部の気温が高くなる現象は、100年以上も前から報告されており、世界中の多くの都市で確認されている。

ヒートアイランド現象は、都市の気候にも影響を与えており、近年、大都市で発生している夏の局地的な雷雲、突発的な豪雨による浸水等も、ヒートアイランド現象が原因と考えられている。

このような状況から政府では、ヒートアイランド対策に関する方針として「ヒートアイランド政策大綱」（平成16年3月）を策定した。この中では、河川水面等による大気冷却効果が期待されるため、河川等の水路の再生や緑地の保全等による対策の推進が挙げられている。

目黒区においても公園、緑地、農地、池、河川水面等の都市の気候緩和機能を有するみどりや水辺と、回路の緑化や住宅地の緑化、建物の屋上緑化などにより創出したみどりとのネットワーク化を図る「風の道」づくりを重点プロジェクトに掲げている。

本報告は、目黒区の環境基本計画に位置づけられている「風の道」づくりの検討を実施するため、目黒川において実施した気象観測から得られた都市の熱環境の現状について報告するものである。



図1 目黒区「風の道」づくりプロジェクト対象地域

2. 東京のヒートアイランド現象の現状

ヒートアイランド現象は、クーラー等から排出される人工排熱の増加や建物・道路など人工被覆地の増加、自然地の減少等による熱の吸収・放出の変化などが原因となっている。

これらの影響が大きい大都市（札幌、仙台、東京、名古屋、京都、福岡）では、平成16年までの105年間に年平均気温が+2.2～+3.0℃上昇している。これは、都市化の影響の小さい中小規模の都市と比較して1～2℃上昇量が大きく、ヒートアイランド現象による大都市の高温化が進んできていることがわかる。

また、大都市における熱帯夜の年間の発生日数も、東京（大手町）では1970年代（1970～1979年）は平均17.1日であったが、最近10年間（1995～2004年）では平均30.6日となる等、この数十年間で明瞭に増加している。

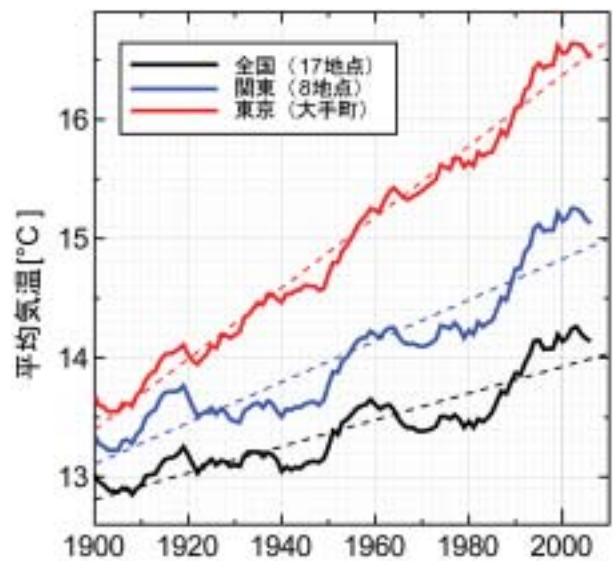


図2 主要都市における過去105年間の気温変動

表1 関東地方における過去105年間の気温上昇量

都市	105年当たりの上昇量 (℃/105年)				
	平均気温			日最高気温	日最低気温
	年	1月	8月	年平均	年平均
甲府市	1.66	1.88	1.26	0.60	2.30
前橋	1.78	1.49	1.88	1.43	1.83
水戸	1.13	1.29	1.03	0.36	1.30
群馬	1.92	2.02	1.77	1.43	2.14
東京	2.00	2.30	2.41	1.80	3.87
横浜	1.74	2.41	1.22	1.67	2.12
中小都市平均	1.11	1.01	0.88	0.74	1.49

3. 目黒川で実施した気象観測の概要

目黒川は、世田谷区、目黒区、品川区を貫流し、東京湾に注ぐ、流域面積45.8km²、河川指定延長7.82kmの二級河川である。目黒川沿い（大橋（国道246号）から目黒駅周辺まで）の桜並木は、広く親しまれており、水辺や緑などヒートアイランド現象の緩和が期待される環境を有している。

また、目黒区は、目黒川河口から約4kmに位置しており、東京湾から涼風の遡上も期待される。

そこで、目黒川がもつ都市の熱環境へ与える緩和効果を検討するため、目黒川及び周辺地域の広域的な気温分布及び風の動態を把握するため、気象観測を行った。

気象観測にあたっては、次の4項目を確認することを目的に実施した。

【気象観測のポイント】

- ①目黒川周辺地域の夏期の気温変動傾向の確認
→熱環境の条件が厳しい夏期の経年的な気温変動傾向を把握する。
- ②猛暑日の条件
→夏期において、特に生活に負の影響を及ぼす条件の日を抽出し、データ整理の基礎条件とする。
- ③風向・風速分布の確認
→観測域の風向・風速の傾向を把握する。
- ④気温分布の確認
→目黒川周辺地域の熱環境特性を検証する。

以上の気象観測のポイントを確認するために必要な観測項目を以下のとおり抽出した。

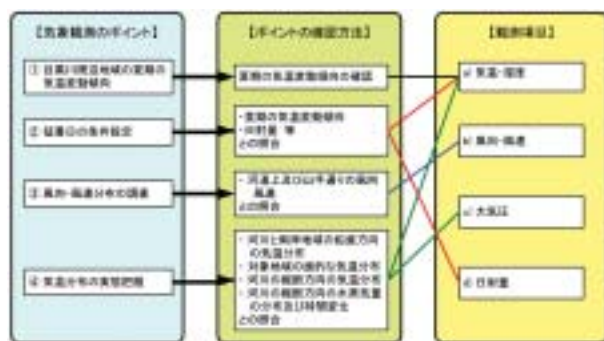


図3 気象観測のポイントと観測項目の関係

また、観測対象範囲の選定にあたっては、目黒川を遡上する涼風が周辺地域に冷却効果を及ぼすと想定される範囲とし、以下の点を考慮し、観測範囲を設定した。

【観測範囲選定のポイント】

- ①河川流心より左右岸に500mの範囲
→矩形断面の水路は、水面上の冷涼な空気が河道内に滞留し、周辺地域への冷却効果の及ぶ範囲が既往の研究では50m未満という成果が得られている。風向等の諸要因による影響も勘案し、500mとした。
- ②①で選定した区域のうち、目黒区内に限定。



図4 気象観測範囲

4. 気象観測結果

気象観測は、平成19年の夏期75日間に実施した。観測結果については、以下の条件を満たす13日を対象に整理した。ただし、地上付近の風向・風速結果は、観測を実施した2日間の結果を使用した。

- ①観測区域の最高気温が35℃ 以上の日
- ②全日日射量が15MJ/m² 以上の日
- ③日降水量が0mmの日
- ④他の日と温度・湿度の時間変化が類似した日

4. 1 風向・風速の結果について

目黒川周辺は、ビルなどの建物による影響で地域全体の風の動態を捉えることが困難であるため、観測機器は、ビル屋上に設置し、観測区域内全体の風の動向を捉えるため、上・中・下流で観測を行った。

図5に気温が最も上昇する夏期日中午後（観測地点のビル屋上）に観測された風向を風配図で示す。

観測区域では上・中・下流部共に全日を通じて南～南西方向の風が卓越しており、目黒川に対して直交する風が吹いていることが確認された。

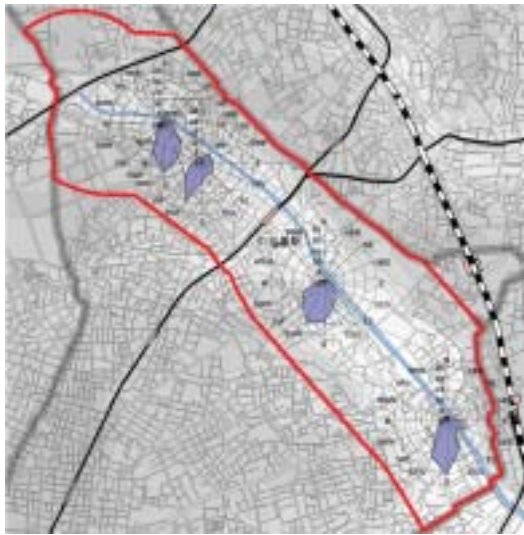


図5 風向観測結果(12:00~18:00)

一方、地上付近の風向・風速を目黒川（中里橋）、山手通り（やわた歩道橋）で観測した。その結果、風向は、目黒川、山手通り共に東南東～南東の風が卓越しており、上空において確認された河川と直交する南西方向の風とは異なる風の動態が確認された。(図7参照)



図6 地上付近の風向・風速観測地点

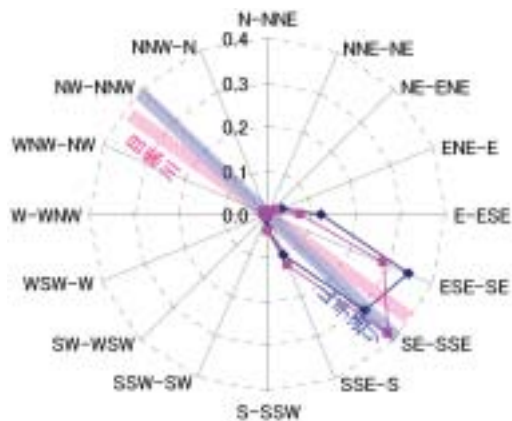


図7 地上付近の風向 (8月15日13:00~13:30)

また、この間の風速は、目黒川及び山手通り共に

東北東～南の風の風速が卓越しており、特に卓越風向が確認された東南東～南東において最大風速が確認された。(図8参照)

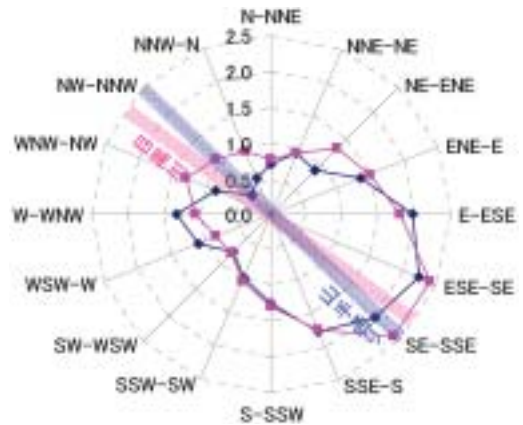


図8 地上付近の風速 (8月15日13:00~13:30)

地上付近の風は風向・風速共に目黒川及び山手通りを遡上する東南東～南東の風が卓越していた。

また、上空域の風の動態と異なる目黒川及び山手通りを遡上する風が確認された。

4. 2 気温の分布状況について

気温観測にあたっては、人間が体感する温度を把握するため、地上1.5~2.5m (制約条件がある箇所のみ地上2.5mに設置)に機器を設置して観測を行った。観測点の選定は、河川からの距離と気温の関係、河川縦断方向の気温状況を確認することを目的に観測地点を配置した。(図9、図11参照)



図9 気温観測 (河川横断方向) 平面図

気温が上がる13時の河川横断方向の気温分布を図10に示す。

この結果から、目黒川付近の気温は低く、川から離れると気温が上がる傾向が確認された。また、緑地の気温は、目黒川沿い並に低い傾向を示した。

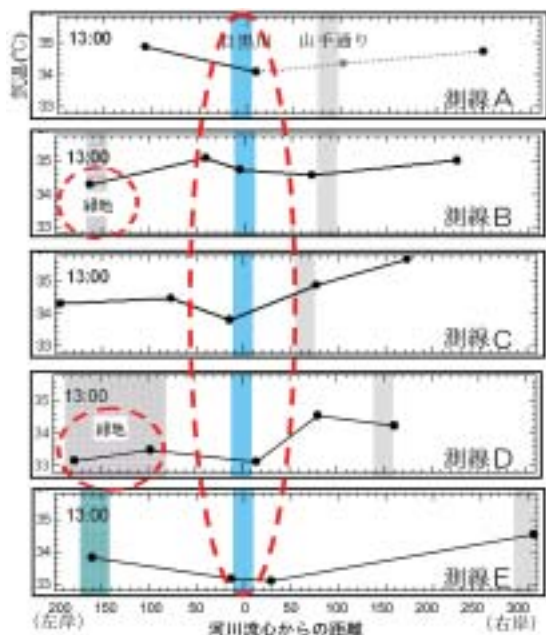


図10 河川横断方向の気温分布

次に目黒川沿いと山手通りの縦断的な気温分布を確認した。



図11 気温観測（河川縦断方向）平面図

図12のとおり、夜間は目黒川と山手通りの気温差は小さく、日中で最高気温となる13時に気温差が大きく、特に川の資料館より下流で顕著に現れた。この結果から目黒川は、気温上昇の抑制効果があると考えられる。

一方、川の資料館付近より上流では、下流部に比べ気温差は小さい傾向を示した。これは、川の資料館付近で山手通りと目黒川が最も接近し、その間にあるオープンスペースで山手通り沿いの温度の高い空気と目黒川沿いの温度の低い空気が、混合し遡上風により上流に移送されたものと推測される。

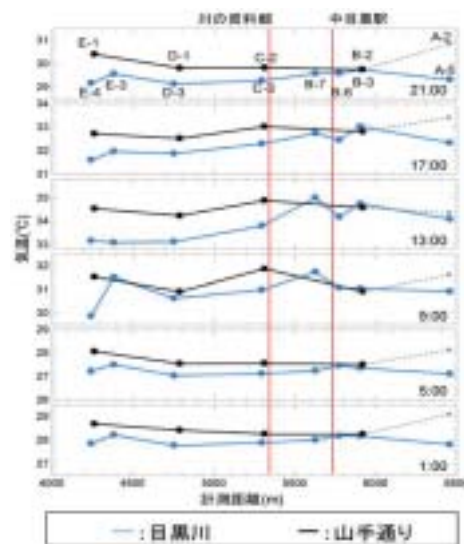


図12 河川縦断方向の気温分布

以上の観測結果から目黒川周辺の気温は、河川沿いの気温が低く、河川からの距離に比例して、気温が上昇する傾向を示すが、川の資料館付近では、河川と山手通りの気温と差が小さくこの原因は分からなかった。

また、風は、上空で目黒川に直行して吹く南西の風が卓越しているが、地上付近では河川に沿った東南東～南東の風が卓越するとともに、最大風速が確認された。

以上の結果から、目黒川は、河川遡上風を有し、また河川沿いの気温が低い傾向にあることから、「風の道」づくりの基幹となる河川による市街地の冷却の効果を期待できる条件を有することが確認された。

5. おわりに

目黒川を中心とした地域の広域的な気温分布と風の動向を確認した結果、河川沿いの気温が低く、河川遡上風を有することが確認された。しかし、川の資料館から中目黒駅周辺では、下流側と違う気象特性を示し、その原因は分かっていない。

目黒川が流れている大都市では、人工排熱等の熱源やビル、橋梁等の風を遮る施設など、熱環境を左右する要素が多い。現在、目黒川を生かしたヒートアイランド対策の検討を進めるため、川の資料館から中目黒駅周辺地域を対象に気象特性の把握を進めている。

なお、本稿は、「平成19年度 目黒川における都市域の冷却効果に関する調査研究業務 報告書」をもとに作成したものであり、目黒区環境保全課の了解を得て掲載したものである。

【引用資料】

- ・平成19年度 目黒川における都市域の冷却効果に関する調査研究業務 報告書（目黒区）
- ・異常気象レポート2005（気象庁）