

堀川のもつ暑熱環境の緩和効果に関する微気象観測

名城大学理工学部 ○ 高木智之
名城大学理工学部 正会員 原田守博
名城大学大学院 学生会員 手嶋健浩
名城大学理工学部 奥山健介

1. はじめに

近年、夏季において都市部の気温が郊外に比べて高くなるヒートアイランド現象が問題となっており、熱帯夜による不眠症や熱中症など人体への影響も指摘されている。都市部の高温化の要因としては、エアコン・自動車等からの人工排熱による顕熱の増加、また緑地の減少・ため池の埋め立て・河川の暗渠化など土地利用の変化による潜熱の減少が挙げられている。このように河川のもつ暑熱環境の緩和効果が指摘されているものの、河川周辺の微気象については観測データが少なく、定量的には評価されていない。そこで本研究では、名古屋市を南北に貫く堀川の中流域を対象として、河川近傍の気象状況について多地点観測を実施した。

2. 観測概要¹⁾

気温や湿度などの微気象は地表面の被覆状況に左右されるため、地表面が一様である、堀川の右岸に広がる白鳥公園(名古屋市熱田区)を観測地域に選定した。観測地点は、図-1 に示すような河川横断方向の約 250m の範囲で等間隔に設置した。地点 1(河川橋梁上)、地点 2(住宅地に隣接した公園西端)の 2 箇所に、風向・風速・気温・湿度・気圧が測定できる可搬型気象観測計を設置した。また、公園内の地点 A・B・C に、高さ 1.5m に気温・湿度センサーを組み込んだ自然通風式シェルターを設置した。測定日時は、晴天であった 2007 年 8 月 11 日・21 日の 6:00~18:00 の 12 時間とし、10 分間隔でデータを収録した。



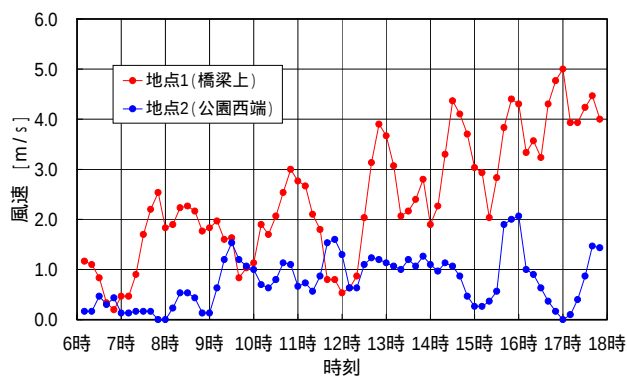
図-1 観測地点の配置
(堀川中流域，河口より 4.5 km 付近)

3. 觀測結果

(1) 風速・風向の観測結果

図-2 は、地点 1(橋梁上)と地点 2(公園西端)における風速の時間変化を比較したものである。風速は細かく変動しているものの、河川の方が内陸部よりも風が強いことが明らかである。正午に一時的に曇ったため風が弱まっているが、午後になると川沿いで風速が増加している。

地点 1, 2 における風速と風向との観測値を図-3 に示す。8 月 11 日・21 日ともに、地点 1 では河川の流下方向である南南東と、それに直交する西南西の風が卓越している。これに対して、地点 2 ではどの方角からも均等に風が吹いており、地点 1 に比べて全体的に風速が小さいことがわかる。



(測定日 8月21日)

図-2 河川橋梁上と公園西端における風速の比較

(2) 気温・湿度の観測結果

図-4 は、両日の 14:00 において 5 地点で測定した気温と湿度を、河川の横断方向の分布で示したものである。8 月 21 日の方が 11 日より全体的に気温は高く湿度は低い、どちらの日においても空間的な分布形状は共通している。すなわち、気温は河川に近いほど低く、内陸に向かうにつれて上昇している。一方、湿度については、若干変動しているものの、概ね河川から内陸に向かうにつれて減少する傾向にある。

4. 観測データに基づく快適性指標の評価

上述した観測結果をもとに、河川周辺の快適性の評価を試みる。評価指標として、不快指数 DI 、ミスナールの体感温度 T_M 、リンケの体感温度 T_L を採り上げ、次式によって計算した。

$$DI = 0.81T + 0.01H(0.99T - 14.3) + 46.3 \quad (1)$$

$$T_M = T - \frac{1}{2.3}(T - 10) \left(0.8 - \frac{H}{100} \right) \quad (2)$$

$$T_L = T - 4\sqrt{v} \quad (3)$$

ここに、 T : 気温[℃]、 H : 相対湿度[%]、 v : 風速[m/s]。

図-5 は、8 月 21 日 14:00 における観測データを用い、上記 3 指標の空間分布を示したものである。 DI の値は、全地点で表-1 より「不快」と感じる 81~85 の間を示しており、河川から離れるにつれて上昇している。気温と湿度に基づく T_M も DI と同様な傾向にある。さらに、風速を考慮した T_L は、川沿いで 28.4 と低いものの、内陸部では 32.8 と高く、温度差は広がっている。8 月 11 日においても、値は全体的に低くなるが、同様な結果が得られた。

5. まとめ

観測の結果、堀川付近では流下方向の風が卓越し、内陸部よりも風が強いことが示された。これは河川が“風の道”として冷涼な海風を運んでいるためと考えられる。また、気温は堀川に近いほど低く内陸に向かうにつれて上昇していた。これは河川のもつ気温低減効果が明確に現れたものといえる。今後は、河川による冷却効果が及ぶ影響範囲を明らかにするため、より広範囲にわたる移動観測を取り入れる予定である。

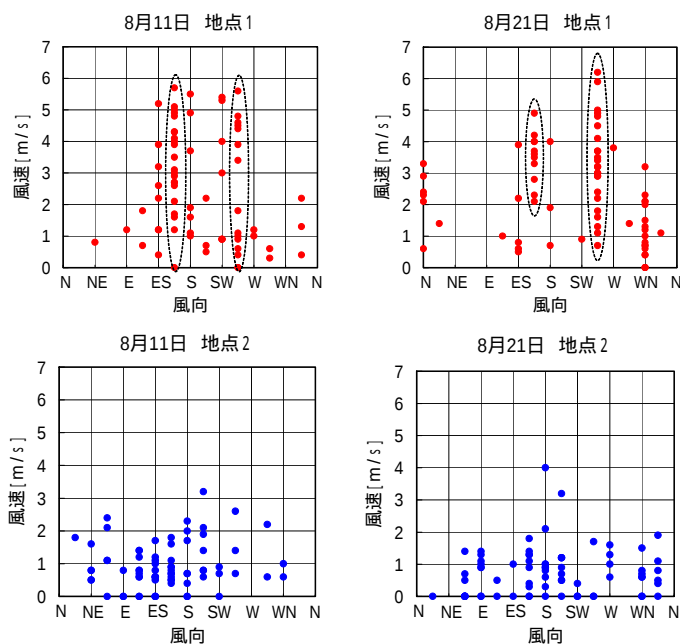
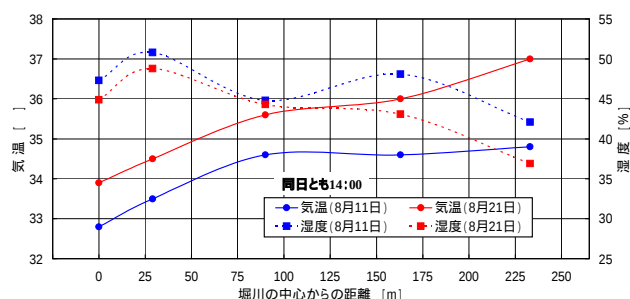
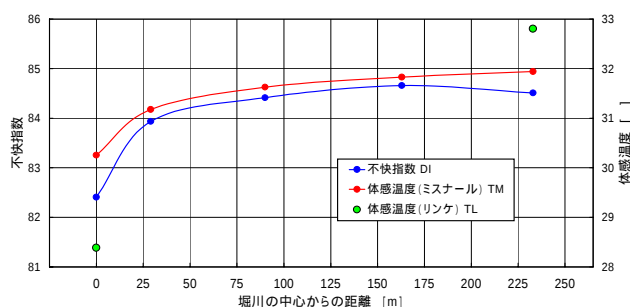


図-3 河川橋梁上と公園西端における風向と風速



(測定日 8 月 11 日, 21 日 14:00)

図-4 気温と湿度の河川横断方向の空間分布



(測定日 8 月 21 日 14:00)

図-5 不快指数と体感温度の算定結果

表-1 不快指数による体感

不快指数	55以下	56～60	61～75	76～80	81～85	86以上
体感	寒い	肌寒い	快適	やや快適	不快	暑くてたまらない

参考文献 1) 原田守博・手嶋健浩・奥山健介・高木智之：都市河川のもつヒートアイランド現象の緩和効果に関する現地観測，名城大学理工学部研究報告，vol.48，CD-ROM，2008。