

## 大規模河川が都市熱環境に与える効果

中央大学理工学部 正会員 加藤拓磨  
 (株)建設技術研究所 正会員 渡邊暁人  
 (財)川-フロント整備センター 正会員 前村良雄  
 中央大学理工学部 正会員 山田正

国土技術政策総合研究所 正会員 土屋修一  
 (株)建設技術研究所 正会員 蛭原雅之  
 国土交通省 正会員 森久保司

### 1. 目的

熱環境を抑制するため行政、産業界では都市被覆の改善、暗渠の撤廃、打ち水などの水辺の創出、ゼロエミッション、省エネなどの対策を講じている。水があることにより気化熱が発生し、地表面とその周辺大気を冷やす。水辺の存在は都市の熱環境緩和において重要な役割を持っている。本研究では荒川の川口・赤羽地区で微気象観測を行い、水辺として大きな面積を擁した河川水面の気化熱により冷やされた大気がその周辺に与える熱環境緩和の定量的評価を目的とするものである。

### 2. 観測概要

(1)観測対象地域：本観測は2006年7月12日～8月22日までの42日間行われた。観測対象地域は東京都北区、埼玉県川口市とその県境に位置する荒川である。観測対象地域(図-1)は荒川の河口から21～23km地点で、低水路幅が約250m、高水敷幅が約650mの複断面形状である。高水敷はグランド、ゴルフ場、植生として利用されている。左岸(川口)側は河口から21.3～22.3km地点の1km区間が高規格堤防に整備され、その堤防上には幼稚園、小学校、中学校があり、右岸(赤羽)側には荒川に沿った新河岸川がある。両岸堤内地は住宅街と町工場からなる低層住宅地域である。この地域は東西方向に荒川が流れており日中、関東平野には南から北へ向かう海陸風が卓越するため河川を横切るように風が通過する。河川と風が直行し、気化熱によって冷涼となった河川上の空気塊が堤内地に流れ込みやすい地形条件であると想定できることからこの地域を観測対象とした。本観測では河川がその周辺へ与える熱環境緩和効果を検証するため、河川から北(左岸)方向に800m、南(右岸)側に700m、面積約2.2km<sup>2</sup>の広範囲を観測サイトとして選定した。

(2)観測項目：図-1に示すように気温・湿度、風向風速、熱収支(4成分放射収支、3次元風向風速)、サーモグラフィ、河川水温を計測した。本観測は長期定点観測と2日間の移動観測(8月4,7日)の2種類の観測期間で行った。長期観測は42日間と長い期間行われたが、これはこのような河川周辺における熱環境観測での長期間観測例は我々の知見にはなく、河川がもつ熱環境緩和効果の普遍的かつ定量的な評価するために行った。長期定点観測では河川に対して直行するような南北方向のライン上に計器を配置した。図-1に示すように3本のラインを観測ラインA、B、Cとする。移動観測では長期定点観測が線状の観測地点を配置したのに対して面的に配置し、河川からの冷涼な空気のしみ出しを2次元的に捉えることを目的とした。本稿では快晴日であった8月7日に行った移動観測と長期定点観測から得られた気温データの解析結果を中心に記載する。

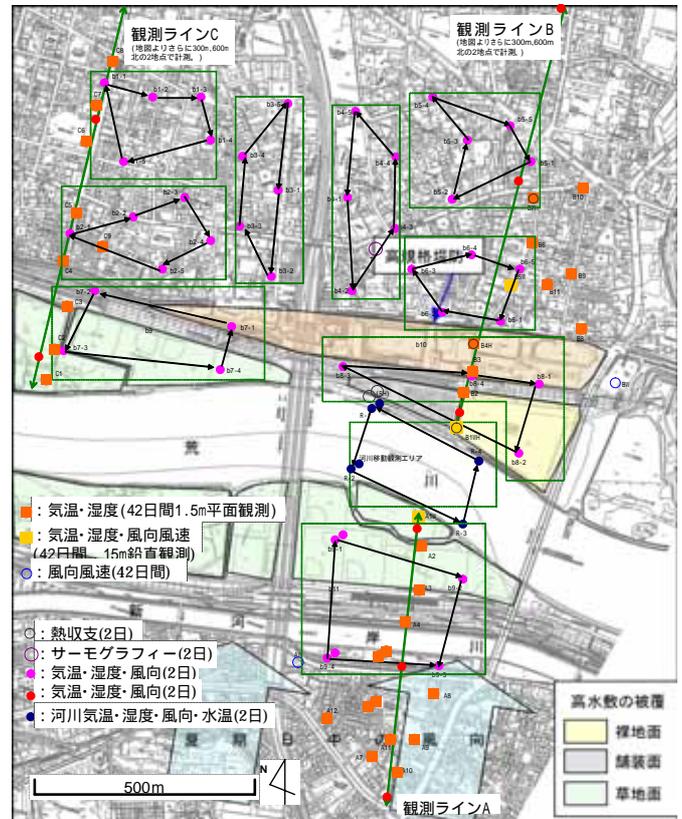


図-1 観測サイト

キーワード：ヒートアイランド現象，河川，熱環境，気温

連絡先：112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 03-3817-1805 takuma@civil.chuo-u.ac.jp

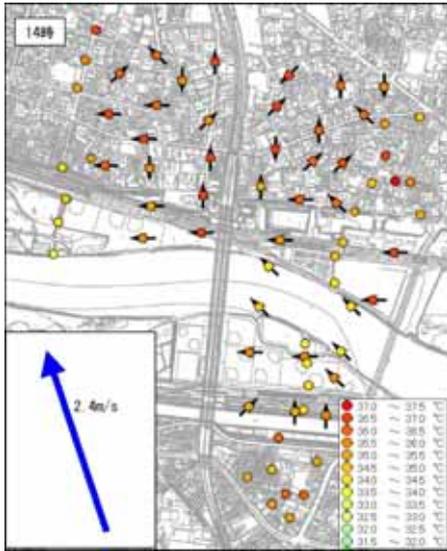


図-2 快晴日の平面の気温・風向分布(移動観測データ)

3. 観測結果

(1)河川とその周辺の熱環境：図-2 に曇ひとつない快晴日だった2006年8月7日14:00における平面の気温・風向分布(移動観測データ)を示す。観測データは地面、水面から1.5mの高度、図左下の風向・風速は河川沿いの4階建物屋上で観測した値である。気温は河川上が最も低く、河川からの距離に応じて気温は高い。プロット最北の気温が高いのは川口駅があり人間活動が活発であるためと考える。風向観測ポイント最南は河川堤防上であり、南風となっている。河川上では東風となっており河川を遡上する方向の風向となっていることから河川直上を抜ける風と河川堤防上を抜ける二つの風が交わる構造になっていることがわかる。

(2)河川からの距離と気温の関係：図-3 に真夏日の平均気温と

河川からの距離の関係を示す。どの観測ラインも河川からの距離に応じて気温が高い。特に観測ラインCにおいては河川からの距離が900mの地点と河川付近の気温差は約3であり、これより河川が周辺大気を冷却する効果があることが示された。

(3)風の通しやすさと気温の関係：図-4 に観測ラインと脇道の観測ポイントの位置を示す。観測ラインは風通しがよく河川からの冷涼な大気が侵入しやすいと考えられる道路となっているのに対し、その脇道に設置した観測ポイントは風がほとんどない場所であった。そこで風通しの良し悪しによる気温差を比較するため図-3のように各観測ラインにおける気温と距離の関係の回帰直線と脇道で計測された気温を各時間で比較したのが図-5である。風通しが悪い脇道の気温は風通しがよい道路の気温よりも日中最大2度高く、夜間になるとその差は小さくなる。このことより風通しの善し悪しが熱環境に与える効果を示した。

4. まとめ

大規模河川が市街地に与える熱環境緩和効果を検証するため荒川(東京都北区)を中心とした地域で観測を行った。観測結果から河川水面の気化熱によって冷涼な大気を生成していることがわかった。この冷涼な大気は堤内地へ侵入し、観測サイト内の河川付近と河川からの距離が900mの地点の気温を比較すると真夏日において約3であった。このことより大規模河川が周辺都市熱環境を緩和させる効果があることを示した。

謝辞：本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金基盤研究(B)及び中央大学共同研究プロジェクトの助成を受けた。加えて、観測においては国土交通省荒川下流河川事務所よりご支援を受けた。ここに合わせて感謝の意を記す。

参考文献：近藤純正：水環境の気象学 - 地表面の水収支・熱収支 - ，朝倉書店，1996。

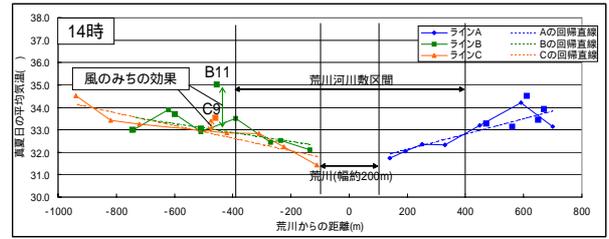


図-3 真夏日の平均気温と河川からの距離の関係

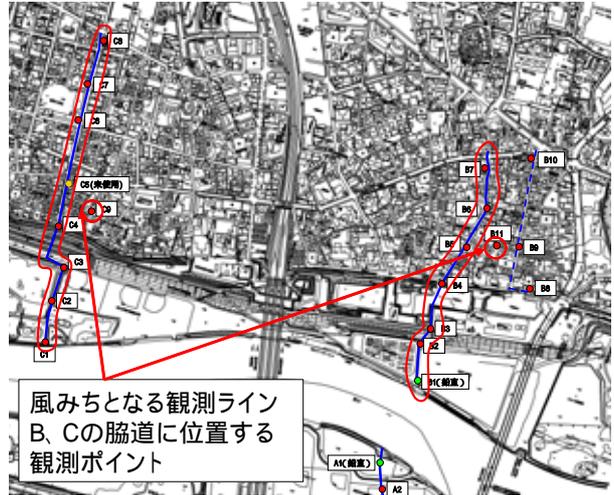


図-4 観測ラインと脇道の観測ポイントの位置

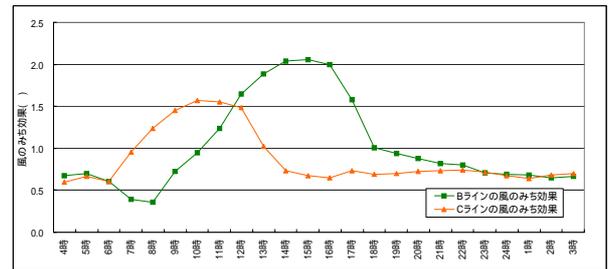


図-5 風通しの良い場所と悪い場所の気温差