

II-169

河道内の微気象

東京工業大学工学部土木工学科 正員 武若 聡, 池田駿介
建設省土木研究所都市河川研究室 正員 島谷幸宏
東京工業大学大学院土木工学専攻 学生員 平山孝浩

【1】はじめに 河道内に生じる微気象は河川周辺地域の気象を特徴付ける一つの大きな要素である。本研究では河道内微気象構造の解明を気象観測データ解析により試みる。解析の対象となる気象データは、建設省土木研究所都市河川研究室が日本気象協会に委託し、図-1に示す東京都荒川（四つ木大橋付近）の河道内で収集した。観測は1988年3月28日および同年8月24日に行なわれ、係留気球を用いて高度50mまでの気温、湿度の鉛直分布が河川敷上（右岸:b, 左岸:d）および水面上(c)で測定された。同時に河川近傍のノンリフトバルーンの飛行軌跡ならびに河川水表面温度の測定も行なわれた（詳細については文献 1), 2)を参照）。

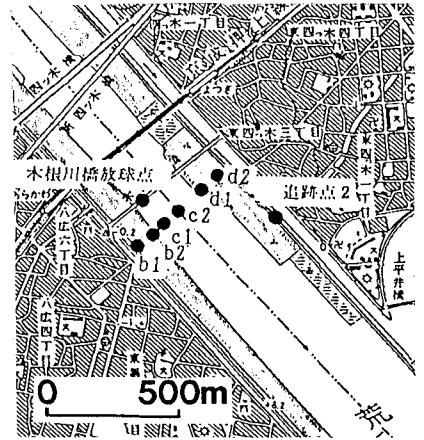


図-1 観測地点

【2】解析結果 (1) 風が河道に対して横断的に吹送した場合：

観測は日中の2時間毎に行なわれ、図-2に代表的なb1, c1, d1地点の気温、水蒸気量の鉛直分布を示す。図中の点は気球の上昇・下降時に取得した値を示し、実線はこれらの平均値である。これらの観測が行なわれた時には、河川水表面温度は全ての高度の気温よりも低かった。観測値のばらつきは3月時が8月時に比較して小さく、大気の流れが3月の観測時には小さかったことを示唆している。河川敷の地表近傍の気温、水蒸気量の鉛直勾配は8月の観測時に概して大きくなっており、3月時に比較してこれらの鉛直上向きフラックスが大きくなっていったと考えられる。特に8月の河川敷上の水蒸気量およびその鉛直勾配は、日射がある時間帯に水面に比べて大きな値をとり、これは河川敷上の植生(芝、草等)群落による蒸散の効果が現れたものと考えられる。風が河道を横断する間に温度・水蒸気量の鉛直分布は各表面(水面・河川敷)からの熱・水蒸気フラックス、粗度の違い等から変化する。図-2に示す温度分布には大気下層が吹送過程で冷却される様子が捉えられている。河道流下方向に現象が一樣であると考え、風が河道を横断して吹送した時に交換する単位面積当りの熱量は、2点間の気球の温度

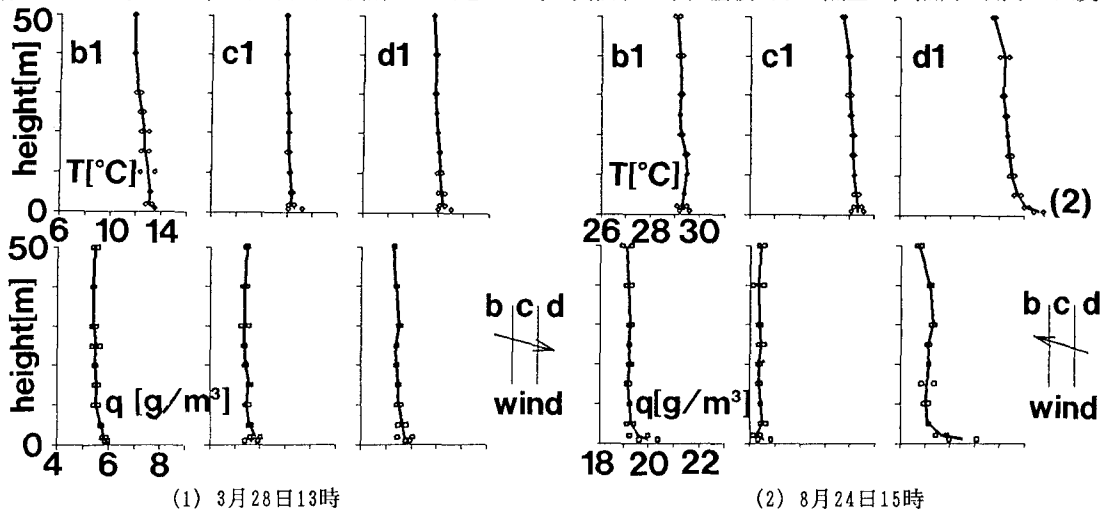


図-2 気温 T [°C], 水蒸気量 q [g/m³] の鉛直分布

と風速の鉛直分布からトラバース法を用いて求められる。風速の鉛直分布は、河道内で計測されていないので、ノンリフトバルーンの飛行軌跡から推定した。図-3に3月、8月の右岸・左岸河川敷及び水面が交換する熱量の日変化を示す。両月の各表面の熱交換量には明確な日変化が認められ、その絶対値は8月に大きい。河川敷の熱交換量は春期に左岸が、夏期に右岸が大きな値を示す。その大きさは水面での交換量に匹敵、あるいは凌ぐ程であり、特に夏期の11時の右岸が交換する熱量は同時刻の日射強度、 670W/m^2 （東京都大気保全局測定）、を凌ぐ値となる。風が河道を横断的に吹送する間に形成される水面上の安定～中立成層の高さは10-15m程度の高さにまで及ぶことがあり、これは測定値点周辺の都市キャノピー高さ（約10m）、堤防高さ（6m）と同程度である。この成層は市街地へ侵入すると同時に地表面からの加熱、都市キャノピー等の影響を受け、不安定な温度成層に移行することが予想される。河川周辺市街地の熱環境の改善という観点からは、この成層部を如何にしてスムーズに都市域へ侵入させるかということがポイントとなるであろう。

(2)風が河道に対して縦断的に吹送した場合：風が河道にほぼ平行に吹いた場合（南東の風）が3月の15時の観測に見られた。この時の気温と推定された水面上の風速分布を図-4に示す。ここで特徴的なのは風速分布において約10m程度の高さに極大値が見られることであり、この位置は温度分布の下層に発達した安定～中立成層高さにほぼ一致する。この現象は風が河道に平行に吹いた時に特に顕著であったが、風が横断的に吹き、この種の成層が発達した場合にも観察された。この時の風速分布と河川敷、水面上の温度分布の関係から考えて、大気下層には河道方向に発達した熱対流性の縦渦が存在していたと推測される。

【謝辞】 建設省土木研究所都市河川研究室渡辺裕二建設技官には気象データを解析する際に多くの便宜をはかって頂きました。ここに記して謝意を表します。【参考文献】 1)北川，島谷，渡辺：河川周辺の気候の快適性，土木技術資料，Vol. 31，No. 10，pp. 506-511，1989。 2)武若，平山，池田，島谷：都市河川が周辺市街地の気象環境に及ぼす影響，東京工業大学土木工学科研究報告，vol. 44，（印刷中）。

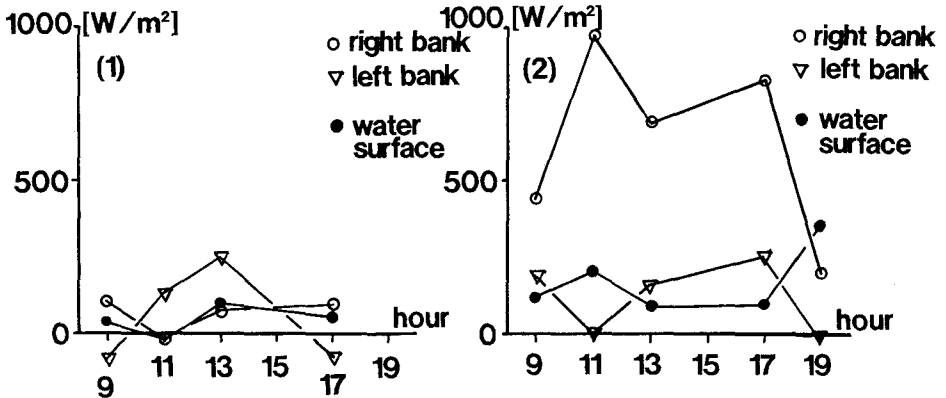


図-3 水面・河川敷の熱交換量 $[\text{W/m}^2]$ （大気冷却時に正）（1）3月28日（2）8月24日

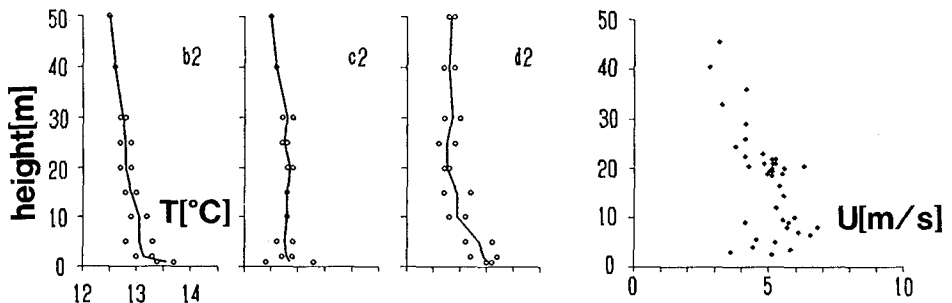


図-4 気温 $T [^\circ\text{C}]$ ，風速 $U [\text{m/s}]$ の鉛直分布（3月28日15時）