

中川運河に沿った海陸風の実態とその生成要因

名城大学工学部 学生会員 鈴木宏佳
 名城大学工学部 正会員 原田守博
 名城大学大学院 学生会員 高木智之

1. はじめに

近年,都市域でヒートアイランド現象が深刻化している.名古屋市においても最近20年間に8月の最高気温が平均約1.5℃上昇している.こうしたヒートアイランド現象を緩和するため,連続した開放空間である都市河川を「風の道」として活用する提案がなされている¹⁾.とりわけ市内を南北に流れる中川運河は,川幅も広く,海陸風の通り道として期待される.向井・堀越は運河の河口と上流端で定点観測を行い,海からの風の発生を確認している²⁾が,その生成に係わる要因は解明できていない.本研究は,中川運河に沿った7地点において微気象の定点観測を行い,海陸風の実態とその支配要因を明らかにしようとしたものである.

2. 観測概要

中川運河は全長約8km,川幅60~90mの人工水路であり,図-1に示すように,河口から約800m間隔で定点観測地点を配置した.図中の地点K1~K6には,気温・湿度・風向・風速が計測できる可搬型気象観測計を,地点Tには,長短波放射計を備えた総合気象観測計を設置した.データの記録間隔は地点K1~K6で5分,地点Tで10分である.観測は2008年7月~9月の晴天日を選んで実施した.可搬型気象観測計6台の気温に関する器差について,反復測定を行ったところ表-1が得られ,これに基づき各地点の気温のデータを補正した.

3. 観測結果

(1) 中川運河における海陸風の実態

図-2は,観測結果の一例として,8/31 13:00~9/1 19:00における地点K4での風向風速ベクトルの時間変動を示したものである.図から分かるように,日中の風向は南寄りであり,深夜~未明に北寄りの風が吹いている.また,その前後には風の無い,いわゆる凪の状態となっている.こうした風向風速の時間変動は他の地点でも同様に見られたことから,全地点を通じた風の平均的特性について議論することにする.

図-3(a)は,地点K1~K6における風向を,それぞれ東西を軸とした角度で表し,6地点で平均した結果を示したものである.図において,+90°は南風,-90°は北風を表す.図-1のように中川運河は南北に流れていることから,南風は運河に沿った海風,北風は運河上流からの陸風であることを意味する.図を見ると,8/31,9/1の両日とも深夜~早朝を除き風向は平均して+45°で南寄りの風,深夜~早朝においては-30~-60°で北寄りの風が吹いており,それぞれ海風と陸風が発生していることが確認できる.ちなみに,風向の平均値



図-1 運河に沿った観測地点の配置

表-1 可搬型気象観測計6台の気温の器差

機器番号 (観測地点に対応)	K1	K2	K3	K4	K5	K6
器差 []	0.04	0.03	-0.01	-0.09	0.03	0.00

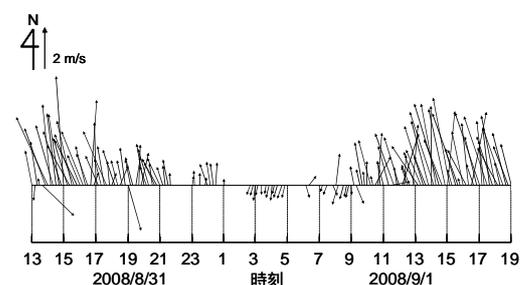


図-2 地点K4の風向風速ベクトル

が真南と真北に向いていないのは、それぞれの観測地点の風向が周辺の建築物などの影響を受けたためと考えられる。

図-3 (b) は、図-3 (a) と同じ期間について、地点 K1 ~ K6 の平均風速の時間変動を示したものである。風速は両日とも 14:00 に最大となったのち減少し、深夜と早朝の風を挟んで 3:00 ~ 5:00 の時間帯に一時的に増加している。この時間帯の風は、図-3 (a) のプロットより陸風に相当するが、その風速は日中の海風に比べて小さく、微風であることが分かる。

(2) 運河に沿った気温分布と海陸風との係わり

一般に海陸風は、海域と陸域で熱容量が異なることによって気温差が生じ、その結果、空気塊の膨張に伴う気圧傾度に起因して発生するものとされている³⁾。この仮説を検証するため、中川運河に沿って観測した気温分布について検討する。

図-4 は、9/1 13:00 ~ 14:00 における運河に沿った気温の測定値である。図から分かるように、気温は河口に近い地点ほど低く、上流に向かうにつれて高くなる傾向が認められる。そこで、この気温測定値について場所的な勾配 S を求め、その時間変動を示したものが図-3 (c) である。図を見ての通り、気温勾配 S は深夜 ~ 早朝を除いて正の値であり、とくに 13:00 ~ 14:00 に最大となっている。なお、図-3 (b) と見比べると風の時刻に気温勾配は負となり、陸風が吹く時間帯には平坦となっているが、この理由については今後の検討課題である。

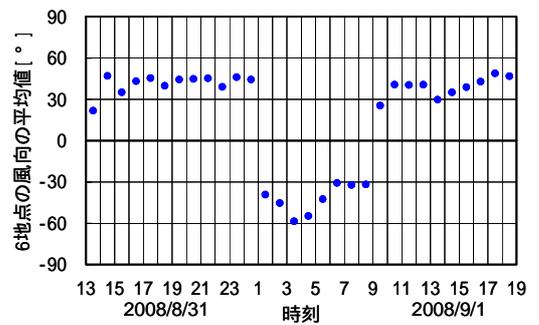
図-5 は、図-3 (b) に示した 6 地点の平均風速と図-3 (c) に示した気温分布の勾配 S について、両者の相関関係を調べたものである。図から分かるように、気温勾配と 6 地点の平均風速には正の相関があり、気温勾配が大きくなるにしたがって風速も大きくなることが認められる。この結果から、運河に沿った海陸風は、流下方向の気温分布を一つの要因として発生していることが実証されたといえよう。

4. まとめ

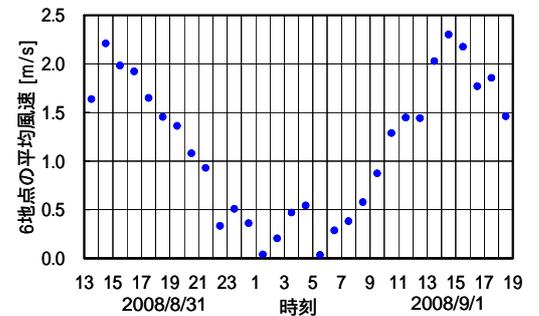
夏季において、中川運河に沿った 7 地点で微気象観測を行ったところ、日中を中心に運河に沿った海からの強い風が吹き、深夜 ~ 早朝には海へ向かう微風が発生している様子が確認された。これら海陸風の形成には流下方向の気温勾配が要因の一つであることが示された。今後の展開として、市街地を含めた多地点における微気象観測を行い、海陸風による大気冷却効果について詳細な測定データを得る予定である。

参考文献

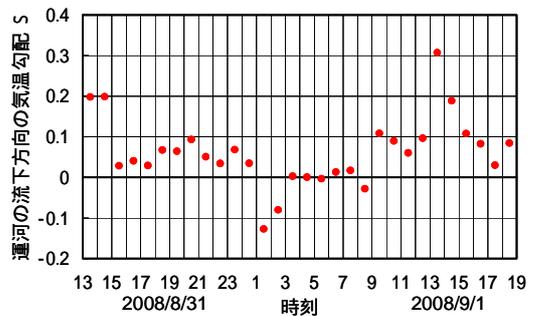
- 1) JAPIC : グリーン都市 “ なごや ” へ・その脱皮戦略, 2007.
- 2) 向井愛・堀越哲美 : 名古屋市中川運河における海風遡上が体感気候に及ぼす影響, 日本建築学会計画系論文集, 2002.
- 3) 堀口郁夫ほか(編) : 局地気象学, 森北出版, 2004.



(a) 6 地点の風向の平均値



(b) 6 地点の平均風速



(c) 気温勾配 S

図-3 観測データの時間変動

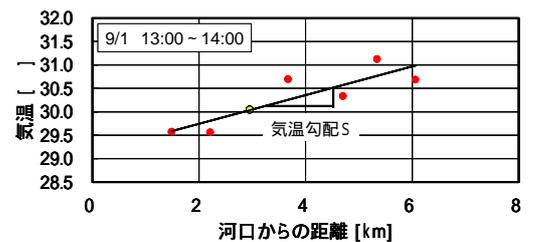


図-4 運河に沿った気温勾配 S

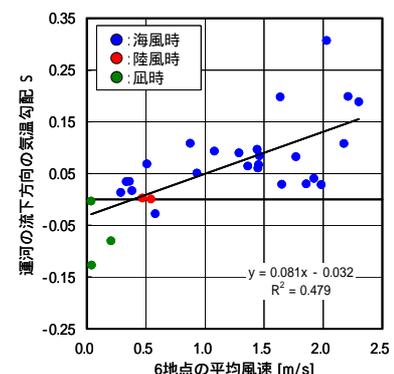


図-5 気温勾配 S と風速の関係