

II-168

風況に着目した都市河川周辺の気象環境評価

東京工業大学大学院土木工学専攻 学生員 平山 孝浩
 東京工業大学工学部土木工学科 正員 武若 聡
 東京工業大学工学部土木工学科 正員 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

1. はじめに

都市の気象環境は周辺郊外地と比較して高温・低湿度であり、この都市に特有の気象はヒートアイランド現象として知られている。このような気象環境の改善を行うには都市域内にある水面を積極的に利用することが考えられる。本研究では水面として河川に着目し、これの影響が市街地に及ぶ範囲と強さを評価するため、建設省土木研究所都市河川研究室が収集した定点気象観測データを対象とした解析を行った。

2. 観測の概要

観測は建設省土木研究所都市河川研究室が1年間(1986年4月-1987年3月)にわたり、東京都荒川周辺(四つ木大橋付近、葛飾区及び墨田区)にて行った。図-1に観測地点(A~Gの7カ所)の位置を示す。各観測地点には百葉箱を設置し、気温、湿度、風向、風速を30分毎に測定した。設置場所はD地点を除き地表面の状況がほぼ同じ条件になるように配慮されている。河道外の観測地点周辺は住宅地であり、右岸側(A~C地点)には左岸側(E~G地点)に比較して高層住宅が多い。

3. 風況と河道内外の気温・水蒸気量の関係

各地点の気温変動の解析から、河道内気温は周辺市街地気温よりも暮れ晴天日の全日及び冬季晴天日の日中に相対的に低くなり、また、冬季晴天日の夜間に相対的に高くなることが見いだされたので、このような気象条件時の風況(風向、風速)と風上、風下に位置する観測地点間の気温・水蒸気量分布の関係を調べた。当初は全ての観測地点(A~G地点)を対象にした解析を行ったが、風況と気温・水蒸気量分布を関連付けることは困難であった。そこでここでは右岸近傍のC、河道内のD及び左岸近傍のEの各地点のデータを対象にした解析を行った結果について述べる。

風況はD地点(河道内)で観測された風向と風速により代表させ、これとC、D、E地点の気温の関係を調べた。風向は図-2に示すように、川を横断する方向と平行な方向に吹送する場合の4種類(I~IV)に分類した。

図-3は8月の日中の晴天の時間を対象にして、各風向に対するC、D、E地点の気温分布パターン(1~3, その他)の出現頻度を示したものである。気温分布のパターンは図中に示されているように、河道内のD地点の気温がC及びE地点より低くなっていた時を1から3に分類し、これ以外をその他とした。気温分布パターン2

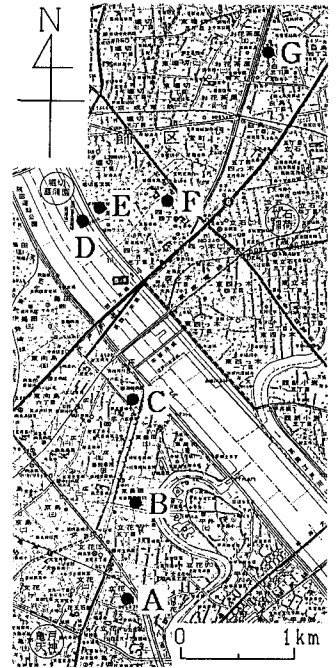


図-1 気象観測地点

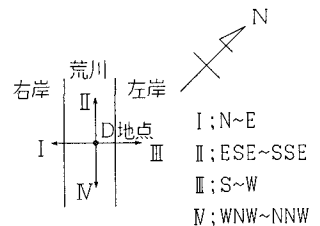


図-2 風向の分類

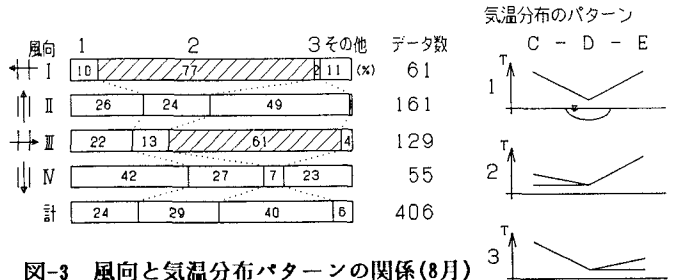


図-3 風向と気温分布パターンの関係(8月)

と3には河道内気温と両岸側市街地気温の内の一方が一致していた場合も含まれる。図-3より風が河川を横断的に吹いた時には多くの場合に風下側の市街地の気温が低くなる(Iと2, IIIと3の対応関係)ことが示された。ここでは、河道内の冷気が吹送により風下市街地へ移流されていたと考えられる, 風向がIあるいはIIIの時のデータを対象として, 気温変化量 ΔT_{CE} (CとE地点の気温差, 吹送方向に低下した時に正)と(a)D地点の風速 U , (b)河道内外気温差 ΔT_D (CとE地点の平均気温とD地点との気温差), (c)風速と河道内外気温差の積 $U \cdot \Delta T_D$ の関係を示したのが図-4(a), (b), (c)である。風速と河道内外気温差の積は河道内からの冷気の熱フラックスを代表する量と考えられる。気温変化量 ΔT_{CE} と各パラメータ U , ΔT_D および $U \cdot \Delta T_D$ の間には比例関係が認められる。

同様の解析を2月の夜間の晴天の時間を対象にして行った。ここでは河道内の気温がC及びE地点より高くなった時に着目した。図-5に解析結果を示す。ここでも風下側に河道内気温の影響が現れ, 風下側の気温が風上側に比較して上昇する場合が多い(Iと3, IIIと2の対応関係)。図-6(a), (b), (c)に風向がIあるいはIIIの時の気温変化量と諸パラメータの関係を示す。ただし気温変化量 ΔT_{CE} は吹送方向に気温が上昇した時に正とした。温変化量と各パラメータの間には夏期ほど明確ではないが, 比例関係が認められる。

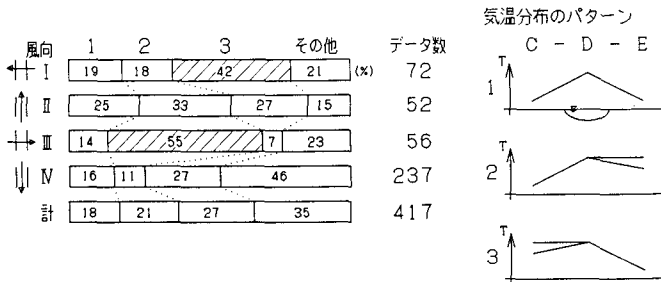


図-5 風向と気温分布パターンとの関係(2月)

水蒸気量に関して気温と同様の解析を行ったが, 気温ほど明確な対応関係は得られなかった。

4. おわりに

本研究では荒川河道内外で収集された定点気象観測データの解析を, 主に風の吹送による移流効果に着目して行った。その結果, 河川の気温に関する影響は吹送による移流により風下側に位置する市街地へ及び, そこでの気温降下あるいは上昇量は河道内外気温差と風速にほぼ比例することが見いだされた。

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。

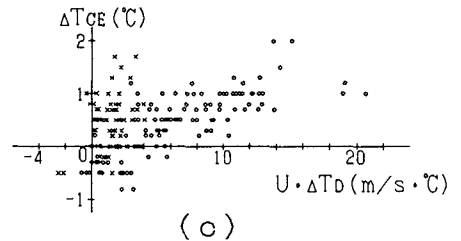
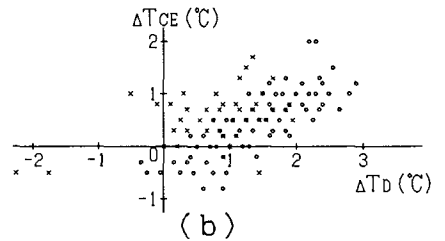
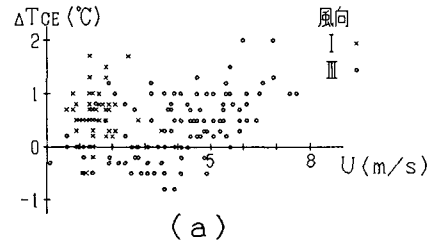


図-4 気温変化量と各パラメータの関係(8月)

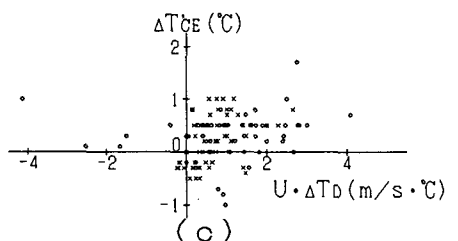
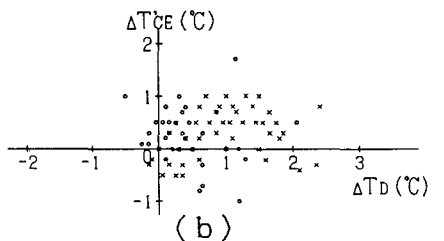
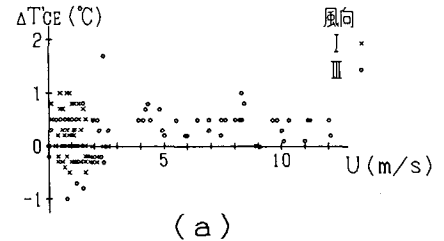


図-6 気温変化量と各パラメータの関係(2月)