

都市内水空間の周辺気候へ及ぼす影響について

—— 夏季東京都内を対象として ——

建設省土木研究所 正会員 島谷幸宏
 建設省土木研究所 渡辺裕二
 建設省土木研究所 正会員 松浦茂樹

1. まえがき

近年、特に都市において環境の人工化が進む中で、数少ない自然空間としての水空間の環境機能の重要性についての認識は高まっている。水空間環境は水と空間が一体となって構成された環境であり、その機能には、水辺空間としての憩いの場の提供、生物の生息の場の提供、気候の快適化機能、水質の浄化機能など多くのものがある。

その中で、水空間によって起こる気温の緩和や風の発生などの、気候快適化機能は、重要な環境機能の一つであると考えられる。しかし水空間が周辺微気候に及ぼす影響についての研究例は少なく、定量的な研究が行われているとはいいがたい。

2. 目的

本研究は、水空間の規模や水空間周辺の地形にもとづき、水空間が周辺気候に及ぼす影響との関係を定量的に検討し、水空間が存在することによる気候の快適化機能を評価することを目的とする。

本報文は、夏期に実施した4つの水空間周辺の気象観測結果について、実証的に分析したものである。とくにここでは、河川を横断してきた風による周辺地域の気温の低下が認められた荒川を中心に報告する。

3. 方法

3. 1 対象とする水空間と区域（表-1）

観測の対象とした水空間は、次の点を考慮して、荒川、江戸川、不忍池、石神井川の4区域とした。①規模の大小、②周辺の地形の違い、③高水敷の有無、④都市内に存在する水空間であること。4つの水空間をみると、荒川・江戸川は、東京都内を流れる高水敷、堤防を有する大河川である。測定対象区域の川巾は、荒川約470m、江戸川約450m、水面巾は荒川約170m、江戸川約180mである。不忍池は、ほとんど水が流れない池という特徴があり、面積は約10haである。石神井川は、都内を流れる高水敷のない掘込み河道の小河川であり、対象とする区域の川巾は約10mである。

表-1 調査対象区域

区域	水空間	地先名	観測を実施した日	当日の天気	東京の最高気温	固定観測での最高気温	14時の風速	14時の水温
A	荒川	北区十条、 足立区鹿浜付近	昭和60年 7月31日	晴れとき どき曇り	32.3℃	36.4℃	3.09m/s	27.5℃
B	江戸川	江戸川区小岩、 足立区鹿浜付近	昭和60年 7月31日	晴れ	33.0℃	37.0℃	5.02m/s	27.3℃
C	不忍池	台東区上野公園、 文京区根津付近	昭和60年 7月26日	晴れ	33.0℃	34.8℃	0.49m/s	29.4℃
D	石神井川	練馬区榎台付近	昭和60年 8月1日	曇り	30.9℃	35.8℃	1.17m/s	23.5℃

3. 2 観測方法

それぞれの区域に固定点を30点設け、観測日の10時から17時まで1時間おきに気温および露点温度を測定した。固定点の設置場所は、直射日光を受けない木陰や建物の軒下とし、人間の身長を目安として高さ1.5m

程度とした。なお、乾湿計はオーガスト型である。

また、自動車に温湿度計を設置し、走行中の気温、露点温度を測定した。この観測データは、感応速度、風速、および百葉箱内の空気の入れ換え（おくれ時間と関係）に関する補正が必要であり、今回は、感応速度に関する補正のみを行った。自動車による移動観測は、定性的な把握に有効であると位置づけている。

4. 観測結果

4.1 江戸川

江戸川の橋を渡る際の移動観測の記録結果では、観測車が橋上を通過する際に、約2℃の気温の低下が観測された。堤防にはさまれた河川空間の中に、周辺よりも冷たい空気が存在していることを示している。

次節で述べる荒川では、河川空間の中の冷たい空気が、河川より風下側の地域に影響を及ぼしている状況が観測されたが、江戸川では明瞭な関係は認められなかった。これは、この日の風向が江戸川の流下方向とほぼ一致しており、風向のわずかなゆらぎによって江戸川の比較的涼しい空気が、左岸に流れ込んだり、右岸に流れ込んだりするためと思われる。

4.2 荒川（図-1, 2）

観測日は河川を横断するような3m/s程度の風があった。荒川では風向と周辺の気温の関係が明瞭に把握された。図-1に固定点の位置・結果の解析に用いたゾーン区分。各ゾーンには3~11ヶ所の固定点がある。図-2に各ゾーンの気温の平均値の変化と時間の関係および風向・風速を示す。ゾーンIは右岸側の標高約20mの台地。ゾーンIIは台地と隅田川に挟まれた低平地。ゾーンIIIは荒川と隅田川間の低平地。ゾーンIVは左岸側の標高5m以下の沖積低地である。

10時には、荒川の風下にあたるゾーンI・II・IIIの気温が低い。気温が1日のうちで最高になる13時、14時には荒川の風下にあたるゾーンIVの気温が最も低い。しかし、隅田川の風下にあたる気温は低くない。つまり、荒川は移流による冷却効果が大きく、隅田川ではそれほどでもないことがわかる。また、ゾーンIは高台の住宅地であり他のゾーンと比較するとやや気温が低く、地形の効果も無視しえないことがわかる。当日14時ごろの河川水温は、荒川・隅田川とも26~27℃程度と大差なく、荒川の高水敷を含めた水空間の規模の差が、周辺地域に与える冷却効果の差として表れたものと判断される。

ゾーンIVの風向き方向の水際までの距離と気温の関係について、風の冷却効果の検討を行った。水際からの距離と気温の対応関係は認められなかった。

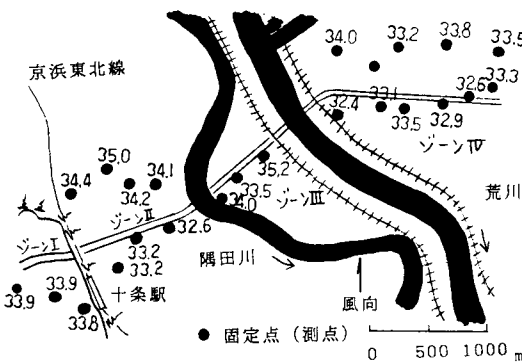


図-1 荒川での固定点（測点）位置図

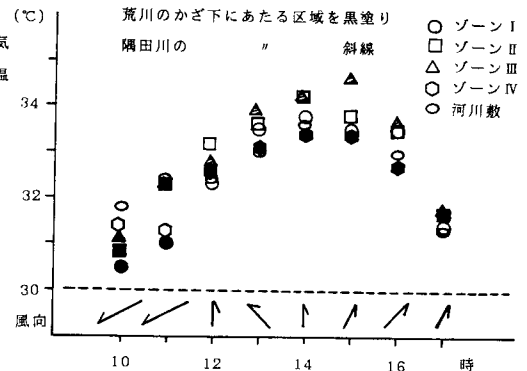


図-2 荒川における時間による気温変化

おわりに

以上のほか、不忍池では、池からの距離が遠くなるほど気温が高くなる現象が観測された。石神井川では、水空間の規模が小さいため、周辺の気温への川の影響はみとめられなかった。今後は、水空間の周辺微気候への影響を定量的に把握するため、年間を通しての気象観測等を行う予定である。