

海域が都市の熱環境に与える影響の現地調査

東京都市大学大学院都市基盤工学専攻 学生会員 ○磯崎 耕史
東京都市大学都市工学科 フェロー 村上 和男

1. 研究背景・目的

地球温暖化の影響で、日本の年平均気温は過去 100 年間で約 1.0℃上昇している。しかし、大都市東京での年平均気温は約 3.0℃上昇しており、これは地球温暖化の影響に加えて都市化に伴うヒートアイランド現象が大きく影響していると考えられている。

こうしたヒートアイランド現象の主要因として、地表面被覆の人工化や人工排熱の増加などが挙げられる。最近では、ヒートアイランド現象を緩和する効果があるとされる緑地や水面といったクールアイランドの利用が注目されているおり、現在まで、このクールアイランドの利用について様々な研究がなされている。都市部において、水面によるクールアイランド効果を与えるものとして河川と海域がある。神足 りらは、夏期の日中における河川のクールアイランド効果に注目し、多摩川近傍での現地調査を実施しており、河川から 350～400m の範囲で最大約 2.5℃程度の冷却効果が得られることを示している。

そこで、本研究では沿岸域の都市のクールアイランドとして最も効果の大きい海域に注目し、海域が周辺都市の熱環境にどのような影響を与えているのか。また、風の通り道としての河川の効果を調べるため、夏期において多摩川の河口付近にて現地調査を実施した。

2. 現地観測の概要

本研究では、東京都大田区羽田の多摩川河口付近において、計 17 箇所での気温と湿度の現地観測を実施した。気温と湿度の測定には、米国 Dickson 社製の温湿度計データロガーTK-500 を用い、5 分毎の気温・湿度の多点同時観測を実施した。図-1 に観測地点の概要を示す。現地観測期間は、2008 年 8 月中旬～9 月中旬の約 1 ヶ月間である。観測装置は、直射日光による影響を防ぐため、塩ビパイプで被覆して設置した。また、樹木の下など直射日光が当たらず、比較的風通しの良い場所を選び、さらに地面からの熱が伝わらない高さ、地上

から 1.0～1.5m の位置に設置した。

また、風向・風速データについては羽田空港内に位置する気象庁の羽田アメダスのデータを用いた。



図-1 現地観測地点の概要

3. 現地観測結果

(1) 解析期間

解析期間を 2008 年 8 月 12 日～8 月 16 日の 5 日間に絞った。いずれの日も日最高気温が 30℃以上といった真夏日で、降雨が無く、ヒートアイランドの研究に適した期間であると思われる。また、この期間は太平洋高気圧が関東地方を支配しており夏期の典型的な気圧配置になっていた。さらに、各観測地点の気温と湿度の観測データを 1 日の最高気温が観測される日中 (13 時～15 時) に絞り、その 2 時間で平均した値を解析に用いた。全時間帯での平均値を用いて解析を行うと、時間帯による気象の違いが考慮されないためである。

(2) 気温と風の関係

図-2 に、気象庁の羽田アメダスから得られた風向・風速データを用いて作成した真夏日 5 日間の日中の風向風速分布図を示す。また、図-3 に大田区側の、河口に一番近い観測地点 St.1 と一番遠い観測地点 St.10 の真夏日 5 日間の時間毎の平均気温と羽田アメダスでの平均風速を示す。大田区側のデータを用いた理由としては、大田区側の方が川崎区側よりも観測点が多いこと

キーワード ヒートアイランド、海域、クールアイランド、人工排熱、熱環境、真夏日

連絡先 〒158-8577 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 東京都市大学 TEL 03-5707-0104 (内線 3257)

および羽田アメダスが大田区側にあるからである。

まず、図-2より、主に海から陸へ南～南東方向の風が吹いており、この風が河口周辺地域の熱環境に影響を与えていると考えられる。風速も海方向からの風のときに強くなるといった傾向を示した。また、図-3では常に St.1 よりも St.10 の気温が高くなっており、特に 8 時～19 時において St.1 と St.10 の気温差が大きくなっている。この時間帯は、日射があり、内陸側の気温を上昇させたものと考えられる。一方、夜間から早朝にかけては気温差が非常に小さくなっている。風速を見てみると、気温差が大きい時に風速も大きくなっている。この理由としては、風には冷たい場所から暖かい場所に吹くといった性質があるため、St.1 と St.10 の気温差が大きくなった時に風速が大きくなったと考えられる。なお、観測時期は異なるが、多摩川河口の St.1 での簡易風速計による観測を実施し、羽田アメダスの風と比較して風向が一致していることを確認している。

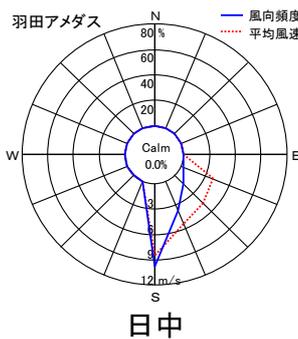


図-2 真夏日 5 日間の日中の風向風速分布図



図-3 St.1 と St.10 の気温と羽田アメダスの風速の経時変化

(3) 気温と基準線からの距離の関係

クールアイランド効果として、海域と河川の関係について調査するため多摩川の河口に一番近い St.1 と St.11 を結んだ直線を基準線とし、その直線から各観測点までの垂線の長さを基準線からの距離とし、これを

解析に用いた。なお、国土交通省が設定している多摩川河口はもう少し南東方向に位置しているが、羽田空港や工場地帯などがあり観測装置の設置が困難であったため最も河口に近い観測地点 St.1 と St.11 を基準に距離をとった。

その基準線からの距離を用い、図-4 に日中における気温と基準線からの距離との関係を示す。近似直線の傾きが $0.278^{\circ}\text{C}/\text{km}$ となり、基準線からの距離が遠い観測地点ほど気温が高くなる傾向がある。逆に考えると、河口に近い地域を冷却する効果があるといえる。図-2 の南～南東方向に吹く風が影響していたと考えられる。なお、平成 19 年度に実施した横浜市内での観測結果³⁾と比較すると、この基準線からの距離による気温上昇の傾きの方が約 0.3°C 小さく、この差が多摩川による冷却効果によるものだと考えられる。

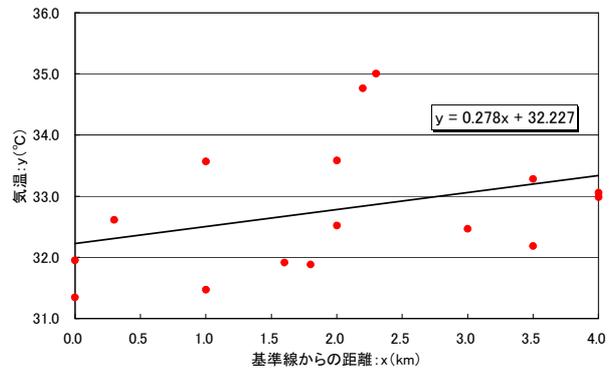


図-4 日中における気温と基準線からの距離の関係

4. 結論

夏期において多摩川河口付近にて現地調査を実施し、真夏日 5 日間の日中の時間帯に重点を置き解析を行った。海域からの風が河口周辺地域の熱環境に影響を与えており、1.0km 河口に近づくほど 0.278°C のクールアイランド効果があると分かった。さらに、日中の時間帯に近づくほど風速も大きくなることが分かった。

参考文献

- 1) 神足洋輔: 世田谷区多摩川における夏期日中の熱環境に関する研究, 土木学会年次学術講演会, II-055, pp.107-108, 2006
- 2) 気象庁 HP: <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 3) 丸田優士: 海域による都市の熱環境に与える影響の検討—横浜市神奈川区における調査報告—, 武蔵工業大学卒業論文, 2008