

中川運河からの海風の遡上と暑熱緩和効果の検討

名城大学理工学部 学生員 ○ 徳永 遼
名城大学理工学部 山田隼也
名城大学理工学部 正会員 原田守博

1. はじめに

近年、都市域ではヒートアイランド現象が深刻な問題となっている。その緩和策として、冷涼な風を市街地に呼び込む「風のみち」を活かした街づくりに注目が集まっている¹⁾。とくに海域に面した都市では、海から侵入する風を活用して暑熱環境の緩和を図ることが期待されるが、この場合、夏期において高い頻度で海風が発生すること、さらに海風が市街地の気温に対して冷涼であることが必要である。そこで本研究では、伊勢湾から名古屋市街地への海風の遡上特性を概観するとともに、海風の吹送による気温低減効果について検討する。



図-1 中川運河および観測地点

2. 中川運河における風況観測の概要

市街地において「風のみち」を考える際、連続した開放空間が確保できる場所として、川幅の広い都市河川が想定される。名古屋市の場合、80mに及ぶ川幅をもち、名古屋港から南北に直線的に伸びる中川運河が理想的な地理的条件を備えている(図-1)。筆者らは、過去に中川運河に沿った多地点で風況観測を行い、夏期に海陸風が発生することを確認している²⁾。

しかし、短期間の観測であったため夏期全体での海風の発生頻度は確認できていない。そこで本研究では、中川運河中流部に位置する鉄塔(高さ18m)の最上部に微気象観測機器(Vaisala社製WXT-520)を設置し、海風の発生状況と気温変動の長期観測を行った。とくに風況の観測では、超音波風向風速計を用いて10秒間隔でサンプリングし、10分平均値を収録した。観測は平成24年7月から現在も継続している。

3. 中川運河における夏期の風況特性と海風の発生頻度

観測期間の7~8月のうち、アメダス名古屋地点において雨天日を除き最高気温が30℃以上の40日間を検討対象とする。中川運河での観測データを用いて各日24時間の風向風速を調べたところ、明け方に陸風、日中に海風といった典型的な海陸風の見られる日がある一方で、陸風が終日吹き続く日もあるなど、風況はまちまちである。ここでは暑熱緩和に寄与するか否かの観点から、9~15時における海風の吹送時間を調べ、各日の風況を図-2のように4つのパターンに分類した。パターンAは上記6時間だけでなく、終日海風が吹く日、パターンBは海陸風としての時間変化の中で、海風の吹送が上記の時間帯で2時間以上見られる日である。パターンCは海陸風の形態をとりつつも海風が15時以降しか発生しない日、パターンDは一日を通して海風が発生しない日である。以上のうち、暑熱緩和に寄与する可能性のある海風が9~15時に吹く日はパターンAとBであり、合わせて30日存在する。すなわち、7~8月のよく晴れた真夏日40日の3/4を占

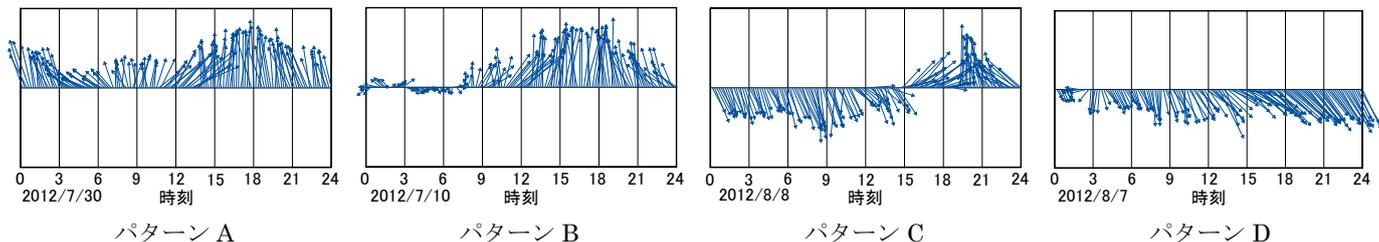


図-2 中川運河における4つの風況パターンの例

めることが分かり、中川運河周辺では夏期に海風が高い頻度で吹いていることが明らかとなった。

4. 海風の吹送による気温低減効果

海風による暑熱緩和効果を評価するにあたり、海風が冷涼であれば、その吹送時間に応じて気温上昇が抑えられるはずである。そこで、上記40日の9～15時における海風の吹送時間と気温上昇量の関係をプロットしたものが図-3である。これによると、海風がほとんど吹かないパターンC、Dの日では4～6℃もの気温上昇が見られるのに対し、海風の吹くパターンA、Bの日では、吹送時間が長くなるにつれて気温上昇が3℃以下に抑制されていることが分かる。このことから、海風の存在が暑熱環境の緩和に大きく貢献していることが推察される。

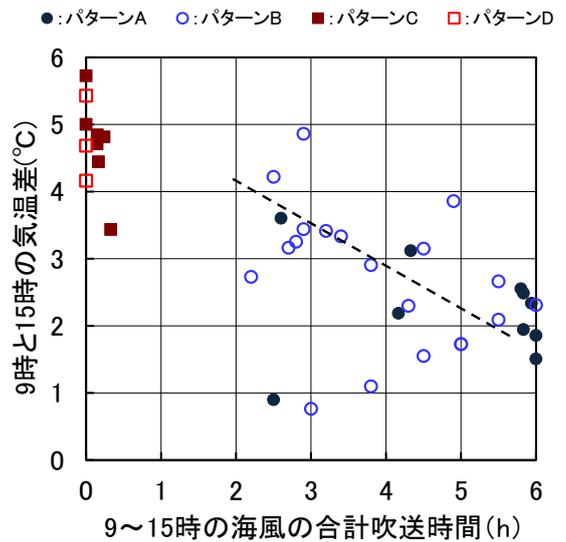


図-3 海風の合計吹送時間と気温上昇量の関係

5. 伊勢湾から名古屋市街地への海風の遡上特性

ここまでの検討は、中川運河の鉄塔での記録に基づいているため、海風の遡上過程は議論できていない。そこで、中川運河での記録と海上に浮かぶセントレアでの風況記録を比較することにより、伊勢湾から名古屋市街地への海風遡上について考察を試みる。図-4は、中川運河における風況パターンBの一例と、同じ日におけるセントレアでの風向風速分布を比較したものである。図において、セントレアでは8時頃より海風が吹き始め、14時前にピークを迎えているのに対し、中川運河では10時前に吹き始めた海風のピークは16時前である。パターンBの同様な風況について、ピーク時刻の遅れを複数日にわたって検討した結果が図-5である。すなわち、両地点の間には海風の発生に1.5～2時間の遅れが生じていることになる。両地点の南北方向の距離が約30kmであることを考慮すると、伊勢湾からの海風の遡上速度は約4～6m/s程度であることになる。以上のことから、伊勢湾から名古屋市街地への海風は全域で一斉に発生しているわけではなく、海域から陸域へ時間的に遅れつつ遡上していることが明らかとなった。

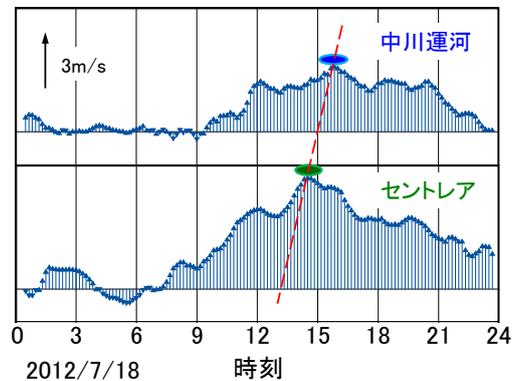


図-4 中川運河とセントレアにおける風速の南北成分のピーク時刻の比較の例

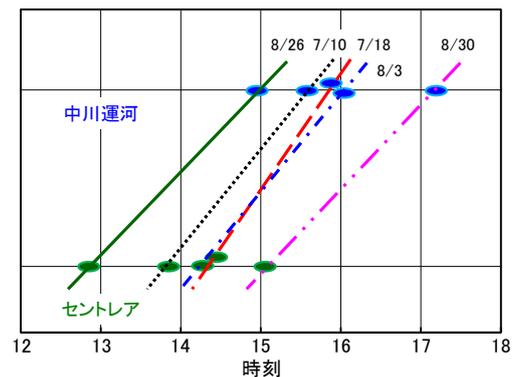


図-5 複数日における海風のピーク時刻の遅れ

6. おわりに

中川運河の鉄塔において微気象の長期観測を行い、伊勢湾からの海風の発生頻度や暑熱緩和効果ならびに遡上特性について検討した。今後は伊勢湾と濃尾平野を含む広域の風況を数値解析するとともに、土地利用状況や人工排熱分布を考慮したヒートアイランド現象について定量的な評価を試みる予定である。

参考文献

- 1) 例えば、日本建築学会：都市環境のクリマアトラス、ぎょうせい、2000
- 2) 前田・原田：中川運河における鉛直および流下方向の風の実態、平成22年度土木学会中部支部、II-54、2011