

都市部における中小河川周辺の気温特性

中央大学大学院 学生員 大野修平
 中央大学理工学部 正会員 加藤拓磨
 中央大学理工学部 正会員 山田正

1. はじめに

近年深刻化しているヒートアイランド現象の緩和対策の一つに河川を冷源とした「風の道効果」があり、都市内の冷源として考えられる河川が周辺熱環境に与える緩和効果の評価は重要だと考えられる。著者らは従来から河川を持つ熱環境緩和効果を定量的に評価することを目的として、都市部を流れる河川の周辺で様々な気象観測を行っており、川幅 300m の大河川は周辺に比べて最大で約 3℃ 気温が低いことを示した¹⁾。本論文は川幅 10~30m の中小河川周辺で気象観測について河川周辺の気温特性を示す。

2. 観測概要

2.1 観測サイトの概要 図-1 に気象観測機材の配置図を示す。観測は河口から 4km~7km、河川を中心とした約 3km² の範囲である。河川形状はコンクリート三面張りの矩形断面で、川幅は河口から 5.4km を境に上流側は 10~15m、下流側は 25~30m であり河川沿いは樹木が立ち並んでいる。

2.2 観測期間 観測期間は夏季において 45 日間連続、異なる年の夏季において 35 日間連続で固定観測を行った。また固定観測では計測が困難な時空間的に詳細な観測を夏季晴天日において 1 日集中で 9 時から 17 時まで行った。

2.3 観測項目 観測項目は気温、相対湿度、風向、風速、日射量である。また、1 日集中観測は詳細な気温の傾向を捉えるために河川沿い道路と自動車通り沿いで気温の鉛直観測を行った。観測地点はライン B から約 20m 下流の P1, P2 地点、ライン C 上の C2, C3 地点でそれぞれ 1 時間ごとに、鉛直方向に 0.25m~4m まで 0.25m~1m 間隔で計測を行った。また、上流部の P1, P2 地点では地表面温度を計測した。

3. 観測結果

3.1 河川沿い道路と自動車通りの気温差と上空の風向風速の関係 図-2 にライン B~ライン E における河川沿いと道路沿いの気温差と上空 W2 地点の風向風速の関係を示す。解析には日最高気温が 35℃ 以上かつ日射が一日を通して安定している 12 日間の 12 時~15 時の 10 分間平均データを用いた。

(1) ライン C, D, E の傾向 ライン C, ライン D, ライン E は風向風速に関係なく河川沿いの気温が自動車通り沿いに比べて低く、その気温差は風向風速によらず最大で 2℃ あることがわかる。

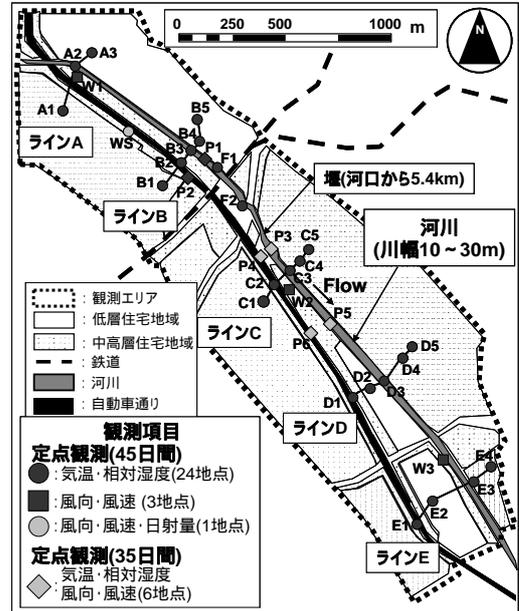


図-1 観測機材配置図

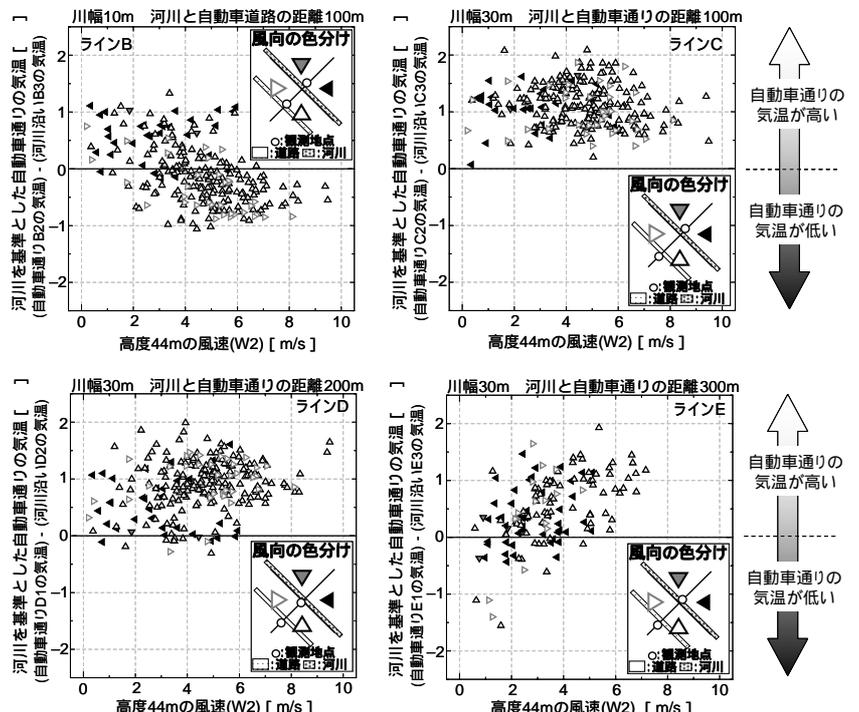


図-2 河川沿いと道路沿いの気温差と上空の風向風速の関係

ライン C, D, E は風向風速に関係なく自動車通り沿いの気温が高い。ライン B は風が河川から自動車通り方向の風の場合は自動車通り沿いの気温が高い。

キーワード ヒートアイランド現象, 気温, 河川, 風の道

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 03-3817-1805 shuhei-ohno@civil.chuo-u.ac.jp

(2) ライン B の傾向 一方, ライン B は河川沿いよりも道路沿いの気温が低い場合が多く, 他のラインと傾向が異なる事がわかる. 風速と気温差の関係をみると風速が 2m/s 以下のときに河川沿いの気温が低い傾向があり, 風向と気温差の関係をしてみると河川から道路方向の風(北~南東方向)が吹いているときは道路沿いに比べて河川沿いの気温が低い傾向がある.

3.3 河川沿い道路と自動車通りの気温鉛直分布 ライン B 周辺の気温傾向が他のラインと比べて異なっていたため, 河川沿い道路と自動車通り沿いで鉛直方向気温の時間変化を比較した. 図-3 に河川沿いと自動車通り沿いの鉛直気温分布の時間変化を示す.

(1) 上流側の傾向 上流側はどの時間帯も河川沿いと自動車通り沿いで地表面温度の差は大きいが上空に行くにつれて気温差がほぼなくなっていることがわかる.
 (2) 下流側の傾向 一方, 下流側は 10 時の時点では河川沿いと道路沿いの気温差はほぼないが 12 時になると河川沿いの気温が道路沿いに比べて約 2 低く, その差は上空 4m までほぼ一定である.

3.4 河川沿い道路と自動車通りの気温と風の関係 図-4 に示す下流側の自動車通りと河川沿いの気温の関係をみると 12 時から 14 時までは道路沿いの気温が他の地点に比べて高く, 15 時から河川沿いの気温が他の地点に比べて低いことがわかる. このとき, 上空の風速が 14 時から 15 時にかけて大きくなっていることがわかる. このことから風速が大きくなると河川沿いの気温が他の地点に比べて低くなることはいえる.

4.まとめ

河川が持つ熱環境緩和効果の評価するために川幅 10~30m の中小河川周辺で気象観測を行った. 得られた知見を以下に示す.

- (1) 河川沿いの気温は河川周辺に比べて低く, その差は最大 2 あることを示した.
- (2) 風通しの悪い地域では上空の風速が大きくなると河川沿いに比べてその周辺の気温が低くなる.
- (3) 中小河川周辺において風通しの良し悪しで気温の鉛直構造が異なることを示した.
- (4) 風通しの良いエリアでは風速が大きくなると河川沿いの自動車道路沿いよりも約 2 低くなることを示した.

参考文献

1) 加藤拓磨, 小田村康幸, 山田正: 河川からの風が都市の熱環境に与える緩和効果, 水工学論文集, 第 53 巻, pp.295-300, 2009.
 2) 大野修平, 加藤拓磨, 山田正: 都市部における中小河川の持つ熱環境緩和効果, 中央大学理工学研究所論文集, 投稿中

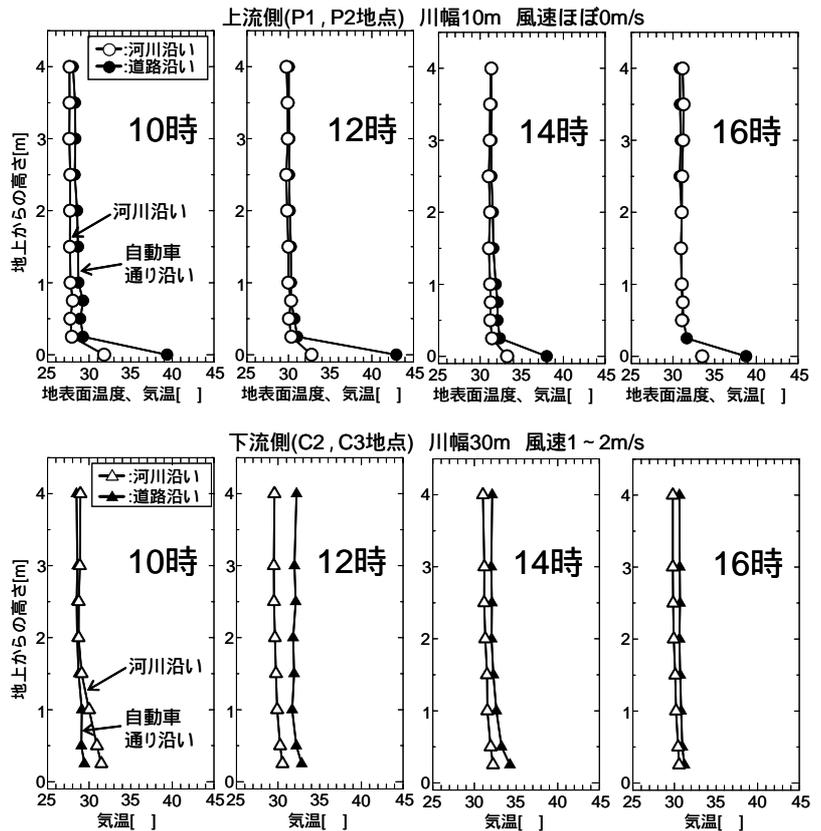


図-3 河川沿いと自動車通り沿いの鉛直気温分布の時間変化

上流側は河川沿いと自動車通り沿いの鉛直気温は差がない. 下流側は自動車通り沿いの気温が河川沿いに比べて高い. 気温差は上空に行っても変わらない

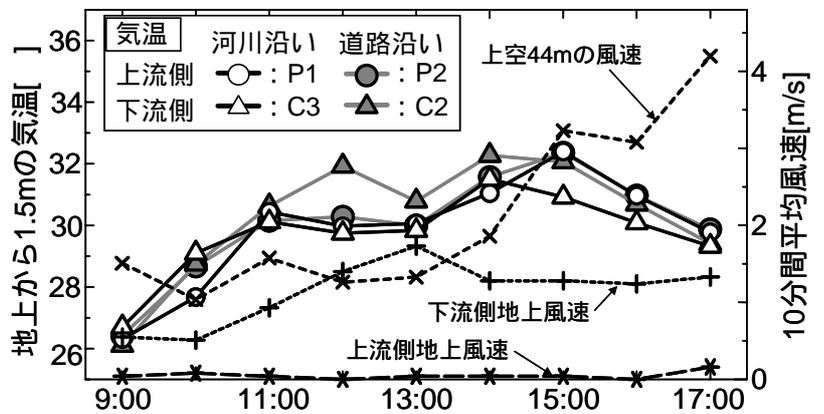


図-4 河川沿いと自動車通り沿いの地上から 1.5m

の気温と地上, 上空風速の時系列

12時から14時は自動車通り下流側の気温が最も高い. 屋上の風速が強くなる15時以降は河川沿い下流側の気温が最も低い.