

# 都市部における河川周辺の気温特性と 熱環境緩和効果

CHARACTERISTICS OF AIR TEMPERATURE AND MITIGATION EFFECTS  
OF THERMAL ENVIRONMENT IN THE VICINITY OF THE RIVER  
IN URBAN AREA

大野修平<sup>1</sup>・岩本進太郎<sup>1</sup>・加藤拓磨<sup>2</sup>・山田正<sup>3</sup>・井上智夫<sup>4</sup>

Shuhei OHNO, Shintaro IWAMOTO, Takuma KATO, Tadashi YAMADA and Tomoo INOUE

<sup>1</sup> 学生員 中央大学大学院 理工学研究科土木工学専攻 (〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27)

<sup>2</sup> 正会員 工博 国土技術政策総合研究所 河川研究部水資源研究室 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1)

<sup>3</sup> フェロー会員 工博 中央大学 理工学部都市環境学科 (〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27)

<sup>4</sup> 正会員 工修 特定非営利活動法人 日本水フォーラム (〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町5-4)

In order to investigate the mitigating effect of the thermal environment in the vicinity of the river and clarify thermal environment of urban area, the authors performed field observations in areas focusing on the Meguro and Arakawa River. From the results of field observation, following results are obtained; 1) There are two classes of air temperature distribution in the vicinity of the Meguro river based on the airy wind direction. 2) The air temperature above the Meguro River shows the lowest among of the observed lines. The maximum air temperature difference is 2 degrees and mitigating effect of thermal environments reaches about 70m from the river. 3) The maximum air temperature difference between the Arakawa river and surrounding areas is 5 degrees.

*Key Words : Heat Island, Thermal Environment, River, Air Temperature*

## 1. はじめに

都市の気温を上昇させ、近年多発しているゲリラ豪雨の発生原因の一つと考えられているヒートアイランド現象の緩和及び解決は都市域における重要な課題であり、政府や各地方自治体等で様々な対策<sup>1), 2)</sup>がとられている。その対策の1つである河川を利用したヒートアイランド緩和対策に関する研究は、今までに世界各地の様々な河川周辺で気象観測が行われている<sup>3), 4)</sup>。河川の熱環境緩和効果の評価に関しては特に国内で行われており、例えば村川ら<sup>5)</sup>は川幅260mの太田川は周辺に比べて約4℃気温が低く、300~400m程度まで河川の効果が及ぶことを示している。武若ら<sup>6)</sup>は荒川周辺の気温低下量は大気が河川上で交換した熱量との相関があることを明らかにした。著者ら<sup>7), 8)</sup>は大河川である荒川周辺で気象観測を行い、荒川は河川沿いの気温が堤内地に比べて最大で約3℃低く、その効果は周辺土地利用や風向風速で異なることを示した。このように大河川が熱環境緩和に与える効果については様々な知見が得られている一方で、中小

河川の熱環境緩和効果については大河川と比べると評価が不十分である。菅ら<sup>9)</sup>や橋本ら<sup>10)</sup>は川幅50m以下の運河周辺で気象観測を行い、運河内の気温は周辺に比べて低いがその効果は運河上のみであると示してしており、影響範囲の特定はなされていない。この理由として、中小河川は大河川と比べて周辺への影響範囲が狭く、また都市部では複雑な気温構造と入り混じり、河川の効果の特定が困難であるためだと考えられる。この中で著者ら<sup>11)</sup>が行った小規模水面を用いた風洞実験により、水面が小さいときは蒸発量が大きいことを明らかにした。この結果は都市の熱環境緩和において小スケールの水面や水辺を作ることの有効性を示唆しており、都市内における中小河川の熱環境緩和効果の評価が的確に行われればヒートアイランド緩和対策を行う上での有効な施策につながると思われる。

そこで著者ら<sup>12)</sup>は川幅12~30mの目黒川周辺で気象観測を行い、河川沿いは周辺に比べて気温が最大約2℃低いことを示したが、河川の影響範囲や周辺地域の熱環境のメカニズム解明には至らなかった。そこで目黒川周辺の気温を空間的に連続的に計測し、より詳細な気温分布が

ら河川の影響範囲と都市の気温構造の解明を試みた。また、この観測で用いた気温計測手法で大河川の荒川周辺で気象観測を行った。本稿は中小河川である目黒川と大河川である荒川周辺で行った気象観測結果から、中小河川周辺が持つ熱環境緩和効果の影響範囲と周辺部の気温のメカニズムを明らかにし、大河川と中小河川を比較して一般的に河川の効果の評価できるかを検討した。

## 2. 観測概要

### (1) 目黒川周辺における気象観測の概要

中小河川である目黒川の観測サイトは河口から4.8km～6.2km地点の約1.5km<sup>2</sup>の範囲である。目黒川は単断面河道で水面は地上から5～8m低い所にある。川幅は河口から5.2kmを境に上流側は12～15m、下流側は25～30mとなっている。観測サイト上流側の河川沿いは両岸に河川を覆い隠すように樹木が繁茂しており、下流側は両岸に樹木が約3mおきに植えられている。周辺の土地利用は河川右岸側に目黒川と平行に片側2車線の自動車道路(山手通り)が50～100m離れた位置にあり、山手通り右岸側と山手通りと目黒川の間は5階建て以上のビル・マンション等が立ち並んでいる。それ以外の地域は低層住宅地域となっている。また河口から5.5km地点に河川と直交して鉄道の高架橋が通っており山手通りと直交する地点は駅となっている。

#### a) 定点観測の概要

表-1に観測期間と観測項目一覧を、図-1に目黒川周辺での観測機材の配置図を示す。複雑な気温分布をしていると考えられるエリアで中小河川の持つ熱環境緩和効果を明らかにするため、観測機器を河川周辺に高密度に設置し2008年7月23日～9月5日まで45日間連続で観測を行った。温湿度計は全63地点に地上から2.5mの高さに設置し1分間隔で計測を行った。風向風速計は5地点に地上から3.5mの高さに設置し10分間隔で、日射計はビルの屋上(地上から44m)に設置し1分間隔で計測した。

#### b) 移動観測の概要

移動観測は定点観測では捉えることのできない空間的に高密度な計測を行うため、自転車や徒歩で移動しながら1秒間隔での気温計測と、同時にGPSを携帯し位置情報を記録した。使用した温度計は時定数が1秒以下の熱伝対式温度計を用いた<sup>13)</sup>。観測は晴天日であった2008年8月1日と9日の8:00～18:30の間に1時間半おきで計8回行った。気温計測は自転車の地上から1.5mの高さに温度計を固定し、図-1中に示すライン上の気温を計測した。同時に移動ライン上の96地点で地上風向風速の計測を行った。風速の計測は熱線式風速計を用い、風向は目視で行った。計測方法は各観測地点で地上から1.5mの1分間平均風速と目視での平均風向を記録し、次の観測地点に移動し同様の計測を行うという手順である。気温、風

表-1 各サイトにおける観測期間と観測項目一覧

	観測実施期間	観測項目				
		気温 (固定)	風向・風速 (固定)	気温 (移動)	風向・風速 (移動)	日射量
目黒川 (川幅12～30m)	2008/7/23～9/5 (45日間連続)	63地点 (2.5m)	5地点 (3.5m)			1地点 (44m)
	2008/8/1, 8/9 (8:00～18:30)			全道路 (1.5m)	96地点 (1.5m)	
	2009/8/7, 8/12 (9:00～17:00)	2地点 (2m)	1地点 (2m)	2ライン (0.25～4m)		
荒川 (川幅440m)	2010/8/22 (10:00～18:00)	4地点 (0.25～7m)	1地点 (2m)	1ライン (1.5, 3m)		1地点 (2m)

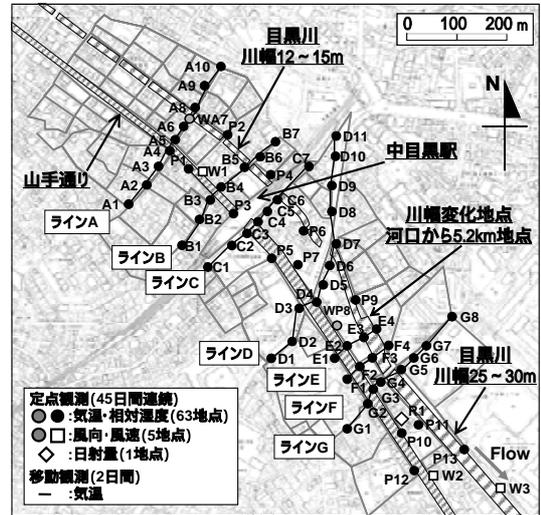


図-1 目黒川周辺における観測機材の配置図と観測ルート

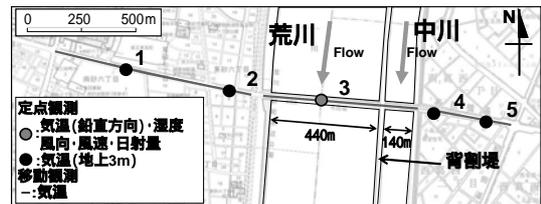


図-2 荒川周辺における観測機材の配置図と観測ルート

向風速とともに観測開始時刻から10分以内に計測を行った。また、翌年の晴天日であった2009年8月7日と12日の9時～17時まで1時間ごとに更に詳細な移動観測を行った。観測方法はラインA, G上で鉛直方向の気温分布を計測するために台車に温度計を25cm～1m間隔で地上から4mまで設置し、移動しながら鉛直気温を計測した。ラインA, G上の河川橋上中央で地上2mの風速、河道内鉛直気温、地上鉛直気温の計測を行った。

### (2) 荒川周辺における気象観測の概要

大河川である荒川周辺での観測は河口から3.5km地点で行った。荒川は川幅440mの複断面河道で、河川の左岸側に背割堤を挟んで川幅140mの中川が平行して流れている。荒川は南北方向に流れており夏季日中は河川を遡上する海風が吹く。堤内は低層住宅地域である。

図-2に荒川周辺における観測機材の配置図と観測ルートを示す。観測は晴天日であった2010年8月22日の10時～18時まで1時間おきに行なった。気温は自転車の地上から1.5mと3mに温度計を取り付け移動しながら計測をし

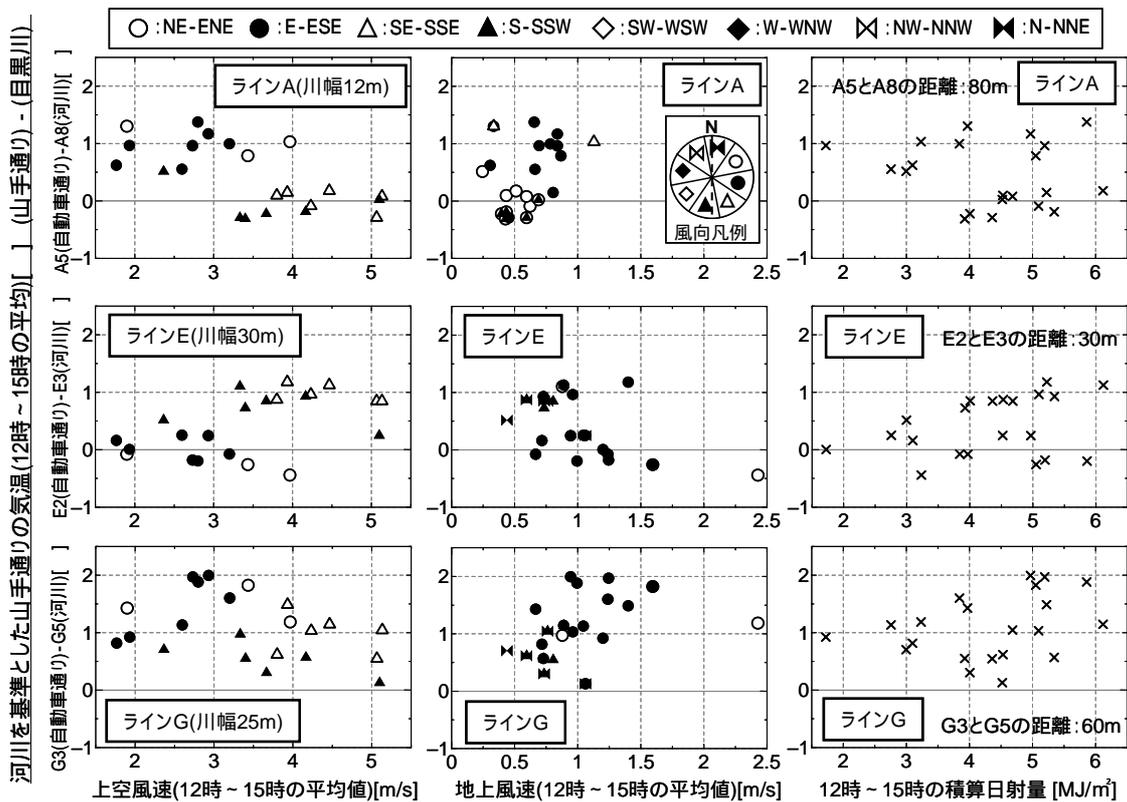


図-3 各気象因子(上空15mの風向風速,地上3.5mの風向風速,積算日射量)と自動車道路沿いと河川沿いの気温差(山手通り沿い - 目黒川沿い)の関係(解析対象日22日間の12時~15時の平均値)

た。また観測ライン上の4地点で地上から3m気温計測を、河川中央の橋上から2mの風向風速,日射量,橋上から7mまでの鉛直気温分布と河道内の気温計測を行った。

### 3. 観測結果

(1) 目黒川と山手通り沿いの気温差と各気象因子の関係  
 定点観測の解析には12時~15時の全63点の観測地点の平均気温が30℃以上であった22日間の12時~15時の平均値を用いた。河川沿いと周辺地域の気温差と各気象因子(上空風向風速,地上風向風速,日射量)の関係を調べるために周辺地域の代表値として河川と平行している山手通りの気温を用いた。図-3に解析対象日におけるラインA, E, Gにおける目黒川沿いと山手通り沿いの気温差(以下,気温差と省略する)と各気象因子(上空で計測した12時~15時の平均風向風速,地上で計測した12時~15時の平均風向風速,12時~15時の積算日射量)の関係を示す。上空の風向風速は観測地域から西側に約700mに位置する東山中学校屋上(地上から15m)で観測したデータを用いた。地上風向風速はラインAは地点WA7のデータを,ラインE, Gは地点WP8のデータを用いた。

#### a) 上空風向風速と気温差の関係

図-3の左側に示す上空風向風速と気温差の関係をみると,どのラインも上空の風向が南東~南南西風時( , )と北東~東南東風時( , )で気温差が異なる。ライ

ンA, Gは同様の傾向を示しており,風速が小さい北東~東南東風時( , )に気温差が大きく,風速が大きい南東~南南西風時( , )に気温差が小さくなる。また,ラインEはラインA, Gとは逆の傾向を示している。

#### b) 地上風向風速と気温差の関係

図-3の中央に示す地上風向風速と気温差の関係は,上空の風向風速ほど明瞭な傾向はないが風向の違いで気温差が異なる。ラインA, Gにおいては河川遡上風時(東~南南東( , ))に気温差が大きくなり河川横断風時(北東~東北東( , ), 南~南南西( , ))に気温差が小さくなる。この気温差の違いは上空の風向風速と気温差の関係と同じであり,上空と地上の対応する風向を比較するとほぼ同じであることから上空と地上の風に相関があるといえる。ラインEにおいて気温差が無いときの風向は東~東南東( )であり,これは目黒川から山手通り方向に吹く風である。ラインEは目黒川と山手通りの間に建物が無く,観測地点間の距離が近いことからラインA, Gと傾向が異なつたと考えられる。

#### c) 日射量と気温差の関係

図-3の右側に示す日射量と気温差の関係はどのラインにおいても傾向はみられず,気温差が生じるのに日射量の影響は大きくないことがわかる。

以上より,目黒川周辺において気温差に係る気象因子は風であり,特に上空の風向風速の違いにより気温差が異なることが示された。

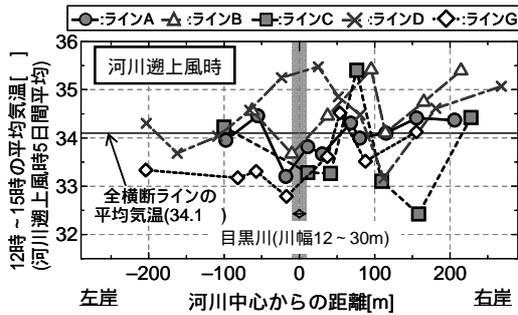


図-4 目黒川からの距離と気温の関係  
(河川遡上風時の5日間平均値)

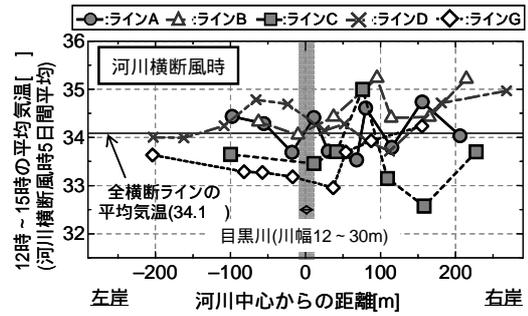


図-5 目黒川からの距離と気温の関係  
(河川横断風時の5日間平均値)

## (2) 河川横断方向の気温分布

前節では山手通りの気温を周辺気温の代表値として目黒川沿いと気温差を比較したが、河川の熱環境緩和効果を評価するには河川からの距離に応じた気温分布が必要である。そこで前節に示した上空風により気温差が異なる、という結果から上空風が東風時(図-3における )と南風時( , )の2パターンに分類し、それぞれ河川が持つ熱環境緩和効果を検討した。ここで図-3に示すように、上空が東風時は地上部で河川遡上風( , )が、南風時は河川横断風( , )が多く吹く。全ラインを統一して分類するために上空風向を用いたが、地上の気温に直接影響するのは地上風であり、感覚的にも現象を理解し易いと考え、上空が東風時は地上で河川遡上風が、上空が南風時は地上で河川横断風が吹いていたとする。

次に解析対象日を2パターンに分類し横断分布を比較すると、同パターン内の気温分布は絶対値は異なるが同じ傾向であった。そこで河川遡上風時と横断風時で気温分布を比較するため、平均気温がほぼ等しかった日を5日間ずつ抽出して気温を平均し、河川に対して横断方向の気温分布を比較した。

図-4に河川遡上風時、図-5に河川横断風時の各ラインにおける目黒川からの距離と気温(それぞれ5日間の12時~15時平均値)の関係を示す。比較の基準として全横断ラインの平均気温(河川遡上風時: 34.1 , 河川横断風時: 34.1 )を用いた。ラインAは遡上風時に河川上の気温が約1 低い。横断風時は気温の変動はあるが、気温分布は平均気温近くでほぼ一定値を示している。ラインB, C, Gは、遡上風時はどれも河川沿いの気温が低く、横断風時は遡上風時に比べて約0.5 河川上の気温が高い。ラインGが他のラインに比べて気温が低いのは、川幅が広いこと、図-3に示すように上流側(ラインA)の風速に比べて下流側(ラインG)の風速が大きいことが理由だと考えられる。ラインDは他のラインと異なり河川付近の気温が高い。ラインDは片側2車線の自動車通りであり、自動車の排熱等による影響と河川水面が計測地点からやや離れていたことが原因だと考えられる。

以上より、目黒川のような中小河川では河川遡上風が吹く時に河川沿いの気温が低くなり、横断する風が吹くと河川の熱環境緩和効果が小さくなる、または見えなく

なることがわかった。これは著者ら<sup>7), 8)</sup>が大河川である荒川周辺で行った気象観測において河川横断風が吹くサイトの方が河川の熱環境緩和効果の範囲は遠くまで及ぶという結果とは異なっていた。

## (3) 目黒川周辺における移動観測による気温分布

次に目黒川の熱環境緩和効果の範囲を正確に特定するため、移動観測で得られたデータを用いて河川の影響範囲と河川周辺の詳細な気温分布を示す。データは前節で示した河川の影響が大きかった遡上風時の平均に用いた5日間の内の1日である2008年8月9日の観測結果を用いた。

### a) 目黒川周辺における気温と風向風速の平面分布

図-6に2008年8月9日12:30における地上から1.5mで計測した気温と風向風速の平面分布図を示す。気温は1秒間隔で計測した瞬間値、風向風速は1分間の平均値である。図は河川周辺の複雑な気温分布をよく表している。下流側の目黒川沿いと、目黒川と山手通りが最も近づくオープンスペース周辺で気温が低い傾向がみえる。

### b) 移動観測による河川横断方向の気温分布

次に図-6に示した気温分布の河川横断方向に着目する。図-7に図-6と同時刻における河川からの距離と移動観測と定点で計測した気温の関係を示す。今後示す移動観測による気温は前後3秒間で移動平均した値である。定点の気温は温度計が移動観測の温度計と時定数が異なるため、12時40分~50分の10分平均値を用いた。定点と移動の気温を比較すると傾向がほぼ一致している。傾向が一致しないラインDの河川付近とラインGの右岸側は自転車の移動ラインと定点の観測地点が離れていたため気温が異なると考えられる。各ラインの気温分布をみると河川沿いの気温は周辺と比べて低く、左岸側ではどのラインも河川から離れるにつれ気温が高くなっている。全横断ラインの平均気温(33.3 )を基準とすると、ラインA, B, Cにおいて河川上との気温差は約1 , 河岸から約15~40mの範囲まで及んでいることがわかる。

### c) 移動観測による河川縦断方向の気温分布

次に図-6に示した気温分布の河川縦断方向に着目する。図-8に図-6と同時刻における河川縦断方向の気温分布を示す。定点と移動の気温はほぼ一致しており気温分布を捉えていることが分かる。河川沿いは場所により約1

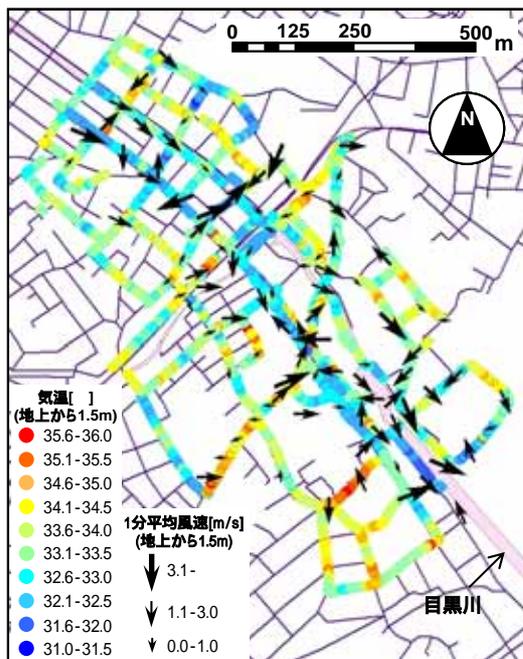


図-6 目黒川周辺における気温と風向風速の平面分布(2008年8月9日12:30)

の変動があり、山手通り沿いは約2 の気温変動がある。また図中の縦線で示す横断観測ラインを含めた河川を横断する道路がある地点では目黒川と山手通りを横断する道路がある場所で目黒川沿いと山手通り左岸沿いの気温差が小さくなる傾向がある。これは河川と山手通りを直交する道路上で熱交換が行われていることが考えられる。

以上の結果より気温を空間的に連続で計測し、複雑な河川周辺の気温分布を詳細に示すことで河川の影響範囲を特定することができた。

#### (4) 移動観測による大河川と小河川の熱環境緩和の影響範囲の比較

移動観測により中小河川の熱環境緩和の影響範囲が特定できたことから大河川である荒川でも同様の観測を行い、目黒川周辺の気温分布と比較した。荒川における観測は1日間の1断面の結果であり、目黒川と比べてデータ量が少ないが、目黒川と同様に大河川においても風向が同じであれば気温分布はほぼ同じである<sup>7)</sup>。よって河川遡上風時の条件下で目黒川での気温分布と比較できることとする。両者ともに河川に対して遡上方向の風が安定的に吹いていた時間帯を解析に用いた。

##### a) 目黒川周辺における河川の影響範囲

図-9に2009年8月12日13:00の目黒川周辺における地上から1.5mと3mの気温と河川からの距離の関係を示す。この時間帯は河川遡上方向に約1.2m/sの風が吹いていた。河川上の気温は周辺に比べて約1 低く、冷気が周囲に拡散している様子が明瞭にわかる。地上から3mの気温から、左右岸ともに20m程度まで河川の影響が及んでいると考えられる。また河川右岸側では計測する高度が低いと気温が約1.5 高くなっている。

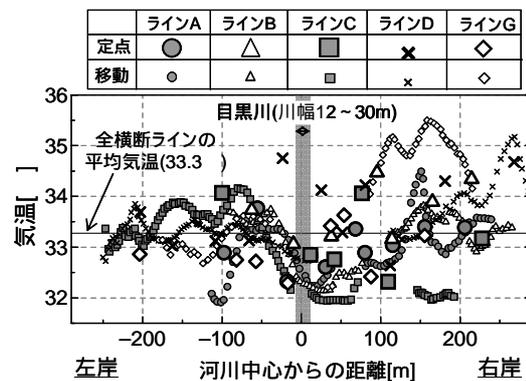


図-7 目黒川からの距離と気温の関係(移動: 前後3秒移動平均値, 定点: 12:40~12:50の平均値)(2008年8月9日12:30)

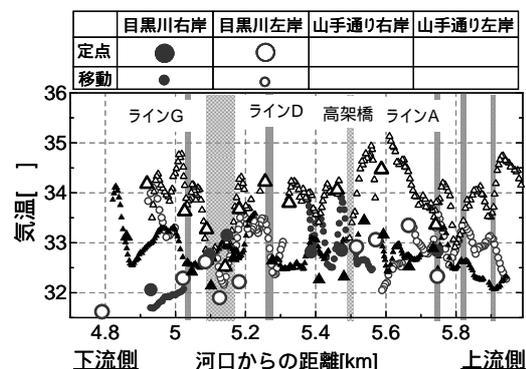


図-8 目黒川と山手通り沿いの気温縦断分布(移動: 前後3秒移動平均値, 定点: 12:40~12:50の平均値)(2008年8月9日12:30)

##### b) 荒川周辺における河川の影響範囲

図-10に2010年8月22日14:00における荒川周辺における地上から1.5mと3mの気温と河川からの距離の関係を示す。観測を行った日は約7m/sの河川遡上風が吹いていた。河川上の気温は周辺に比べて最大約5 低く、河川の周辺への熱環境緩和効果が顕著にみとれる。右岸側の気温が山なりとなる地点までを影響範囲とすると約600m先までその効果は及んでいる。また、荒川の左岸側を並行して流れている中川との間にある背割り堤上では気温が河川上に比べて約1 高く、連続で気温を計測したことで河川に挟まれた場所に水面以外の構造物があることで気温が上がっている傾向を捉えることができた。

河川遡上風が吹く場合、荒川と目黒川が周辺の熱環境を緩和する効果の範囲を川幅で除した値は荒川が約1.4、目黒川が約1.7と同程度の値であった。川幅が10m程度の小河川でも熱環境緩和の影響範囲が大河川と同程度の川幅の1.5倍程度であることから、複雑な都市部を流れる都市河川において、河川遡上方向の風が吹く場合、川幅に応じた現象の一般化ができる可能性が考えられる。

また、両者の気温分布の違いは河川を遡上する風や水面幅、河川周辺の土地利用等が複雑に関係することが考

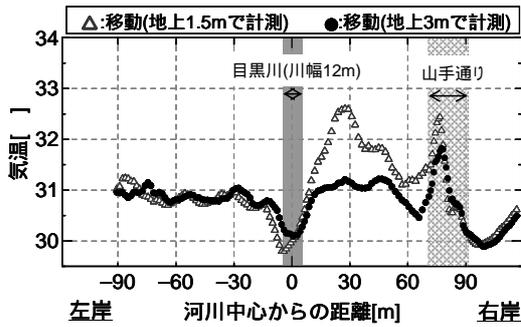


図-9 目黒川からの距離と地上から1.5m, 3mにおける気温の関係(前後3秒間移動平均値)(2009年8月12日13:00)

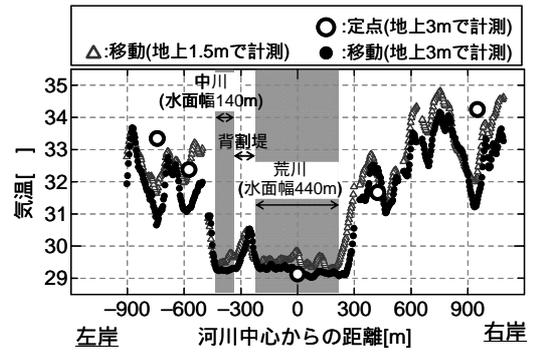


図-10 荒川からの距離と地上から1.5m, 3mにおける気温の関係(前後3秒間移動平均値)(2010年8月22日14:00)

えられる。河川上を遡する風は水面からの蒸発量の増大や周辺への拡散といった効果が考えられ、河川の効果を一一般化するには気温に関係する気象因子をより詳細に評価していく必要がある。

#### 4. まとめ

都市河川周辺の熱環境のメカニズム解明と河川が周辺に与える熱環境緩和効果を明らかにするために川幅12~30mの目黒川と川幅440mの荒川で詳細な気象観測を行った。得られた知見を以下に示す。

- 1) 建物が密集し人工排熱が多いと考えられるエリアを流れる目黒川周辺の気温分布は風に大きく依存し、日射量に関係なく河川遡上風時と河川横断風時の2パターンに分類できることを示した。さらに河川横断風が吹く時に比べ、河川遡上風が吹く時に熱環境緩和効果が大きくなることを示した。
- 2) 目黒川周辺の道路上の気温を全て計測し空間的に密な都市の気温分布を平面的に示した。この気温分布から目黒川の熱環境緩和効果は約1で、効果の範囲は河岸から約15~40m先まで及びことを示した。
- 3) 目黒川と目黒川から50~100m離れた山手通りは両者を横断する道路がある場所で気温差が小さくなっており、河川横断道路内で熱交換を行っている可能性があることを示した。
- 4) 荒川と目黒川において、河川遡上風が吹く条件での熱環境緩和効果を比較した。荒川は周辺と比べて最大約5度低く、熱環境緩和効果は河岸から約600m先まで及び、目黒川は周辺と比べて約1度低く、熱環境緩和効果は河岸から約20m先まで及びことを示した。
- 5) 河川遡上風が吹く時の荒川と目黒川が周辺の熱環境を緩和する効果の範囲を川幅で除した値は荒川が約1.4、目黒川が約1.7と同程度の値であった。

謝辞：本研究の遂行に用いた観測データの取得にあたり厳しい気象条件の下、中央大学水理研究室の学生一同に多大な協力を頂いた。ここに記して謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 環境省：ヒートアイランド対策大綱，2004.3
- 2) 東京都環境局：ヒートアイランド対策取組方針，2003.3
- 3) I. Eliasson and B. Holmer, 1990: Urban Heat Island Circulation in Göteborg, Sweden. *Theor. Appl. Climatol.* 42, 187-196.
- 4) 松本太，一之瀬俊明，白木洋平，李龍太：都市内河川の大規模復元による「風の道」の効果に関する気候学的研究 - 韓国ソウル市清溪川を事例として - ，*日本生気象学会雑誌*，Vol.46(2)，pp.69-80，2009
- 5) 村川三郎，関根毅，成田健一，西名大作：都市内河川が周辺に温熱環境に及ぼす効果に関する研究(続報)，*日本建築学会計画系論文報告集*，第415号，1990.9
- 6) 武若聡，池田駿介，平山孝浩，萱場祐一，財津知亨：都市内河川による大気冷却効果 - 都市内河川内外の夏期の熱環境および気象観測 - ，*土木学会論文集*，No.479，-25，pp.11-20，1993.11
- 7) 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，2009.2
- 8) 加藤拓磨，山田正，土屋修一，渡邊暁人，蛸原雅之，前村良雄，森久保司：大規模河川が都市熱環境に与える効果，*土木学会年次学術講演会講演概要集*，第62回，Disk 1 2-087，2007.9
- 9) 菅和利，河原能久：都市河川，運河が周辺市街地の熱環境に及ぼす効果，*水工学論文集*，第37巻，pp.195-200，1993.2
- 10) 橋本剛，船橋恭子，堀越哲美：海風の運河遡上による都市暑熱環境の緩和効果 - 名古屋市の堀川および新堀川における事例 - ，*日本建築学会計画系論文集*，第545号，pp.65-70，2001.7
- 11) 加藤拓磨，中根和郎，山田正：小規模水面における水の蒸発メカニズムに関する基礎的実験，*水工学論文集*，第53巻，2009.2
- 12) 大野修平，加藤拓磨，山田正：都市部における中小河川周辺の熱環境 - 目黒川を事例として - ，*中央大学理工学研究論文集*，第15号，pp.11-18，2009
- 13) 大野修平，小田村康幸，山田正，加藤拓磨：気温計測における移動観測の精度に関する研究，*土木学会関東支部第36回技術研究発表会*，-29，2009.3

(2010.9.30受付)