特集号「都市気候」 — 巻頭言 —

三 上 岳 彦¹⁾ 榊 原 保 志²⁾ 浜 田 崇³⁾
松 本 淳⁴⁾ 鈴木 力 英⁵⁾ 熊 木 洋 太⁶⁾

Preface for the Special Issue on “Urban Climate”

Takehiko MIKAMI¹⁾, Yasushi SAKAKIBARA²⁾, Takashi HAMADA³⁾,
Jun MATSUMOTO⁴⁾, Rikie SUZUKI⁵⁾ and Yohta KUMAKI⁶⁾

本特集「都市気候」は、近年社会的にも関心の高まっている都市のヒートアイランドをはじめとする都市部に特有の気候に関して、最新の研究成果を提供するものである。本特集号の企画を動機づけたのは、(社)日本地理学会の研究グループの一つである「都市気候環境研究グループ」におけるシンポジウムや例会における研究発表であった。この研究グループのメンバーは、おもに自然地理学分野の気候学を専門としているが、最近の都市部における夏季の高温化に関しては、建築学や都市工学などの工学分野での研究成果が国や地方でのヒートアイランド対策に取り入れられることが多い。

これは、現象の実態把握とその要因解明を重視する都市気候学の手法が、行政による実務的対策になじみにくいという側面があると考えられる。ヒートアイランド現象そのものは、都市の人間活動が引き起こしたものであるが、その形成要因を明らかにするには気象学・気候学の研究手法が不可欠である。また、都市のヒートアイランドが海陸風や山谷風といった局地循環と相互に影響を及ぼしあうことも従来の研究で明らかにされている。さらに、

都市ヒートアイランド内部での局地循環を形成する緑地や河川の小気候・微気候に関しても、ヒートアイランド緩和といった観点から関心が高まっている。

そこで、本特集では地理学・地学分野の気候学研究者による「都市気候」の最新の研究成果を13編掲載し、日本におけるヒートアイランド研究の新しい流れを紹介する。以下に、本特集号の内容を順を追って要約しておきたい。

中川(2011)は、主として1950年代以降の都市気候学に関する研究業績をレビューし、日本における都市ヒートアイランドの形成要因、とくに都市ヒートアイランド強度の形成要因に関して多数の観測事例を紹介しながら考察を行った。とくに、都市ヒートアイランド強度の都市混合層依存性に関して詳細な分析を試みている。また、数値シミュレーションによる都市ヒートアイランドの再現研究の動向についても言及し、都市ヒートアイランドの形成メカニズム解明に最新の数値モデルの開発が貢献するであろうとしている。

日下(2011)は、領域気象モデルとして近年注目されている Weather Research and Forecast-

¹⁾ 帝京大学文学部

²⁾ 信州大学教育学部

³⁾ 長野県環境保全研究所自然環境部

⁴⁾ 首都大学東京大学院都市環境科学研究科

⁵⁾ (独) 海洋研究開発機構地球環境変動領域

⁶⁾ 専修大学文学部環境地理学科

¹⁾ Faculty of Liberal Arts, Teikyo University, Hachioji, 192-0395, Japan

²⁾ Faculty of Education, Shinshu University, Nagano, 380-8544, Japan

³⁾ Natural Environment Division, Nagano Environmental Conservation Research Institute, Nagano, 381-0075, Japan

⁴⁾ Graduate School of Urban Environmental Sciences, Tokyo Metropolitan University, Hachioji, 192-0397, Japan

⁵⁾ Research Institute for Global Change, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Yokohama, 236-0001, Japan

⁶⁾ Department of Geography, Senshu University, Kawasaki, 214-8580, Japan

ing (WRF) モデルについて、都市気候研究への応用を中心にさまざまな事例をもとに紹介した。WRF における都市の取り扱いや WRF を用いた都市気候研究 (都市降水の数値シミュレーション、数値シミュレーションに及ぼす土地利用データ・大気データ・地表面パラメータの影響など) に関してレビューを行い、今後の課題として、WRF-LES (Large Eddy Simulation) の結合システムおよび WRF の改良による都市街区シミュレーション手法の確立が重要であると指摘している。

渡来ほか (2011) は、2009 年 2 月 20 日に生じた関東平野北西域での急激な気温上昇の要因解明を目的に、日下 (2011) でも紹介されている領域気象モデル WRF を用いて数値シミュレーションを行った。その結果、この地域での急激な昇温の主要因がドライフェーンによるものであることが示唆されたとしている。本研究で示されたようなフェーンによる影響を定量的に把握することで、都市による高温を評価することが可能になるであろう。

赤坂ほか (2011) は、東京都内の詳細な気温分布を把握するために設置された高密度気象観測システム (METROS) について、その構築の経緯を紹介するとともに、2002 ~ 2009 年の夏季の気温地域特性を明らかにした。都区部における平均熱帯夜日数分布と 30℃ 以上の平均時間数割合の分布に明瞭な地域差が生ずることが示され、都市気候の実態把握に高密度気象観測が有効であることが実証された。

三上ほか (2011) は、2006 年夏季から東京、神奈川、千葉、埼玉と茨城県の一部を含む広域首都圏の 200 カ所に展開中の高密度気温観測システム (広域 METROS) について、その概要を説明し、これまでの観測データを用いて季節別の気温分布特性を明らかにした。従来の AMeDAS 観測データでは把握されない詳細な都市ヒートアイランドの時空間変動が明らかになり、気象モデルの精度向上にも貢献するであろう。

大和ほか (2011) は、前述の広域 METROS 観測データを用いて、夏季日中における首都圏のヒートアイランド現象に海風が与える影響に関して、気温と風の合成図解析を中心に考察を行った。典型

的な海風前線日と強い南風日について気温偏差と風ベクトルの日変化パターンに着目して解析を行い、高温域の中心とその動きが海風前線の内陸への移動と密接に関連していることを明らかにした。また、夏季の午後に海風前線の南側から北に広がる「くさび状の高温域」の出現を指摘している。

Takahashi *et al.* (2011) は、赤坂 (2011) で紹介された高密度気象観測システム METROS のデータを用いて、夏季夜間に東京のヒートアイランド現象が局地風系に及ぼす影響を事例解析と合成図解析から解明する試みを行った。その結果、沿岸部を中心に夜間の気温勾配が小さい静穏域の存在が示唆され、その形成要因として都市ヒートアイランドによる風の収束が考えられるとしている。従来から都市ヒートアイランドに収束する風の流れは定性的に示されていたが、本研究では詳細な観測データによって定量的に示している。

高橋ほか (2011) は、近年その増加が指摘されている都市部の短時間強雨に関して、AMeDAS や JR 東日本、東京都建設局などの時間雨量観測データを用いて詳細な解析を行った。強雨発現に与える都市の影響として建築物による地表面粗度に着目し、建築物の高度分布と強雨頻度分布との対応を風向別に考察した結果、大きな地表面粗度 (高層建築物群) が強雨頻度に影響を与える可能性を指摘している。

境田ほか (2011) は、仙台市とその周辺郊外において詳細な気象観測を実施し、都市部のヒートアイランドに及ぼす海風の影響を明らかにする試みを行った。仙台市における観測から、春季~夏季の日中に海風の進入によって気温の上昇が頭打ちになることが明らかになったが、海岸からほぼ同じ距離にある都心と郊外でほぼ同等の冷却効果が確認された。これは、海風の地上高 60 m 付近の低温な空気が高層建築物にあたって地表付近まで降下することによるとしている。

榊原・中川 (2011) は、長野県小布施町 (人口 12,000 人) を調査フィールドに、2004 年から 2005 年にかけて継続的な現地移動観測を実施し、弱風時夜間の小都市内外の気温鉛直分布を調査した。小布施町のような小都市では、日没後 6 時間を過ぎると都市域で中立、郊外で逆転となる気温鉛直分布が認

められなくなることが観測結果から明らかになった。

浜田・一ノ瀬 (2011) は、長野県長野市の市街地 (県庁) に気温と風の観測装置を設置し、長野盆地の北西部から河川に沿って夜間に流入する冷涼な山風が市街地の気温を低下させる効果 (風の道) について考察した。市街地における気温低下効果を定量的に評価するため、郊外に位置する気象台の観測データとの比較を行い、夜間から早朝に山風が吹く時間帯に、郊外の気象台よりも気温低下が大きいことを実証した。

成田・菅原 (2011) は、主として東京都内の緑地における観測事例をもとに、都市内緑地の冷気ににじみだし現象の実態とその形成要因に関する研究のレビューを行った。都市の大規模緑地では、静穏な夜間から早朝にかけて放射冷却による冷氣形成が認められるが、それが重力流として周辺市街地に流れ出すのがにじみ出し現象である。都内有数の大規模緑地である新宿御苑での継続的な観測から、冷氣の形成と流出のメカニズムが明らかにされつつあるが、ヒートアイランド対策としての緑地の効果については評価が難しいとしている。

菅原ほか (2011) は、新宿御苑における気温の鉛直観測結果に基づいて、都市内緑地におけるクールアイランド (低温域) の鉛直構造と夜間のクールアイランド形成プロセスを解明する試みを行った。従来、緑地のクールアイランドに関する研究のほとんどは、気温や風の水平分布を議論するにとどまっていたが、本研究では緑地の内部と周辺市街地の2カ所で同時に係留気球をあげ、高度約 100 m までの気温鉛直分布を比較した結果、緑地内の冷氣層が最大 71 m にまで及ぶことを明らかにした。

以上、本特集号の掲載論文について概要を紹介した。最初にも述べたように、日本では建築、都市工学分野での応用的都市気候研究も活発に行われており、本特集号がそうした分野の研究進展にも役立てていただければ幸いである。

文 献

赤坂郁美・安藤晴夫・横山 仁・大久保さゆり・高橋一之・泉 岳樹・三上岳彦 (2011): 東京における高密度気象観測システム. 地学雑誌, **120**, 309-316.
[Akasaka, I., Ando, H., Yokoyama, H., Okubo, S.,

Takahashi, K., Izumi, T. and Mikami, T. (2011): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 309-316.]
浜田 崇・一ノ瀬俊明 (2011): 山風の流入による夏季の都市気温への影響. 地学雑誌, **120**, 403-410.
[Hamada, T. and Ichinose, T. (2011): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 403-410.]
日下博幸 (2011): 領域気象モデル WRF の都市気候研究への応用と課題. 地学雑誌, **120**, 285-295. [Kusaka, H. (2011): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 285-295.]
三上岳彦・大和広明・広域 METROS 研究会 (2011): 広域 METROS による首都圏高密度気温観測とその都市気候学的意義. 地学雑誌, **120**, 317-324. [Mikami, T., Yamato, H. and Extended-METROS Research Group (2011): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 317-324.]
中川清隆 (2011): わが国における都市ヒートアイランド形成要因、とくに都市ヒートアイランド強度形成要因に関する研究の動向. 地学雑誌, **120**, 255-284. [Nakagawa, K. (2011): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 255-284.]
成田健一・菅原広史 (2011): 都市内緑地の冷気ににじみ出し現象. 地学雑誌, **120**, 411-425. [Narita, K. and Sugawara, H. (2011): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 411-425.]
境田清隆・江越 新・倉持真之 (2011): 仙台のヒートアイランドと海風の影響. 地学雑誌, **120**, 382-391. [Sakaida, K., Egoshi, A. and Kuramochi, M. (2011): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 382-391.]
榊原保志・中川清隆 (2011): 長野県小布施町における弱風時夜間の都市内外の気温鉛直分布. 地学雑誌, **120**, 392-402. [Sakakibara, Y. and Nakagawa, K. (2011): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 392-402.]
菅原広史・田中博春・成田健一・中野智子・三上岳彦 (2011): 都市内緑地におけるクールアイランドの鉛直構造. 地学雑誌, **120**, 426-432. [Sugawara, H., Tanaka, H., Narita, K., Nakano, T. and Mikami, T. (2011): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 426-432.]
高橋日出男・中村康子・鈴木博人 (2011): 東京都区部における強雨頻度分布と建築物高度の空間構造との関係. 地学雑誌, **120**, 359-381. [Takahashi, H., Nakamura, Y. and Suzuki, H. (2011): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 359-381.]
Takahashi, K., Mikami, T. and Takahashi, H. (2011): Influence of the urban heat island phenomenon in Tokyo on the local wind system at nighttime in summer. *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 341-358.
渡来 靖・中川清隆・福岡義隆 (2011): 2009 年 2 月 20 日における関東平野北西域での急激な昇温に関する数値シミュレーション. 地学雑誌, **120**, 296-308. [Watarai, Y., Nakagawa, K. and Fukuoka, Y. (2011): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 296-308.]
大和広明・三上岳彦・高橋日出男 (2011): 夏季日中における首都圏のヒートアイランド現象に海風が与える影響. 地学雑誌, **120**, 325-340. [Yamato, H., Mikami, T. and Takahashi, H. (2011): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **120**, 325-340.]