

熊谷猛暑の形成メカニズム

2007 年 8 月 16 日の事例解析

100144

THE FORMATION MECHANISM OF THE ABNORMAL HIGH TEMPERATURE IN AROUND KUMAGAYA CITY

Case study of 16 August 2007

高根 雄也（筑波大・院）*、日下 博幸（筑波大・計算科学研究センター）、
原 政之（地球環境フロンティア研究センター）、足立 幸穂（筑波大・研究員）、
木村 富士男（筑波大・生命環境科学研究科）

Yuya TAKANE（Graduate student, Univ. Tsukuba）, Hiroyuki KUSAKA（CCS, Univ. Tsukuba）,
Masayuki HARA（FRCGC/JAMSTEC）, Sachiho ADACHI（Researcher, Univ. Tsukuba）
and Fujio KIMURA（Department of Life and Environmental Sciences, Univ. Tsukuba）

キーワード：猛暑、数値シミュレーション、大気境界層、熱収支

Keywords: Abnormal high temperature, Numerical simulation, Atmospheric boundary layer, Heat budget

1. はじめに

埼玉県熊谷市は、東京都心から 50～70 km 圏の関東平野内に位置する人口約 20 万人の都市である。2007 年 8 月 16 日に、40.9℃という観測史上最高気温を記録した。これを受けて、熊谷で猛暑を引き起こした要因を明らかにするための調査・研究が現在、活発におこなわれている（たとえば、気象庁，2007）。気象庁（2007）は猛暑を引き起こした要因として、太平洋高気圧の日本付近への張り出しと、フェーン現象などの地形の影響を挙げている。その他、首都圏で排出された熱の内陸域への輸送効果など、様々な要因が指摘されているものの、猛暑を引き起こす支配的な要因は明らかになっていない。

したがって、本研究では、2007 年 8 月 16 日に熊谷市周辺で発生した猛暑の形成メカニズムを、数値モデルを用いた大気境界層の熱収支解析によって定量的に明らかにすることを目的とする。

2. 猛暑発生日の気象場の特徴

熊谷で記録的な猛暑が発生した 2007 年 8 月 16 日は、太平洋高気圧に覆われた、晴天静穏日であった。太平洋高気圧は、8 月 6 日頃から日本付近を覆い始め、8 月 10 日から 16 日に至っては、日本付近に張り出したまま停滞していた。そのため、熊谷では 8 月 6 日から 10 日間連続で降水が観測されておらず、日照時間も約 10 時間と長くなっている。熊谷における風系に注目すると、8 月 12 日～15 日は風向が南寄りであるのに対して、猛暑が発生した 16 日は北寄りの風が卓越していた。これらの特徴が猛暑の形成要因に寄与している可能性がある。

3. 数値モデルの概要と計算設定

数値シミュレーションには、NCAR（米国大気研究センター）などによって開発されたメソ気象数値モデル WRF（Weather Research and Forecasting）モデル（Skamarock et al. 2005；Kusaka and Kimura. 2004）を使用した。WRF モデルの計算設定を、表 1 に示す。本研究では、関東平野を中心に領域を設定し、水平格子間隔を 2 km、鉛直格子は最下層が 30 m となるように 34 層に分割して計算を行った。初期値と境界値には、気象庁メソ客観解析値（大気）、NCEP の全球客観解析値（土壌）と RTG-SST 値（海面温度）を、土地利用分布には、数値地図 5000（土地利用；国土地理院）を使用した。初期時刻は、2007 年 8 月 12 日 00 時（UTC）とし、8 月 17 日 00 時（UTC）まで 120 時間積分をおこなった。

4. 数値モデルの精度検証

数値モデルによって計算された、熊谷市における 2007 年 8 月 16 日の地上気温（地上 2 m）の時間変化を、図 1 に示す。数値モデルによる計算値は、地上気温の時間変化を適切に再現していることがわかる。観測値と計算値の差は、最大でも 1℃であった。次に、関東平野における同日 14 時（JST）の風系（地上 10 m）を確認したところ（図省略）、関東平野内陸域での北寄りの風、沿岸域の海風がうまく再現されていた。

以上のように、数値モデルは現実の気象場を定性的にも定量的にも良好に再現できていると言える。大気境界層の熱収支の解析や感度実験の結果と考察については、紙面の都合上、発表当日に紹介する。

表 1 WRF モデルの計算設定

	領域1
基礎方程式	完全圧縮性流体・非静力学平衡
水平格子間隔 (km)	2
水平格子数 (X×Y)	260×260
鉛直格子数	34 (最下層：30m)
計算時間 (期間)	120時間 (2007/08/12 00:00 ～ 08/17 00:00 UTC)
雲微物理	Lin et al. scheme (Chen and Sun, 2002)
積雲パラメタリゼーション	Kain-Fritsch (Kain and Fritsch, 1993)
放射	rrtm scheme (Dudhia, 2004)
大気境界層	TKE scheme (Meller and Yamada, 1990)
地表面過程	Noah-LSM (Chen and Dudhia, 2001)
初期・境界条件 (大気)	気象庁メソ客観解析値 (MANAL)
" (土壌)	NCEP 全球客観解析値 (FNL)
" (海面温度)	NCEP RTG-SST 値

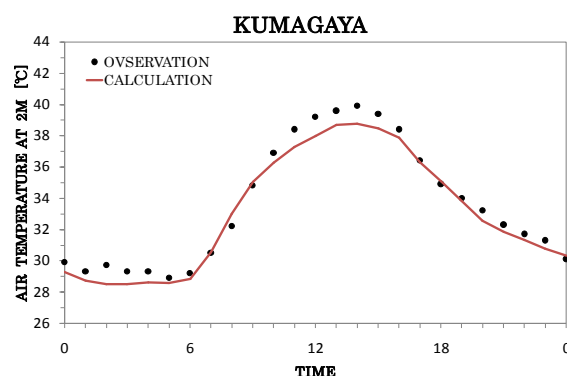


図 1 熊谷地方気象台における地上気温（地上 2 m）の時間変化（8 月 16 日）。点は実測値を、実線は数値モデルによる計算値を示す。

謝辞

本研究は、環境省の地球環境研究推進費（S-5）の支援により実施された。

参考文献

- 気象庁 2007. 2007 年 8 月の関東地方及び近畿地方におけるヒートアイランドについて（速報）. 報道発表資料：
<http://www.jma.go.jp/jma/press/0710/05a/HeatIsland2007summer.pdf>.
- Skamarock, W. C., Klemp, J. B., Dudhia, J., Gill, D. O., Barker, D. M., Wang, W., and Powers, J. G. 2005. A description of the advanced research WRF version 2. *NCAR/TN-468+STR*: 1-88.
- Kusaka, H., and Kimura, F. 2004. Coupling a single-layer urban canopy model with a simple atmospheric model: Impact on urban heat island simulation for an idealized case. *Journal of the Meteorological Society of Japan* 82: .67-80.