

# 日本で最も暑い京阪地域における夏季高温の実態調査と形成要因の解明

100091

## An attribution analysis of the high surface air temperature events occurred in the Kyoto-Osaka metropolitan areas on summer

高根 雄也 (筑波大・院)\*, 大橋 唯太 (岡山理大・総合情報), 日下 博幸 (筑波大・計算科学研究センター), 重田 祥範 (立正大・地球環境), 亀卦川 幸浩 (明星大・理工)

Yuya TAKANE (Graduate student, Univ. Tsukuba), Yukitaka Ohashi (Faculty of Informatics, Okayama Univ. of Science), Hiroyuki KUSAKA (CCS, Univ. Tsukuba), Yoshinori Shigeta (Faculty of Geo-environmental Science, Ritssho Univ.), Kozo Kikegawa (School of Science and Engineering, Meisei Univ.)

キーワード：高温，一般風，局地循環，フェーン，京阪地域

Keywords: High temperature event, Synoptic-scale wind, Local circulation, Foehn, Kyoto-Osaka metropolitan area

### 1. はじめに

近年の日本の夏季高温は深刻な社会問題である。8月の晴天日における日最高気温の平年値は京都市の  $34.5^{\circ}\text{C}$  が最も高く、大阪市の  $34.0^{\circ}\text{C}$  が三番目に高い。両都市（以降、京阪地域）における高温の予測精度の向上や緩和対策のため、実態調査と形成要因の解明が必要である。

同地域における高温の実態は都市スケールにおいて把握されはじめているが、メソスケールでの実態は十分把握されていない。Ohashi and Kida (2002a; b) は彼ら独自の数値モデルを用いて、京阪地域の高温化が熱的局地循環によって強化されていることを示したが、彼らは数値実験において一般風を考慮していなかった。

日本の夏季の典型的な気圧配置下における一般風はしばしば複雑地形を越え、フェーン現象またはそれに類似した現象として地上に高温をもたらす（例えば、Takane and Kusaka, 2011）。京阪地域においても、これによる昇温の可能性がある。

本研究では日本全国で特に猛暑となった2007年夏季を対象に、これまで十分に調査されてこなかった京阪地域における高温の実態を広域地上気象観測から調査する。さらに領域気象モデルWRFを用いた一般風を考慮した数値実験によって高温化の形成要因を再検討する。

### 2. 広域地上気象観測

2007年8月1日から8月14日の期間に京阪奈地域で地上気象観測を実施した。観測によって、期間中の多くの日で大阪湾からの海風が内陸域へ侵入していく様子、海風前線の内陸側の枚方や京都の周辺地域で日中に特に高温となる様子が捉えられた。夏季の典型的な晴天日（10日間）でアンサンブル平均した結果、枚方周辺から京都盆地の南部で特に高温となることが分かった。

### 3. 領域気象モデルWRFによる気象再現精度の評価

数値シミュレーションの結果を解析する上で、WRFモデルによる気象場の再現精度をあらかじめ定量的に確認しておく必要がある。比較対象地点は独自に気象観測を行った地点と京阪奈地域内のAMeDAS、さらには同地域の大气汚染常時監視局の計61地点である。WRFモデルは観測期間中の地上気温を少し高めに評価する傾向にあったが、地上気温の出現頻度分布・時間変化・水平分布を良好に再現できていた。

### 4. 数値実験

#### 4.1. 熱収支解析

京阪地域の地上気温の水平分布・高温の形成要因を分析するために、カラム大気の熱収支解析をおこなった。具体的にはカ

ラム大気内の顕熱の蓄積量 ( $Q_C$ )、地表面からカラム大気へと供給されるサブグリッドスケールによる顕熱輸送量の時間積分値 ( $Q_H$ )、さらにはカラム大気の側面や上端からの顕熱のグリッドスケール・サブグリッドスケールによる輸送量 ( $Q_{CONV}$ ) を計算する。解析の結果、 $Q_C$  と  $Q_{CONV}$  は大阪を含む沿岸域で小さく、内陸域の枚方から京都盆地へいくにつれて値が大きくなっていることがわかった。京都では  $Q_H$  が約55%、 $Q_{CONV}$  が残りの約45%寄与していた。先行研究 (Ohashi and Kida, 2002a; b) は内陸域の  $Q_{CONV}$  増加の要因として、熱的局地循環による顕熱輸送を指摘しているが、上述したように京阪地域においても、夏季の典型的な気圧配置下においての一般風に関わる昇温の可能性はある。

#### 4.2. ゼロ・フラックス実験と後方流跡線解析

日本の夏季の典型的な気圧配置下における一般風が関わる力学的な顕熱輸送の有無・寄与を調べるために、夏季の典型的な晴天日に対して、地表面から大気へと供給されるフラックスをゼロにする実験（ゼロ・フラックス実験）と後方流跡線解析を行う。図1はゼロ・フラックス実験における8月5日の高度1,500mの温位と風の水平分布である。この図を見ると5時から15時の間に広範囲で昇温していることが分かる。この昇温は総観規模での顕熱の輸送の結果であると推察される。この昇温は京都上空の600m以上の高度でみられた。

後方流跡線解析を行った結果、8月12日の事例では京都から放出されたパースセルは南東側にある複雑地形の上空から山を越えて降下していることが分かった（図省略）。これは京都盆地では山越え気流による昇温が発生している可能性を示唆している。

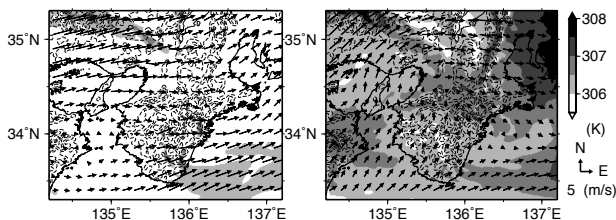


図1 8月5日の5時（左）と15時（右）における高度1,500m面の温位と風の水平分布。Case ZeroFluxの結果。

#### 謝辞

本研究は、環境省の環境研究総合推進費（S-8-1(2)）の支援により実施された。本研究で実施した数値シミュレーションは、筑波大学計算科学研究センター学際共同利用プログラムの支援を受けた。