

# 関東平野内陸域における夏季高温現象の数値実験

\*高根 雄也（筑波大学 生命環境科学研究科），日下 博幸（筑波大学 計算科学研究センター）

## 1 はじめに

本発表では、本大会発表の高根・日下「関東平野内陸域における夏季高温現象の統計解析」の続きとして行った、極端な高温事例の解析結果を報告する。本研究は、領域気象モデルを用いてトレーサー実験等の解析を行い、対象事例の気象場の構造を詳細に解析している点において、先行研究と比較して新規性を有している。

## 2 使用モデル・対象事例

使用モデル；WRF-ARW ver. 3.0.1.1

対象事例；2002年7月31日，2007年8月16日

2002年7月31日は日中，関東平野内陸域で南～東の風が卓越した典型事例として，2007年8月16日は北西風が卓越した典型事例として，それぞれ抽出する。

## 3 解析手法

数値実験では，おもに以下の3つの解析を行う。（1）後方流跡線解析，（2）トレーサー実験，（3）中部山岳域（風上フェッチ）の土壌水分の感度実験（2007年8月16日の事例のみ），である。日中，関東平野内陸域に侵入するパセルの起源を（1）により推定し，その結果をもとに（2），（3）を行い，詳細に昇温メカニズムを考察する。（3）では，基準実験（CTRL）の初期・下部境界条件における，標高200 m以上の領域（おおむね中部山岳域に対応する）の土壌水分に，0.5を乗じ作成した初期・境界条件を用いて行う計算をSM 0.5とする。

## 4 結果と考察

2002年7月31日の事例

解析の結果，日中に関東平野内陸域に侵入する南風の起源（05 JSTの時点）は相模湾であり，ここから放出されたトレーサーは海風と混合層の発達に伴い，混合層上端付近まで拡散しながら，内陸へ進入していることが分かった。WRFでは，14～15（JST）頃，さいたまから熊谷の周辺領域の気温と混合層高度が，その他の領域に比べて高くなっており，そこはトレーサーの高濃度域に対応していた。水平・鉛直風速分布との対応から，この高濃度域はおおよそ海風前線に対応すると考えられる。したがって，海風前線の近傍で気温・混合層高度ともに高い状態にあった。海風前線の近傍の気温上昇に寄与する現象として，都市による海風の停滞と，その進行方向前面の静穏域の形成が考えられるが，本事例の場合，海風の停滞は見られず，この効果はないと考えられる。したがって，この事例の気温上昇のメカニズムは，地表面からの顕熱加熱に混合層上端のエントレインメントによる混合層加熱が加わったものであると推測される。

2007年8月16日の事例

この事例では日中，さいたまの南から熊谷の南の領域で地上の高温域が形成されていた（図1 a）。この高温域の南縁に対応するように，北西風の前線が認められる（図1 b）。後方流跡線解析・トレーサー実験の結果，北西風の起源は能登半島北縁から富山湾付近であり，日

中，関東平野内陸域の地上に達するトレーサーはおもに以下の2つの経路を通っていることが分かった。すなわち（i）新潟県高田の上空（2 km 付近）から中部山岳を越え，関東平野内陸域の混合層の発達に伴い拡散しながら地上へ達する経路，（ii）三国峠付近の山岳地表面を吹走しながら，関東平野内陸域に流れ込む経路，である。（i）の影響範囲は地上の北西風前線に限定されており（図略），前線付近ではおもに断熱過程によって昇温すると考えられる。しかしながら，トレーサーが地上に達するためには，混合層上端および混合層内部の非断熱過程（エントレインメントや混合層内の拡散）が必要であることが，鉛直断面図（図略）から示唆される。一方，（ii）の影響範囲は北西風前線に限らず，関東平野内陸の広範囲を覆っていた（図1 c）。（ii）の場合，山岳地表面を吹走している気塊は吹走中に，連日の晴天で乾燥し日射により加熱された地表面からの顕熱加熱を受けているものと推測される。加熱され続け昇温した気塊が関東平野内陸域へ流れ込み，さらにその地点の地表面からの顕熱加熱・混合層上端のエントレインメントが加わったため，前線付近で特に気温が上昇し，地上の高温域が形成されたものと考えられる。トレーサーが吹走した山岳の土壌水分の感度実験の結果，関東平野内陸域は顕著な気温上昇域となっており（図1 d），この領域は（ii）の影響範囲（図1 c）とよく対応していた。この結果は（ii）の仮説を裏付けている。

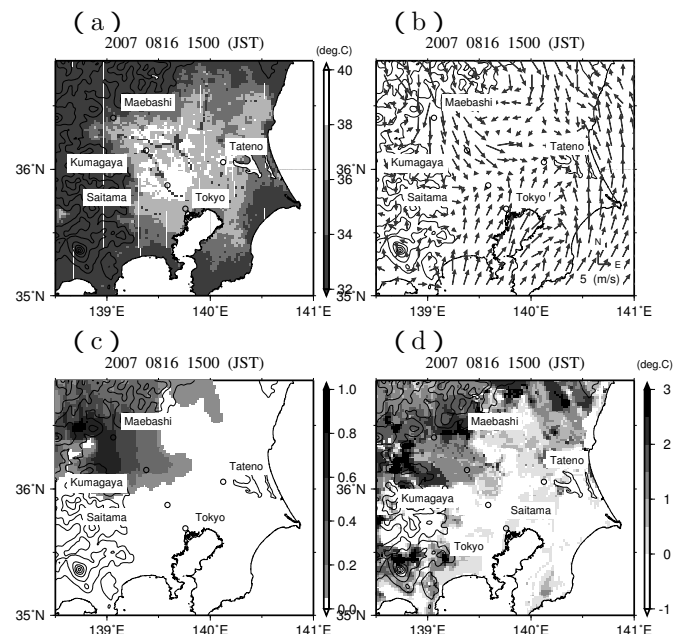


図1: 2007年8月16日における数値実験の結果（15 JSTにおける各物理量の水平分布）。（a）地上気温，（b）地上風系，（c）WRF 最下層のトレーサー濃度，（d）SM 0.5とCTRLの地上気温差分。

## 謝辞

本研究は，環境省の地球環境研究推進費（S-5-3）の支援により実施された。