

大阪大学工学部 学生員 ○富林 千尋
 大阪大学大学院工学研究科 正会員 玉井 昌宏
 大阪大学大学院工学研究科 正会員 中辻 啓二

1. 研究目的

ヒートアイランド現象の影響の一つに熱帯夜日数の増加が挙げられる。その緩和対策としては、海風や陸風、冷氣流などの利用が検討されている。夜間のヒートアイランド現象と冷氣流との関係については、少ないながら研究が実施されている。例えば、竹林ら¹⁾は、神戸市における夜間の冷氣流の出現頻度と広域海陸風との関係や、冷氣流の影響範囲とその効果等について検討を行っている。また、福田ら²⁾は福岡市において、冷氣流の鉛直構造や地表面付近の気象要素に与える影響などを調査している。冷氣流に気温低下効果があることは共通した認識となっているものの、気流場の構造や発生要因は明らかになっていない。加えて、本研究で対象とする大阪平野に流入する冷氣流を対象とした研究は全く実施されていない。

そこで、本研究では、3次元メソスケール大気流動シミュレーションモデルを用いた数値計算によって、大阪平野での夏季夜間の冷氣流の構造を明らかにする。特に、筆者ら³⁾が指摘した大和川に沿って吹く冷氣流の構造について注目する。

2. 数値計算の方法

3次元メソスケール大気流動モデル HOTMAC (High Order Turbulent Model for Atmospheric

Circulation) を用いて計算を行った。図-1 に計算領域を示す。第1メッシュは、海陸風の再現を念頭に置いて、大阪湾を中心とした領域を設定した。大和川冷氣流は、大阪府と奈良県の府県境、あるいは生駒山地と金剛山地の間の狭窄部(亀の瀬)から吹き出すことが予想される。そのため、亀の瀬を含むよう第3メッシュを設定し、狭窄部の空間スケールを考慮して、水平方向の格子間隔は250mとした。客観解析データ(気象庁数値予報メソスケールモデル GPV-MSM の初期値)を Nudging によりすべての計算格子点に導入している。Nudging 係数は0.0002とした。

計算対象日は大阪平野において顕著な海陸風交替が観測された2003年9月6~8日の3日間とした。

3. 計算結果

図-2 は2003年9月8日3:00における第2メッシュの地上風速ベクトルと温位の平面図である。太いベクトルは実測⁴⁾の風向風速、細いベクトルは計算によって得られた地上約10mの高さの風向風速である。等温線の計算値も表示している。生駒山地の東側では、京都から奈良盆地に流れ込む北風や、生駒山、金剛山、熊ヶ岳、龍王山などの山々から奈良盆地に吹き込む山風が非常によく再現されている。生駒山地の西側でも、京都から大阪平野に吹き込んでくる北東の陸

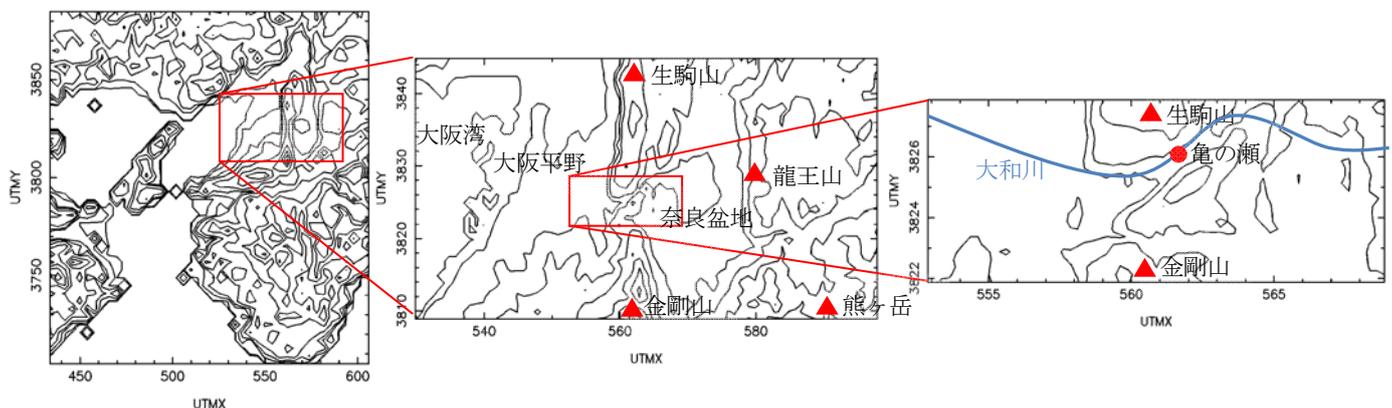


図-1 HOTMAC の計算領域 (左図: 第1メッシュ, 中央図: 第2メッシュ, 右図: 第3メッシュ)

風や、生駒山、金剛山の斜面を降下する山風が非常によく再現されている。また、亀の瀬付近から大阪平野に流れる東風も再現されている。その影響を受けて、大阪平野南部ではこの風下方向に等温位線が張り出し、北部に比べて温位が低くなっているのがわかる。このことから、大和川冷気流は夜間の気温低下に重要な役割を果たしていると言える。

図-3 は同時刻における第 3 メッシュの地上風速ベクトルと温位の平面図である。生駒山と金剛山の斜面から、冷気塊が大和川の流れる谷に向かって下降し、集中している。この冷気塊が大和川に沿って比較的あたたかい大阪平野に流れ込んでいる様子がわかる。これが大和川冷気流である。

参考文献

- 1) 竹林英樹, 森山正和, 糸川文崇(2001) : 夏季夜間における山麓冷気流の出現頻度と市街地における影響距離, 日本建築学会計画系論文集 第 542 号 99-104.
- 2) 福田和代(2002) : 福岡平野に流出する夜間冷気流の野外観測, 日本風工学会論文集, 第 93 号, 103-114.
- 3) 玉井昌宏, 有光剛(2008) : 大阪湾沿岸域の夏季夜間気温と海陸風の関係, 環境システム論文集.
- 4) 大阪府環境農林水産研究所 大阪府地域大気汚染常時監視データファイル

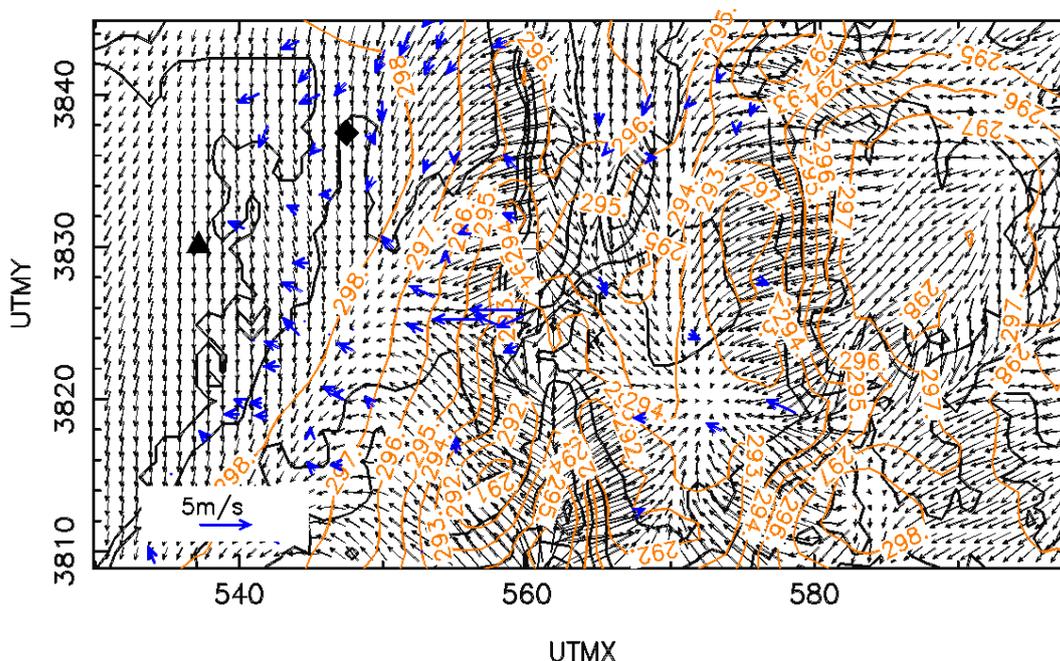


図-2 地上風速ベクトルと温位の分布
(2003年9月8日3:00 第2メッシュ)

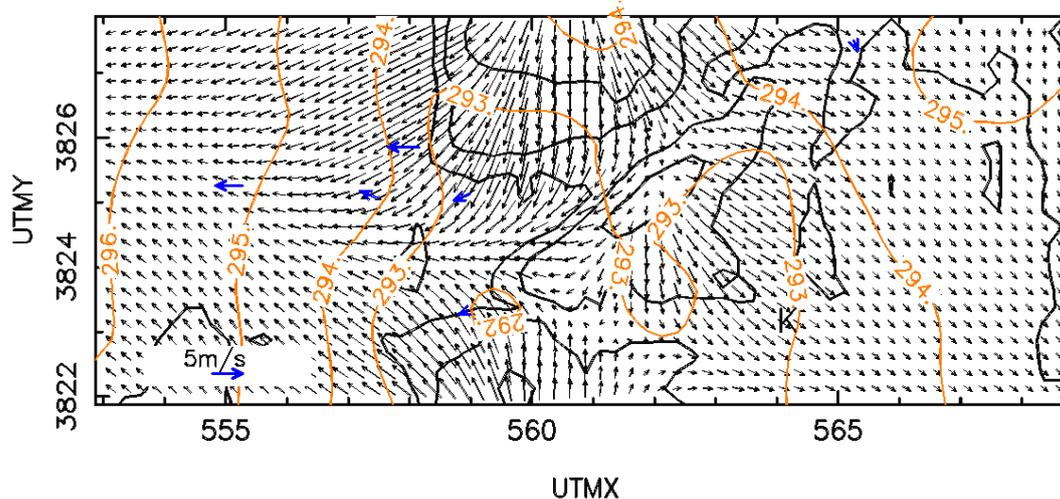


図-3 地上風速ベクトルと温位の分布
(2003年9月8日3:00 第3メッシュ)