

大阪平野における夏季夜間の気流構造の数値計算

大阪大学大学院工学研究科 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

1. 研究の目的

都市の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。筆者らは背景風や海風が陸風の発生や侵入を妨げることが、熱帯夜発生の一つの要因になっていると考えている¹⁾。人工排熱や建物配置などを考慮した地表面付近の熱収支と熱帯夜の関連性については盛んに研究されているものの、気流場構造が夜間気温に与える影響についてはほとんど検討されていない。ここでは、大阪平野における夏季夜間の気流場の再現計算を行い、気流場構造と気温との関係について検討する。

2. 計算の方法

図-1は2003年8月29日0時～31日24時のアメダス大阪の気温の変化を示している。29～30日、30～31日のいずれの夜間についても25℃以上の熱帯夜となっているが、後者の夜間については、28～29℃程度の高湿状態が継続していたことがわかる。筆者らの事前の検討¹⁾で、この夜間にヒートアイランド循環が発生した可能性があることがわかっている。そこで、ここではこの三日間を計算対象期間とした。数値計算には3次元メソスケール大気流動モデルHOTMAC (High Order Turbulent Model for Atmospheric Circulation)を用いる。図-2にその計算領域を示す。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、Nudging係数は0.0002とした。

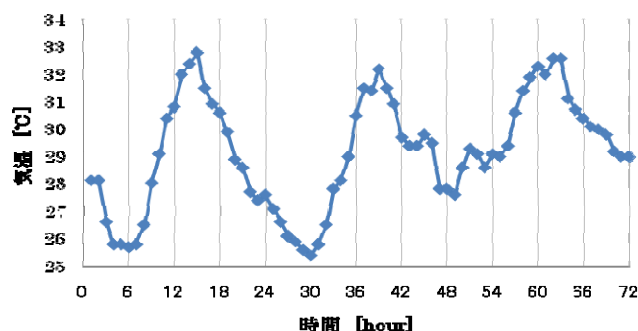


図-1 アメダス大阪の気温変化
(2003年8月29～31日)

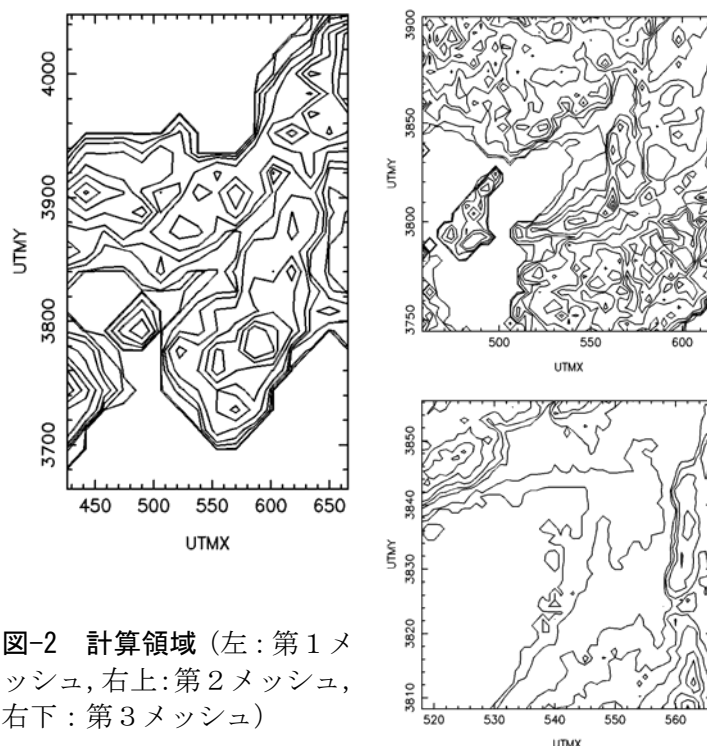


図-2 計算領域 (左: 第1メッシュ, 右上: 第2メッシュ, 右下: 第3メッシュ)

3. 結果と考察

1日の中で最も気温が低下する日の出ごろの午前6時における気流場の構造について検討する。図-3は8月30日と31日の地上10mにおける風速ベクトルと温位の平面分布である。青色の太いベクトルは実測²⁾の風向風速, 黒色の細いベクトルは計算によって得られた地上約10mの高さの風向風速を表す。等値線は計算によって得られた温位を示している。30日には全域で北東からの陸風が観測されており、計算結果は実測値を良好に再現している。31日には海岸沿いでは海風, 生駒山の西側では山風, 淀川沿いに陸風が観測されている。南部の泉南地域

キーワード ヒートアイランド, 海陸風, 数値計算

連絡先 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻

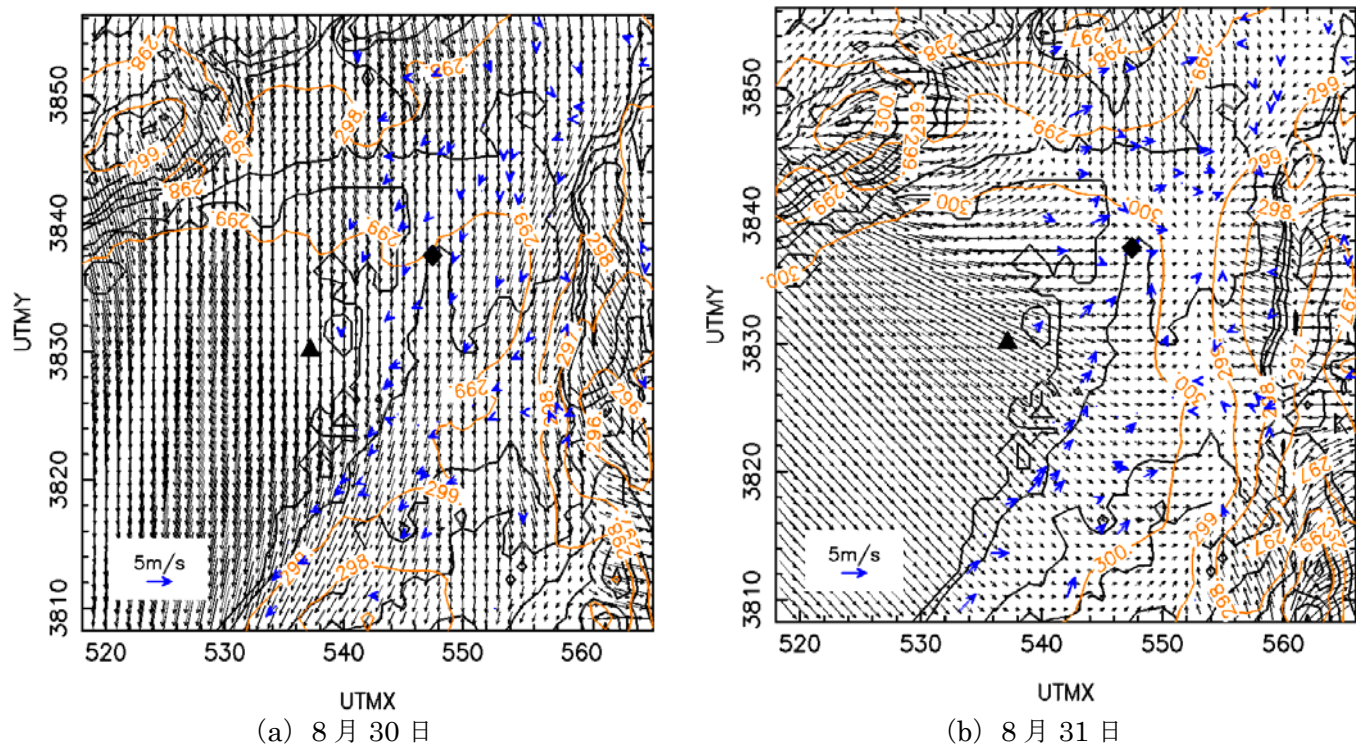


図-3 午前6時の気流構造

の海岸沿いの風向に著しい差異が認められるものの、計算結果は実測された気流場を概ね再現している。

30日の温位の空間勾配は比較的小さいが、これは全域で強い陸風が吹いているからである。299Kの等温位線がこの陸風に押されるように図中の◆印で示した上町台地周辺にまで南下している。31日については、生駒山地からの低温位の山風と高温位の海風が収束しており、生駒山地より西方向に比較的大きな温位勾配が形成されている。

図-4はUMXY=3833kmにおける温位と風速ベクトルの鉛直分布である。UTMX=540km付近に海岸線がある。UTMX=547km付近の小さな丘は上町台地を示している。生駒山地から低温位の気塊が大阪平野に流入しており、海域から流入する高温位の気塊と衝突して上昇気流が形成されている。このことによって地上付近に風速の小さい停滞域が形成され、気温の低下が妨げられたと考えられる。生駒山地の西側斜面に循環流が形成されているが、その形成要因からいわずにヒートアイランド循環とは異なるものであると判断される。

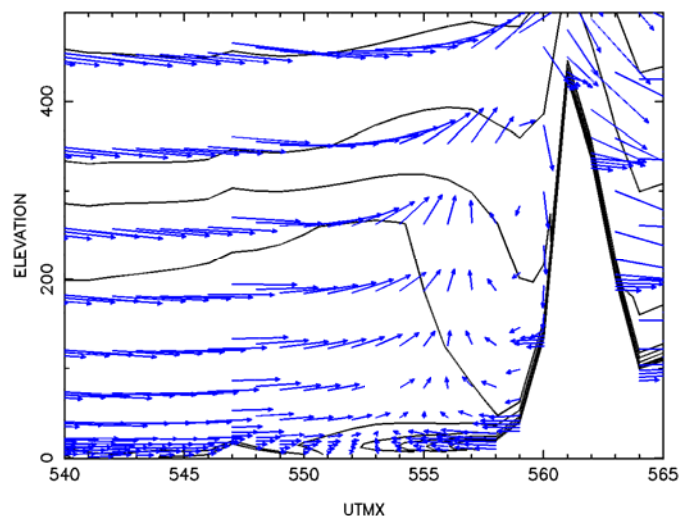


図-4 温位と風速ベクトルの鉛直分布
(8月31日6:00)

参考文献

- 1) 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, 環境システム研究論文集, vol.36, pp.397-405.
- 2) 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.