

第 部門 大阪の夏季日最低気温と海面水温の関係

大阪大学大学院工学研究科 学生員 ○花立和之

大阪大学大学院工学研究科 正会員 玉井昌宏

関西電力(株)電力総合技術研究所 正会員 有光 剛

1. 研究目的

ヒートアイランド対策の目標の一つとして熱帯夜日数の削減があるが、アルベドを増加させたりや人工廃熱の削減など地表面の熱収支に関わる対策では、夜間の気温低下効果はあまり期待できないとされている。沿岸域都市域の気温は様々な要因により決定されているが、各要因の影響の程度を十分検討しなければ、有効な熱帯夜削減対策を提案することはできない。本研究では、アメダスや GPV などの観測データを用いて、大阪の夏季最低気温と海面水温との関係について検討した。

2. 日最低気温と海面水温、風向の関係

図 - 1 は、2003 年 8 月 1 ヶ月間のアメダス大阪ポイント、枚方ポイントの気温、神戸港の海面水温、さらに、GPV データを用いた地上気温推算値の時系列である。アメダス大阪ポイントは、大阪城内において観測点があり、大阪湾の最奥部の淀川河口付近から 10km 程度東方に位置している。枚方アメダスポイントは、大阪アメダスポイントから北東方向に 20km 程度の位置にある。気温推算値は、GPV データのメソスケールモデル (MSM) の各日午前 0 時のデータを用いて、大阪上空の 975hPa (概ね高度 250m) ~ 850hPa (概ね高度 1500m) レベルまでの温位鉛直分布の回帰直線を求め、地表面まで外挿することによって求めたものである。地表付近を除いて、850hPa レベルまでの間の大気の平均的な温位分布を用いることによって、より大きな鉛直スケールの気流場の影響を検討するのが目的である。大阪ポイントに比較して内陸に位置する枚方ポイントのアメダスデータの日最低値が地上気温推算値と概ね一致していることがわかる。大阪ポイントの最低気温は枚方ポイントに比較して高い。例えば、 $24 < T < 144\text{hr}$ のように、海面水温をトレースするように変動している時間帯も観られる。このように、沿岸域では日最低気温が、この地上気温推定値とともに海面水温の影響を強く受けていることがわかる。

図 - 2 は、図 - 1 と同一期間のアメダス大阪の地上風向と GPV データの 850hPa レベルにおける気流の風向である。地上風向は、風向 10 ~ 12 の南西 ~ 西の風が卓越している。この風向は大阪地域において発生する海風の風向と一致する。大阪沿岸地域のアメダスデータを観察すると、 $T=168\text{--}192\text{hr}$ あるいは $T=312\text{--}384\text{hr}$ のように北東風が長時間継続する状況がしばしば確認される。このときの 850hPa レベルの風向は、風向 4 (東) ~ 風向 8 (南) の間になっている。大阪平野は、東側を生駒山地、南側を和泉山地に面しているために、この方向から吹く高層風は、これらの山地に遮られる。山地を越えてきた高層風によって地表付近の大気が連行されるために、その補償流として、この方向の気流が生じるものと考えられる。図 - 2 より、これらの風向が吹く時間帯の前に、気温が低下していることが観察されるが、こうした北東方向の風は、寒冷前線や低気圧の通過後にしばしば観察される現象である。この期間中には、 $T=168\text{--}216\text{hr}$ あるいは $T=312\text{--}384\text{hr}$ のような大規模な気象現象がなければ、大阪の最低気温が 25 を下回ることにはなかったことがわかる。 $T=48\text{--}144\text{hr}$ あたりには海陸風の交替も観察されるが、陸風継続時間は数時間程度で短い。これは、海水温に比較して、陸上気温が十分低下しないからである。

図 - 3, 4 は、2004 年と 2005 年の 8 月の大阪ポイントにおける日最低気温(TL)と上述の気温推算値(TG)

との関係，日最低気温(TL)と 0 時の海面水温(TS)との関係を調べたものである．図中の赤色シンボルは，午前 0 時～6 時までの卓越風向が風向 8～14 のものを示している．赤色の実線は $TL=TS$ ， $TL=TG$ の関係を表している．図 - 3 の黒色実線は，図 - 3 において，赤色シンボルを取り除いた時の原点を通る回帰直線である．図 - 3 より TG に関係なく，赤色シンボルの TL が高くなっていることがわかる．また，この赤色シンボルを除けば， TL と TG の相関が高くなる，図 - 4 より， $TL>26$ では殆どが赤色シンボルであり， $TL=TS$ の直線付近にプロットされていることがわかる．これらから，海面水温の高い大阪湾上の高温の風が吹き込むことによって、地上気温が上昇していることが推測される．

謝辞：本研究の遂行に，元大阪大学工学部学生の高見和弘君（現みずほ銀行(株)）の助力を受けた．記して，謝意を表する．

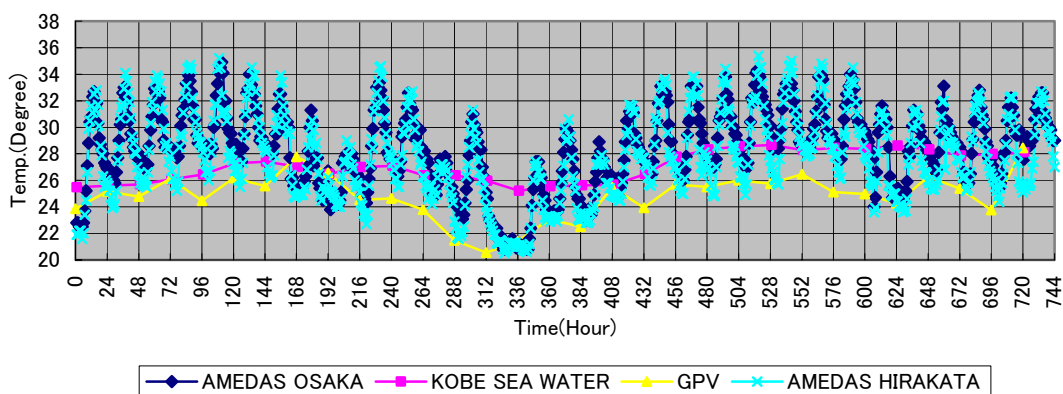


図 - 1 地上気温と海面水温との関係（2003 年 8 月）

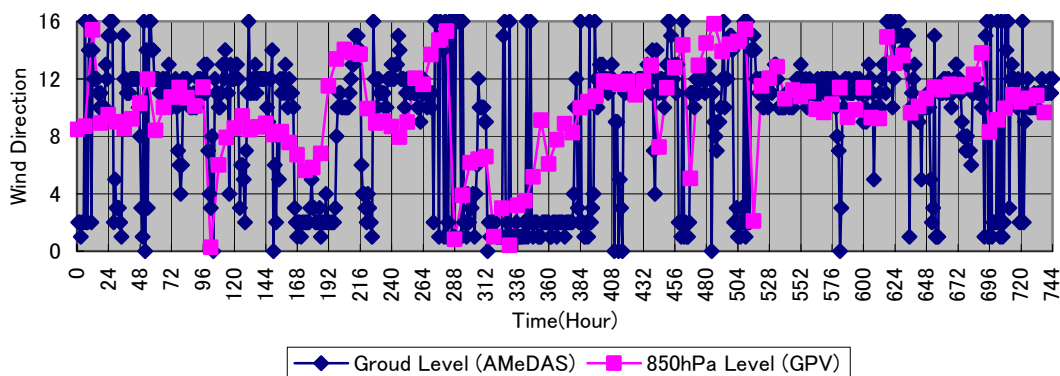


図 - 2 地上風向と高層風向との関係（2003 年 8 月）

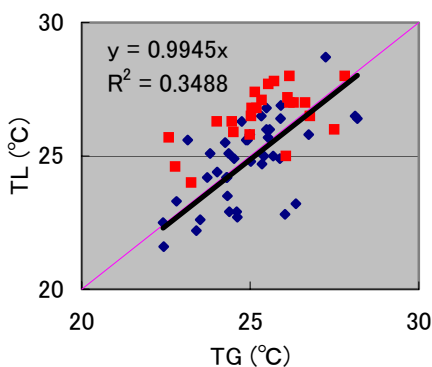


図 - 3 TL と TG との関係

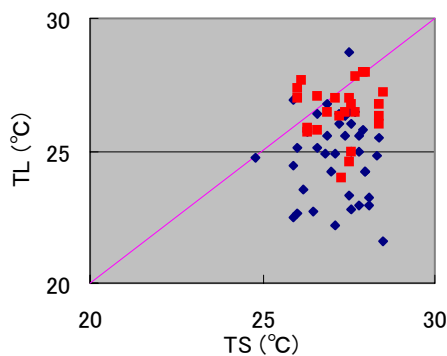


図 - 4 TL と TS との関係