

広島沿岸地域における海陸風の特徴と HOTMAC による数値計算

広島工業大学工学部 正会員 ○石井義裕・竹村逸平
大阪大学工学部 正会員 玉井昌宏・磯野知信

はじめに

日本の大都市の多くは沿岸域で発達してきた。近年、大都市におけるヒートアイランド現象が着目されているが、この現象は海陸風の循環や海・陸間の熱の移動に影響を強く受けると言われている。広島地域においても多くの大都市は沿岸部に存在しており、大都市周辺の風系は海陸風の影響を受けていると考えられる。本研究では、広島地域を対象として海陸風による風系の特徴と HOTMAC による数値計算²⁾による海陸風の再現、沿岸域の都市における気温変動の特徴について検討した。

沿岸域における風向頻度と海陸風

気象庁の AMEDAS データをもちいて広島地区沿岸域における風向頻度と日変化を調べた。対象とした期間は、1976 年～1997 年（21 年間）のうち、海陸風の影響が現れやすい 8 月の晴天日とした。図-1 に沿岸域に立地する都市（大竹、広島、呉）の風向頻度を示す。沿岸域では瀬戸内海から陸地に向かった風向が非常に多いことがわかる。特に大竹や呉では、地形の入り組んだ広島湾からの南風が多くみられる。一方で広島に注目すると、北北東（NNE）からの陸風も存在していることがわかる。

図-2 に最近 5 年間の広島、過去 5 年間（1998～1992）における広島の風向頻度を示す。図の最大頻度は図-1 の 1/2 である。広島では過去 5 年間では北北東（NNE）風と南西（SW、SSW）風がバランス良く吹いていたが、最近 5 年間では南西（SW）風が卓越していることがわかる。これは、都市化に伴う排熱量・貯熱量等の増加や、都市域の拡大に伴う熱量の増加によるものと考えられる。都市域での貯熱は市街地の気温を長く保ち、その結果、海風（南西風）の吹く時間をのばしていることが知られており、広島地域でも同様のヒートアイランド現象が見られていると考えられる。

平均気温の日変化

図-3 に沿岸部の都市として広島・呉、内陸部の都市として東広島・庄原における 1997 年 8 月の平均気温の日変化を示す。広島と他都市における気温差は、もっとも高温になる日中よりも夜間に顕著に現れている。都市化の進んでいる広島では温度差が 7℃である一方、庄原では 11℃にもなっている。広島に着目すると、6 時～8 時は都市と同様の気温上昇を示しているが、気温がピークを示す 14 時以降、庄原では急速に気温が低下しているのに対し、広島での気温変化は小さい。これは都市化が進んでいる広島での排熱量・貯熱量が多

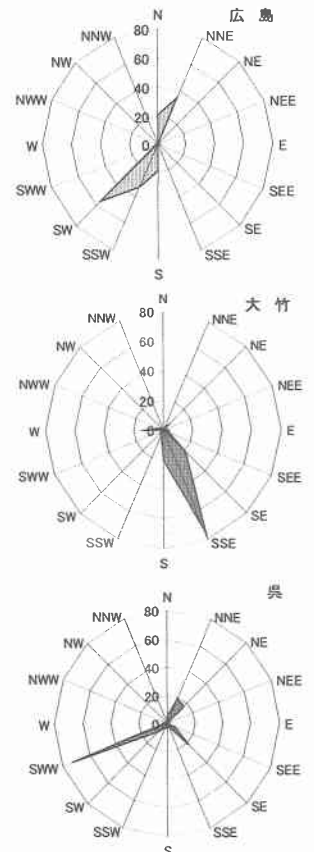


図-1 沿岸域都市の風向

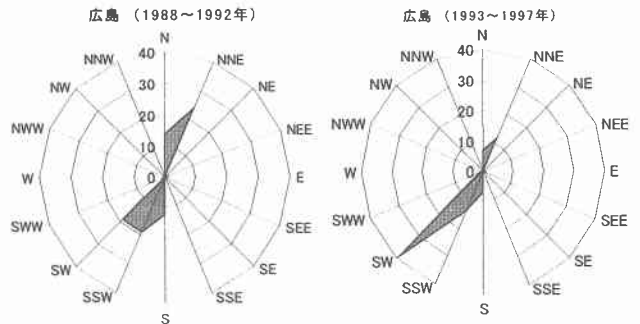


図-2 広島における風向の変化

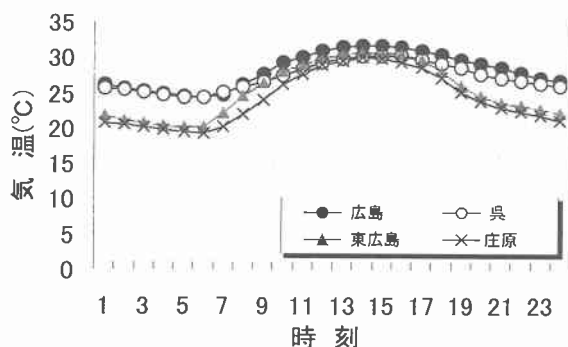


図-3 気温の日変化

いためと考えられる。また、広島・奥の気温変化と、東広島・庄原の気温変化を比べると、沿岸域の都市では日中と夜間との気温差が内陸部の都市に比べて小さいことがわかる。また、夜間の気温が下がらないことが特徴的である。

HOTMAC を用いた数値シミュレーション

本研究では計算モデルとして Yamada Science and Art Co. の HOTMAC(Level 2.5)を用いて、広島地域における数値シミュレーションを行った。計算対象日は、太平洋高気圧に覆われた穏やかな夏日である 1997 年 8 月 29 日～30 日である。計算領域は広島市を中心として 4km 格子で格子数 39×39 の範囲である。計算は、上空で高層観測データ（輪島，潮岬，米子）から外層補間を行った値を用い、地上では(1)AMEDAS データを計算に取り入れた場合（Amedas=ON）、(2)AMEDAS データを取り入れない場合（Amedas=OFF）、(3)側面境界で Nudging を行い、AMEDAS データを取り入れた場合（side+ame=ON）の 3 ケースを行なった。図-4 に計算領域全体と風の流れ(8月30日00時)を示す。図-5 に広島の風向・風速の AMEDAS データと数値計算結果を示す。風向（1=北、時計回 16 方位）を見ると計算値は概ね実測

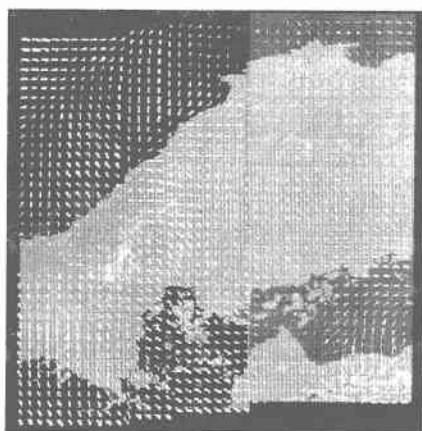


図-4 計算領域と風速ベクトル

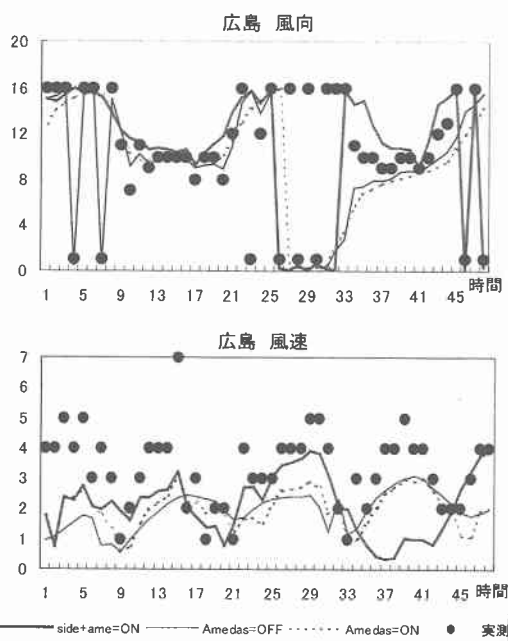


図-5 実測値との比較（風向・風速）

値を再現している。特に(3)の場合には、午前 9 時付近の陸風から海風への転換、午後 8 時付近の海風から陸風への転換も計算で再現できている。一方、風速については、側面境界の Nudging を行った場合、他の 2 ケースに比べて風速の変化の特性は表現できているが、2 日間を通じて計算結果の方が実測値より小さな値を示している。これは、測点自体の特性や周囲の環境が風に与える影響によるものと考えられるので、詳細な風向・風速の再現が必要な場合には、より詳細な計算格子を用いる必要がある。

まとめ

(1)広島地域における沿岸域では海陸風が存在し、1 日 2 回の風向変化があるという特徴が現れている。(2)沿岸部都市では都市化による気温変化の特徴が見られる。(3)HOTMAC を用いた数値シミュレーションにおいて、沿岸域で生じる海陸風を再現することが出来た。

参考文献：1) 藤野毅・黒川潮・浅枝隆・和氣亜紀夫：水工学論文集，No.38，pp.387-392，1994。2)石井義裕・玉井昌宏・足達晋平・村岡浩爾：第 4 回環境流体シンポジウム講演論文集，E352，1999。