

広島地域における海陸風の特徴と数値シミュレーション

広島工業大学工学部 正会員 石井義裕
大阪大学工学部 正会員 玉井昌宏
大阪大学大学院 学生員 磯野知信

はじめに

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^{1,2)}。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数値計算による海陸風の再現を試みた。

沿岸域における風向頻度と海陸風

気象庁のアメダスデータを用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8月の晴天日を対象とした。8月の晴天日のみを取り上げたのは、海陸風の影響が顕著に現れるためである。図-1に沿岸域に立地する都市(広島)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が、北北東(NNE)からの陸風も存在していることがわかる。図-2に内陸部に立地する都市(庄原)の風向頻度を示す。内陸部では全体的にばらついており、風向頻度に特徴があらわれ難くなっている。図-3に最近5年間の広島、庄原(1993～1997)、過去5年間(1998～1992)における広島の風向頻度を示す。図-3の最大頻度は図-1、2の1/2である。庄原では図-2に比べて最近5年間では南西(SW)風が明確になってきている。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生じていると考えられる。

風向風速の変化

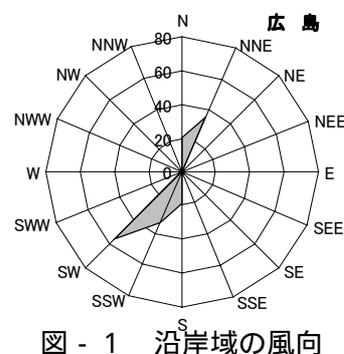


図 - 1 沿岸域の風向

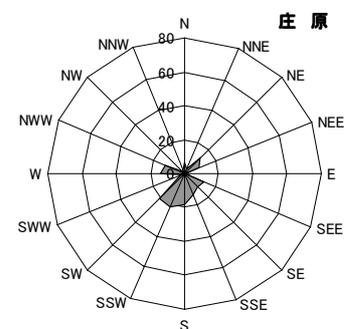


図 - 2 内陸域の風向

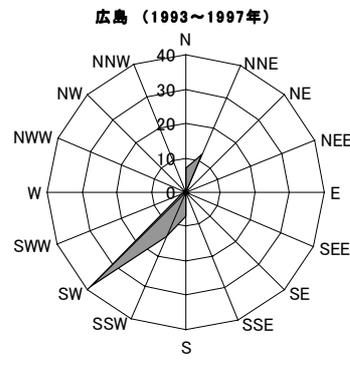
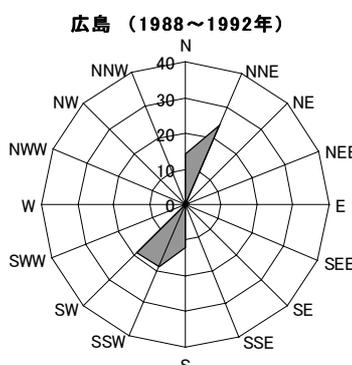
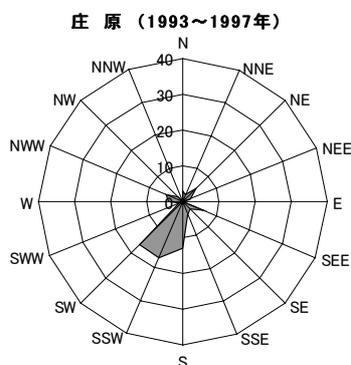


図 - 3 風向頻度の変遷

キーワード：海陸風，数値シミュレーション，広島地域，HOTMAC

連絡先：〒731-5193 広島市佐伯区三宅 2-1-1 TEL：082-921-3121，FAX：082-923-7083

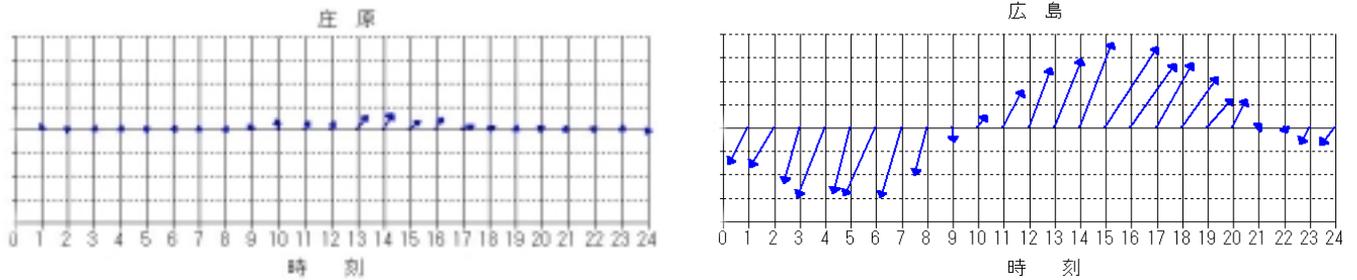


図 - 4 風向風速の経時変化

図 - 4 に沿岸部の都市として広島・呉，内陸部の都市として庄原の風向・風速の日変化を示す．ここでは，1997年8月の晴天日の平均値を用いている．沿岸部の広島では，午前8～9時頃まで陸風が存在し，徐々に海風に変化していく様子が見られる．午後8時頃から再び陸風に変化していく．内陸部の庄原では沿岸部の都市に比べ，全体的に風速が小さくなっている．また，広島は呉に比べ陸風から海風に，海風から陸風に移行する時刻が約2時間遅くなっている．これは，広島の都市化が進行しており，排熱量や貯熱量が大きくなっていることによると考えられる．

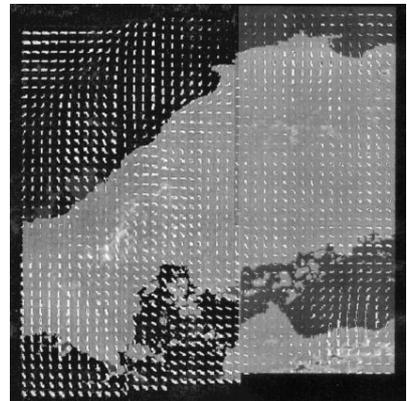


図 - 5 計算領域と風ベクトル
広島 風向

HOTMAC を用いた数値計算

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 39×39 格子の範囲である．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ているが，地上では(1)アメダスデータを計算に取り入れた場合（Amedas=ON），(2)アメダスデータを取り入れない場合（Amedas=OFF），(3)側面境界で Nudging を行い，アメダス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 - 5 に計算領域全体と風の流れ(8月30日00時)を示す．図 - 6 に計算結果の代表点として広島の風向・風速のアメダスデータと数値シミュレーション結果を示す．風向（1=北，時計回 16 方位）を見ると計算値は概ね実測値を再現していると言える．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 を行った場合には，他の2ケースに比べて風速の変化の特性を表現できているが，2日間を通じて計算結果は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辺の環境が風に影響を与えたことによると考えられる．詳細な風向・風速の再現が必要な場合には，詳細化した計算格子を用いなければならない．

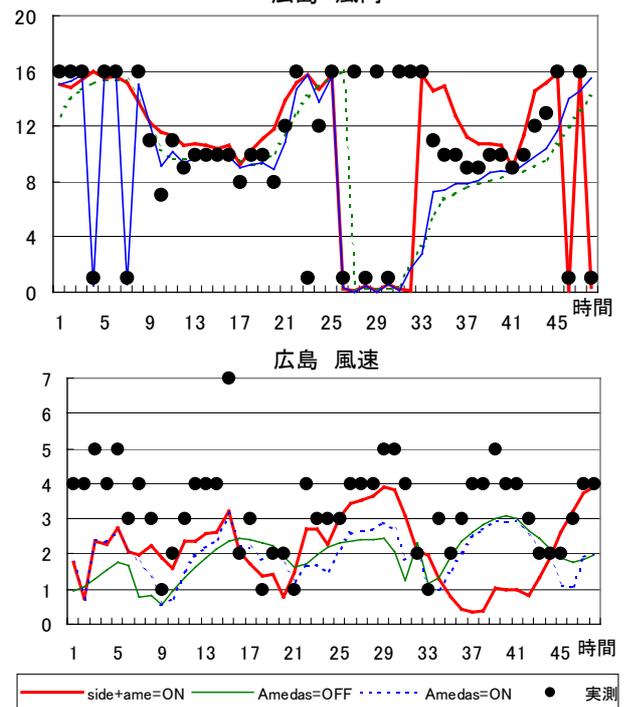


図 - 6 計算結果と実測値の比較

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) HOTMAC を用いた数値シミュレーションにおいて，側面境界条件やアメダスデータを適切に利用することで，沿岸域で吹く海陸風を再現することが出来た．

参考文献：1) 藤野毅ら：水工学論文集，No.38，pp.387-392，1994．2) 藤野毅ら：水工学論文集，No.37，pp.361-366，1993．