

地衡風を考慮した海陸風の解析

長崎大学工学部 学生員○高橋 庸輔 正会員 薦田 廣章
非会員 赤城 誠 非会員 西川 太郎

1. はじめに

海陸風は、海陸間における大気温度差により気圧差が生じて吹く1日周期の交替性局地風である。日中は海から陸へ向かって海風が吹き、夜間は反対に陸から海に向かって陸風が吹く。太陽が昇ると、陸地の方が海上よりも早く温かくなるので、海陸間に気圧差が生じ、冷たい海上から暖かい陸上へと風が吹く。これを海風といい、夜間は温度分布が反対になるので反対の循環が生じる。これを陸風という。海陸風は局地的に吹く小規模な風であるため、規模の大きい地衡風などが現れると打ち消されてしまうことがある。地上気象観測データの海面気圧をもとに地衡風を計算し、海陸風についての解析を行った。

2. 解析資料および方法

九州およびその周辺では、31ヶ所の地点で地上気象観測が行われている。それらの観測点の位置を図1に示す。CD-ROMに収録された地上気象観測データの風向、風速、海面気圧および天気概況を用いて海陸風の解析を行う。解析対象は、1997年の図1に示す各観測地点である。

ここでは、上記の観測地点のうち比較的海岸近傍に位置する福岡市、大分市および少し海岸から離れた位置にある飯塚市などに注目する。I.すべての風資料を用いて、風ベクトルの月別日変化図を求める。一例として福岡市および大分市における同図を図2-1に示す。II.海陸風の出現しやすい気象条件の日として、以下の条件に合う日を選び出す。①快晴、晴れもしくは薄曇り。②日照時間が日の出から日没までの間で7割以上。③最大風速が8m/sを超えない。III.上記の①～③

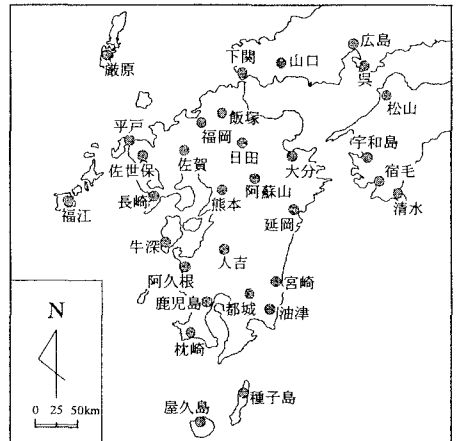


図1 地上気象観測地点概略図

の条件に加えて、地衡風を考慮することを試みる。地衡風を算出するために、まず、気圧曲面を2次曲面 $P(x, y) = ax^2 + by^2 + cxy + dx + ey + f$ と仮定し、各観測点における地上気象観測データの海面気圧の値より、最小二乗法を用いて気圧 $P(x, y)$ の関数を決定する。ここに、 P は海面気圧、 x, y は基準点からの距離および $a \sim f$ は定数である。ただし、地上気象観測データより海面気圧の値を使用する際、海拔100m以上の地点(阿蘇山、人吉、都城)は除外してある。その理由として、観測地点の海拔高度が高くなると、観測された現地気圧より海面気圧を求める際の海面構成の値が大きくなるからである。この関数が決定されると気圧傾度を求めることができ、地衡風が計算できる。地衡風の表現式は次の2式である。

$U_g = -1/(2\rho\omega\sin\phi) \cdot \partial P / \partial y$, $V_g = 1/(2\rho\omega\sin\phi) \cdot \partial P / \partial x$ ここに、 U_g , V_g はそれぞれ x, y 方向の地衡風の成分、 ρ は空気の密度、 ω は地球の自転の角速度および ϕ は緯度である。以上より地衡風の大きさを求めた。海陸風は、一般風が弱い場合に現れやすいので、地衡風の月平均の大きさを求め、平均風速以上である日は除外する。すべての条件を満たす風ベクトルの月別日変化図を図2-2に示す。条件対象日数は、対象期間1997年の1年間のうち、福岡市53日、大分市57日、飯塚市54日であり、それぞれ年間の14.5%、15.6%、14.8%にあたる。

3. 解析結果および考察

風ベクトルの月別日変化図(図2-1)を求めた結果、海岸線の南に位置する福岡市は、冬季は季節風の影響などのため交替性の風はみられず、一方的な北北西、北西の風が卓越している。昼間は風速が大きく、海からの風が発生していると考えられる。夜間から朝方にかけては、陸からの風の影響で風速が小さくなって

いると考えられる。また、日射量の大きい7月と8月では、交替性の風が明瞭にみられる。午前9時より吹き始めた海風は、午後8時まで持続し、そのピークを午後4時に迎える。午後9時～午前8時の間で、日中とは反対の陸風が吹いている。大分市においては、年間を通して交替性の風がみられる。すなわち、冬季特有の季節風は、あまり影響しなかったと思われる。特に5月から7月では、昼間に北からの海風、夜間から

朝方にかけて南からの陸風が顕著に現れている。条件を加えた場合の風ベクトルの月別日変化図(図2-2)を求めた結果、福岡市は、各月とも海風が卓越しており、陸風は小さい。また、吹送時間は、日射量の大きい夏期の方が冬季より長くみられる。大分市においても同様のことがいえる。加えて、海陸風と思われる交替性の風が1年を通してよく現れている。また、福岡市より inland に位置する飯塚市では、交替性の風がみられる場合、海風の発生が1時間ほど遅れており、年間を通して風速も小さい。紙面の都合上、飯塚市の風ベクトル図は、掲載していない。

4. まとめ

海陸風の出現を調べるため地上気象観測データを用いて、解析を行ったが、1997 年は晴天日が少なく、条件を満たす日数が多くなかった。しかし、福岡市や大分市では冬季においても交替性風系が得られた。今後は、晴天日が多かった 1994 年について解析し、今回の解析結果との比較検討を行う予定である。

【参考文献】 1) 森 征洋：海陸風と気圧場の関係について、天気.43, pp.33-40, 1996

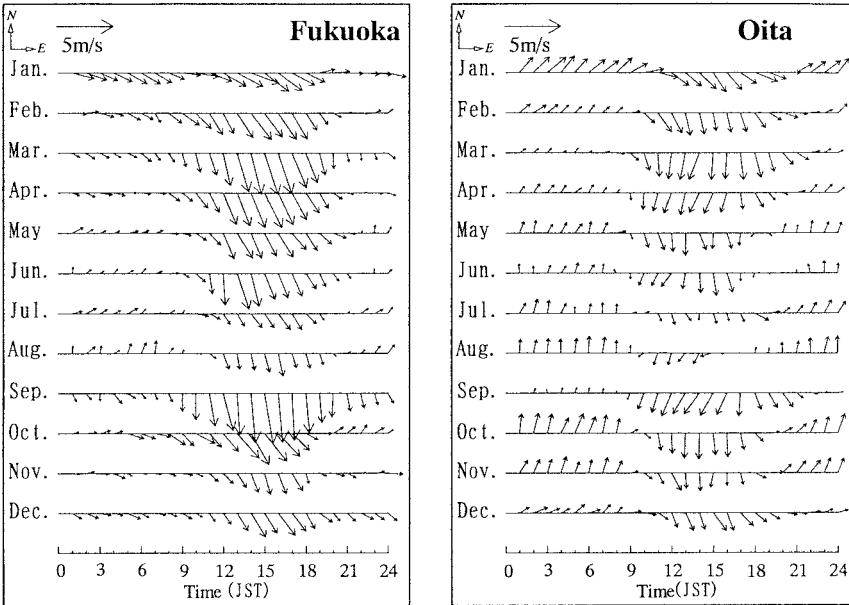


図2-1 月別日変化の風ベクトル図

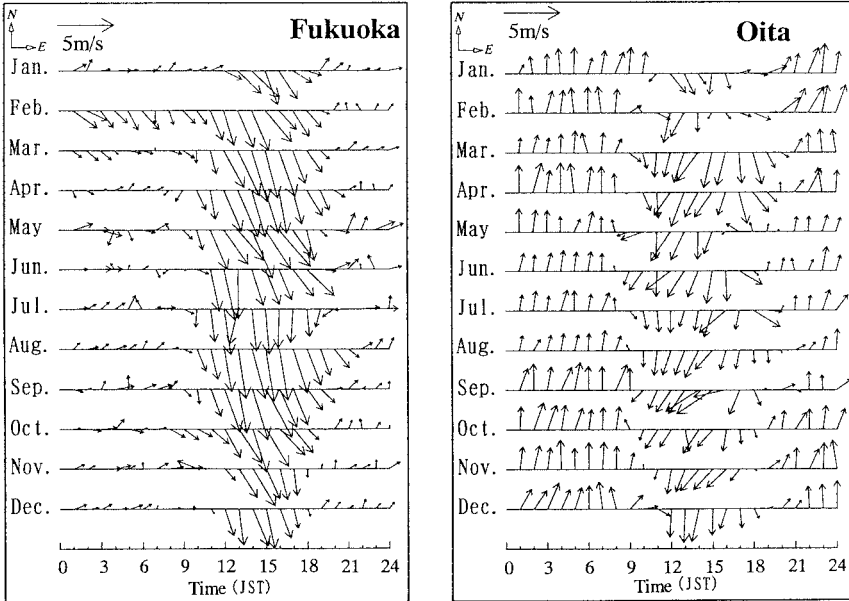


図2-2 月別日変化の風ベクトル図 (条件付)