

スペクトル解析による局地風の流動特性の検討

九州大学工学部

学 ○弓本桂也

九州大学大学院総合理工学府

学 久田由紀子 池本和生

九州大学大学院総合理工学府

正 杉原裕司 松永信博

1. はじめに

地形の影響を受けて発生するに局地風は、大都市における都市気象へ少なからず影響を与えるものと考えられる。特に日本の大都市の多くは沿岸域に存在するため、局地風ひとつである海陸風の利用価値は着目に値するところである。また局地風は都市において問題となっているヒートアイランドを和らげる効果があると考えられ、その侵入方向、流動特性を解明することが望まれる。

本研究では、局地風が一日周期で発生することに着目し、気象庁の保有する地域気象観測所(AMeDAS)の風向風速データを用いてスペクトル解析を行い、北部九州の局地風の侵入方向および季節特性の特定を試みた。

2. 使用したデータおよび解析方法

解析にはAMeDASの風向風速の特別値データを用い、北部九州の5つの観測点について行った。図-1に各観測点とその観測点名、周辺地形を示す。解析期間は2000年12月から2001年11月までとし、季節毎に4つの期間に分けた。解析に必要な2048個のデータを2000年12月1日1時から2001年2月24日8時までを冬、3月4日9時から5月28日16時までを春、6月7日17時から8月31日24時までを夏、9月3日21時から11月28日4時までを秋と定め、抽出した。解析はまず始めに、風向と風速の特別値データから8方位の風速成分を求めた。ここで、16方位とせず8方位としたのは正反対の成分は同一成分と見なせるからである。次にそれぞれの方位の風速成分に対してFFT(Fast Fourier Transform)を使ってパワースペクトルを求めた。

3. 結果および考察

1. スペクトルからみる局地風の季節特性

図-2に2000年12月～2001年11月の福岡における各季節のスペクトル分布を示す。縦軸に振動数を自然対数で、横軸に風向成分を16方位で示した。対数紙上でエネルギー量を視覚的にとらえるため、等値線の値はパワースペクトル値に振動数をかけたもの(m^2s^{-2})となっている。等値線の間隔は $2m^2s^{-2}$ である。一日周期の振動数($1.16 \times 10^{-5} [s^{-1}]$)の位置を図中に直線で

示す。どの季節とも一日周期でピークが現れ、一日周期の局地風の発生が認められる。特にNNW-SSEの方向で一番高い値を示した。これは福岡に吹き込んでくる海陸風の進行方向と考えられる。また一日周期のピークの最大値は春・夏・秋にくらべて冬に際だつて小さな値を示した。このことより福岡においては冬に海陸風の出現が特に少なくなると考えられる。

2. 2001年夏の各地点のスペクトル

図-3に各観測点における2001年夏のスペクトル分布を示す。図-2と同様に縦軸に振動数を自然対数で、横軸に風向成分を16方位で示した。等値線の間隔は福岡において $2m^2s^{-2}$ 、太宰府において $1m^2s^{-2}$ 、甘木・日田・久留米では $0.5m^2s^{-2}$ である。一日周期の振動数($1.16 \times 10^{-5} [s^{-1}]$)の位置を図中に直線で示す。これらよりどの観測点においても一日周期でピークが現れ、一日周期の局地風の発生が確認された。一日周期のピークが最大値をとる方位は福岡でNNW-SSE、太宰府でNW-ES、甘木でENE-WSW、久留米でNE-SW、日田でE-Wというように各観測点ごとに異なった方向を示した。これらの方位が各観測点における局地風の方向ととらえることができる。図-4に各地点における局地風の方向と大きさを示す。ベクトルの大きさはパワースペクトルと振動数をかけた値のうち一日周期のピークの最大値の平方根を表し、方向はその最大値のとった方位を表す。ベクトルの大きさは福岡を最大に太宰府、日田、久留米、甘木の順に小さくなっている。図-4からもわかるように玄界灘起源の海風は福岡、太宰府と内陸に向かうにつれて減衰しながら侵入し、一方、有明海起源の海風が久留米を通過して減衰しつつ甘木へと到達していることがわかる。また日田では東西方向に山谷風が発生しているものと考えられる。

4. 結論

本研究により福岡平野では海風が玄界灘よりNNW-SSE方向に侵入し、冬では海陸風の出現が特に少なくなることがわかった。また、博多湾、有明海から侵入してきた海風が地形の影響を受け、減衰し風向を変えながら内陸へと侵入している様子が確認された。さらに日田では山谷風と考えられる一日周期の局地風が確認された。

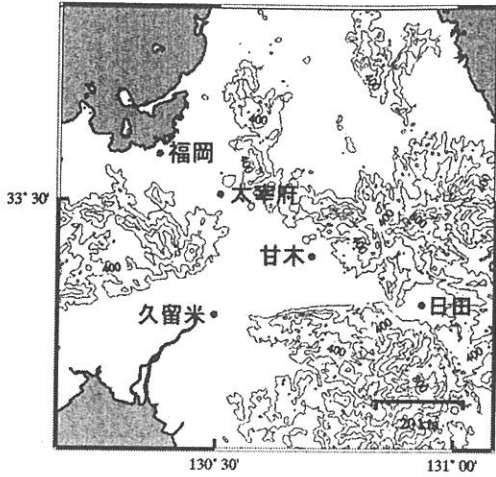


図-1 解析を行った AMeDAS の位置とその名称、および周辺地形

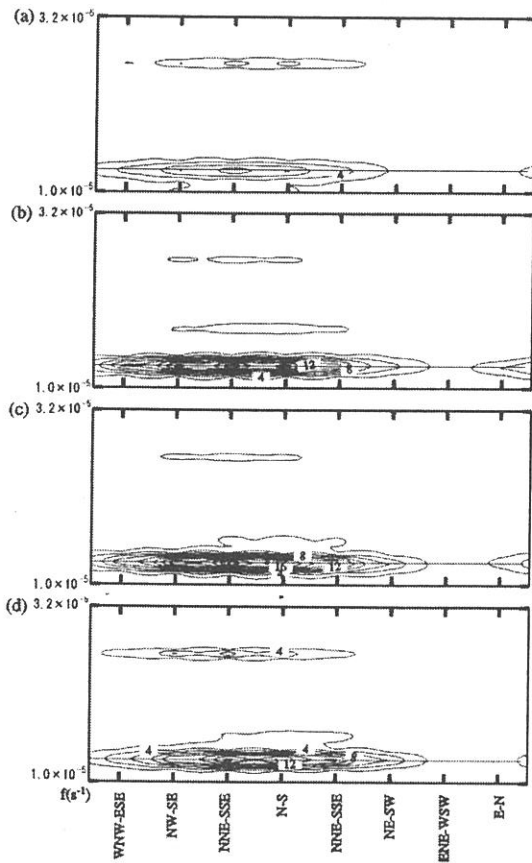


図-2 福岡における季節毎のパワースペクトル分布 (a) 冬、(b) 春、(c) 夏、(d) 秋

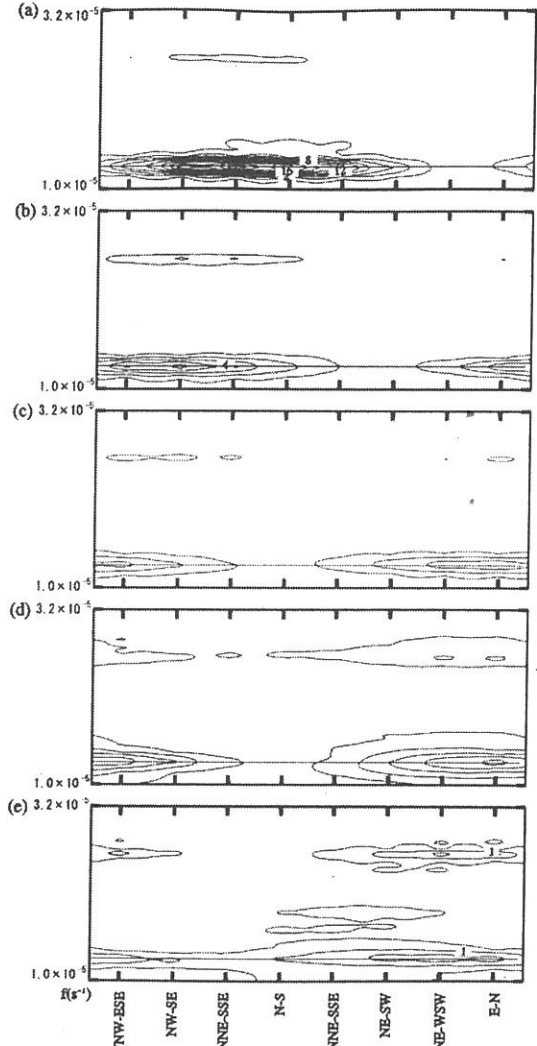


図-3 各観測点における夏のパワースペクトル分布 (a) 福岡、(b) 太宰府、(c) 甘木、(d) 久留米、(e) 日田

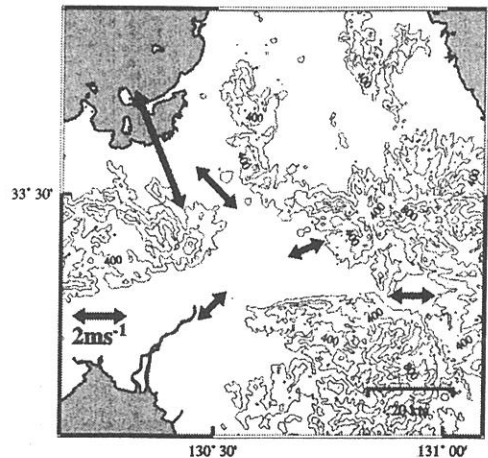


図-4 各解析地点における局地風の侵入方向