

大気境界層における乱流構造の観測 —データ解析についての検討—
 Observations of Turbulence Structures in the Atmospheric Boundary Layer
 -Examination of the Data Analysis-

○堀口光章
 ○Mitsuaki HORIGUCHI

Turbulence structures in the near-neutral atmospheric boundary layer have been investigated at Shionomisaki and Shigaraki. Some examinations are made of the data measured by the sonic anemometer and the Doppler sodar. In particular, the analyzing method of wavelet variance spectra shows the difference among the observation cases. Compared to other cases at Shionomisaki, the case on Dec. 8, 1998 indicates the larger values of wavelet variance on the large time scales. The possible effects of the averaging time for data processing on the results of quadrant analysis are tested.

1. はじめに

大気境界層における乱流構造について、接地層の安定度が中立に近い場合を対象とし、これまで潮岬と信楽で観測を行ってきた。今回はデータ解析についての検討を行い、観測ケース間の違いについても調べる。

乱流変動のパワースペクトルについても12月8日の例では大きなスケールで変動が大きいことが示されている(図2)。12月8日において、平均風速や風向で特別な状況は見られず、なぜこのような特徴がこの観測例で見られるのかについて検討する。

2. ウェイレット分散スペクトル

不規則に現れる乱流構造のスケール分布を次式に示すウェイレット分散スペクトル $W(a)$ により調べることができる。

$$W(a) = \int_{-\infty}^{+\infty} |T(a, b)|^2 db$$

ただし、 $T(a, b)$ はスケールパラメータ a 、トランスレーションパラメータ b についてのウェイレット係数である。ウェイレットとして Mexican Hat 関数を使用し、潮岬での超音波風速計による地上 20m での平均流方向風速成分に対して解析すると、1998 年 12 月 8 日の観測例では他の例に比べて大きな時間スケール(パラメータ a) でかなり大きな値を示している(図1)。

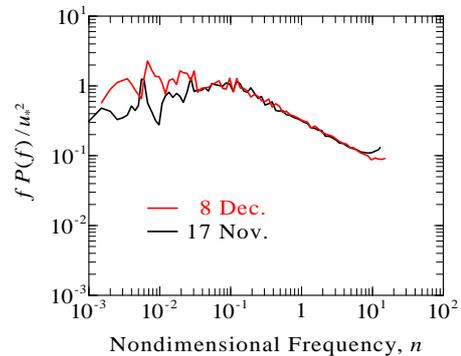


図2 超音波風速計平均流方向風速成分に対するパワースペクトル(潮岬, 1998年11月17日と12月8日)。横軸には無次元周波数 $n (= f_z / \bar{u})$ (f : 周波数, z : 高度, \bar{u} : 平均流方向風速成分の平均) を取っている。縦軸はパワースペクトル $P(f)$ に周波数の重みを付けて摩擦速度 u_* の二乗で規格化している。

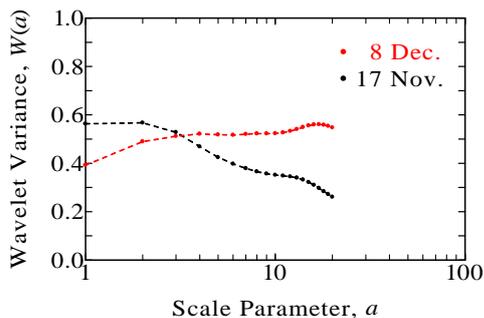


図1 超音波風速計平均流方向風速成分に対するウェイレット分散(潮岬, 1998年11月17日と12月8日)

3. おわりに

平均流方向、鉛直方向風速成分の平均値からの変動成分の正負により乱流運動を分類する四象限解析について、その平均化時間を変化させた時の影響など、超音波風速計とドップラーソーダのデータ解析上における各種の問題についても検討する。これにより乱流構造の観測結果について、より正確な解釈ができると考えられる。