

中立に近い安定度の大気境界層における乱流構造の観測—解析のまとめ—
 Observations of turbulence structures in the nearly neutral atmospheric boundary layer
 -summary of the analysis-

○ 堀口光章・林泰一・植田洋匡

○ Mitsuaki Horiguchi, Taichi Hayashi, Hiromasa Ueda

Turbulence structures in the nearly neutral atmospheric boundary layer are investigated. High-speed structures with large time scale make a large contribution to the downward transfer of momentum. Near the surface, a cospectral analysis shows the largest contribution to momentum flux by eddies with a time scale in the approximate range of 25 to 250 s. Quadrant analyses reveal that the sweep turbulent motion (high-speed downward motion) plays an important role in the momentum transfer. These results of the analyses are probably related to the large high-speed turbulence structures.

1. はじめに

境界層乱流中に組織構造が存在し、乱れの生成と乱流輸送に大きな寄与をなしていることが実験により明らかにされている。非常に大きなレイノルズ数となっている大気境界層乱流について、安定度が中立に近い場合を対象として行った観測から、その解析のまとめを行う。

2. 観測結果の解析 (まとめ)

観測は1998年から2002年にかけて防災研究所潮岬風力実験所と、生存圏研究所信楽MU観測所において行ったものである。

ドップラーソーダによる大気境界層乱流の観測から200秒前後の比較的大きなスケールを持った強風域の構造が運動量輸送に大きな寄与をなしていることが示される。

超音波風速計による接地境界層乱流の測定に対するコスペクトル解析では25~250秒程度のスケールの乱れによる運動量輸送への寄与が大きい。また、運動量を下方に輸送する乱流運動について比較を行うと、イジェクション(低速流の上昇運動)よりもスイープ(高速流の下降運動)の方がやや運動量輸送への寄与が大きい場合が見られる。上空の強風域と対応して接地境界層でスイープの乱流運動が現れており(図1)、これらの結果は強風域の構造に関係していると考えられる。

3. おわりに

今後は、他の場所における観測結果と比較を行い、また、数値実験により三次元的な空間構造とその時間発展を調べる予定である。

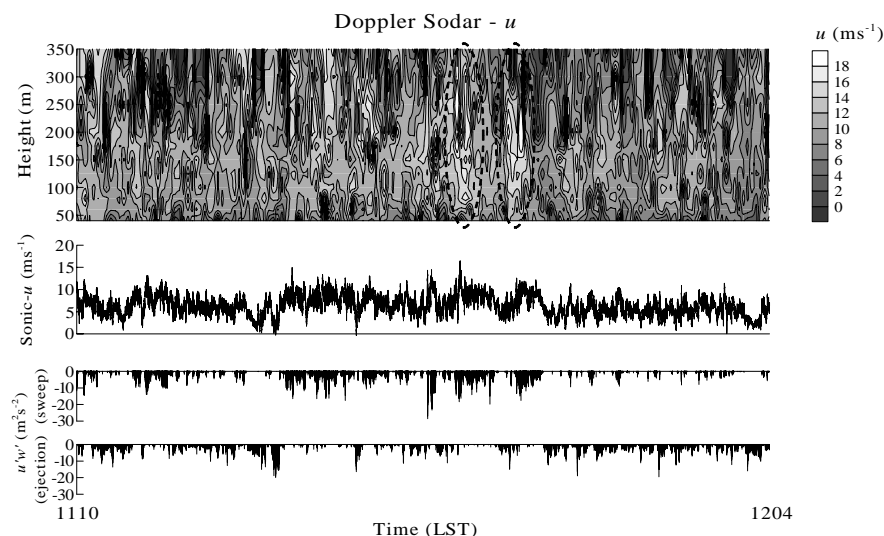


図1 ドップラーソーダにより観測された平均流方向風速成分 (u) の時間高度断面図 (上図)、超音波風速計によって測定された風速成分 u の時間変化 (中図)、スイープとイジェクションの乱流運動による $u'w'$ 値の時間変化 (下図) (1998年12月8日パート1、潮岬にて)。時間高度断面図中の破線の楕円は強風域を示す。