

都市近郊における大気境界層の観測—不安定時の乱流構造—
 Observations of the Atmospheric Boundary Layer in the Suburbs of the City
 –Turbulence Structures under Unstable Conditions–

○堀口光章

○Mitsuaki HORIGUCHI

Observations of the turbulence in the atmospheric boundary layer have been made in the summer season 2013 using sonic anemometer-thermometers on a meteorological tower (55-m tall) of the Observation and Analysis System for Local Unusual Weather and a Doppler lidar in the Ujigawa Open Laboratory. Here, typical examinations under unstable conditions are presented. An ascending large-scale structure with strong winds in the surface layer was observed. This structure appears to correspond to the plume structure forced by buoyancy in the heated lower layer.

1. はじめに

科学研究費挑戦的萌芽研究「上空の強風層の降下による地上での災害の発生とその予測に関する研究」の一環として、防災研究所宇治川オープンラボラトリーにおいて2013年夏季(6~7月)に大気境界層乱流の観測を行った。

2. 観測の概要

観測については、観測鉄塔の高さ25mと40mに設置された超音波風速計に加えて、新たにドップラーライダー(Leosphere社製WINDCUBE WLS7)により40mから200mまで20mおきの高さにおける風速3成分を約4秒おきに測定した。また、接地層での安定度の指標 z/L (z は測定高度、 L はObukhovの長さ)は、高さ40mの超音波風速計による測定から評価する。

3. 観測結果

ここでは、天候が良く、 z/L の値が -0.2 以下の不安定な状態が継続した2013年6月7日13時30分から17時における例を示す。図1は、14時から30分間のドップラーライダーと超音波風速計(高さ40m)による平均流方向風速成分 u と鉛直方向風速成分 w の時間変化である。なお、高さ40mの超音波風速計による(水平面内)平均流方向にドップラーライダー各高度での風速成分 u を取っている。図1によれば、地表近くから上空(200m)まで上向き鉛直方向風速成分を示す100数十秒にわたる大きな構造が見られ、地表面付近の大気が

暖められることにより生じる上昇流の構造(プルーム)に対応すると考えられる。上空でのこの構造の通過に伴って、地表付近での風(平均流方向風速成分)も強くなり、高度40mでの超音波風速計による測定で 8 m s^{-1} 程度に達している。

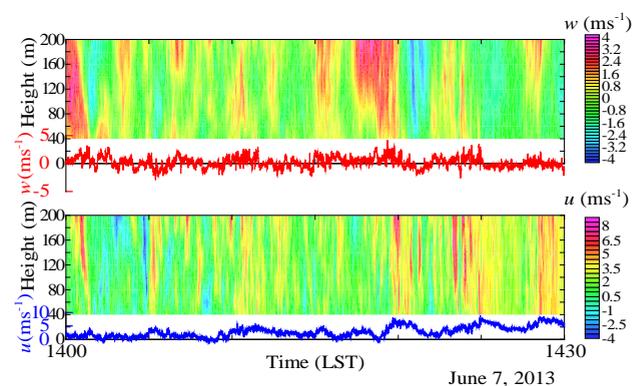


図1 2013年6月7日14時から14時30分におけるドップラーライダー(各成分の上側の時間高度断面図)と高さ40m超音波風速計(下側の折れ線グラフ)による平均流方向風速成分 u と鉛直方向風速成分 w

地上付近で強風がもたらされる状況を調べるため、大気境界層の日変化(混合層の発達)、大きな規模の強風の乱流構造に着目して解析した結果を報告する。

〔謝辞〕 本研究はJSPS科研費24651208の助成を受けたものである。ここに記して謝意を表す。