

GPSによる境界層内水蒸気動態観測に関する研究

Study on observation of water vapor movement in boundary layer by using GPS

大石 哲 [1], 島田 誠一 [2]

Satoru Oishi [1], Seiichi Shimada [2]

[1] 京大・防災, [2] 防災科研

[1] DPRI, Kyoto Univ, [2] NIED

<http://www.wrrc.dpri.kyoto-u.ac.jp/~tetsu/>

1998年7月に琵琶湖プロジェクトとして滋賀県北東部で観測されたデータを用いて境界層内水蒸気動態のGPSによる観測可能性について議論した。ドップラーソーダーで得られた高度100mの鉛直風分布とGPSの視線方向の大気遅延量の周期は一致しているように見え、GPSではこれらの対流セルの攪拌過程を見ている可能性があることを示した。そして、混合層内対流セルによる攪拌過程の水蒸気の増減のうち、GPSでは増加の部分を過大評価してしまうことがあると考えた。

1. はじめに

1998年7月26日～30日に琵琶湖域北東部（滋賀県木之本町、高月町、びわ町）で行われた観測（琵琶湖プロジェクト1998）において、GPSとラジオゾンデなどを用いた水蒸気観測を行った。この観測結果を用いて局地循環や混合層内対流セルの生起がGPS可降水量に与える影響について調査し、GPS可降水量の精度を向上させる可能性について考察した。

2. 観測の概要と調査方針

滋賀県びわ町スポーツの森においては、ラジオゾンデによる気温湿度気圧の鉛直プロファイルを3時間毎、セオドライトによる風向風速を1時間毎に観測した。滋賀県木之本町伊香高校千田農場跡ではラジオゾンデによる気温湿度気圧の鉛直プロファイルを3時間毎、セオドライトによる風向風速を1時間毎に観測し、GPSによる大気遅延量観測を30秒の時間間隔で行った。また、同農場跡ではドップラーソーダーによる3次元風速の鉛直プロファイルと地上での気温、気圧、湿度、風向風速を約1分の時間間隔で観測した。滋賀県高月町水田ではフラックス観測装置による顕熱、潜熱等のフラックス観測を行った。

これらのデータを用いて、局地循環や混合層内対流セルの生起がGPS可降水量に与える影響を調査する。

3. 観測結果と考察

GPSデータをGAMITソフトウェアを用いて解析し天頂可降水量を出力して、ラジオゾンデから得られた天頂可降水量との関係を調査したところ、GPSでは局地循環による盆地底部における日中の可降水量変動を表現しきれなかった。これは解析の際に地上気象データを取り込まなかったというだけでないと考えた。すなわち、時間的には1日周期、空間的には30-40kmの局地循環のスケールより小さなスケールの混合層内対流セルによる攪拌過程の水蒸気の増減のうち、増加の部分をGPSは過大評価してしまうことによると考えた。この混合層内対流セルは時間的には300-500秒の周期をもち、空間的には100-200mの水平スケールと1000m程度の鉛直スケールをもつ現象であり、このセル内で大気が上下に運搬され攪拌されることで混合層内での温位、水蒸気混合比は一定に保たれるが、攪拌過程では上昇風生起時には大気は多くの水蒸気を持ち、下降風生起時には少ない水蒸気を持つ。衛星に向けての視線方向の大気遅延量とドップラーソーダーで得られた高度100mの鉛直風分布を比較するとその周期は一致しているように見え、GPSではこれらの対流セルの攪拌過程を見ている可能性があることを示した。