

準天頂衛星システムを用いたメソ γ スケールの可降水量分布測定についてのシミュレーション Numerical Simulation on Retrieval of Meso-gamma Scale PWV Distribution with the Quasi-Zenith Satellite System (QZSS)

大井川 正憲^{1*}; Realini Eugenio¹; 瀬古 弘²; 津田 敏隆¹
OIGAWA, Masanori^{1*}; REALINI, Eugenio¹; SEKO, Hiromu²; TSUDA, Toshitaka¹

¹ 京大大学生存圏研究所, ² 気象庁気象研究所

¹Research Institute for Sustainable Humanosphere (RISH), Kyoto University, ²Meteorological Research Institute (MRI), Japan Meteorological Agency (JMA)

準天頂衛星 (Quasi-Zenith Satellite System: QZSS) と GPS 衛星 (Global Positioning System) の位置情報と数値モデルの出力を用い、メソ γ スケールの可降水量 (Precipitable Water Vapor: PWV) 分布測定のシミュレーションを行った。空間分解能の評価では、従来の GNSS 気象学と同様に QZSS と GPS の仰角 10° 以上の全視線データを用いる手法、QZSS 衛星の最も仰角の高い視線データを用いる手法、GPS 衛星の最も仰角の高い視線データを用いる手法の 3 手法で得られた PWV を比較した。

数値モデルの格子点上に GPS 受信機があると仮定し、その直上の水蒸気量の鉛直積算値である PWV の真値と、上記の 3 つの手法で求めた PWV (PWVG、PWVQ 及び PWVHG) との RMSE を比較すると、雨が降り始める 5 分前では、PWVG、PWVQ 及び PWVHG の RMSE はそれぞれ 2.78 mm, 0.13 mm, 0.59 mm であった。PWVHG では、最も仰角の高い GPS 衛星の入れ替わりの時刻に約 2 mm の値の不連続が生じるのに対し、PWVQ の場合では、QZSS 衛星の入れ替わりが天頂付近で起きるため不連続が小さかった。また、GPS の衛星配置が QZSS よりも短時間で大きく変動するため、PWVG と PWVHG の標準偏差も PWVQ の標準偏差よりも大きくなる事が分かった。

PWVG、PWVQ の水平分布を PWV の真値と比較すると、真値の分布に見られる豪雨に伴うメソ γ スケールの細かな分布が、PWVG では平滑化されてしまうのに対し、PWVQ ではメソ γ スケールの特徴をとらえていた。

以上の結果は、稠密な GNSS 受信機網を用いて、最も高い仰角にある測位衛星の視線遅延量を使って PWV を解析する事で、雷雨に伴うメソ γ スケールの水蒸気変動が表現できる事を示しており、この高分解能のデータをメソモデルに同化すれば雷雨等の予報精度を改善できると考えられる。特に、準天頂衛星が高仰角に長時間滞在する日本域では、将来的に QZSS を利用する事で分散が小さいデータを連続的に解析できる事が示された。

キーワード: 可降水量, 準天頂衛星システム, 雷雨, 非静力学モデル

Keywords: precipitable water vapor, Quasi-Zenith Satellite System, thunderstorm, non-hydrostatic model