

## 視線遅延量を用いた GNSS 観測点周囲の可降水量分布解析-手法と検証- Estimation of Local-scale PWV Distribution Around Each GNSS Station Using Slant Path Delay -Method and Evaluation-

小司 禎教<sup>1\*</sup>; 益子 渉<sup>1</sup>; 山内 洋<sup>1</sup>; 佐藤 英一<sup>1</sup>  
SHOJI, Yoshinori<sup>1\*</sup>; MASHIKO, Wataru<sup>1</sup>; YAMAUCHI, Hiroshi<sup>1</sup>; SATO, Eiichi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 気象研究所

<sup>1</sup> Meteorological Research Institute

全球航法衛星システム (GNSS) 観測点周囲の数 km スケールの可降水量 (PWV) 変動を推定する手法を提案する。この手法は GNSS 解析で得られる天頂遅延量 (ZTD) と、各衛星方向の視線遅延量 (Slant Path Delay: SPD) を天頂方向の値に換算した時の差を利用する。この推定は、水蒸気勾配が指数関数的に高度とともに減少するとの仮定のもとに行われる。

この手法を利用して、2012年5月6日、つくばに大きな被害をもたらした F3 竜巻の親雲の解析に適用した。この事例では、竜巻発生直前の1時間ほど前から、気象研究所 C-バンド二重偏波レーダーで、反射因子差 (Zdr) が強い、10 km スケール程度の領域の存在を観測していた。高解像度数値シミュレーションでは、同様のスケールで強い PWV 勾配が再現されている。国土地理院の GNSS 電子基準点観測網は平均 17 km 間隔で配置されており、上記のような局地的な PWV 勾配は解像できない。今回提案する手法では、強い PWV 勾配と、その強化を表現できた。

この新手法の有効性を評価するため、水平解像度 250m の非静力学モデルの結果を用い、SPD をシミュレートし、従来手法と新手法で PWV を解析した。モデル結果の PWV を真値として比較したところ、以下の知見が得られ、新手法の有効性を確認できた。

1. 従来手法は RMS で 0.5mm の誤差を生じさせる。
2. 従来手法による PWV を外挿し、観測点周囲の PWV 推定値とすると、誤差は距離と共に増大し、1km 離れると 1.5mm に達する。
3. 新しい手法では、低い仰角の SPD で推定した PWV ほど、観測点から離れた場所での誤差が小さくなる。仰角 15 度の場合は観測点から SPD の方位角方向 6km の位置で 1.5mm 程度の誤差となる。

キーワード: GPS/GNSS 気象学, メソスケール気象学, 衛星測位, 可降水量, 視線遅延量, 積雲対流

Keywords: GPS/GNSS Meteorology, Mesoscale Meteorology, Satellite Geodesy, Precipitable Water vapor, Slant path delay, Cumulus convection