

GPS つくば稠密観測 2000：観測の概要と速報解析

Outline and Preliminary Results of GPS/MET Japan Dense Net Campaign 2000 in Tsukuba

中村 一[1], 小司 禎教[2], 三島 研二[3], 板垣 昭彦[4]

Hajime Nakamura[1], Yoshinori Shoji[2], Kenji Mishima[3], Akihiko Itagaki[4]

[1] 気象研・予報, [2] 気象研・予報・3研, [3] 測技協, [4] 気象協会・開発本部

[1] MRI, [2] Third Lab of Forecast Dep., MRI, [3] APA, [4] JWA

GPS 精密測位・大気遅延量推定に影響する、受信機を中心とする半径ほぼ 10km の円内の水蒸気の非等方な分布の実態を解明するために、GPS 受信機を 20kmx20km の領域内の 75 力所に稠密に配置した特別観測をつくばで 2000 年秋に実施した。速報解析で、低気圧通過に伴い雨域の境界が稠密観測域を通過したときに、雨域の残っている部分で可降水量が多く、雨域が抜けた部分で可降水量が少なくなり、水平方向の非一様・非等方的な分布が得られた。今後、トモグラフィー、気象数値モデルなどにより水蒸気 3 次元構造を調べ、GPS 解析に与える 10km 以下のスケールの水蒸気変動の影響を明らかにしていく。

1. はじめに

GPS では、衛星から地上の受信機までの斜めの経路を伝わる電波の到達時間の遅れを測定し、それを天頂方向に投影(マッピング)して天頂大気遅延量と座標を決定する。水蒸気の大半は地上約 3km に存在しており、斜めの経路に沿う GPS 電波の遅延は、受信機を中心とする半径ほぼ 10km の円内の水蒸気分布の影響を受ける。1997 年からの科学振興調整費「GPS 気象学」の研究で、GPS の精度は、この 10km スケール以下の水蒸気の非等方な分布の影響を大きく受けていることが分かってきた。このような小スケールの水蒸気変動の実態を解明するために GPS 受信機を稠密に配置し大気遅延量を詳しく測る特別観測を実施した。

2. 稠密観測の概要

期間は 2000 年 10 月 14 日から 11 月 13 日まで、主に低気圧、前線による水蒸気変動を狙った。

観測機器は次の通り。

(1)GPS 受信機：つくばの 20kmx20km の領域内の 75 力所に設置。気象研と国土地理院では Trimble, Ashtech, AOA の 3 機種種の並行観測を行った。高知大と水沢国立天文台では参照点観測を実施した。

(2)水蒸気ラジオメーター：気象研と国土地理院に GPS 追尾型と鉛直プロファイリング型を各 1 台設置。

(3)地上気象観測：領域内 10 力所で観測。更に GPS 受信機に併設の MET-3 で気圧、気温、湿度を 10 地点で観測。

(4)高層ゾンデ観測：高層気象台の協力を得て、3 時間毎の放球を高層台と気象研が交互に実施。

(5)その他：ライダー・ドップラーレーダ・ウィンドプロファイラーの観測が気象研内の協力で行われた。

3. 速報解析の例

10 月 20 日夜、低気圧通過に伴い雨域の境界が稠密観測域を北西から南西に通過した。雨域の残っている南東部分で可降水量が多く、雨域が抜けた北西部から中央では可降水量が約 3mm 少なくなるという雨域通過に伴う水蒸気の減少が確認された。

4. 今後の計画

速報解析では、特異な値を示す観測点があり、時間平均では中心部の可降水量が小さめという傾向がある。観測データの品質チェックを更に進め、GPS アンテナ・機種種の相違、マルチパスなどの影響を評価し GPS 解析の精度を上げていく必要がある。斜めの視線方向の遅延量を用いてトモグラフィーにより水蒸気 3 次元分布の算出を試みるとともに、天頂方向にマッピングする際の非等方的分布の影響を評価し GPS 解析手法の改良を進める予定である。また、2001 年 7 月中旬から 8 月末に夏の対流性降水雲を狙った観測を実施することを計画している。

謝辞

今回の観測で、GPS 受信機、地上気象観測装置等の設置に協力して下さった方々に感謝します。