

第1図 1996年9月1日から2日にかけて、国土地理院の全国GPS連続観測網がとらえた前線に伴う大気湿度の偏差。これに0.15を乗じると可降水量の偏差となる。ただし、偏差は8月29日から9月4日までの平均値からの差である。図の変化の大半は可降水量の変化である。

国土地理院の全国 GPS 連続観測網がとらえた

前線に伴う可降水量の動態*

岩淵 哲也*¹・内藤 勲夫*²・宮崎 真一*³・萬納寺 信崇*⁴

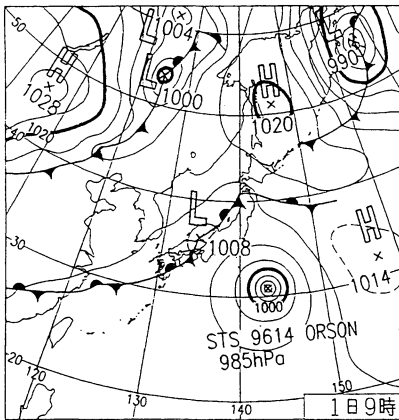
GPS (全球測位システム) は文字どおり地球上の任意の位置 (緯度, 経度, 高さ) を決めるシステムである。その精度は現在おおよそ cm にある。これほどの精密測位が可能になった背景にはシステム全体がデジタル信号で制御されていることによるソフトウェア技術の進展と GPS 衛星軌道の精密化がある。その結果, 大気中の電波伝播の遅れ (大気遅延と呼び, その鉛直方向の大きさは距離に換算して 2 m 以上に達する) も位置と共に cm の精度で決定できるようになった。

ところで, 一般に大気遅延は主として乾燥空気による遅延 (静水圧遅延と呼ぶ) と水蒸気による遅延の和で表される。このうち前者を地上気圧データから求め, それを GPS 観測で得られた大気遅延から引き去る

と, 水蒸気による遅延が得られる。これを適当なモデルで鉛直方向の遅延に引き直し, 変換係数 (約 0.15) を乗じると, いわゆる可降水量となる (詳細は大谷ほか, 1997 参照)。このとき, 気圧変化 1 hPa は静水圧遅延変化 2 mm をもたらし, また水蒸気による遅延変化 1 mm はおおよそ可降水量変化 0.15 mm に相当する。

さて, 宿命的な地震国である我が国は世界に類を見ない稠密な GPS による地殻変動の観測網を持つに至った。それが国土地理院の全国 GPS 連続観測網で, その観測点数は本年度中には 1000 点に達し, おおよそアメダスの空間分解能を持つに至る。現在, 国土地理院ではこの GPS 観測網で 24 時間毎の位置と 3 時間毎の大気遅延の推定を定常的に実施し, それらのデータベース化を推進中である。

第 1 図は国土地理院の GPS 定常解析から得られた鉛直方向の大気遅延の偏差を昨年 9 月 1 日, 2 日の 2 日間について示したもので, 偏差は 8 月 29 日から 9 月 4 日までの平均値からの差である。ただし, このときの観測点数は約 600 点である。ここに偏差として表わしたのは, 静水圧遅延を差し引かず, 可降水量の動態をとりあえず見たかったからであるが, この期間の気圧変化がおおよそ数 hPa 以下であったことを考慮すると, この図に含まれている静水圧遅延変化は可降水量に換算して 2~3 mm に過ぎない。つまり, 図の大半の変化は水蒸気による遅延変化すなわち可降水量変化に相当している。9 月 1 日 9 時の天気図 (第 2 図) を参照すると, 前線にへばりついてゆっくり東向きに移動する可降水量の帯が GPS で鮮やかに捕らえられている様子が見られる。また, この可降水量分布は気象庁日本域モデルの予測値とよく一致していることも判明している。



第 2 図 1996 年 9 月 1 日 9 時 (JST) の天気図 (気象庁提供による)。

* Precipitable water vapor moved along a front observed by the Nationwide GPS Network of Geographical Survey Institute.

*¹ Tetsuya Iwabuchi, 総合研究大学院大学。

*² Isao Naito, 国立天文台地球回転研究系。

*³ Shin-ichi Miyazaki, 国土地理院衛星測地課。

*⁴ Nobutaka Mannoji, 気象庁数値予報課。

© 1997 日本気象学会

参考文献

大谷 竜, 辻 宏道, 萬納寺信崇, 瀬川爾朗, 内藤勲夫, 1997: 国土地理院 GPS 観測網から推定された可降水量, 天気, 44, 317-325.