

国土地理院のGPS観測網を用いた水蒸気非一様性の解析 Retrieval of Water Vapor Anisotropy using the Japanese Nationwide GPS Array

小司 禎教^{1*}

SHOJI, Yoshinori^{1*}

¹ 気象研究所

¹Meteorological Research Institute

全地球測位システム (GPS) で観測される搬送波位相データから、水蒸気非一様性の度合いを推定する2つの指標を考案し、2011年8月について、降水との対応を調べた。一つは水蒸気の1次勾配成分、及びその収束・発散。もう一つはより高次の非一様性を示す。

地上気圧観測から推定した乾燥空気による勾配を、GPS解析から得られる勾配成分と比較した結果、GPSによる勾配パラメータの主要な部分は水蒸気によってもたらされていることがわかった。また、1次勾配成分から見積もった大気のスケールハイトは、高層ゾンデ観測の水蒸気プロファイルに指数関数近似を適用して求めたスケールハイトに対して、1.2-1.7倍の値となった。

2011年8月の本州中部山岳域で、上記2つの指標を、GPS可降水量(PWV)とともに変動特性を調べた。時刻別に月平均した値の分布を見ると、PWV、1次勾配、非一様成分のいずれも明瞭な日変化を示すことが確認された。いずれの指標も山間部では午前から午後に掛けて増大し、夕方に最大値となる傾向にある。1次勾配成分の収束は、山の峰の部分で極大となる傾向があり、PWVの分布で見るとより細かい水蒸気の収束が判別できる。

これらの指標と降水の関連を統計的に調査した。

前1時間降水量、及び前1時間で1mm未満の降水の場合についての後1時間の降水量との関連を調べた。PWVが多くなると、10mm/h未満の降水の頻度が増すことが確認できた。一方10mm/hを超える雨については、PWVの増加と頻度の増加には明確な関連が認められなかった。一方、1次勾配と非一様成分に関しては、10mm/hを超える雨に関しても明瞭な対応関係が見られた。

2011年8月11日の関東地方の対流性降水の事例について、上記のGPS解析から得られる各パラメータと、雷雲発生の関連について調べた。当日関東地方は高気圧に覆われ、東京湾周辺には湾からの海風により地上風の収束域が存在していた。GPSから得られる1次勾配の収束域は、分布や強度の変化が、地上風の収束域とよく対応しており、降水発生との関連も見られた。

以上の結果は、GPSから得られる水蒸気非一様性の指標が、降水現象の実況監視に有用な情報を提供し得ることを示唆している。

キーワード: GPS 気象学, 視線遅延量, 勾配, 対流性降水

Keywords: GPS Meteorology, Slant Path Delay, Gradient, Convective rain