

GNSSを用いた高分解能水蒸気水平分布監視システムの開発(1) Development of the high-resolution horizontal distribution of water vapor monitoring system using by GNSS

佐藤 一敏^{1*}, 津田 敏隆², 林 寛生², 矢吹 正教², 青山 雄一³
Kazutoshi Sato^{1*}, Toshitaka Tsuda², Hiroo Hayashi², Masanori Yabuki², Yuichi Aoyama³

¹ 京都大学学際融合教育研究推進センター, ² 京大大学生存圏研究所, ³ 国立極地研究所

¹GCOE-ARS, CPIER, Kyoto University, ²RISH, Kyoto University, ³National Institute of Polar Research

国内で1990年代に始まったGPS気象学は急速に発展し、多くの研究成果が生まれている。とりわけ、GPS測位データを気象数値予報モデルに同化すれば、天気予報の精度が格段に向上することが実証され、GPS測位データに含まれる水蒸気量の情報が大変有効であることが分かった。

急激に時間変化する集中豪雨等の場合、前兆現象として現れる水蒸気量の増加ならびに水平分布の変動をリアルタイムで把握することが重要であると考えられる。しかし、現状のデータ同化手法ではGPS測位データを3時間ごとに初期値として用いているため、真にリアルタイムで水蒸気情報を活用しているわけではなかった。

そこで我々は地上型GPS気象学の手法により水蒸気量(可降水量)を優れた時間分解能(数秒ごと)で連続的に求め、それらを迅速にデータ収集・解析し、データ同化を経ずに、数分以内に水蒸気変動特性を情報提供することで、大気現象の現状監視・予測に活用するシステムを開発しようと考えた。

従来の地上型GPS気象学手法では、仰角約5度以上に見えるすべてのGPS衛星からの電波を用いるため、推定される可降水量は半径約20kmの水平平均値であった。しかし、2010年9月に打ち上げられた日本版測位衛星である準天頂衛星「みちびき」が高仰角に長時間連続的に滞在するという特長を利用すれば、可降水量推定の水平分解能を約1kmに改善できると考えられる。

また可降水量の面的分布を得るためには、多数のGPS受信機をネットワーク上に配置する必要がある。たとえば、10km四方の都市域を1km間隔のメッシュで覆う場合、100台のGPS受信機を配置することになる。そのためには、廉価な1周波受信機を用いてコストの抑制を図りつつ、2周波受信機から得られたデータで補正モデルを生成し、予測精度を維持しなければならない。

これらの課題について京都府宇治市・久御山町内の小中学校の屋上を借用して模擬実験を実施し、精度検証を実施する予定である。

本講演では、システムを開発するにあたって、平成13年夏につくばで実施されたGPS稠密キャンペーン観測データおよび京都周辺で平成17年夏に発生した局地的集中豪雨の事例を解析し、準天頂衛星を想定した高仰角衛星に限定して解析した水蒸気量推定精度の結果を報告する。

キーワード: GPS, 可降水量, 稠密ネットワーク, 準天頂衛星

Keywords: GPS, water vapor, dense network, QZSS