

GPS 精密単独測位による 積雲対流発生時の天頂全遅延量に関する研究

奥田 真結[†] 柴垣 佳明[†]
[†] 大阪電気通信大学大学院 工学研究科

1. はじめに

局地的な大雨の予測は現状厳しく、浸水などによる人的被害が拡大している。局地的な大雨の予測の手法として精密単独測位に着目した。衛星と受信機間に含まれる水蒸気量によって、電波の伝搬遅延が生じる。本来ならばこの遅延を除去することが考えられるが、水蒸気量は降水の予兆である積雲対流の推測を行うことが可能であるため逆に利用する。既存の観測データを用いて解析し、予測へと繋がる特徴を探し出すことが目的である。

2. 天頂方向の大気遅延量推定

衛星から送信された測位信号は受信機に届くまでに対流圏を通過し、その影響を受ける。この遅延は、乾燥大気によるものと大気中の水蒸気によるものの2つに分けられる。これらは静水圧遅延、湿潤遅延と呼ばれる。遅延量はそれぞれ、5~40 cm、210~230 cmの幅で大体は得られる。ここで、各衛星で求められる対流圏遅延量を推定した後、仰角依存を与え受信機地点における天頂全遅延(ZTD; Zenith Total Delay)として推定する。

今回の解析には、国土地理院が高精度かつ高密度な測量網の構築、広域の地殻変動の監視を目的とし運用しているGNSS連続観測システムの電子基準点データを使用した。GNSS測位解析には、オープンソースの測位解析ライブラリであるRTKLIBのRTKPOSTを使用する。

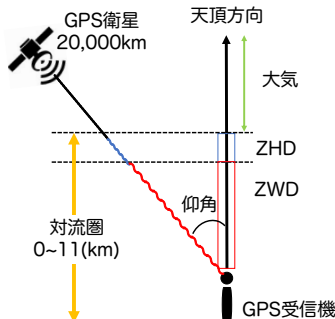


図1:天頂大気遅延の概念図

3. 解析結果

本研究では、滋賀県の信楽電子基準点付近で積雲対流が急発達した2011年9月16日の19~21時に発生した事例について報告する。なお、この期間には信

楽の京都大学生存圏研究所の大気観測用 MU レーダーによる時間高分解能特別観測(~12秒)が行われていた。

この時、沖縄付近において台風15号が発生しており、19:40~19:50の間に信楽電子基準点付近で積雲対流が急発達した。図2は、大阪管区気象台提供の気象レーダーの19:50に観測された3Dエコーの断面図である。図3は、19:00~21:00のZTDの時間を示す。

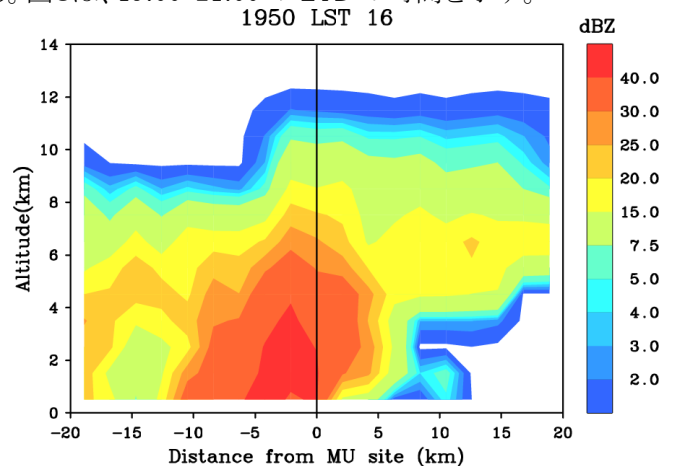


図2:降水エコーの断面図

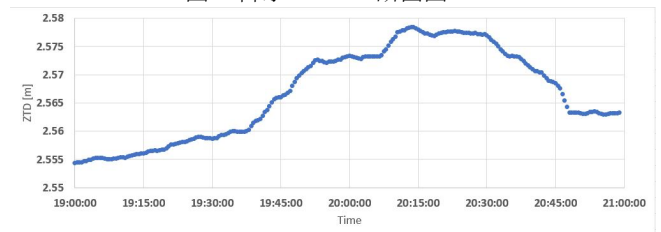


図3:信楽のTime-ZTD

積雲対流の発達前には、ZTDは大きな変化は見られなかったが、発達時(19:40~20:00)には2.56 mから0.013 mの増加が見られた。その後(20:00~20:30)は、積雲対流の広報の中層エコーに対応して、ZTDは2.573~2.575 mの高い値が持続した。

4. まとめ

本研究では、RTKLIBから推定したZTDと地上降水量や気象レーダーデータとの比較を行い、積雲対流発達に伴うZTDの上昇を確認した。発表当日には、MUレーダーで観測された待機運動の鉛直構造とも比較する予定である。