

中国大陸におけるGPS観測に基づく大気遅延量の推定

Estimates of tropospheric zenith delay based GPS observations in China

加藤 照之 [1], 松島 健 [2], 小竹 美子 [3], 李 建新 [4], 畑中 雄樹 [5]

Teruyuki Kato [1], Takeshi Matsushima [2], Yoshiko Kotake [3], Jianxin Li [4], Yuki Hatanaka [5]

[1] 東大地震研, [2] 九大・理・島原, [3] 東大・地震研, [4] 茨城大・理工学・宇宙地球, [5] 地理院・研究センタ

[1] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo, [2] SEVO, Fac. of Sci., Kyushu Univ., [3] ERI, Univ. Tokyo, [4] Space and Earth Sci., Ibaraki Univ., [5] Research Center, Geographical Survey Inst.

GPS気象学プロジェクトに基づき、中国大陸の天津他の地点においてGPS観測点を設置し、観測を開始した。得られた資料から天頂遅延量を推定した。推定には新設した観測点のほか、IGS観測点など19点を用いた。その結果、中国大陸から日本列島へ水蒸気が移動していくさまが明瞭に観察された。

1. はじめに

日本における数値予報の精度向上のためには、日本国内だけでなく周辺地域の気象データを数多く取り込むことが必要である。一般的に日本の天気は西から東に向かう傾向があるので、特に中国大陸に気象観測点を多数設置することが特に重要と考えられる。このことは大気中の可降水量の推定にも言えよう。そこで、我々は科技庁振興調整費「GPS気象学」プロジェクトの一環として中国大陸にGPS観測点のアレイを構築し、可降水量の時空間変動を調査することにした。日本列島への影響を調査するには、さらに中国大陸と日本列島の間には日本海・黄海・東シナ海が横たわっており、この影響も含めて考える必要がある。

1. 経緯

本プロジェクトは平成9年度（1997年度）から開始され、平成9年度に受信機（Ashtech社製Z-XII）3セットを中国内に搬送した。天津では国家地震局第一地形変監測中心の建物の屋上にそれまでTurboRogueが設置されていたのを搬送した受信機と交換し、平成10年3月より稼働した。長春は中国科学院人造衛星観測所の建物の屋上に設置されたが、当初衛星電波の受信に支障があり、実際に稼働を開始したのは平成10年11月からである。また、青島は電子工業部第二十二研究所青島分所の屋上に平成10年11月に設置された。ここでは電離層観測のためのTurboRogueが設置されている。なお、10年度には気象測器が購入されたがまだ現地への設置には至っていない。

3. データ解析

設置された観測点のうち天津と長春はデータが公開されている。我々の観測資料を持ち込む前よりTurboRogueによって観測されていたので、これらの観測資料を入手し、予備的な解析を行った。解析には1997年11月10日〜1998年1月3日の約2カ月間のデータを使用し、空間分布を明らかにするため、長春・天津の他、IGSサイトの西安、武漢、スラン、テジョン、上海、つくば、白田、台北、各観測点、地理院がIGSに登録している7観測点及びWINGのウラジオストック、石垣の合計19点を用いて基線解析を行った。解析にはBernese Ver.4を用い、2時間毎に天頂大気遅延量を推定した。

4. 結果

推定した天頂遅延量の一次補正量を時系列プロットしてみると、以下のことが見えるようである。

- 1) 遅延量の時間変化は明らかに気象変化（低気圧の通過）に対応していると見られるところがある、
- 2) 中国大陸内部では内陸から東に進むに連れ、一般的に遅延量の増大が見られる、
- 3) 気象変化に伴うと考えられる周期的な遅延量の増減は中国大陸沿岸と日本列島観測点で、ある程度の時間遅延を伴って大変良い相関が見られる場合がある。

以上の結果から、まだ定性的にはあるが、中国大陸の沿岸地域における水蒸気は、気象変化に追従して日本海から日本列島にわたって来る場合のあることが判明した。

5. 課題と今後の展開

これまでのところまだ遅延量の推定にとどまっており、今後気温気圧データを用いて可降水量に換算する必要がある。このために、大陸内部の観測点において気象データを得る必要がある。日本列島の数値予報を考える上では単に中国大陸ということだけでなく、東アジア〜西太平洋にかけた気象測器付きGPS観測網を整備する必要があり、一段と高機能のインフラ整備が必要であろう。

平成11年度には太原にGPS観測点を設置するほか、気象測器の設置等を通じて中国の気象データの取得と可降水量の時空間変動及びその日本列島への影響について調査する予定である。