

富士山頂における天文測量と GPS 観測に及ぼす大気の影響

青戸省二¹、青戸公一²

1. (株)コパンプラン、2. 立命館大学

1. はじめに

古代から、天文測量は地球上の位置を決定したり、暦を作成したりするのに用いられてきた。しかし、近年、宇宙技術の進歩に伴い、その存在価値が極めて小さくなっている。その主な原因は精度の悪さであり、最新の測量器を使用しても、大気による光の屈折誤差は地表面上で数 100m に達する。

一方、GPS(Global Positioning System)は 1 周波のナビゲーション用と 2 周波の精密測量用に分かれるが、いずれも広く普及している。1 周波 GPS は、精度が 10m 程度であり、2 周波 GPS 相対測位の mm の精度には遠く及ばない。2 周波 GPS は、富士山頂においても、国土地理院の GEONET 観測点がある。天文測量と同様に、GPS においても大気の影響は大きく、特に 1 周波においてはその誤差の大きな部分を占めていると考えられる。

本研究は、富士山頂において天文測量と 1 周波 GPS 観測を行い、下界の観測データと比較することにより、対流圏大気の影響について考察することを目的とした。また、富士山頂において星座を見ることによる自然教育的な効果を期待した。

2. 方法

天文測量器としては、Zeiss 社製トータルステーション:RecEltaRLを使用した。また、1 周波 GPS 受信機としては、Garmin 社製ハンディ GPS 受信機:GPS II を使用し、RS-232C ケーブルでパソコンと接続し、アルプス社のプロアトラスに付属の GPS ドライバーにより、データログを取った。

観測場所は、測候所 3 号庁舎東側の板敷きのスペースを使用した。

観測期間については、天文測量は天候に大きく支配されるため、8 月 18 日の 20 時～21 時に限られた。GPS 観測はそれほど天候の影響を受けず、日中、夜間を問わずにできるので、7 月 22 日 18 時～21 時、7 月 23 日 15 時～18 時、および 8 月 18 日 15 時～17 時、19 時～22 時に実施した。天文測量観測時には、GPS も同時に観測できた。

天文測量で観測できた星は、北極星と木星であった。

対照として、2002 年以来行っている神奈川県小田原市における同様の観測データを使用した。

3. 結果と考察

星座観察については、8 月 18 日の夕方、短時間ではあったが測候所滞在者とともに天の川や木星などを堪能することができた。天の川などは、都会ではなかなか見ることができないので多くの人に見ていただけたら、と考える。

天文測量は、短時間であったが、北極星と木星のデータを取ることができた。このうち、木星のデータについて、水平方向に約 3° のずれが生じてしまった。この原因は現在検証中である。

1 周波 GPS のデータについては、観測期間を通じて、大きな変動は見られなかったが、高さについて ±10m 程度の波が見られた。大気の影響については、現在検証中である。

日食の間接的影響と見られる現象は、天文測量・GPS 共に見とめられていない。

参考文献

国立天文台編(2009) 理科年表平成 21 年 ;丸善

国立天文台編(2006) 理科年表環境編第 2 版 ;丸善

天文年鑑編集委員会編(2009) 天文年鑑 2009 年版 ;誠文堂新光社

太田晃(1983) 北極星・太陽による方位角測定の実際 ;日本測量協会

大野重保(1987) 測地学の方法 ;東洋書店
日本測地学会編(1994) 現代測地学 ;日本測地学会
B.ホフマン-ウェレンホフほか(2005) GPS 理論と応用 ;シュプリンガー・フェアラーク東京
福島登志夫編(2009)天体の位置と運動 シリーズ現代の天文学 13 ;日本評論社
P.Kenneth Seidelmann(1992) Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac ;University Science
Books
Murry L.Salby(1996) Fundamentals of Atmospheric Physics ;Academic Press

*連絡先:青戸省二(Shouji AOTO)、bluedoor@jupiter.memail.jp