

御前崎地域水準測量にみられる年周変化の区間別特性について

A study on the seasonal variation of leveling data in Omaezaki region

今給黎 哲郎[1], 田島 稔[2]

Tetsuro Imakiire[1], Minoru Tajima[2]

[1] 国土地理院, [2] 中央工学校

[1] GSI, [2] Chuo College of Technology

1. はじめに

掛川から御前崎にかけての路線、掛川の水準点 140-1 から浜岡の水準点 2595 の区間では、1981 年から国土地理院が年 4 回の水準測量を行っている。また、2595 から御前崎検潮所までの区間についても、81 年からは年 2 回、98 年からは年 4 回の観測が実施されている、これらの観測によりかなりの量のデータの蓄積されている。また、この路線の途中に当たる短い区間では、静岡県が 2 週間に 1 度の高頻度で水準測量を繰り返し実施しており、1982 年以来こちらも膨大なデータが蓄積されている。このいずれの観測でも、路線の南側（半島の先端側）が定常的に沈降するトレンドに年周的な変動が乗っていることが指摘されている。

2. これまでの研究

年周変動の原因については、潮汐、海洋加重、鉛直線の変動、地下水位、視準線の屈折等さまざまな仮説が立てられてきたが、振幅 1 cm に達するような大きな年周成分を定量的に十分説明できたものはなかった。一方、GPS によるこの地域の地殻変動観測は観測期間が水準測量より短い、ほとんど上下成分に年周が見られないため、水準測量の観測方法に固有のバイアスがかかっている可能性がある。水準測量に固有のバイアスとして最も疑わしいものは視準線の屈折であるが、定量的に説明することはこれまでの研究でも成功していない。

3. 検討内容

本研究では、掛川―相良間の各水準点間（13 区間）について、年周変動の特徴を詳細に検討し、区間別の比高と年周変化の関係を調べた。2002 年秋の測地学会ではその初期的結果を報告し、視準線の屈折から予想される年周変動の特徴と実際の変動は必ずしも一致しないことを示した。

各区間毎に 1981/5 の観測を基準とした変動量を時間に対して線形回帰させて、トレンドの値(mm/yr)を求めた。このリニアなトレンドからの残差を年周変動分と考え、1 年周期の sin 関数で近似し、振幅と位相を推定した。この過程で、区間によってはある時期に比高値がトレンドから外れて大きな変化をして、それがグラフ上でギャップとして見えている例がいくつかあることが確認された。これらのギャップは、観測点自体あるいは近傍のごく局所的な変動によるものと思われる。これらのギャップにおける不連続量とその前後でのトレンドの変化を推定することで、直線回帰のパラメータは 2 個から 4 個に増えるため、その妥当性を AIC を用いて判定したところ、13 区間中 8 区間でギャップを仮定することが適当であるという結論を得た。年周変化は、この補正を行ったトレンドからの残差で推定した。年周変動を仮定すると、位相と振幅の 2 パラメータがモデルに追加されるため、この妥当性をまた AIC で評価した。結果として 13 区間中 8 区間で年周変化を入れたモデルが適当であるが、5 区間では年周変動は見られないという結果が得られた。

年周変動の振幅は、視準線の屈折が原因とすると、区間の比高とある程度相関することが期待されるが、解析結果を見る限り、相関はないと判断される。また、年周変動の位相についてみると、もし視準線の屈折が原因だとすると、南下がりの区間と南上がりの区間で位相が反転することが期待されるが、予想に反してほぼ全ての区間で夏に南上がり、冬に南下がりの位相が確認されている。

4 結論

本研究を開始したときの想定は、水準測量結果に見られる年周変動を、何らかの形で大気屈折に結びつけるというものであった。しかし、データの統計的処理を行った結果としては、大気屈折と結びつけるには否定的な傾向が見て取れる。すなわち、

- 1) 年周変動の位相が南下がりとな上がりの区間で反転しない、
 - 2) 年周変動の振幅が比高の絶対値と相関を持たない、
- といった特徴があり、原因を大気屈折に求めた場合に予想される定性的な傾向とは明らかに一致しない。

(参考文献)

[1] 鷺谷威・根本盛行：水準測量における季節変動について―静岡県菊川町・小笠町間の隔週水準測量―，日本測地学会第 94 回講演会要旨，(2000)，95-96

[2] NAKAHORI, Y., S. Kanno: Preliminary Refraction Test Results in Leveling, J. Geod. Soc. Japan 31,

