

水準測量データの年周変動に関する研究（第3年次）

実施期間 平成15年度～平成19年度
地理地殻活動研究センター
地殻変動研究室 今給黎 哲郎

1. 研究の背景と概要

東海地方の観測強化地域においては、最近約30年の間、年1回以上の頻度で水準測量が行われている。森町の水準点5268から掛川市の水準点140-1を経て御前崎検潮所までの路線では、年4回の水準測量が行われており、特に140-1から御前崎市（旧浜岡町）の水準点2595までの間は、年4回以上の水準測量記録が1981年以降四半世紀にわたって蓄積されている。この測量結果は御前崎の長期的沈下傾向を示し、東海地震震源域周辺の地殻変動を議論する上での基本的データとなっている。その沈下のトレンドには年周期的な変動が乗っていることが知られているが、その原因については有力な原因が見つからずにいた。本研究では、水準測量の個別の作業時における観測条件を原データに遡って調査することでこの年周変動の原因を解明し、可能ならば補正を行う手法を検討してきた。そのなかで、日射を受けた片側の標尺が他方よりも膨張することで系統誤差が生じている可能性を指摘し、その妥当性を検討を行っている。

2. 年周成分の大きさと観測条件

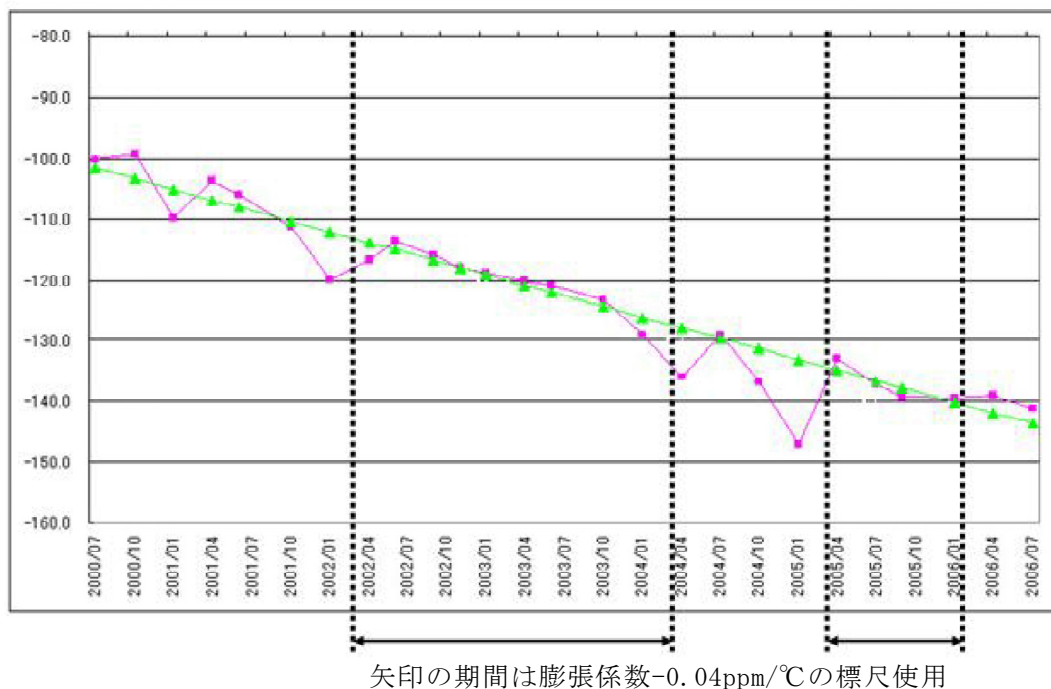
昨年度まで、2000年頃から年周変動の振幅が明らかに小さくなった現象について、年周変動が小さくなった時期は、1999年7月に作業規程が変更となって、1点あたりの観測時間が明らかに短くなっている時期と重なっていることに注目し、この前後で年周変動の振幅が変わったと仮定した上での年周補正手法を提案した。昨年度からは、この補正手法に基づいて、地震予知連絡会や地震防災強化地域判定会委員打ち合わせ会に国土地理院から提出する資料に掲載の年周成分除去のグラフが作成されている。

しかし、2006年4月までのデータによる時系列をみると、2005年1月の観測結果が先端側の大きな沈降を示し、トレンドからの外れが大きく、2004年4月～2005年1月（平成16年度）の観測結果では予想以上に年周成分が大きいことが確認された。

2002年4月～2004年1月（平成14～15年度）と2005年4月～2006年1月（平成17年度）と比較した場合、観測条件の違いとして、1点あたりの観測時間と標尺の膨張係数が関係している可能性がある。御前崎地区の水準測量は、年度ごとに作業者が交代する。同一年度内では、同じ水準儀・標尺のセットで観測が行われることが多い。作業班が2班以上入っている場合、区間によってその組み合わせが入れ替わることもあるが、この3年間においては、全区間を通して温度膨張係数が $-0.04\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ の標尺が使われている。一方、2004年4月～2005年1月の期間は、膨張係数 $+0.45\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ （4月）および $+0.62\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ （7月、10月、1月）の標尺が用いられている。

2000年7月以降2006年1月までの期間を、東海スロースロースリップの期間と考え、この間の御前崎側の沈降速度が一定であったと仮定し、なおかつ膨張係数が $-0.04\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ の標尺を用いて観測した期間のみを対象に直線回帰を行うと、年周変動成分とは7月観測以外の時期に御前崎側の下がりが過

剩に計測された結果であることが改めて確認できる（図－1）。



図－1 掛川140-1～御前崎市浜岡2595の測量結果と使用した水準標尺の関係
縦軸は比高の変化量で、1962年の値を基準値(0mm)としている。

■が観測値、△は直線回帰による計算値。

ここから、観測時間の短縮による効果と、標尺の温度膨張係数の違いを分離して考えることが必要と考えられるが、作業規程変更後のデータ数が十分でないため、最適な補正式を算出するには至らなかった。

3. 標尺温度の測定

観測中の標尺温度を実測する実験を17年度中に行う予定であったが、温度変化測定のための観測を行う機会がなく、他の目的で行われている水準測量作業中の温度測定のみしか行えなかったため、前年度同様、有意な結果を得ることはできなかった。

標尺の熱膨張により年周変動が起きることを説明するためには、日射による温度変化が夏季と冬季で違うことを実測により確かめる必要がある。平成18年度は、測地基準課の協力を得て、改めて温度変化のみを想定するための実験観測を行う予定である。

4. 今後の課題

実測による温度変化の確認が重要であることは変わらないが、標尺の実際の温度膨張が公称値と一致しているかどうかを確認することも必要である。特に、観測結果が通常のトレンドから外れる結果であった場合には、使用した標尺の温度膨張係数を実測することを検討したい。また、2006年4月以降（平成18年度）は使用している標尺の膨張係数が+0.64ppm/°Cと大きいものであるため、2007年1月期の観測結果に注目したい。