

南関東の上下変動－GPSと検潮の複合観測－

Crustal vertical movements in southern Kanto; Combined analysis of the data by GPS and tide gauge

岡田 正実 [1], 上垣内 修 [2], 山本 剛靖 [2], 干場 充之 [2], 尾台 正信 [3]

Masami Okada [1], Osamu Kamigaichi [2], Takeyasu Yamamoto [2], Mitsuyuki Hoshiba [3], Masanobu Odai [4]

[1] 気象研・地震火山, [2] 気象研, [3] 気象庁

[1] Seismo. and Volcano. Res. Dep., MRI, [2] MRI, [3] Meteorological Res. Inst., [4] JMA

南関東の地殻変動を調べるために、布良検潮所（房総半島南端）、岡田検潮所（伊豆大島）および気象研究所（つくば）にGPS観測点を設け、検潮との複合観測を実施している。1954年以降の潮位を解析したところ、布良に対し岡田は3mm/y程度で上昇してきたが、90年頃に急に大きくなり、その後も大きな上昇傾向を続けている。最近の変動速度は、GPS観測で5.2mm/y、潮位の解析で11~5mm/y（平均は6.6mm/y）であり、90年以前の平均的な速度より明らかに大きい。布良の沈下と岡田の隆起が同時に加速したためであるが、相模湾周辺での上下変動や歪変化の様子が90年頃に変ったことを示唆している。

【本文】

1. はじめに

南関東地域では、大規模地震や直下型地震が繰り返し発生し、大きな被害を受けてきた。この地域の応力場と地震活動予測に関する研究の一環として、布良検潮所（房総半島南端）、岡田検潮所（伊豆大島）および気象研究所（つくば）にGPS観測点を設け、検潮との複合観測を約4年間実施した。

潮位は、コサイスミック変動や長期的な上下変動を調べるのに有効であるが、海況変動の影響を受けるので、現在進行している短期の地殻変動を検出する能力は劣る。一方、GPSは3次元的な変位を高い精度で測定できるが、観測の歴史が短く、長期的な推移を知ることができない。同時に観測すれば、両者が互いに補い合った一連の上下動データが得られるので、現在の動きを過去のものと比較検討することができ、地震予知などに参考になる。

2. GPS観測システム

潮位データと比較する際に不確定要素を極力排除するため、コンクリート製の検潮所の屋根にアンテナ台を直接固定し、その上にGPSアンテナを設置してある。グランドプレーンは付いているが、アンテナのカバーはない。アンテナ面の水平は強固な雲台で確保しており、台風の通過の際もアンテナに問題はなかった。気象研究所構内のものは、地上約1.7mのピラーの上にアンテナを取り付けてある。GPS受信機はTrimble 4000SSEを使用している。

受信データは、ワークステーションで毎日1回自動的に回収・解析処理している。布良と岡田の検潮所のデータはNTT公衆回線で、気象研究所構内はRS-422回線で収集している。基線長解析は、Trimble社のWAVEで自動解析したのち、マニュアル操作でBernese 4.0で精密軌道暦を用いて解析をしている。

3. 南関東の地殻変動

つくばを基準としたGPS精密解析の結果を見ると、北米プレート上の布良も、フィリピン海プレート上の岡田も北北西へ変位しており、国土地理院の結果と整合している。両者とも上下動成分には年周的な変化が見られた。

一方、布良を基準にすると、岡田は北西へ動き、上下成分は年周変化がほとんどなく、岡田は5.2mm/yで上昇している。なお、上下成分の測定誤差は、24時間の観測値で1~3cmであったが、1か月間の値を平均すると、回帰直線の残差の標準偏差で2.3mmとなった。これは月平均潮位差の解析後の標準偏差18.9mmより格段に小さい。

布良と岡田の年平均で1954以降の潮位差を見ると、10年程度の周期的な変動とともに、90年から91年にかけて急に大きくなり、その後も増加傾向を示している。岡田検潮所の地盤が布良に対して上昇している。BAYSEA (Akaike and Ishiguro) を用いた月平均潮位差の解析結果でも同様であり、90~91年の大きな変化は、一度に生じたものではなく、数か月要している。また、東京検潮所を基準にすると、91年から布良が沈下して岡田が隆起しており、ほぼ同時に逆方向への変化が始まっている。さらに、伊豆大島内での測距データでも同じ頃から延びの傾向になっている。これらのことから、90年頃を境にして相模湾周辺での上下変動の様子が変わったと推測され、この地域の応力場や地震活動を調べるうえで参考になる。

布良・岡田の月平均潮位差から求めた最近2年間の速度は、11~5mm/y（平均は6.6mm/y）であり、GPS観測から求めた値5.2mm/yにかなり近い。この速度は、90年以前の平均的な値3mm/yより明らかに大きい。