

## 天ヶ瀬観測室における地球潮汐歪の観測

### Measurement of Earth Tidal Strain at Amagase Observatory

# 原田 昌武[1], 古澤 保[1], 大谷 文夫[1], 森井 互[1], 山田 勝[1]

# Masatake Harada[1], Tamotsu Furuzawa[2], Fumio Ohya[2], Wataru Morii[3], Masaru Yamada[4]

[1] 京大・防災研・地震予知

[1] RCEP, DPRI, Kyoto Univ, [2] RCEP, DPRI, Kyoto Univ, [3] RCEP, DPRI, Kyoto-Univ., [4] RCEP, DPRI, Kyoto Univ.

天ヶ瀬地殻変動観測室では1967年よりローラー型スーパー・インバール棒伸縮計を用いて歪観測を行っていた。しかし、竹本(1975)によれば、相対変位の検出部にある拡大ローラーの回転の摩擦により見かけの変位が小さく観測されることが指摘されている。そこで、1995年1月より検出部は差動トランスに、また支持方式をステンレスのつり糸に変えた伸縮計による観測に移行し、1996年10月からは安定した記録が得られている。本研究では改良されたスーパー・インバール棒伸縮計による地球潮汐歪の解析を行い、特に振幅が大きく他の分潮との分離もよいM2、O1分潮について、理論潮汐と比較した。

#### 1. はじめに

天ヶ瀬地殻変動観測室は宇治市槇島槇尾山(34°52'48"N, 135°50'09"E)の関西電力株式会社の旧志津川発電所の導水隧道を改修したもので、1967年6月より観測を開始した。同観測室では当初、ローラー型スーパー・インバール棒伸縮計を用いて歪観測を行っていた。しかし、竹本(1975)によればこの伸縮計に対してレーザー干渉計を用いて厳密な感度検定を行った結果、基準尺を1~2 $\mu$ m程度の大きさで往復運動させた時にローラー型拡大装置で得られる記録は、相対変位の検出部にある両端をピボットで支えた拡大ローラーの回転の摩擦により見かけの変位はレーザー干渉計で得られる値の40%前後しかないことを指摘している。また、潮汐変動のような $10^{-9}$ の周期的な変化を検出するためには、基準尺のインバール棒を支える中間支持ローラーの摩擦または抵抗力が無視できず、潮汐歪の解析には不適であった。そこで、1995年1月より検出部は差動トランスに、また支持方式をステンレスのつり糸に変えた伸縮計による観測に移行し、1996年10月からは安定した記録が得られている。本研究では改良されたスーパー・インバール棒伸縮計による地球潮汐歪の解析を行い、特に振幅が大きく他の分潮との分離もよいM2、O1分潮について、理論潮汐と比較した。

#### 2. 解析データ、および、方法

解析に用いたデータは水平成分の伸縮計で、坑道に沿う方向(N72.5W)の長さ40.24mであるE-1、および同一方向で8.1mであるR-6、また、坑道と45°をなす方向(N62.5E)の長さ5.54mであるR-2、さらに、R-2と直交する方向(N27.5W)の長さ5.54mであるR-3の4成分である。解析期間は1997年1月1日から1999年12月31日の3年間であり、データ間隔は1時間である。これらのデータをBAYTAP-G(Ishiguro et al., 1981; Tamura et al., 1991)によって解析を行った。なお、1分値データから1時間値データを作成する段階で異常値やステップの処理は行われているので、BAYTAP-Gでの解析に際してその他の前処理は行わなかった。一方、海洋潮汐の影響を含む理論潮汐の計算にはGOTIC(Sato and Hanada, 1984)の改良版であるGOTIC2を用いた。

#### 3. 結果、および、考察

本研究によって以下のことが確認された(振幅の値は $10^{-9}$ )。

坑道方向の成分の振幅は、理論振幅6.22(O1)、6.19(M2)に対しE-1では4.00(O1)、3.84(M2)、R-6では2.72(O1)、2.70(M2)となった。つまり、理論振幅に対してE-1で63%、R-6で43%と小さくなっている。また、観測値・理論値ともO1分潮の方がM2分潮よりも大きい値になっている。ところで、天ヶ瀬観測点における海洋潮汐を含めた理論潮汐歪の方位特性を調べるために方位角を1°ごとに変化させO1、M2分潮の振幅を調べた結果、方位角106~119°の範囲内ではO1分潮の方がM2分潮よりも大きい値になることがわかった。同観測室の坑道の方位角は107.5°であるからこの範囲内にあり、観測値にもその結果が反映されていることが明らかになった。

坑道と45°をなすR-2、R-3では観測された振幅が理論振幅よりも1.5から2倍大きくなっており、Cavity Effectを示していると考えられる。

位相に関しては、R-3のO1分潮において理論位相と11.7°ずれているものの、その他の成分ではO1、M2分潮ともに理論位相と5°以内で一致している。

#### 参考文献

Ishiguro, M., H. Akaike, M. Ooe, and S. Nakai (1981): A Bayesian Approach to the Analysis of Earth Tides, Proc. 9th Int. Sympos. Earth Tides, New York, 283-292.

Sato, T., H. Hanada (1984) : A Program for the Computation of Oceanic Tidal Loading Effects 'GOTIC', Publ. Int. Lat. Obs. Mizusawa, 18, 29-47.

竹本修三 (1975): ローラー型伸縮計のレーザーを用いた Calibration について、測地学会誌、21、81-90.

Tamura, Y., T. Sato, M. Ooe, and M. Ishiguro (1991) : A Procedure for Tidal Analysis with a Bayesian Information Criterion, Geophys. J. Int., 104, 507-516.