

京都の重力観測値に含まれる長周期変化

Long-term changes of gravity observed at Kyoto

向井 厚志 [1], 竹本 修三 [2], 福田 洋一 [3], 東 敏博 [4]

Atsushi Mukai [1], Shuzo Takemoto [2], Yoichi Fukuda [3], Toshihiro Higashi [4]

[1] 奈産大・法, [2] 京大・理・地球惑星, [3] 京大・院理・地物, [4] 京大・院理・地球物理

[1] Faculty of Law, Nara Sangyo Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ, [3] Geophysics, Kyoto Univ., [4] Dep. of Geophys., Kyoto Univ.

京都では、1988年7月以降、超伝導重力計 Model TT-70 (SCG#8および#9)を用いて、重力変化の連続観測が続けられてきた。SCG#8およびSCG#9の観測データに含まれるトレンドは、1997年の時点で、それぞれ、+14.4および+22.2 $\mu\text{gal}/\text{year}$ である。極運動に伴う重力変化は1.2年の周期をもち、同周期帯における主要なシグナルのひとつである。京都の重力観測値の解析から、極潮汐の応答係数は 1.63 ± 0.18 と求められた。この値は予測される応答係数の1.2より約40%も大きく、大気、海洋および地下水の変動、ならびに、補正されずに残されたステップなどによって極潮汐のシグナルが乱されていた可能性がある。

京都大学では、1988年3月に超伝導重力計 Model TT-70 (SCG#8および#9)を大学構内に設置し、1988年7月から1997年10月までの約9年の間、2基の重力計による同時連続観測を行なってきた。1997年11月以降は、SCG#8をインドネシアに移設したことから、1基の重力計SCG#9のみによる連続観測が続けられている。重力データのデジタル収録は1989年9月に開始された。当初の測定間隔は10分であったが、その後、1991年11月に10秒、1993年1月に2秒の測定間隔に変更され、現在、24bitsの分解能、1秒の測定間隔で収録が行なわれている。本発表では、1989年9月～1998年12月に得られた重力観測値を用いて、その長期安定性を調べるとともに、数ヵ月以上の長周期帯における重力変化を引き起こすシグナル源およびノイズ源について報告する。

重力観測値には、経年変化、固体地球潮汐、海洋潮汐、気圧応答および極潮汐などの重力シグナルに加えて、トレンドおよびステップなどのノイズが含まれている。SCG#8およびSCG#9の観測データに含まれているトレンドは、ともに定常的な重力増大の傾向を示しており、指数関数で近似することができる。1997年におけるSCG#8およびSCG#9のトレンドの大きさは、それぞれ、+14.4および+22.2 $\mu\text{gal}/\text{year}$ である。ステップの大部分は、地震の発生時および重力計を調整する際に生じており、10～数100 μgals の大きさをもつ。また、工事などの地盤振動によっても、数 μgals 以下のステップが引き起こされている。

数ヵ月以上の長周期帯に含まれる重力シグナルの起源としては、大気、海洋および地下水の変動、ならびに極運動が存在し、いずれも数 μgals 以下の重力変化を引き起こしている。特に、極運動に伴う重力変化は1年および1.2年の周期をもち、京都の観測データにも観測期間を通して比較的明確に現れている。この極潮汐は、地球の回転軸の観測成果を用いて計算することができる。発表者らは、1998年の地球惑星科学関連学会合同大会および測地学会講演会において、極潮汐パラメータとして、極運動による剛体地球の遠心力変化に対する応答係数および応答の遅れを計算し、その結果を報告した。解析精度を向上させるため、2基の観測データを同時解析した結果、応答係数は 1.63 ± 0.18 、応答の遅れは 5.9 ± 7.9 日と求められた。一般に極潮汐の応答係数は約1.2と考えられており、京都の計算結果は4割程度、大きな値を示している。これは、約1年の周期帯に1 μgal の振幅をもつ重力変化が存在し、極潮汐のシグナルが乱されていることを示唆している。そのようなノイズ源として、同周期帯における大気、海洋および地下水の変動、補正されずに残されたステップなどが考えられ、これらの影響についての評価を試みる。