

国立天文台水沢における超伝導重力観測と測地コロケーション観測

Superconducting gravimeter observation in NAOJ Mizusawa, and geodetic collocation observations

田村 良明 [1]; 寺家 孝明 [2]; 浅利 一善 [3]; 真鍋 盛二 [4]; 大久保 修平 [5]; 風間 卓仁 [5]

Yoshiaki Tamura[1]; Takaaki Jike[2]; KAZUYOSHI ASARI[3]; Seiji Manabe[4]; Shuhei Okubo[5]; Takahito Kazama[5]

[1] 国立天文台・水沢; [2] 国立天文台; [3] 国立天文台・水沢; [4] 国立天文台・地球回転; [5] 東大・地震研

[1] NAOJ, Mizusawa; [2] National Astronomy Observatory; [3] National Astronomical Observatory, Mizusawa; [4] Earth Rotation, NAO; [5] ERI, Univ. Tokyo

2008年12月末より、国立天文台水沢 VERA 観測所構内で超伝導重力計 (SG) による重力変化の観測を開始した。この重力計は、1988年より江刺地球潮汐観測施設で潮汐観測に使用されていた機器であり、今回水沢構内に移設したものである。設置場所は重力絶対測定室 (現 RISE 実験室) で、固定局型の重力絶対測定装置 (佐久間式重力計) が設置されていた基台の一部を使用している。データ収録系は基本的に江刺施設で使用していたものをそのまま利用している。GPS 時計で時刻系を管理し、GGPI、TIDE、MODE の各フィルター出力、気圧データ、および傾斜などの関連データを 1 秒サンプリングで記録している。SG の移設にあたっては、サーマルレベラーによる傾斜補正の回路を、時定数が初期の 20 分程度のものから 5 分程度の短いものに変更した。これにより傾斜調整が容易になったこと、傾斜補正の遅れによる地球自由振動帯への影響が軽減されるものと期待される。

江刺施設での SG 観測は、地球潮汐や地球自由振動の観測を主な目的に実施されてきた。今回 SG を水沢に移設後、これらの現象の観測も継続するが、水沢構内で行われている VLBI、GPS 観測とのコロケーション観測に主点を移す。国立天文台 VERA で実施している VLBI、GPS の測位観測では、水平位置は mm レベルの変動を確実に捕らえているが、上下位置の精度はその数倍劣る。上下位置の長期的な変動を調べると 2 年程度の期間で cm レベルの変動や、1 ヶ月程度の比較的短期の変動が見られるが、これらの変動が見かけのものが真の変動かを見分けることがしばしば困難なことがある。測位観測による上下変位と重力変化の観測を組みあわせること (コロケーション観測) により、変動現象を確実に捉えること、また現象の物理的解釈を進めることを新たな観測目的としている。あわせて潮汐観測も行うことにより、VLBI 解析における潮汐変位モデルの検証、さらにそのモデル改良もめざす。

重力の変動要因としては上下変位の他に、ローカルな要因として地下水位の変動が大きな重力変化をもたらす。SG を移設した重力絶対測定室を囲む東西南北の 4 地点には地下水位の観測井が設けられている。これら観測井ではフロート式の水位計のほか圧力計が設置されており、水位変動の観測環境が整っている。水沢構内では降水量や日射量といった気象データを取得しているほかに、昨年 10 月より土壌水分の連続測定を開始した。これらの観測データにより水沢構内は陸水変動のモデル計算を行うフィールドとしては理想的な環境を有しており、地下水位変動に伴う重力変化は SG 観測に対して十分な精度で予測できるものと期待できる。