

南極氷床上での精密重力測定の試み

A Test of Precise Gravity Measurements on Ice Sheet, Antarctica.

福田 洋一[1]; 平岡 喜文[2]; 土井 浩一郎[3]

Yoichi Fukuda[1]; Yoshifumi Hiraoka[2]; Koichiro Doi[3]

[1] 京大・院理・地物; [2] 地理院; [3] 極地研

[1] Geophysics, Kyoto Univ.; [2] GSI; [3] NIPR

GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment) あるいはその後続ミッションによる南極域での氷床質量変動に伴う重力変化の研究とも関連し、その地上検証手法の開発が重要な課題となっている。しかしながら、地表での重力測定では、氷床変動による質量変化とともに、測定地点の高さ変化に伴う重力変化も同時に観測され、さらに氷床運動により測定地点の水平位置も変化するため、質量変化による重力変化分だけを分離することはそう単純な問題ではない。このため、絶対重力測定とGPS測定の組み合わせ、さらに、適当な空間平均操作が可能のように相対重力測定を組み合わせた測定方法を提案している。具体的には、氷床の流れを考慮して適当な広さ(数10m × 数10m程度)を持つ観測サイトを設定し、その中央で野外用の絶対重力計と精密GPS測量による基点観測を実施する。さらに、そのサイトの重力場の空間的な変動を測定するため、適当な間隔で相対重力計(ラコスト重力計など)とキネマティック(Real Time Kinematic: RTK)あるいは高速静止(Rapid Static)GPSを組み合わせた測定を実施する。このような観測サイトを氷床上に数10kmの間隔で10~20点程度展開できれば、衛星重力データとの比較に耐えうる質量変化に伴う重力変化も検出できるものと期待できる。

残念ながら我が国ではまだ野外用の絶対重力計は導入されていないが、将来、上記のような測定を実施することを想定し、第45次南極地域観測(JARE-45)の期間中に、南極昭和基地近辺の氷床上にテスト用の重力測定サイトを設置、ラコスト重力計とキネマティックGPSを用いたテスト測定を行った。

重力点は、東西、南北それぞれ10m間隔に5点ずつ25点と、氷床が移動した際の再現性のシミュレーションを目的としこれらの測定点の中間を埋めるように、4 × 4の16点の測定点を設置した。重力測定には2台のラコスト重力計を用い、サイト内の一点を仮の基準点とする相対測定を全41点について実施し、また、GPS-RTK測量により、それぞれの精密な位置測定を行った。これらの測定結果を用い、25点の測定値から、その間の16点の重力値を推定するシミュレーションを行ったところ、適切なデータ処理を施すことにより、氷床上でも10 μgalの精度での精密重力測定が実施できる見通しを得た。