

北極、スバルバード諸島ニーオルセンにおける重力潮汐と重力の季節変化

Gravity tide and seasonal gravity variation at Ny-Årnes, Svalbard in Arctic

佐藤 忠弘[1]; Boy Jean Paul [2]; 田村 良明[3]; 松本 晃治[1]; 浅利 一善[4]; Plag Hans-Peter[5]; Francis Olivier[6]

Tadahiro Sato[1]; Jean Paul Boy[2]; Yoshiaki Tamura[3]; Koji Matsumoto[1]; KAZUYOSHI ASARI[4]; Hans-Peter Plag[5]; Olivier Francis[6]

[1] 国立天文台; [2] 地球物理・ストラスブルグ; [3] 国立天文台・水沢; [4] 国立天文台・水沢; [5] ノールウェイ地図局・測地研究所; [6] ECGS

[1] NAO; [2] Physique du Globe, Strasbourg; [3] NAOJ, Mizusawa; [4] National Astronomical Observatory, Mizusawa; [5] GINMA; [6] ECGS

北極、スバルバード諸島ニーオルセンでは、国立天文台とノールウェイ地図局が協力し、1999年9月から超伝導重力計(SG)による重力の連続観測が行われている。この観測で得られた4年間(1999年9月-2003年8月)のデータを使い、潮汐解析を行った。解析結果、観測された短周期潮汐の振幅、位相が明らかな季節変動を示すことが分かった。この傾向は、特に半日潮汐において顕著である。その一番の原因として、周辺海域での海洋潮汐の季節変化の影響が考えられる。観測された短周期・長周期重力潮汐(即ち、海洋潮汐の影響も含む)気圧変動の影響、そして、IERS(国際地球回転事業)から提供されているデータをもとに計算した極運動の影響を補正した重力残差は、明瞭な季節変動を示すことが分かった。SG観測点とその近く(5m横)の2点で行われているGPS連続観測データも解析したが、上下成分が同様な季節変動を示している。重力減少が地面の上昇に対応しており、観測された季節変動が実際に起こっていることを強く示唆する。

重力残差の季節変動のパターンは、ニーオルセンでの気温変化と良い相関を示しており、原因としては、陸水変動(積雪、地下水変動)が考えられる。そこで、LaDモデル(The Land Dynamics model, Milly and Shmakin, 2002)を使い、陸水変動による重力変化を見積もった。その結果、観測された全期間について、重力残差の季節変動パターンが良く再現できることが分かった。しかし、2000-2001年については、予測値は観測値より約3倍小さい。ニーオルセンでのLaDモデルの値とJMA(気象庁)モデルとを比較した。ニーオルセンについては、JMAモデルでは観測値がデータ同化に使われている(中江川私信)。この比較から、この時期のLaDモデルの積雪量が異常に小さいことが上記の食い違いの主な原因として考えられる。

今回の比較結果は、陸上での重力観測が陸水モデルの改善にも役に立つことを示す一例で、この種の観測を面的に広げることで、衛星重力観測の検定や検証に使えるデータが得られることが期待できる。

参考文献: Reference:

Milly, P. C. D. and A. B. Shmakin, 2002, Global Modeling of Land Water and Energy Balances. Part I: The Land Dynamics (LaD) Model.