

松代における重力観測への地下水の影響と 2003 年十勝沖地震に伴う重力変化の検出

Hydrological effect on gravity at Matsushiro and detection of coseismic gravity change caused by 2003 Tokachi-oki earthquake

今西 祐一[1]; 小久保 一哉[2]; 館畑 秀衛[3]

Yuichi Imanishi[1]; Kazuya Kokubo[2]; Hidee Tatehata[3]

[1] 東大・海洋研; [2] 気象庁・精密地震観測室; [3] 気象庁精密地震観測室

[1] ORI, Univ. of Tokyo; [2] Matsushiro Seis. Obs., JMA; [3] Matsushiro Seismological Observatory, JMA

松代のトンネル内において行われている超伝導重力計観測では、ほかでは見られない特徴的な地下水の影響が見られる。観測される重力加速度は降雨と同時に減少し、その量は無限平板状の水を仮定したブーゲーモデルによって説明される。このことは、重力計の位置する水平面よりも高いところにある水の質量による万有引力が、地下水による重力変化の主要な部分をなしていることを表している。降雨によって変化した重力はやがてもとのレベルに復帰するが、それは時間的に直線的な変化を示す。これは、重力に影響を及ぼす地下水の浸透・蒸発・排水といったメカニズムが、ある一定の速度で起きていることを示唆している。こうした挙動をモデル化するために、降水量と重力変化を結びつける簡単な数値モデル(一種のタンクモデル)を構築した。このモデルを用いて降雨による重力への影響を計算した結果、観測される重力変化がうまく再現されることがわかった。

2003 年十勝沖地震 (Mw8.0) が発生する直前、松代ではかなりの降雨があり、その影響が重力に出ている。上記の方法をこのときの記録に適用した結果、地震の前後で 1 nms^{-2} (0.1 microGal) 程度の有限なステップが残ることがわかった。これは、孫と大久保の理論によって計算された、地震の断層運動による永久的な重力変化の値とよく一致している。こうして、地震に伴う重力変化を、連続観測によって初めて確認することに成功した。このことは、精密重力観測における水文学的な効果の補正の重要性を示すとともに、震源メカニズム研究における重力という観測手段の新たな可能性を示すものである。