

経験的および物理的モデルを用いた陸水起源の重力応答の数値計算：インドネシア・チビノン为例に

Numerical estimations of hydrological gravity changes at Cibinong, Indonesia with empirical and physical models

板倉 統^{1*}, 風間 卓仁¹, 福田 洋一¹

Matomu Itakura^{1*}, Takahito Kazama¹, Yoichi Fukuda¹

¹ 京都大学大学院理学研究科

¹ Graduate School of Science, Kyoto University

重力観測は質量移動を検出するのに有効な方法の1つであり、地震時地殻変動・火山活動・二酸化炭素貯留量変化などを監視できると考えられている。しかしながら、降水に伴って約0.04 micro-gal/mmだけ重力値が変化するので、特に豪雨時には前述の重力シグナルを覆い隠してしまう可能性がある。重力シグナルを適切に抽出するためには、降水・土壌水・地下水に伴う重力擾乱を精度よく補正する必要がある。

そこで本研究では、インドネシア・チビノンで観測された重力連続データ(2009年3月~2012年1月)を例に、地下水および土壌水の重力応答を経験的に求めて補正した。まず、並行観測された地下水位データに対する重力変化の比例係数を計算したところ、比例係数は+0.12 micro-gal/cmであり、岩手県の胆沢扇状地で得られている比例係数(+0.16 micro-gal/cm; 花田ほか, 1990)と同程度であった。次に、地下水起源の重力変化を観測データから差し引くと、その重力残差には二乗平均平方根(RMS)にして1.7 micro-galの重力変化が依然残されていた。この重力変化は降雨が土壌に浸透して地下水になる前の土壌水による重力変化であると考えられるため、本研究ではさらに降雨に対する重力残差の応答関数を求めた。

その結果、地下水および土壌水の経験的補正を行うことによって、2011年4月~2011年6月の重力観測データをRMSで0.51 micro-gal以内に再現できることが分かった。一方で、2011年4月以前の重力観測データではRMSが1.8 micro-galとなり、土壌水の寄与を考慮しても重力データを精度良く補正することができなかった。この原因としては、土壌中の水流動が非線形の物理で支配されているため、線形性を仮定した経験的モデルに限界があると考えられる。今後は、水流動の物理モデル(Kazama et al., 2012)を使用して、より現実的で再現性の高い陸水分布および重力変化を数値的に計算する予定である。