

桜島有村における相対重力連続観測：傾斜および重力データの擾乱補正

Continuous relative gravity observation at Sakurajima Volcano: Disturbance corrections of tilt and gravity time series

*風間 卓仁¹、栗原 剛志¹、山本 圭吾²、井口 正人²、大久保 修平³*Takahito Kazama¹, Tsuyoshi Kurihara¹, Keigo Yamamoto², Masato Iguchi², Shuhei Okubo³

1.京都大学理学研究科、2.京都大学防災研究所、3.東京大学地震研究所

1.Kyoto University, 2.DPRI, Kyoto University, 3.ERI, University of Tokyo

重力観測は火山内部の質量移動をモニターするのに有効な手法の1つである。これまで火山地域では、可搬型相対重力計を用いたキャンペーン観測(e.g., Furuya et al., 2003)や、絶対重力計を用いた連続観測(e.g., Kazama et al., 2015)が行われ、これらの観測によって火山活動に伴う重力変化が検出されてきた。しかしながら、観測レートや観測精度の問題から、これらの方法で検出された重力変化は主に周期1日以上の中長期成分であり、周期1日未満の重力変化が検出された例は少ない(e.g., Okubo et al., 2013)。他の測地学的観測によると、火山内部では秒スケールから年スケールに渡る広帯域な変動が起きていることが知られている(e.g., Iguchi et al., 2008; Hotta et al., 2016)ので、短周期の重力変化を捉えることで火山内部の質量移動に関して新たな知見が得られるものと期待される。

そこで我々は、活発な火山活動を続ける桜島火山において、Scintrex CG-3M型相対重力計を用いた1分間隔の重力連続観測を開始した。重力計は有村観測坑道の局舎内に2010年に設置され、2016年1月現在も観測を継続している。この重力計は重力値とともに器械の傾斜量を同時に観測していて、傾斜に伴う重力の見かけ変化を自動で補正している。また、重力変化とともに器械傾斜量(2成分)を毎分出力するので、大規模な火山活動時には重力変化と傾斜変化の両方を把握することができる。本研究では、火山活動に伴う重力および傾斜変動を把握するため、これらの観測データに含まれる火山活動以外の擾乱を以下のように補正した。(なお、本発表では観測データの擾乱補正にのみ言及し、火山活動に伴う重力・傾斜変化については「活動的火山」セッションにて講演する予定である。)

【重力データに含まれる器械ドリフト・潮汐成分の補正】CG-3M型相対重力計では、300 micro-Gal/dayを超える大きな器械ドリフト(見かけの重力変化)が観測される。本研究では、長周期の器械ドリフトを補正するために、重力観測データの2日平均値から3次のスプライン曲線を求め、このスプライン曲線から得られる長期変動を重力観測データから差し引いた。また、周期1日以下の重力変化には最大約300 micro-Galの潮汐変動も含まれているので、本研究ではBAYTAP-G (Tamura et al., 1991)を用いて潮汐の効果を補正した。添付図下側の赤線はスプライン補正後の重力変化、青線はさらに潮汐を補正した後の重力変化である。青線には周期数日未満の周期的成分と、火山活動等に伴う非周期的重力変化が含まれている。

【傾斜データに含まれる日照効果の補正】晴天日には局舎が傾斜し、それに伴って重力計も日周期的に傾斜する。そこで本研究では、日照時間の長かった2015年8月1日~11日の傾斜データから日照に伴う日周変動を抽出した。その後、日照時間に応じて傾斜の日周変動を差し引くことで、傾斜データに含まれる日照の寄与を補正した。添付図上側の薄線は日照補正前、濃線は日照補正後の傾斜変動である。日照補正後のデータには日周期的な変動が取り除かれているだけでなく、2015年8月15日の火山活動に伴う大きな傾斜変化が確認できる。なお、2015年8月16日午後8時ごろに停電が発生して空調が止まったため、これ以降の傾斜変動には室温変化の影響が含まれていると考えられる。

キーワード：相対重力、重力変化、傾斜変化、桜島火山、器械ドリフト、潮汐

Keywords: relative gravity, gravity change, tilt change, Sakurajima Volcano, instrumental drift, tide

Scintrex CG-3M Gravimeter at Arimura

