

繰り返し相対重力観測で明らかになった桜島火山における1970年代以降の重力時空間変化

Spatiotemporal gravity variations from the 1970s in Sakurajima Volcano, revealed by repeated relative gravity measurements

*風間 卓仁¹、山本 圭吾²、平良 真純¹、大島 弘光³、前川 徳光³、岡田 和見³、園田 忠臣²、井口 正人²
*Takahito Kazama¹, Keigo Yamamoto², Masumi Hirayoshi¹, Hiromitsu Ohshima³, Tokumitsu Maekawa³, Kazumi Okada³, Tadaomi Sonoda², Masato Iguchi²

1. 京都大学理学研究科、2. 京都大学防災研究所、3. 北海道大学地震火山研究観測センター

1. Kyoto University, 2. DPRI, Kyoto University, 3. ISV, Hokkaido University

桜島は鹿児島県の始良カルデラ南部に位置している、日本で最も活発な火山の1つである。桜島火山およびその周辺では1891年以降に繰り返し水準測量が実施され、球状圧力源の膨張／収縮によって地殻変動場が解釈されてきた(e.g., Mogi, 1958; Yamamoto et al., 2013)。また、近年ではGNSSやSARといった宇宙測地技術の利用によって地殻変動場を即時的に把握できるようになった(e.g., Hotta et al., 2016; Morishita et al., 2016)。

一方、重力測定は桜島内外の水準点にて1975年に開始され(田島ほか, 1975)、2017年までに計19回の相対重力集中観測が実施されたほか、いくつかの基準点では重力連続観測も実施されている。しかしながら、その重力データの解釈については時定数にして最大数年の重力変化が議論されるに留まっており(e.g., 石原ほか, 1986; Okubo et al., 2013; 風間ほか, 2016)、10年以上の長期的な重力変化については全く議論されていない。そもそも重力は万有引力効果の空間積分値なので、桜島火山の長期の重力変化を把握することで地下の長期的な質量移動を検出できると期待される。

そこで本研究は、桜島火山の長期的な質量移動プロセスを理解するために、1975年～2017年に桜島内外で収録された相対重力データを再処理し、桜島火山の長期重力時空間変化を以下の通り見積もった。

まず本研究は、桜島火山観測所に収蔵されていた1970年代～1990年代の重力データ（この時期に測定された全重力データの約4割に相当）を整理し電子化した。次に、既に電子化されていた2000年代以降の重力データとともに、器械高・潮汐・器械ドリフトの寄与を重力測定値から補正した。最後に、補正済みの重力値を用いて各重力基準点の重力変化速度を最小二乗法で見積もった。

図(a)の矢印および楕円は各基準点における1970年代～1990年代の重力経年変化とその標準偏差を示している。桜島西部中腹の重力上昇が顕著であり、S110で最も大きな重力上昇(8.0 ± 0.4 microGal)を示している。なお、平良(修士論文, 2018)ではこの重力変化を球状圧力源および点質量源によって再現し、南岳直下の海拔下1800 mに -1.2×10^6 m³/yrの収縮力源を、また桜島西部中腹直下の海拔下1300 mに $+3.0 \times 10^9$ kg/yrの点質量増加を見積もっている。

一方、図(b)の矢印および楕円は各基準点における2000年代～2010年代の重力経年変化とその標準偏差を示している。桜島西部中腹の重力上昇は約2/3程度に小さくなっており、桜島北部中腹の基準点S423において最も大きな重力上昇(6.3 ± 2.5 microGal/yr)を示している。

このように、桜島中腹では1970年代から現在にかけて重力上昇が継続しているものの、重力変化速度やその空間パターンが異なっている。このことは、2000年ごろを境にして桜島中心部における質量蓄積過程が変化した可能性を示している。今後は水準変動や島外の相対重力変化も考慮に入れて、桜島火山内部の質量移動モデルを検討する。また、陸水変動に伴う重力擾乱(e.g., Kazama et al., 2015)の補正必要性についても検討するほか、今後も継続的に桜島内外の基準点にて相対重力測定を実施する予定である。

キーワード：桜島火山、相対重力、地殻変動、質量変化、マグマ、陸水

Keywords: Sakurajima Volcano, relative gravity, crustal deformation, mass variation, magma, hydrology



