

桜島火山における精密水準測量 (2017年11月)
Precise Leveling Survey in Sakurajima Volcano (November, 2017)

○山本圭吾・松島健・吉川慎・井上寛之・手操佳子・園田忠臣・波岸彩子・堀田耕平・市村美沙・森田花織・小池碧・古賀勇輝・渡邊早姫・大倉敬宏
○Keigo YAMAMOTO, Takeshi MATSUSHIMA, Shin YOSHIKAWA, Hiroyuki INOUE, Yoshiko TEGURI, Tadaomi SONODA, Ayako NAMIGISHI, Kohei HOTTA, Misa ICHIMURA, Kaori MORITA, Midori KOIKE, Yuki KOGA, Saki WATANABE, Takahiro OHKURA

We conducted the precise leveling survey in Sakurajima volcano in November 2017. The survey data are compared with those of the previous survey, resulting in the relative vertical displacements during the period from November 2016 to November 2017. The resultant displacements indicate the ground uplift (4.5 mm at maximum) at benchmarks around the northern part of Sakurajima. On the other hand, the minor ground subsidence is detected around the central part of Sakurajima. From the preliminary analysis based on Mogi's model, the inflation and deflation sources are located beneath the center of Aira caldera and beneath Minamidake, respectively. The results indicate that the magma storage at the magma reservoir beneath Aira caldera is still progressed, while the pressure decrease is suggested at the magma reservoir beneath Minamidake caused by magma ejection.

1. はじめに

平成26年度より開始された「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」における課題「桜島火山におけるマグマ活動発展過程の研究」の一環として、昨年度に引き続き、2017年11月に桜島火山において一等水準測量を実施した。本講演では、この測量の概要および結果について報告し、2016年11月に実施した前回測量以降の桜島火山の地盤上下変動について議論する。

2. 水準測量の概要

今回水準測量を実施した路線は、桜島西部山腹のハルタ山登山路線 (BM. S. 17~BM. S. 101~BM. S. 108~BM. S. 209~BM. S. 17) および北部山腹の北岳路線 (BM. S. 401~BM. S. 423) の2路線である (Fig. 1)。路線総延長は約24 kmであった。これらの路線を、2017年11月1日~13日の期間において測量に当たった。

測量方法は、各水準点間の往復測量で、その往復差は一等水準測量の許容誤差を満たすようにした。近年の水準儀は測量精度も向上しており、これらの器材を用いて注意深く測量を行った結果、測量における誤差は、1 km 当りの平均自乗誤差が、ハルタ山登山路線および北岳路線においてともに

±0.22 mm/km、水準環閉合差は、ハルタ山登山路線において時計回りに0.9 mm (許容誤差7.6 mm) となり、高精度の一等水準測量を行うことができた。

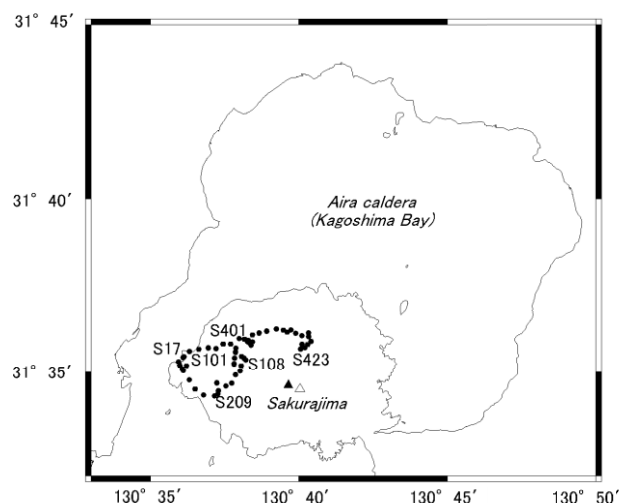


Fig. 1 Leveling benchmarks measured in the 2017 survey (solid circles). Solid and open triangles indicate the locations of Minamidake and Showa craters of Sakurajima volcano, respectively.

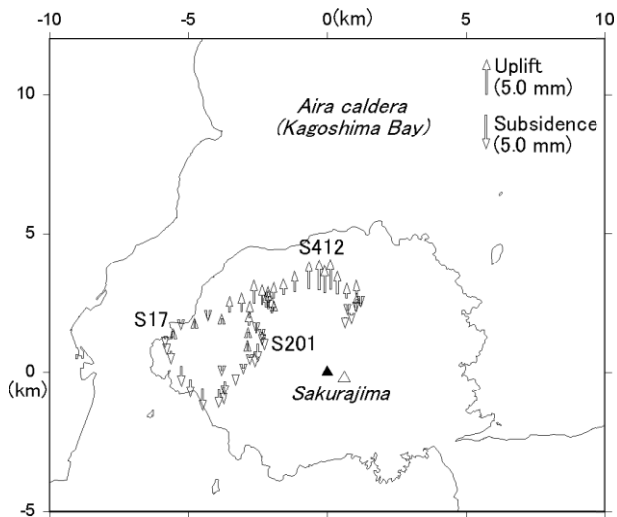


Fig. 2 Distributions of the vertical displacements of the benchmarks referred to BM.S.17 which is located at the western coast of Sakurajima during the period from November 2016 to November 2017. Solid and open triangles indicate the locations of Minamidake and Showa craters of Sakurajima volcano, respectively.

3. 測量結果

これまでの測量と同様に、桜島西岸の水準点 BM. S. 17 を不動点（基準）とし、各水準点における比高値を計算した。これを前回の 2016 年 11 月に行われた測量結果と比較することで、2016 年 11 月から 2017 年 11 月の約 1 年間の期間における地

盤上下変動量を計算した。Fig. 2 に、その結果求められた地盤上下変動量の分布を示した。

Fig. 2 から、桜島北部付近の北岳路線の水準点において、地盤隆起（最大で BM. S. 412 における 4.5 mm）が生じていることが確認される。前々回から前回測量までの 2015 年 8 月・9 月から 2016 年 11 月の期間においては、1 年 2~3 ヶ月間と多少 1 年間よりも期間が長いものの、北岳路線のこの付近の水準点において 15 mm 程度の地盤隆起が測定されていた。このことを考えると、2017 年 11 月までの 1 年間の桜島北部付近の隆起速度は、それ以前の 1 年間に比べて減少していると考えられる。一方で、桜島中央部付近においては、若干の地盤沈降（最大で BM. S. 201 における -2.6 mm）が認められる。

4. 圧力源解析

茂木モデルに基づき、得られた上下変動量データから圧力源の位置を求めた。測量を実施した水準点の空間分布が限られているため試行的な結果であるが、桜島北方の始良カルデラの地下約 10 km の深さに増圧源が、また南岳地下の浅部に減圧源が推定された。2016 年 11 月~2017 年 11 月の期間、始良カルデラ地下のマグマ溜まりにおいて引き続きマグマの貯留が進行していることを示していると考えられる。一方で、南岳直下のマグマ溜りにおいては減圧傾向が示唆される。