

精密水準測量による桜島火山の地盤上下変動 (2020年11月~2021年11月)
Vertical Ground Deformation in Sakurajima Volcano Measured by Precise Leveling Survey (during
Nov. 2020 - Nov. 2021)

○山本圭吾・松島健・吉川慎・井上寛之・園田忠臣・竹中悠亮・名田彩乃・岡田和見・
及川純・大柳諒・南野一樹・井上温史・下西聡一郎・工藤直樹・大倉敬宏
○Keigo YAMAMOTO, Takeshi MATSUSHIMA, Shin YOSHIKAWA, Hiroyuki INOUE,
Tadaomi SONODA, Yuusuke TAKENAKA, Ayano NADA, Kazumi OKADA,
Jun OIKAWA, Ryo OYANAGI, Kazuki MINAMINO, Atsushi INOUE,
Soichiro SHIMONISHI, Naoki KUDO, Takahiro OHKURA

We conducted the precise leveling survey in Sakurajima volcano in November 2021 along 2 leveling routes including Sakurajima western flank route and Sakurajima northern flank route. The survey data are compared with those of the previous survey, resulting in the relative vertical displacements during the period from November 2020 to November 2021. The resultant displacements indicate the ground subsidence (-7.3 mm at maximum) at benchmarks around the central part of Sakurajima. The ground subsidence is also detected at benchmarks near the northern part of Sakurajima, suggesting that the magma storage at the magma reservoir beneath Aira caldera was not remarkable during the period from November 2020 to November 2021. From the preliminary analysis based on Mogi's model, the deflation source is located beneath the central part of Sakurajima. The results indicate that the pressure decrease is suggested at the magma reservoir beneath Minamidake.

1. はじめに

2019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(第2次)」における課題「桜島火山における火山活動推移モデルの構築による火山噴火予測のための総合的観測研究」の一環として、昨年度に引き続き、2021年11月に桜島火山において一等水準測量の繰返し観測を実施した。本講演では、この測量の概要および結果について報告し、2020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の水準点をFig. 1に示す。これらの路線の主な部分は、前回測量と同様の、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. 13)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。また、今回新たに大崎鼻GNSS点付設の水準点(OSKBL)まで、および割石崎GNSS点付設の水準点(WARL)まで、それぞれ付近の既存の水準点からの区間において測量

を行った。路線総延長は約23 kmであった。これらの路線を、2021年11月1日~12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

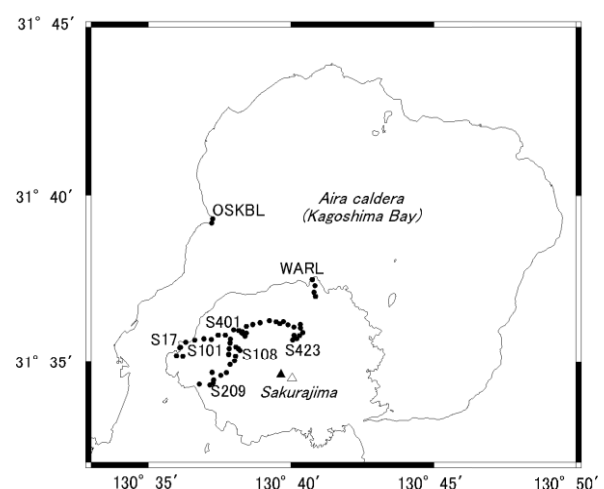


Fig. 1 Leveling benchmarks measured in the 2021 survey (solid circles). Solid and open triangles indicate the locations of Minamidake and Showa craters of Sakurajima volcano, respectively.

復差は一等水準測量の許容誤差を満たすようにした。1 km 当りの平均自乗誤差は、ハルタ山登山路線および北岳路線においてそれぞれ ± 0.21 mm/km および ± 0.20 mm/km であり、高精度の一等水準測量を行うことができた。

3. 測量結果

ハルタ山登山路線および北岳路線の2路線について、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、2020 年 11 月に行われた前回測量結果と比較することで、2020 年 11 月から 2021 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。なお、大崎鼻 GNSS 点付設の水準点までの枝線および割石崎 GNSS 点付設の水準点までの枝線については、今回が初回の測量であり、地盤上下変動量は次回で得られる予定である。

Fig. 2 から、桜島中央部付近において、地盤沈降（最大で BM. S. 423 における -7.3 mm）が生じていることが確認される。また、桜島北岸に比較的近い北岳路線の水準点においても地盤沈降が認められる（例えば BM. S. 414 において -3.5 mm）。桜島北岸に比較的近い北岳路線の水準点において地盤沈降が測定されることは、2021 年 11 月までの 1 年間に始良カルデラ地下のマグマ溜まりにおいて増圧があったとしてもそれほど顕著ではないことを示唆する。

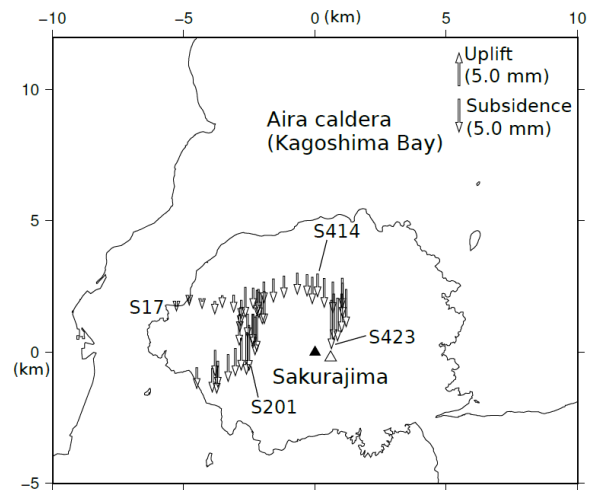


Fig. 2 Distributions of the vertical displacements of the benchmarks referred to BM.S.17 which is located at the western coast of Sakurajima during the period from November 2020 to November 2021. Solid and open triangles indicate the locations of Minamidake and Showa craters of Sakurajima volcano, respectively.

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解析を行った。測量を実施した水準点の空間分布が限られているため圧力源の水平位置は南岳直下に仮定し深さと体積変化を求めたところ、深さ約 3.0 km に減圧源（体積減少量約 71 万立方メートル）が推定された。2020 年 11 月～2021 年 11 月の期間、南岳直下のマグマ溜りにおいては減圧傾向であると考えられる。