

人工地震の波形データから推定した桜島火山の地震波速度の経年変化

Estimated Seismic Velocity Change in Sakurajima Volcano with Seismic Exploration

○川辺智士・中道治久

○Satoshi KAWABE, Haruhisa NAKAMICHI

We study about seismic velocity change and the time change using data of the Sakurajima seismic exploration put into effect in 2013, 2016 and 2019. The seismic velocity change rate between 2013 and 2016 is from the north in Sakurajima to the northeast, and as a result, we find increase of 0.2%-0.5%, and seismic velocity change between 2016 and 2019 finds decrease of 0.5% at whole Sakurajima. We presumed influence of dike intrusion on August 15, 2015 and influence by sea level variation to be big for seismic velocity change between 2013 and 2016 because of a record of a strainmeter in Mt. HARUTA observation tunnel.

地震波速度の変化は様々な要因によってもたらされ、実験から、不均質な岩石や多孔質の岩石に圧力を与えることによって開口クラックが多数でき地震波速度が低下することがわかっている。観測から検出された地震波速度の変化は潮汐力によるものや、地震の発生により応力変化が生じた時、火山活動の変化に伴うものなど様々な要因が考えられてきた。そこで本研究では、桜島火山にて2013年、2016年そして2019年に実施された人工地震探査のデータから地震波速度変化の検出を行い、検出された地震波速度変化の要因を噴火やマグマ蓄積などの火山活動による要因と潮汐などの火山活動以外の要因に分けて議論する。

本研究では、火山体の構造及び地下構造の時間変化を求めるために2013年・2016年・2019年に実施された桜島人工地震探査の波形データを用いた。異なる探査実施年の波形の位相差から地震波速度変化率を推定する Moving Windows Cross Spectrum (MWCS) 法にて桜島島内の地震波速度変化率の経年変化を推定した。

その結果、2013年と2016年間の地震波速度変化率は、桜島北部から桜島北東部にかけて0.2~0.5%増加、2016年と2019年間は桜島全体で0.5%減少の値が得られた。

2013年と2016年間の地震波速度変化の要因として2015年8月15日のダイク貫入イベント

での地殻の応力変化による地震波速度変化と潮汐変動の地殻変動による地震波速度変化が考えられる。ハルタ山観測点の伸縮計記録から求めた面積歪差からダイク貫入イベントによる地震波速度変化率が0.5%と主に潮汐変動の地殻変動によると考えられる地震波速度変化率が0.4%と求められた。始良カルデラの膨張による地震波速度変化 $-10^{-6}\%$ で南岳直下の圧力源の収縮による地震波速度変化0.001%程度であった。2016年と2019年の地震波速度変化率の低下の要因はハルタ山観測点の伸縮計記録から求めた面積歪差から求められた主に潮汐変動の地殻変動によると考えられる地震波速度変化0.08%と求められた。始良カルデラの膨張による地震波速度変化 $-10^{-6}\%$ や南岳直下の圧力源の収縮による地震波速度変化 $-7.5 \times 10^{-5}\%$ 程度では説明できなかった。また、年単位の間隔で行われる人工地震探査から得られた波形データを用いて地震波速度変化を議論した本研究により、潮汐変化で引き起こされる地震波速度変化が月齢、潮位差によっては大きく影響することがわかった。したがって、火山活動に伴う有意な地震波速度変化を検出するには、潮汐変化の位相と人工地震の発震時刻を合わせる工夫が必要であると言える。