

繰り返し海底地震観測による桜島火山周辺海域下の微小 VT 地震活動ー 2010 年～2014 年ー

Activity of micro VT earthquakes derived from repeating seismic observations using OBSs around Sakurajima Volcano

八木原 寛^{1*}; 平野 舟一郎¹; 宮町 宏樹¹; 高山 鉄朗²; 市川 信夫²; 為栗 健²; 井口 正人²
YAKIWARA, Hiroshi^{1*}; HIRANO, Shuichiro¹; MIYAMACHI, Hiroki¹; TAKAYAMA, Tetsuro²;
ICHIKAWA, Nobuo²; TAMEGURI, Takeshi²; IGUCHI, Masato²

¹ 鹿児島大学大学院理工学研究科, ² 京都大学防災研究所附属火山活動研究センター

¹GSE, Kagoshima Univ., ²SVRC, DPRI, Kyoto Univ.

著者らは、桜島火山の活動に伴い発生する VT 地震の活動、特に陸域の地震観測網で捕捉が困難な周辺海域下の微小 VT 地震活動、を把握するために、3～4 台の短期観測型海底地震計 (OBS) を用い、2009 年から短周期地震観測を 6 回実施した (八木原・他, 2014, JpGU)。ただし、複数の制約によって観測期間は 1 年あたり 2～4 ヶ月程度に限定され、年間を通じての連続観測を実施できていない。八木原・他 (2014, JpGU) は、微小 VT 地震の震源分布とトモグラフィ解析で得られた上部地殻内 3 次元速度モデルとを比較したが、震源計算に九州中南部の広域の震源決定に適用している 1 次元速度モデル (角田・他, 1991, $V_p/V_s=1.73$ で一定) を用いたこと、OBS による震源決定に重要な station correction の評価が十分でないこと、震源分布の時間的な変化については言及していない等、複数の課題が残った。ここでは、速度モデルを変えて station correction の再評価を行い、震源を再計算した。観測期間で得られた震源分布を、始良カルデラ周辺の GEONET 観測点の基線長変化、及び始良カルデラ内外の 3 次元比抵抗構造 (Kanda et al., 2013) と比較したので報告する。

震源再計算で新たに適用した速度モデルは、九州中南部の広域地震観測データを用いたトモグラフィ解析で得られた 1 次元速度モデル (1D: Yakiwara et al., 2013, IAVCEI)、及び 3 次元速度モデル (3D: 八木原・他, 2014, JpGU) である。station correction の再評価は、トモグラフィに用いた地震のうち OBS でも収録されたデータを用い、速度モデルに対する走時残差の median とした。さらに 1D, 3D それぞれを適用して震源を再計算した。八木原・他 (2014, JpGU) の震源計算、1D, 及び 3D による震源再計算の走時残差分布を相互に比較した結果、3D の走時残差が最小であることが分かった。

6 回の観測期間 (P0～P5) のうち、大部分で欠測が生じた P0 を除く P1～P5 の中で、P3 (2011 年 10 月～2012 年 1 月) の 1 期間のみ、GEONET 観測点 (鹿児島郡山一鹿児島福山, 隼人一鹿児島福山) 間の基線長の伸びのレートが他の期間に比較して有意に大きく、始良カルデラ周辺の地盤の膨張が加速した時期と考えられる。P3 においては、若尊カルデラから桜島北東岸にかけての海域下で深さ 7～15km の VT 地震活動の活発化が認められた。一方で P5 (2013 年 11 月～2014 年 3 月) は、基線長変化がノイズよりも小さく、地盤変動の停滞期と考えられる。P5 においては、微小 VT 地震は若尊カルデラ付近下の深さ 3～6km で数個散発したに留まり、微小 VT 地震の活動度や震源の深さ範囲が P3 のものとは明瞭に異なる。残りの P1, P2, 及び P4 は基線長変化 (伸び) のレートが平均的な期間である。これらの期間の微小 VT 地震は、ほとんどが若尊カルデラ下の深さ 3～6km に発生し、若尊カルデラから桜島北東岸の間の領域下の深さ 7km 以深の地震は数が少ない。これらのことから、桜島北東海域下の微小 VT 地震活動は、地盤の膨張の加速期において 7km 以深の相対的に深い領域での活動が生じ、それ以外の時期は静穏、もしくは若尊カルデラ付近の深さ 3～6km の微小 VT 地震活動が卓越する。すなわち、前者は桜島火山の主マグマ溜まりの蓄積レートの増大に応答した活動、後者は始良カルデラの地盤変動との間の明瞭な相関無しに発生した活動であることが示唆される。3D による震源分布と、Kanda et al. (2013, IAVCEI) の 3 次元比抵抗構造のうち、OBEM 測線に沿った 2 次元断面とを比較した。トラブルにより OBS のデータが一部欠損している地震を除外すれば、微小 VT 地震の震源は、低比抵抗領域の頂部、もしくは外縁付近に位置することが分かった。若尊カルデラ直下の深さ 3～6km の微小 VT 地震活動は、低比抵抗領域の頂部付近に位置し、海底噴気孔に供給される熱水に関連した活動であると考えられる。

キーワード: 桜島火山, VT 地震, 3 次元地震波速度モデル, 3 次元比抵抗構造

Keywords: Sakurajima Volcano, Volcano-tectonic earthquakes, Three-dimensional velocity model, Three-dimensional resistivity structure