

2008 年桜島人工地震探査のデータを用いた地震波速度構造解析  
Analysis of Seismic Velocity Structure Using the 2008 Artificial Explosion Experiment at  
Sakurajima Volcano

○為栗 健・桜島人工地震探査グループ

○Takeshi TAMEGURI, Sakurajima Volcano Seismic  
Experiment Group

Seismic velocity structure in volcanic region is strong heterogeneous. It is important to know the three-dimensional seismic velocity structure in order to determine precise hypocenter distribution of volcanic earthquakes and evaluate volcanic activity from seismic data. The three-dimensional P-wave velocity structure at Sakurajima volcano is investigated by using first arrival time data of the 2008 project of artificial explosion experiment. The resultant velocity model contributes to the relocations of A-type and explosion earthquakes in 2006 Showa eruptions.

桜島火山では 1955 年の山頂火口における爆発的噴火の開始後、現在まで噴火活動を続けているが、2000 年以降は山頂噴火活動が低減傾向にあった。そのような活動の中、2006 年 6 月に山頂火口の東側斜面にある昭和火口において 58 年ぶりに噴火が発生し、2007 年 5～6 月、2008 年 2 月、同年 4 月以降にも再び噴火が発生している。火山活動研究センターによって桜島島内に設置されている定常地震観測網では、昭和火口噴火の前後に発生した A 型地震（火山構造性地震）の地震活動と活動領域、噴火に伴う地震動の発生領域について、従来の山頂火口における活動と比べて大きな変化は見られなかった（為栗・他、2008）。

噴火活動の発生や場所を予測する上で、火山性地震の発生状況や震源移動の有無を捉えることが重要である。また、噴火に伴う地震動の震源位置を正確に求めることにより、噴火のダイナミクスの理解を深める事ができる。例えば、桜島の爆発的噴火に伴う地震動は火道内の深さ 2km 付近で発生しており、表面での爆発現象に約 1 秒先行する（Ishihara, 1985）。その時間差から、爆発的噴火時の火道内の物理状況の推測などが行われている。噴火活動の予測や噴火のダイナミクスを議論する上で、正確な火山性地震の震源位置が必要となる。

桜島火山の火口および山体周辺の浅部で発生する火山性地震の場合、P 波速度 2.5km/s の半無限均質構造を仮定して、震源決定が行われている。定常地震観測網には地震計を地表設置した観測点

と地中に埋設（85-355m）した観測点が混在している。火口に最も近い観測点は地震計を地表設置しており、火山性地震の震源決定における観測到達時と理論到達時の残差は正になることが多い。それに対し、山頂南側の地震計を地中埋設している観測点では負になる傾向がある。地表面付近の地震波速度は火砕物の堆積による影響で仮定している速度よりも遅く、南部にある地中地震計の観測点は始良カルデラ南縁に近いので、地震波が伝播速度の速い領域を通過しているのかもしれない。この観測点による地震波の到達時間差が震源決定結果に影響を及ぼしている可能性があり、震源決定精度を上げるには 3 次元地震波速度構造を知る必要がある。

2008 年 11 月に桜島島内および周辺の 15 ヶ所でダイナマイトの発破を行い、人工地震を用いた地震波探査が行われた。データロガー LS8000-SH および LS8200、2Hz および 4.5Hz 地震計が 640 ヶ所あまりに設置された。本研究では、屈折法探査のための 8 ヶ所の大発破を 425 ヶ所の観測点で記録した P 波初動の到達時を用いて、桜島島内の 3 次元地震波速度構造を推定したので報告する。また、2006 年以降の昭和火口噴火について、噴火前後の A 型地震および噴火に伴う地震の震源再決定を行い、昭和火口の噴火活動による地震発生領域の変化の有無について議論する。