

桜島火山における爆発的噴火の力学過程

Mechanism of explosive eruptions at Sakurajima volcano

為栗 健[1], 井口 正人[2], 石原 和弘[3]

Takeshi Tameguri[1], Masato Iguchi[2], Kazuhiro Ishihara[3]

[1] 京大・防災研・火山活動研究センター, [2] 京大・防災研, [3] 京大・防災研・火山活動

[1] SVRC, DPRI, Kyoto Univ., [2] SVO, [3] SVRC, DPRI, Kyoto Univ.

桜島火山は 1955 年以降, 山頂火口において活発な噴火活動を繰り返している。これまで, 爆発的噴火の際に観測される爆発地震を対象とし, 波形インバージョン法を用いて, 震源過程を定量的に議論してきた。爆発地震の初動部分は深さ 2km における等方膨張によって励起され, その後, 鉛直方向の円筒形に近い収縮が発生している。初動から約 2 秒後には最大振幅を持つ低周波振動 (0.5Hz) が後続している。この低周波振動はレイリー波であり, 深さ 2km における等方膨張および円筒収縮のモーメント量では大振幅のレイリー波は励起されない。そのため, 低周波振動を励起する震源の深さと震源メカニズムの推定を行った結果, 爆発地震発生後の 0.9-1.1 秒後に火口底下 0.25-0.5km において等方膨張と水平方向の収縮が発生していることが明らかになった (2001 年地球惑星科学関連学会合同学会)。今回は爆発地震の震源過程に空気振動, 地盤変動データを併せて爆発的噴火の力学過程の考察を行う。

火口直下浅部における等方膨張の発震時と空気振動の発振時の比較を行った結果, 両者の時間差は ± 0.3 秒以内であった。また, 浅部の等方膨張のモーメントと空気振動の振幅には良い相関が見られることから, 浅部の等方膨張が空気振動を発生させていることが考えられる。

Ishihara (1990) は爆発時に観測される伸縮計, 傾斜計の step から火口直下 0.5km に減圧の圧力源を見出した。また, 爆発時における衝撃波の発生, 高速な火山弾の放出等からガス溜まりの存在を示した。浅部の等方膨張と水平収縮による変位量と step から推定された変位量がほぼ一致することから, 浅部における等方膨張と水平収縮はガス溜まりの破裂およびガスの放出に対応していると考えられる。

深さ 2km における等方膨張と浅部における等方膨張のモーメントの間に良い相関は見られなかった。両者の発震時および火道内の状況から考慮すると, 深部の等方膨張によって励起された圧力波が浅部のガス溜まりを破裂させるためのトリガーとして働いているのではないかと考えられる。

爆発地震の震源過程と爆発時に観測される空気振動, 地盤変動データから火道内において以下のような力学過程が考えられる。深さ 2km において爆発地震の初動に対応する等方膨張が発生する。その際に発生した圧力波が火道内を伝播する。上方へのガス flow が生じ, 震源域の圧力が減少して火道の収縮が起こる (円筒収縮)。圧力波が浅部ガス溜まりに到達し, ガス溜まりが破裂する (等方膨張)。その際, 空気振動が発生する。ガス溜まりの破裂後, 火口からガスが放出され火道上部の圧力が減少する (水平方向の収縮)。