

2004年浅間山噴火に先行する特異な長周期地震の発生機構

A source mechanism of singular long-period earthquakes observed before the 2004 eruptions at Asama Volcano

前田 裕太 [1]; 武尾 実 [2]; 大湊 隆雄 [3]

Yuuta Maeda[1]; Minoru Takeo[2]; Takao Ohminato[3]

[1] 東大地震研; [2] 東大・地震研; [3] 東大震研

[1] ERI; [2] ERI, Univ. Tokyo; [3] ERI

浅間山 2004 年噴火に先立ち、長周期地震計が山頂火口縁に設置された。これらの機器により、従来知られていた火山性地震とは波形の特徴を大きく異にする特異な長周期地震が観測された。これらの地震は山頂火口極近傍の 2、3 の観測点でのみ観測され、その震源位置は極浅部と推定されている。これらの地震は山本他 (2005) によって 3 つのタイプに分類されたが、本研究ではそのうちで比較的波形の特徴が単純なパルス型地震について解析を進めている。パルス型地震は 5 秒前後の時間スケールを持つ火口から遠ざかる方向への初動とより長い時間スケールの緩やかな戻りによって特徴付けられ、観測開始後、最初の噴火の約 1 ヶ月前までの期間にわたり恒常的に観測されたのち急激に減少している。

本研究では、パルス型イベントの発生機構を推定するため、波形インバージョンを行った。グリーン関数は 3D 地形を入れた差分法 (Ohminato and Chouet, 1997) によって計算し、インバージョンは特異値分解により行った。なお、特異値分解では数値的安定のためシャープカットオフ・アプローチを取り入れている。最適な震源位置を知るためにグリッドサーチを組み合わせた。

解析では 0.05-0.25Hz のバンドパスフィルターを用い、まず初めに 3 つの観測点で捉えられた 2004 年 6 月 27 日 17 時 38 分のイベントについて解析した。残差を 15% 以内に抑えるモデルのうち最もパラメータ数の少ないモデルを最良のモデルと考えることにより、震源位置は火口中心下の標高 2300m と見積もられた。求まった震源時間関数からは東西方向へのダイポールが卓越していることが分かる。観測波形と理論波形のフィッティングは概して良好であるが、震源から最も離れた観測点においては振幅が小さいためフィッティングは良くない。

他のイベントについては 2 点ないしは 1 点でしか捉えられていないが、このうち 2 点での広帯域地震計の観測記録がある 2004 年 7 月下旬と 8 月上旬の 11 個のイベントについても解析を行った。この時期は最初の噴火のおおよそ 1 ヶ月前に当たる。なお、データの不足に対応するため、震源位置は 6 月 27 日のイベントから求まった位置に固定している。その解析結果から、7 月下旬は東西方向へのダイポールが卓越し、8 月に入るとその軸が西上がりに傾いてくる傾向が見られた。

解には劣決定なモデルパラメータが存在するが、これらが決定されたモデルパラメータと同程度の大きさの範囲に収まると仮定してその範囲で劣決定パラメータを動かし主軸・主値のばらつきの範囲を見積もった結果、初動の体積変化はトータルで見れば膨張センスになる可能性が高いこと、ただしモーメントテンソルの 3 つの主軸のうち少なくとも 1 つの方向は収縮軸になる可能性が高いこと、最も卓越するダイポールの方向は上記の結果から大きくはばらつかないこと、などが示唆された。

文献

[1] 山本他 (2005)、2004 年浅間山噴火に先行する特異な長周期地震活動、火山、50、393-400

[2] Ohminato and Chouet (1997), A free-surface boundary condition for including 3D topography in the finite-difference method, Bull. Seis. Soc. Am., 87, 494-515.