

観測波形の解析に基づく浅間火山における火山性地震・微動の発生機構

Source Mechanism of Volcanic Earthquakes and Tremor observed at Asama Volcano by
Seismic Observation and Data Analysis

及川 純 [1], 井田 喜明 [2], 辻 浩 [3]

Jun Oikawa [1], Yoshiaki Ida [2], Hiroshi Tsuji [3]

[1] 東大・地震研, [2] 東大・震研, [3] 東大地震研・火山センター・小諸

[1] ERI, Univ. of Tokyo, [2] Earthq. Res. Inst., Univ. of Tokyo, [3] KOVC, VRC, ERI Univ. of Tokyo

山頂付近に新たに設置した観測点のデータを用いて解析し、浅間火山で発生する火山性地震・微動の発生機構を考察した。B型地震の初動の押し引き分布を調べ、発生メカニズムとして、正断層型があることがわかり、また、全方向押し型がある可能性を示した。N型地震は、比較的急激な立ち上がり部分とゆっくりした単色減衰振動的なコーダ部分に分かれるが、初動を用いた震源決定の結果とコーダ波の波形相関からもとめた時間差を用いた震源決定の結果から、初動部とコーダ部の発生領域が異なることを示した。

東京大学地震研究所浅間火山観測所では、山頂火口直下で起こる火山性地震・微動の波形をより近傍で捉えるため、1996年10月に山頂火口の近傍に4点の地震観測点を新設した。実際、これらの観測点からは、従来の観測点で得られた波形データに比べ、より立ち上がりの鋭いS/Nの大きい波形データが得られるようになった。また、観測点が火山性地震・微動の発生域の直上に配置されたことにより、震源の位置がより正確に決まるようになった。その結果、B型地震と呼ばれる火山性地震やN型地震と呼ばれる低周波地震の震源域が、従来推定されていたように縦長に分布するのではなく、比較的浅い部分に密集することが明らかにされた(辻・他、地球惑星科学関連学会1998年合同大会)。本研究では、この結果と、良質な波形データの解析から、火山性地震・微動の発生機構について考察する。

B型地震は、震源が火口直下であり、浅間山で最も発生頻度の高い火山性地震であるが、その震源メカニズムに関してはよくわかっていなかった。それは、震源域の上部に観測点がなく、特に深さ方向の震源決定の精度がなかったことや、震源球上の観測点の分布が偏ってしまうことが原因であった。本研究では、上述の新設点を用いることにより震源の深さ方向の決定精度が向上したことをうけ、B型地震の震源メカニズムを調べた。用いたデータは山頂観測点設置以降のデータで、振幅が大きく多くの観測点で初動の極性が読めるものを選んだ。押し引き分布を調べた結果、(1) 山頂火口近傍の観測点以外の山腹に展開してある観測点ではすべて押し、(2) 山頂火口周辺の観測点では、全点が押し、全点が引き、押し引きが混在、というような場合にわかれる、ということがわかった。特に、山頂部で引きの極性があることが今回調べて新たにわかったことである。全点引きの場合は逆断層型の震源過程となる。混合型の場合は明快ではないが、断層運動によっておこされていることはわかる。全点押しの場合は、爆発地震のような膨張型の震源過程やクラックの開閉が候補となる。

浅間火山で観測されるN型地震は、火山性微動の一種である低周波地震で、ほとんど単一周波数をもつ振動が、ゆっくりと減衰しながら長時間継続する特異な波形をもつ。これは、T型地震、長尾地震、Long period event等ともよばれ安山岩質火山でひろく観測されている現象である。発生機構としては、マグマなどの火山性流体の関与が示唆されているが、その励起過程や共鳴過程など、具体的な発生機構はわかっていない。浅間火山では、N型地震の振幅分布や、初動を用いた震源決定により、B型地震の発生域で起こっていることがわかっていて、今回は、山頂の観測点が、N型地震の発生位置の近傍に配置されていることを利用し、初動を構成する部分の発生位置とコーダを構成する部分の発生位置を比較した。データは、山頂観測点設置直後に起こった火山性地震の群発活動の最中に起こったN型地震で、振幅の大きいS/Nのよいデータを厳選して用いた。初動部分の発生位置は、初動の時間差を直接読み取り、通常の手続きに従って震源の位置を出した。コーダ部分は、各点の上下動成分の波形をもちいて波形相関をとり、相関係数が最大になる時間差を出し、これを用いて初動部分と同じ震源決定の手続きで位置を出した。結果は、初動部分、コーダ部分ともに火口直下で起こっているがコーダ部分の方が浅く、深さの差は数百メートルであった。これは、二つの部分の発生領域が違っている可能性を示唆している。コーダ部分がマグマ溜まりのようなものの共鳴と考える場合、領域の周辺部で共鳴を励起する現象が起こることは容易に考えられ、本研究の結果は、N型地震の励起問題を考える上で重要である。