

口永良部島火山における低周波地震のモーメントテンソル解析

Moment tensor analysis of low-frequency earthquakes at Kuchinoerabujima volcano

為栗 健 [1]; 井口 正人 [2]; H E T T Y T R I A S T U T Y [3]

Takeshi Tameguri[1]; Masato Iguchi[2]; Triastuty Hetty[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

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

1. はじめに

口永良部島火山は屋久島の西方 14km にある安山岩質の活火山で、最近の地盤変動、地震活動の増加、地熱異常などの現象から噴火の危険性が高まっていると考えられている。1996年、1999年および2001年以降は頻繁に地震活動の活発化が見られる。火山性地震の多くは卓越周波数 8Hz 以上の高周波地震であるが、地震活動が活発化した際には、低周波地震、モノクロマティック地震、Hybrid 型地震（高周波地震の初動部分に低周波成分を含んだ地震）など多様な地震が観測される。

2002年に口永良部島新岳火口周辺の地震観測網が整備されて以降は、2004年2月、2005年1-2月、2006年11月の地震活動活発化の際に Hybrid 型地震が多く観測された。本研究では、モーメントテンソルインバージョンから Hybrid 型地震に含まれる低周波成分（1~2Hz）のメカニズム解を求め、Hybrid 型地震発生前後の地震活動、噴気活動から低周波成分の発生メカニズムについて考察した。

2. 地震観測

京都大学防災研究所火山活動研究センターでは1992年から口永良部島新岳火口西側 0.4km の位置で短周期地震計（固有周期 1 秒）による地震観測を行っている。また、2002年5月以降、新岳火口の北西、北、南側の3点に広帯域地震計を設置し地震観測を行っている。データは LS-7000XT を使用し、24bit、200Hz サンプリングで収録している。本研究は広帯域地震計で観測された Hybrid 型地震の波形記録について解析を行った。

3. モーメントテンソル解析

初動の高周波成分を用いた震源決定では、Hybrid 型地震の震源は新岳火口直下 0.3km であった。一方、低周波成分の初動については到達時の読み取りが困難であるため震源決定できないが、火口周辺 3 観測点の振動軌跡を見ると新岳火口方向から直線的に振動しているため、低周波成分の震央は新岳火口を仮定した。深さは 0.05km 間隔に仮定しモーメントテンソルインバージョンを行い、観測波形と理論波形の残差が最小になる深さを求めた。

得られたモーメントテンソルは対角成分の値がすべて負で、水平方向のダイポールが鉛直方向のダイポールより約 2 倍大きく、非対角成分は対角成分より 1 桁小さい値であった。深さ 0.3km で観測波形と理論波形の残差が最小になり、初動の高周波成分の震源と同じ深さであった。モーメントテンソルから、この低周波成分は円筒形収縮によって励起されていることが明らかになった。

口永良部島火山で発生する高周波地震の震源は新岳火口下の海水面から地表付近に集中している。新岳火口内およびその周辺部では地熱異常域があり、地震活動が高まった際には、噴気活動の活発化、活動領域の拡大が確認されている。そのため、熱水が高周波地震の発生領域を上昇し、地表に移動していると考えられている。Hybrid 型地震は、地震活動活発化の際に多く発生すること、低周波成分のメカニズムが円筒形収縮であること、噴気活動が活発化することを考えると、新岳火口下浅部における熱水もしくはガスが地表に移動する際の体積収縮によって生じていると考えられる。