

桜島火山で発生するハーモニック微動のモーメントテンソル解析

○為栗 健・Sukir Maryanto・井口正人

1. はじめに

桜島火山では、山頂噴火活動の活発な時期に、ハーモニック微動(C型微動)が観測されることがある。ハーモニック微動は、爆発的噴火活動が活発化する数日～数時間前に群発性B型地震が徐々に推移し発生するもの(HTB)と爆発的噴火の直後に発生するもの(HTE)がある(C-02発表参照)。本研究では、ハーモニック微動のRMS振幅の空間分布を用いて、HTBおよびHTEのモーメントテンソル解を求め、そのメカニズムを推定した。

2. データ

1990年7月20日14:06のHTBと2002年10月11日11:15の爆発的噴火の直後に発生したHTEを解析した。解析には、山頂火口から2.6～4.4kmにある4観測点において観測された3成分記録を用いた。地震計は全て地表から85～290mの深さに埋設されている。1990年については、アナログ磁気テープに収録されたデータを分解能12bit、200Hzでサンプリングした。2002年については、分解能24bit、200Hzサンプリングでデジタル記録されている。

3. 解析

ハーモニック微動は主にRayleigh波とLove波で構成されている。各成分の10秒間のRMS振幅を用いてモーメントテンソル解を求めた。解析はハーモニック微動の基本周波数について行い、HTBは1.5-1.7Hz、HTEは1.1-1.3Hzのband-passフィルターを施した。震源位置は火口直下の深さ2km、1km、0.5km、0.3kmの4つを仮定し、残差が最小になるものを採用した。グリーン関数の計算はTameguri et al.(2002)の方法を使用した。震源時間関数については、振幅一定のsin波を仮定し、周期はHTBは0.8秒、HTEは0.6秒とした。計算された理論波形に観測波形と同様のband-passフィルターを施し、RMS振幅を計算した。

4. 結果

HTBは深さが0.5kmで残差が最小になり、そのモーメントテンソルは等方成分が58%、CLVD成分が25%、DC成分が17%であった。HTEについては等方成分が52%、CLVD成分が27%、DC成分が21%で、深さは0.3kmであった。両者ともに等方成分の寄与が最も大きい結果が得られた。

CLVD成分の向きは鉛直方向が卓越していた。観測波形のtangential成分にはLove波による振幅の大きな位相が見られるように、解析結果には20%近いDC成分が含まれていた。DC成分について、断層面は水平方向で、そのすべり方向は、HTBはNE-SW方向に、HTEはENE-WSW方向に振動する解が得られた。

HTBとHTEのモーメントテンソル解の違いは、DC成分の振動方向のみであり、震源メカニズムに大きな違いは見られない。

5. 考察

HTB、HTEともにモーメントテンソルには50%を超える等方成分が含まれており、膨張収縮の繰り返しが主要な微動の発生源と考えられる。また、得られたCLVDとDC成分から、水平方向のクラックがNE-SW方向(HTB)、ENE-WSW方向(HTE)に振動しながら、上下方向に開閉している震源メカニズムが考えられる。震源の深さは火口直下の0.3～0.5kmと浅い。この深さは火口底直下の火道最上部付近であり、爆発的噴火発生前に形成されていると考えられるガス溜りの位置に相当する(Tameguri et al., 2002)。HTBについてはガス溜りの固有振動によって、HTEについては爆発発生後、火山ガスが火動上部を通過する際の固有振動によって、微動が発生している可能性が考えられる。