

桜島火山で発生する爆発地震の震源過程

The source process of explosion earthquakes at Sakurajima volcano

為栗 健 [1], 井口 正人 [2], 石原 和弘 [3]

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

[1] 京大・理・地球惑星, [2] 京大・防災研, [3] 京大・防災研・火山活動

[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ, [2] SVO, [3] SVRC, DPRI, Kyoto Univ.

波形インバージョン法を用いて桜島火山で発生する爆発地震のモーメントテンソル解を求めた。P波初動部分は等方的な体積膨張である。初動に続く第2波はモーメントテンソルの対角成分がすべて負、非対角成分は対角成分の10%程度という体積収縮の解であり、水平成分のダイポールは鉛直成分に対して、1~2倍程度大きい傾向が見られる。震源時間関数のパルス幅は、膨張が0.2~0.5s、収縮が0.8~1.2sとなった。モーメントに関しては、収縮は膨張の10~30倍近く大きくなる結果となった。尚、パルス幅、モーメントともに膨張が大きい場合、収縮も大きくなる傾向がある。

これまで、桜島火山の爆発地震を対象にし、波形インバージョン法を用いて、震源における力源をモーメントテンソルで表し、震源メカニズムを定量的に議論してきた。その結果、P波初動部分の震源メカニズムはモーメントテンソルの対角成分が1:1:1、また、非対角成分は0に近く、等方的な体積膨張の解が得られた（1998年火山学会秋季大会）。しかし、計算された理論波形は、観測波形の初動部分しか再現できていない。

かった。桜島島内の観測点における爆発地震の記録には、P波初動の後に火口方向への大きな引きの波が見られる。この波はP波速度とほぼ同じ速度で伝播していることから、S波や表面波とは考えにくい。また、すべての観測点に同様な波が観測されているため、震源で発生した波と推定される。

今回、観測波形における初動に続く第2波を励起させる震源メカニズムを求めるために、震源時間関数の初動部分に対応する三角パルスに、別の三角パルスを加えて波形インバージョンを行い、それぞれの震源メカニズムを求めた。尚、解析には京都大学火山活動研究センターによって収録されたデータの内、1995~1997年の爆発地震24例を使用した。

解析の結果、震源時間関数の第2パルスに対応する震源メカニズムは、モーメントテンソルの対角成分がすべて負、非対角成分は対角成分の10%程度という体積収縮の解となった。対角成分の比については水平成分のダイポールが鉛直成分に対して、1~2倍程度大きい傾向がある。解析から得られた震源時間関数の第1パルス（膨張）の幅は0.2~0.5s、第2パルス（収縮）の幅は0.8~1.2sとなり、第1パルスの幅が長い場合、第2パルスも長くなる傾向が見られた。また、ほとんどの爆発地震で膨張のパルスが立ち上がった0.5~0.6s後に収縮のパルスが立ち上がる。モーメントに関しては、前者が 10^{10} Nm、後者が 10^{11} Nmのオーダーとなり、収縮パルスの方が膨張のパルスより10~30倍近く大きくなる結果が得られた。

また、得られたモーメントテンソルから爆発地震の体積変化量を推定し、傾斜計及び伸縮計の地盤変動データから見積もった体積変化量と比較を行った。その結果、爆発地震による体積変化量は地盤変動から推定した変化量の数%程度であることが判明した。爆発地震の震源は2~3km、地盤変動源の深さが4~5kmであることから両者の体積変化のメカニズムは異なっていることが考えられる。