

## 鉛直方向に配置した多点震源による爆発地震D相の解析 ( 2 )

### Analysis of D phase of explosion earthquake by vertical multiple sources (part2)

# 為栗 健[1]; 井口 正人[2]

# Takeshi Tameguri[1]; Masato Iguchi[2]

[1] 京大・防災研・火山活動研究センター; [2] 京大・防災研

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

これまで、爆発的噴火の力学過程を解明することを目的とし、桜島火山で発生する爆発地震の震源過程の研究を行ってきた。爆発地震の初動から数秒間の波形は押し波であるP相、それに続く引き波のD相、そして最大振幅をもつLP相からなる。それぞれの位相に対応する震源メカニズムを求めた結果、爆発地震は深さ2kmにおいて等方膨張(P)により始まり、その後、円筒形収縮(D)が発生する。爆発地震発生の約1秒後に火口直下数100mにおいて等方膨張(LP1)、水平収縮(LP2)が発生する結果が得られた(Tameguri et al., 2002)。深さ2kmにおける爆発地震発生から火口底における爆発現象発生間に約1秒間の時間差がある。今回はD相に着目し、深さ2kmにおける円筒形収縮の発生から爆発現象の発生までの過程についての研究を行った。

D相について、初動の着震時から見積もられる見かけ伝播速度は2.7km/sであること、振動軌跡の卓越方向は震源方向であり、おおむね直線性が良いことなどからP波と考えられる。しかし、詳細に見てみると単純なP波とは考えにくい特徴も見られる。D相のパルス幅は震央距離1.7kmの観測点と比較して、4.8kmの観測点では1.5~2倍に伸びる。また、振動軌跡はD相のパルスのピーク以降、直線性が悪くなり、楕円振動を示す特徴がある。これは、D相の初動部分はP波であるが、パルスのピーク以降はRayleigh波が重なってきていると考えられる。これまでの研究では、D相は深さ2kmにおける1つの収縮力源によって再現されてきたが、これらの特徴はうまく説明できなかった。D相は火道内のガスが上方へ抜け、圧力低下による火道収縮によって励起されると考えられる。ここでは、収縮は深さ2kmだけで発生するのではなく、それよりも浅い部分へ順次伝播するのではないかと考え、鉛直方向に配置した多点震源による観測波形の再現を試みた。

データは1999年に広帯域地震計を用いて、南岳火口から1.7~4.8kmにおける5観測点において行った臨時地震観測による記録を使用した。解析は深さ2kmから火口直下まで鉛直方向に点震源を複数仮定し、それぞれの震源に対応する理論波形を計算し、重ね合わせを行った。震源メカニズムはモーメントテンソルの対角成分 $M_{xx} : M_{yy} : M_{zz} = 2 : 2 : 1$ の円筒形収縮を仮定した。点震源を200m間隔に10個、震源時間関数の継続時間を0.5秒とし、次の震源は0.05秒後に発震する場合を仮定した。その際、各震源における地震モーメントは観測波形と理論波形の残差が最小になるようにグリッドサーチにより決定された。

深さ2kmから火口直下浅部における鉛直方向に配置した複数の点震源によって、観測波形に見られるD相のパルス幅の伸びをよく説明できた。各点震源の地震モーメントは深さ2kmから浅部に移動するほど小さくなる。その際、D相のパルスのピーク以降に現れるRayleigh波を励起するためには、深さ1kmより浅い点震源が、地震モーメントは小さいながらも必要である。深さ2kmから浅部に移動する点震源の移動速度は2-3km/sであり、火口直下数100mにおける等方膨張(LP1)の直後に火口底に到達する。