

## 2001年箱根群発地震の地震波形解析について

### The analysis for the seismic waveform of the 2001 earthquake swarm in Hakone volcano

# 村瀬 圭[1], 棚田 俊收[1]

# Kei Murase[1], Toshikazu Tanada[1]

[1] 神奈川温地研

[1] Hot Springs Res. Inst. of Kanagawa Prefecture

#### 1. はじめに

2001年6月中旬から11月にかけて、箱根カルデラ内において、活発な群発地震活動が生じた。震源は、主に中央火口丘の大涌谷直下を中心として南北に2kmずつ延びて分布しており、深さは地表付近から7kmまでとごく浅い。これらの地震は、全体の発生数が多いが、最大でもM=2.9の微小または極微小地震である。この群発地震活動では、神奈川県温泉地学研究所(以下、温地研)の地震観測網により、多くの地震波形記録が得られた。ここでは、これらの波形記録を用いて断層パラメータの推定を行った。

#### 2. 資料・方法

この解析では、温地研の地震観測点のうち群発地震活動域直上にある、駒ヶ岳(以下、KOM)、小塚山(KZY)、湖尻(KZR)、大涌谷(OWD)の4観測点で得られた地震波形記録を対象とした。KOM、KZY、KZRには埋設式、OWDには地上据置式の1Hz速度型地震計が設置されており、それぞれサンプリングレート120Hzでデジタル収録されている。今回は、上下動成分のみを使用した。また、S/Nが悪い記録や、振り切れ、他の地震と重なるなど、解析に適さない記録は除去した。

断層パラメータの推定には、Brune(1970)による断層運動と地震波スペクトルとの関係についてのモデルを使用した。この解析では、S波の変位波形が必要である。したがって、解析に際して、元のデータ(速度波形)を積分することにより変位波形を得て、さらにS波到達時刻の約0.2秒前から約1秒間分のデータを切り出した。この抽出されたデータに対し、スペクトルを求めた。また、震源から観測点までの経路における減衰についての補正を行った。最終的に、この処理により得られたスペクトルプロットから、コーナー周波数および低周波部分の振幅を読み取り、断層長、地震モーメント、応力降下量、断層滑り量を算出した。

#### 3. 結果

この群発地震活動において観測された地震はP相、S相が明瞭な通常型の地震(A型火山性地震)のみであり、火山特有のB型火山性地震や火山性微動などは含まれていない。したがって、今回の群発地震活動は、単純な断層運動による地震の集合とみなしてよい。また、P波初動の押し引き分布から、これらの発震機構は主に北東-南西方向に展張軸を持つ横ずれ断層型で、同じ展張軸を持つ正断層型も少し含まれる(酒井・棚田, 2001)。

今回の解析で扱った地震は、波形の状態がよいM=0~1の範囲が中心となった。これらの波形から推定される地震の断層パラメータは、a)断層長は約40mでマグニチュードにほとんど依存しない、b)地震モーメントは $10^9$ から $10^{10}$ Nm、c)応力降下量は $10^{-1}$ から $10^0$ MPa、d)断層滑り量は $10^{-4}$ から $10^{-3}$ m、となった。

これらの結果から、群発地震活動域の特徴を考える。まず、この群発地震活動域は、OWDを中心として南北方向にそれぞれ約2kmずつ延びている。今回の解析で得られた震源断層長は活動域に比べはるかに小さく、これら長さ数十m程度の小断層が数多く集合して活動域を構成していると考えられる。また、これらの小断層の長さがマグニチュードにほとんど依存しないため、既存の火山体内部構造が断層の形成に関係している可能性がある。

#### 参考文献：

BRUNE, J. N. (1970) Tectonic stress and the spectra of seismic shear waves from earthquakes, J. Geophys. Res., 75, 4997-5009.

酒井慎一・棚田俊收 (2001) 2001年箱根の地震活動, 日本地震学会講演予稿集 2001年度秋季大会, P006.