

## 火山性深部低周波地震とマグマ冷却 Volcanic Deep Low-Frequency Earthquakes and Cooling Magma

麻生 尚文<sup>1\*</sup>; Tsai Victor<sup>2</sup>; 井出 哲<sup>1</sup>  
ASO, Naofumi<sup>1\*</sup>; TSAI, Victor<sup>2</sup>; IDE, Satoshi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東京大学 大学院理学系研究科, <sup>2</sup> カリフォルニア工科大学 Seismological Laboratory

<sup>1</sup> Graduate School of Science, The University of Tokyo, <sup>2</sup> Seismological Laboratory, California Institute of Technology

深部低周波地震 (LFE) は深部で発生し低周波の地震波を放出する地震である。プレート境界で発生する Tectonic LFE は断層すべり運動であると考えられている一方で、主に火山直下のモホ面付近で発生する Volcanic LFE のメカニズムは未だによく分かっていない。震源域の温度圧力条件で脆性的な初期破壊が発生するためには、高い歪みレートが必要である。

密度境界であるモホ面では上昇過程のマントルダイアピルが停滞しやすいため、停滞マグマが冷却して熱収縮することにより、Volcanic LFE が駆動されているのではないかと考えた。そこで本研究では、火山直下のモホ面付近でマグマが冷却する際に発生する熱歪みレートを推定した。

初期条件として、板状と管状の貫入岩体内に 400K の温度擾乱を仮定し、温度の時間発展を計算した。そして、弾性的に振る舞うと考えられる、温度擾乱が 200K 以下の領域について、ポアソン媒体を仮定して熱歪みレートを見積もった。部分溶融状態の相転移による潜熱の解放と密度変化の影響を加味し、熱拡散率  $6 \times 10^{-7} \text{m}^2/\text{s}$  と熱膨張係数  $2 \times 10^{-5}/\text{K}$  を用いた。

得られた偏差歪みレートは、幅 200m 以下の板状マグマや半径 160m 以下の管状マグマで、プレート運動による効果よりも大きい ( $>5 \times 10^{-14}/\text{s}$ )。初期破壊は観測されないような剪断滑りであったとしても、大きな変形へと成長して LFE として観測されている可能性がある。

また、発生する歪みレートの向きは、マグマの形状によって異なる。マグマの形状が震源分布に対応し、歪みレートが LFE の震源メカニズムに対応するのならば、Volcanic LFE の震源分布と震源メカニズムとの対応関係が期待される。島根県東部の LFE について、その関係が部分的に確認できたが、本モデルの検証のためには、更なるメカニズム研究が必要である。

キーワード: 火山性深部低周波地震, マグマ冷却, CLVD

Keywords: volcanic low-frequency earthquakes, cooling magma, CLVD