

SVC047-P09

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 14:00-16:30

マグマの上昇速度がその貫入形状に与える影響 Effects of rising velocity of magma changing its intruded shape

戸谷 佳純¹, 楠本 成寿^{2*}, 清水賀之³
Kasumi Toya¹, Shigekazu Kusumoto^{2*}, Yoshiyuki Shimizu³

¹ 富山大学理学部, ² 富山大学大学院理工学研究部 (理学), ³ 東海大学海洋学部

¹Faculty of Science, University of Toyama, ²Grad. Sch. Sci. Eng. Res., Univ. Toyama, ³Sch. Mar. Sci. Tech., Tokai University

個別要素法に基礎をおいた PFC 2D (Particle Flow Code in 2 Dimensions) を用いて、貫入マグマの上昇速度がその貫入形状に与える影響を調べた。マグマの挙動や貫入形状は様々なファクターによりコントロールされているが、本研究では、マグマの過剰圧を直接反映するマグマの上昇速度に着目した。

個別要素法では、媒質を粒子の集まりで表現し、粒子と粒子の間を弾性ばね (粒子間の垂直方向とせん断方向の2つのばね) で連結する。必要に応じて、粒子と粒子の接続に、ボンドとよばれる接着剤のような役割をするパラメータを設定する。これらの値は、計算機の中で圧縮試験を行い、試行錯誤的に決定される。本研究では、地表付近でのマグマ貫入のシミュレーションを行ったため、地殻の弾性定数がヤング率 16 GPa, ポアソン比 0.21 となるよう、2軸圧縮試験 (2次元解析のため) を行い、垂直ばね係数, せん断ばね係数とも 50 GN/m, 垂直方向, せん断方向のボンドとして 1 kN という値を得た。マグマは運動しやすいよう、垂直方向, せん断方向のボンドを 0 kN とした。

本研究では、幅 5 km, 深さ 1.6 km の地殻を設定した。マグマの貫入は、モデル低部からマグマが任意の速度で押し出されるモデルを仮定し、速度の変化が貫入するマグマの形状に与える影響を見積もった。なお、地殻を構成する粒子の半径は 4.8 ~ 6.4 m, 密度は 2500 kg/m³ とし、マグマは 0.8 ~ 0.96 m の半径, 2000 kg/m³ の密度をもつ粒子の集まりとして、それぞれモデル化された。貫入するマグマの体積は、 $2 \times 10^5 \text{ m}^3$ とし、マグマの上昇速度は $5 \times 10^{-4} \text{ m/step}$ から 0.16 m/step まで変化させた。

計算の結果、いずれの速度でも、初期段階は貫入マグマの形状は円形となった。しかしながら、 $2 \times 10^5 \text{ m}^3$ のマグマを貫入し終えたのちの形状は、上昇速度により変化した。上昇速度が遅いと縦に伸びた楕円となり、速度が速いと円形もしくは低部が横方向に伸びた形 (丸みを帯びた三角形) となった。また、地殻の隆起に着目したところ、速度が遅いほど縦に伸びるため、表面地殻への影響が大きく、隆起範囲が大きくなった。