

## 粒状体個別要素法によるマグマ溜りの重力崩壊シミュレーション

### Simulations of gravitational collapse of a magma chamber by means of the distinct element method

# 楠本 成寿 [1]; 竹村 恵二 [2]

# Shigekazu Kusumoto[1]; Keiji Takemura[2]

[1] 東海大・海洋; [2] 京大・理・地球熱学研究施設

[1] School of Marine Sci. & Tech., Tokai Univ.; [2] Beppu Geo. Res. Labo., Grad. Sci., Kyoto Univ.

個別要素法を用いたマグマ溜りの重力崩壊シミュレーションを行った。個別要素法とは、媒質をバネで連結された球(剛体)で近似し、与えられた外力に対するそれぞれの要素の運動方程式を陽解法によって解くという数値解析手法の一つである。動的現象のシミュレーション手法であり、破壊や崩落、大変形といった問題の解決に威力を発揮する。本研究では、Itasca社により開発された粒状体個別要素解析ソフトウェアPFC(Particle Flow Code)を用いてマグマ溜りの崩壊のシミュレーションを行った。

マグマ溜りのモデルとして、球と楕円体の両方を採用し、両者の崩壊パターンの比較を行った。マグマ溜りの体積は球と楕円体で等しく、地表面からマグマ溜り上面までの深さも同じになるよう、モデルを設定した。要素数は7200個、要素-要素、要素-モデル境界の壁を結ぶバネのバネ係数は法線方向、接線方向共に30GN/m (Vietor and Oncken, 2005, EPSL)、要素間の摩擦係数を0.58、要素径は22.5 - 52.5mとした。シミュレーションでは、まず、モデル全体に重力加速度を作用させ、実際の地殻の応力状態に近い状態で安定させる。次に、指定した球あるいは楕円体領域の要素を取り除くという方法で、周囲の媒質に対してマグマ溜りの内圧が急激に下がった状態を近似し、マグマ溜り天井の重力崩壊の様子を観察する。

崩壊の発生位置やパターン、伝播がよく再現されており、モデルスケールは違うがこれまでに行われてきているアナログ実験とよく似た結果を得ている。外力を作用させない場合、基本的にマグマ溜りの径より小さな陥没(カルデラ)が形成された。弾性定数(ここではバネ定数や剛体球間の粘着力等)や境界条件を変化させたとき、変形形状やパターンがどのように変化するか等の定性的な議論だけではなく、崩落に伴う応力場の変化を評価する等、定量化を進めていきたい。