

個別要素法による岩脈貫入シミュレーション(2)

Simulations of dike intrusion and ground deformation by DEM (2)

藤田 英輔 [1]
Eisuke Fujita[1]

[1] 防災科研
[1] NIED

火山活動に伴う地殻変動のモデルとして広く利用されている Mogi モデル, Okada モデルは地殻の等方性・均質性を仮定したもので, 第一義的な変動源の推定にはきわめて有効であり, 噴火時における迅速な解析が可能である。しかし, 実際は非等方・不均質な物性・応力場のもとでの現象であり, データ解釈にあたってその影響を定量的に把握する必要がある。また, 上記モデルの場合, 岩脈貫入による破壊の概念が含まれておらず, 弾性変形のみで推定するため, 変動量の過大あるいは過小評価などの可能性がある。この視点から, 岩脈貫入に伴う地殻変動の個別要素法によるシミュレーションを試みている。今回は等方的な球状マグマ溜りの膨張の3次元シミュレーションを行ったが, 今回は, 板状の岩脈貫入による地殻変動シミュレーションを実施した。

個別要素法では, 周辺岩盤およびマグマを粒子要素によって表現する。モデル化における粒子間に働く応力の定式化では, 粒子間の法線および接線方向の弾性ばね定数・粘性ダッシュポット定数, および密度を物性に応じて与え, 定義する。破壊は法線・せん断方向それぞれの基準によって評価する。

岩脈が鉛直に貫入する場合, 期待される地殻変動のパターンは弾性変形では, 岩脈の直上の地表から頂部の深さに相当する水平距離の位置にピークを持ち, 直上周辺では沈降するパターンとなる。岩脈貫入による破壊を含めた場合, その強度に依存して, 弾性変形に近いパターンから全く異なるパターンまで存在する。定性的には, 岩脈周辺部の破壊が再現されているシミュレーションとなっている。今後の課題として, 岩脈およびその破碎のスケール(1~10m程度)と火山体のスケール(1-100km)のマルチスケールの取り扱いを効果的かつ正確に行えるようにモデルを構築することがあげられる。

(DEM のオリジナルソースは筑波大学 松島巨志氏からご提供いただきました。感謝いたします)。