

## マグマ溜りの崩壊に起因するカルデラ形成の数値モデリング

### Numerical modeling for caldera formation due to collapse of magma chamber

# 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.

マグマ溜りの崩壊に起因するカルデラの形成過程は未だ定性的な議論の域を出ておらず、カルデラの形状や規模を決定づけるファクターや物理プロセスについては未解決問題が山積みになっている。本研究では、カルデラ形成の初期段階を知るという観点から、マグマ溜りの崩壊を弾性体内部の圧力球の収縮で近似し、初期段階のカルデラの形成規模と形状を決定づけるパラメータの推定を試みた。

計算は、次の手順によって行った。まず弾性体内部に仮定した圧力球の収縮による地表面及び地殻内部の変位場を求める。次に変位場に数値微分を施すことにより変位場から歪み場を求め、応力場に変換する。必要に応じて広域応力場あるいは山体荷重を重ね合わせ、得られた応力場を Coulomb-Navier の降伏条件により評価する。

本研究では、媒質の挙動として完全弾塑性体を仮定した。したがって、Coulomb-Navier の降伏条件により塑性と判定される領域は塑性領域であると同時に破壊発生領域となる。本研究ではこの破壊・塑性移行領域と弾性領域の境界をカルデラの構造境界とした。なお、広域応力場は無限遠方から媒質全体に均質に作用すると仮定し、山体荷重の計算には Boussinesq の点荷重に関する地殻内応力の近似式を重ね合わせて用いた。重力の影響は地殻が静水圧平衡にあることを仮定して与えた。重力の影響を考慮した場合、 $\sigma_1$  は常に鉛直下向きとなり  $\sigma_3$  は水平面内にあるため、破壊は正断層として形成される。

計算の結果、1) 広域応力場を与えない場合や与える応力が小さい場合、マグマ溜りの崩壊によって形成される正断層領域は地表面では円形に分布し、いわゆる環状断層を形成する。断面では正断層領域は漏斗型に分布する。2) 比較的大きな広域応力場を与えた場合、正断層領域は最大圧縮応力軸あるいは最小伸張応力軸の方向に発達し、地表面では長円形に分布する。このときの正断層領域の断面分布は、基本的には漏斗型であるが、方位によって異なる。3) 仮定するマグマ溜りの深さや大きさ、崩壊の規模が同じでも、作用する広域応力場の大きさが大きいほど破壊領域は広く分布し、カルデラの規模も大きくなることが分かった。