

火山構造的な地震で知る火山活動過程

森田 裕一（東京大学・名誉教授）

ポイント

- 広域に水平応力が卓越する場にある火山では、マグマが上昇する場合に最小主応力方向を法線方向とする薄いシート状に（ダイク）貫入する現象がしばしばみられる。その場合、貫入先端で群発地震活動が集中する。1970年代～2000年代に活発であった静岡県伊東市沖の群発地震はその例で、震源移動と地殻変動の解析から、マグマが深部から上昇して浮力を失い深さ5～7kmにとどまる様子が明瞭にみられた（図1）。また、貫入の深さの異なるグループがあり、その原因も推定できた。
- 伊豆大島のような活動的な火山では、静穏期であっても間欠的なマグマ蓄積による応力変化に対応した地震活動の明瞭な時間変化が見られる（図2）。地震活動は、マグマ蓄積による応力変化から速度状態依存則を用いた推定値と極めて良く一致している（図3）。この関係を用いて地震活動と潮汐、GR則b値の時間変化などの関係を解析した。これらは火山内部状態を反映している可能性がある。

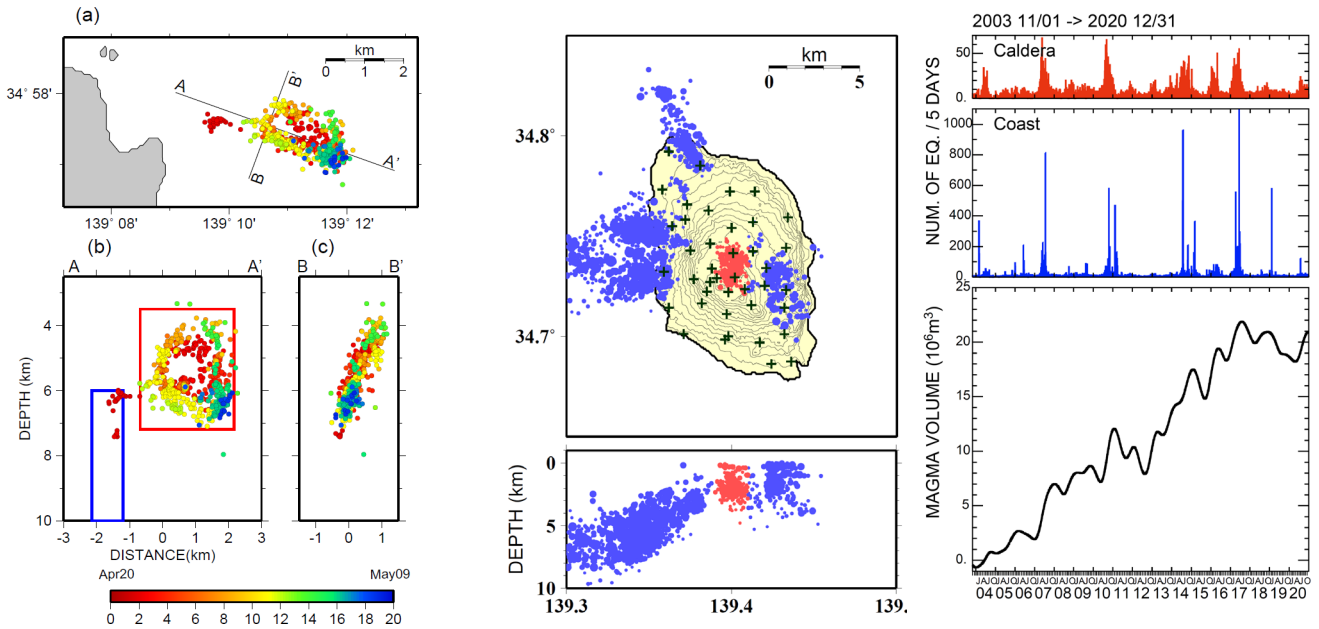


図1. 1998年4月伊東沖群発地震の震源移動. 中立から周辺に広がる描像が得られた.

図2. 左図：伊豆大島の地震活動. 活動様式からカルデラ内浅部（赤）活動開始（赤）から終了（青）までマグマが浮力と沿岸周辺（青）に区別される. 右図：地震活動度と地殻変動データから推定されたマグマ溜まりに蓄積されたマグマの増分。マグマの体積増時にカルデラ内浅部地震の活動度が増加し、その相関は極めて良い。

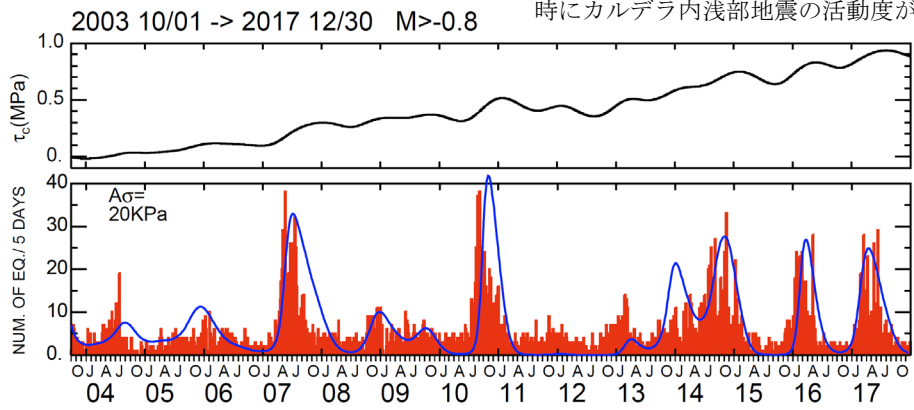


図3. カルデラ内浅部の地震活動（下図赤棒線）と速度状態依存則（ $A\sigma=20\text{KPa}$ ）で予測した地震活動度（青線）。両者の一致は良い。上図は仮定した断層面でのCFFの変化。この変化は、マグマの蓄積に起因している。