

山体不安定とダイク群がつくる応力

Volcano Instability and Development of Dike Swarms Controlled by Local Stress Field

大滝 修[1]; 藤井 直之[2]

Osamu Otaki[1]; Naoyuki Fujii[2]

[1] 名大院・環境; [2] 名大・理・地震火山セ

[1] Grad. Sch. Env. Studies, Nagoya Univ.; [2] RCSV, Grad. Sch. Sci., Nagoya Univ.

一般的な複成火山は円錐形をしており、放射状 dike swarms による噴出溶岩や破碎物が等方的に積み重なることによって形成される。そして、ハワイ、カナリア、リユニオン島に見られるホットスポット型火山では、2, 3 方向にリフトした地形（平行岩脈群 dike swarms）が卓越しており、火山体の形状は円錐でなく、異方的な形状である。これらの火山は、過去何百万年の間に大規模な崩壊が起こっている。火山活動による山体形成や崩壊のメカニズムを決める要因は諸説ある。例えば、Merle and Lenat(2003)は、山体下の堆積物層による地滑りが大規模な山体崩壊につながるとしているが、リフトゾーンに典型的に見られる平行岩脈群については説明していない。そこで、我々はリフトゾーンの発達や山体地形による内部での応力変化系に焦点を絞って、アナログ物質を用いた室内実験や汎用有限要素法プログラム ABAQUS を用いた数値解析による考察を行った。

アナログ実験では、ゼラチンコーンの上部をコーンスターチで覆った火山で実験を行った。これは、高温のマグマによる山体内の brittle-ductile 境界を仮定している。ゼラチンコーンの直径と高さはそれぞれ 75mm、50mm、スターチで覆うとそれぞれ 140mm、60mm である。コーンの平均傾斜角は、 43° とした。最初に、内層（ゼラチン）の真ん中にクラックを注入させる。次に、他の穴から周辺クラックを作り、それに伴って出来る外層（スターチ）の開口割れ目の水平面での分布を観察した。この結果、ゼラチン内のクラック同士の平行度合いが大きくなるにつれて、表層にあらわれる開口割れ目の分布領域（扇形）が大きくなることが分かった。これは、リフトゾーンが発達するリユニオン島の Piton de la Fournaise 火山の斜面崩壊の分布域が、エトナ火山のものに比べてはるかに大きい、ということと調和的である。数値実験では、山体の地形とマグマ溜まりが滞留するような圧力源の深さを仮定し、山体の傾斜角をパラメータとして変化させ、応力分布を計算した。これは、表層の破壊は Ductile および Brittle Part の厚さ、つまりマグマだまりの深さに大きく影響すると考えられるからである。この結果、パラメータの違いで斜面表面での応力の膨張域が確認され、斜面崩壊に圧力源が大きく影響する場合とそうでない場合があることが分かった。以上より、火山活動による斜面崩壊は、内部のマグマの形状と山体の地形による重力不安定が互いに競合することによって起こる、と考えられる。また、頂上からの崩壊の分布域の大きさを見ることで、火山内部の岩脈の方位分布や最大引張応力の方向が予測できる可能性がある。