

リフトゾーンをつくる火山体の内部では何が起きているのか？

What does occur inside the volcanic edifices with the rift zones?

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.

ホットスポット型火山に代表されるハワイ諸島やカナリア諸島などの楕状火山では、山頂から2, 3方向にリフトゾーンが発達している。これは、多くの火山で見られる放射岩脈群とは違い、特定の方向に長く伸び続けている(～数十 km)平行岩脈群である。一方、同じホットスポット型楕状火山であるガラパゴス諸島には、リフトは発達せず、山頂のクレーターを中心として、放射状割れ目や環状割れ目が共存している(Chadwick and Howard, 1991)。

リフトゾーンの成長過程については、Walter and Troll(2003)によってモデルが提唱されており、それによると、山体基底部の海底堆積物がつくる局所応力場が、最終的な山体を形作る主役を演じている、としている。しかし、放射岩脈群と平行岩脈群との違いについては、このモデルでは説明できない。では、非弾性として振る舞う山体内の応力分布は、何によって決まるのであろうか？リフトゾーン形成に関わる山体内応力分布については、山体へのマグマの貫入が、どこから(場所)、どの向きに(方向)、どのくらいの大きさで(量)、どれくらい続くのか(継続時間)、が基本的な支配要因であろう。これらの一つ一つ、またはこれらが相互作用して応力の再配を決めている可能性も否定できない。

本研究では、リフトゾーンの形成について、このような支配的要因を直感的に理解するために、ゼラチンコーンを用いた実験で検討する。実験に用いるゼラチンは、ゼライス株式会社製造のものであり、一般家庭でよく使われている。円錐の型にゼラチンを固め、底辺が直径28cm、高さが10cm程度の円錐状の火山体を作り、貫入の場所を変化させられるように、所々に穴を空けたPVC板に乗せる。このようにして作った火山に見立てたゼラチンコーンの下から、マグマに見立てた着色した水や粘性流体を注射針で貫入させて、クラックが走る様子を観察した。貫入させるにあたって、場所、方向、量、速度を変化させた。また、ゼラチンの硬さは、ゼラチン溶液の濃度によって制御できる。溶液濃度2.5%までは、ほぼ弾性体として振る舞うが、それを下回ると粘弾性的に振る舞うため、重力不安定の状態になる。実験室内の温度条件にも左右するが、溶液濃度2%～1.4%で、ポアソン比はおおよそ0.4～0.8である。

貫入後のクラックの分布と応力分布との関係について、アナログ実験により得られた結果と、天然のリフトゾーンの成長、形成のバリエーションとを比較し、予備的ではあるが、以下のような結論に達した。

(1)火山体基底部の堆積物層による「地滑り」は、リフトゾーン形成の支配的要因になるとは限らない。

(2)火山体の荷重とマグマ貫入による、山体内部応力場の変化がリフトゾーンの形成を支配する。

また、リフトゾーンが発達すると、山体崩壊を伴った円形でない(馬蹄形の)カルデラを作るという可能性があることが推察された。今後、さらにパラメータを変化させて、様々なリフトゾーンの形成パターンとの対比を行っていく予定である。