

SVC051-15

会場:301B

時間:5月22日 18:00-18:15

火山の構造地質学: 有用性と今後の課題

Structural geology of volcano deformation: Its utility and future issues

三浦 大助^{1*}

Daisuke MIURA^{1*}

¹ (財) 電力中央研究所

¹ CRIEPI

1. はじめに

火山の変形に関わる分野では、大きく分けて、噴火史を復元する地質学的手法、岩石学・地球化学等のマグマそれ自体を扱う物質科学的手法、そして地震・測地・地磁気観測等を中心とした地球物理学的手法を用いた研究がある。地質学は過去の噴火規模・様式とそれらの変遷を表せる利点を有する一方で、地質学の持つ歴史科学的側面が、物理・化学的手法との親和性を阻害する要因となる場合がある。火山の噴火史とは、噴火という物理過程を経た火山噴出物が、一群の分布をなし、構造をつくり、そしてまた噴火を繰り返すことにより姿形を変えてきた歴史である。そこで、構造地質学的手法を用いて、時間分解能の高い火山噴出物の研究を行えば、地質学と地球物理学の両方へ親和性が高い研究を行うことが可能となる。すなわち、火山構造を調べることで、その形成過程に対してより深い理解を得ることができる。本稿では火山の構造地質学に関連する研究成果についてレビューし、その有用性と共に、今後の課題について考察してみたい。

2. 観測研究

火山直下のマグマ供給系を明らかにすることは、あらゆる火山活動の研究において本質的に重要である。しかし、地表とマグマ溜りの間を結ぶマグマの輸送システム領域 (Transport system; Scandone et al., 2007) をターゲットにできる研究・観測手法は必ずしも多くない。いわゆる噴火モニタリング技術はこの領域をカバーできるが、噴火が起こらない限り得られる情報は限られてしまう。解剖学的視点から、古い火山の内部構造や上部地殻のマグマ輸送を詳細に研究すると、Transport system の理解が深まると期待できる。また、岩脈のようなマクロ・メソスケールからカルデラのようなメガスケールまで、幅広い現象を同様に扱えることも、火山の構造地質学の強みであろう。例えば、古典である Anderson (1937; 1951) の頃から、構造地質学は積極的に火山現象を対象としていた。我が国では中村一明氏による一連の岩脈研究がこの分野の先駆的業績として有名である (Nakamura, 1977 など)。最近では、北米の古い成層火山体でのマグマ組成の違いと岩脈の到達距離についての比較研究や (Perry et al., 2001)、岩脈の分布・形状から供給・非供給岩脈を峻別した研究 (Geshi et al., 2010) 等がある。噴火事例が稀なカルデラでは、解剖学的アプローチで様々な理解が深まり (Lipman, 1997; Walker, 1984; Cole et al., 2005)、断層変位量の累積頻度分布と噴火エネルギーの関係を用いて、陥没の構造変化を考察した研究 (三浦・和田, 2007) 等も行われた。クレーター径と噴出物量の関係式の研究 (Spera and Crisp, 1981; Sato and Taniguchi, 1997) 等もこの範疇に入れることができる。

3. 実験研究

火山構造は、複数回の噴火イベントの集積によることが常であるから、構造と単位噴火イベントの対応を理解することが重要である。このような目的で、アナログモデル実験が数多く行われてきた。カルデラ (Komuro et al., 1987; Roche et al., 2000; Geyer et al., 2006) や岩脈 (Takada, 1994; Acocella and Neri, 2009) だけでなく、横ずれ断層による山体の変形などもある (Lagmey et al., 2000)。アナログ実験では熱の問題はカバーできないため数値計算によりマグマ溜りの熱供給を考慮して Transport system 領域の変形を考察した研究もある (Jellinek and DePaolo, 2003)。これも広い意味での火山の構造地質学といえるだろう。

4. 今後の課題

火山の構造地質学は、中・上部地殻の変形を扱える点が非常に優れていると言える。1998年岩手山・2000年三宅島 (Nishimura et al., 2001; Toda et al., 2002) や2008年に起こった岩手宮城内陸地震のように、内陸活断層と火山直下のマグマ活動の関係が指摘された研究もある。このようなテーマに資する基礎データを得る際に、火山の構造地質学が有効かもしれない。火山の構造地質学では、イベント分解能や調査・研究に適したフィールドが限られるなど難問が山積しているが、地質学と地球物理学の連携を目指し、異分野間の融合的発展に資する意味から、このような「分野横断的」研究手法が今後ますます重要となることを強調しておきたい。

キーワード: 構造地質学, 火山, 変形, テクトニクス

Keywords: structural geology, volcano, deformation, tectonics