

近年の様々な火山地殻変動 - 異常未経験火山における活動評価に向けて -

Various volcanic crustal deformations in recent years - For the evaluation of activity at inexperienced volcanoes of unrests

山里 平 [1]; 宮村 淳一 [2]

Hitoshi Yamasato[1]; Jun'ichi Miyamura[2]

[1] 気象研; [2] 気象庁

[1] MRI; [2] JMA

気象庁は、2007年12月から主な火山に噴火警戒レベルを導入するとともに、すべての火山を対象とした噴火予警報の発表業務を開始した。この業務にとって、技術的根幹となるのは火山活動の評価であり、過去の噴火履歴や活動様式をもとにした噴火シナリオがもたれている。しかしながら、地球物理学的な監視において、ひとつの火山で我々が経験している事象には限りがあり、当該火山の過去事例のみによる経験則だけでは必ずしも十分ではない。もちろん、各火山におけるマグマの性質や蓄積過程、地下構造にはバラエティがあり、それらを統一的に解釈することは難しいが、類似した火山現象を収集整理しておくことは、過去に異常の経験のない火山における異常現象の評価の助けとなると考えられる。

最近約20年間の近代観測によって火山活動に伴う地殻変動が捉えられた事例は、我が国だけで10火山をはるかに超える。それらは、近年観測体制が充実したGPSをはじめとする各機関の地殻変動観測によって捉えられ、地下の圧力源モデルなどが数多く提案されてきた。ここでは、これらについて、その変動の規模や時間変化、深さや形状について整理した。

地殻変動をもたらす体積膨張の規模は、2000年新島神津島近海の 10^9 m^3 級のマグマ貫入 (Yamaoka *et al.*, 2005) から安達太良山で捉えられた 10^4 m^3 以下の熱水膨張 (山本他, 2008) までである。規模の大きな変動の場合、その多くは板状圧力源で近似されたモデルが提案されることが多く、マグマの貫入を示していると考えられる。一方、浅部の小規模な変化は茂木モデルで近似されることが多いが、データの分解能から見るとその形状が明らかになっている例は少ない。

体積変化レートにおいては、 $10^3 \text{ m}^3 \sim 10^9 \text{ m}^3/\text{day}$ の幅があり、変化レートの大きい事象のほとんどが、マグマ貫入によると考えられる現象であり、ある程度浅部まで貫入してきた場合噴火に至るケースが多い。一方、時間的にゆっくり変動する場合、深部でのマグマ蓄積か浅部での熱水膨張と考えられているケースが多く、前者ではすぐに噴火は発生していないが、後者では水蒸気爆発など何らかの表面現象をその後伴う場合があることが重要な事実である。両者が同時に観測されることも多い。

また、体積変化レートは、周辺の地震活動と良い相関がみられ、 $10^6 \text{ m}^3/\text{day}$ を超えるマグマ貫入では極めて顕著な群発地震を伴うことから、全国ほとんどの地域でそのような現象を見逃すことはないと思われるが、 $10^5 \text{ m}^3/\text{day}$ 以下のマグマ貫入や蓄積では顕著な地震活動はみられない。特に、水蒸気爆発に先駆するような $10 \sim 10^4 \text{ m}^3/\text{day}$ 程度の浅部の熱水膨張では、火山監視用の地震観測網でも顕著な変化が見られない場合もあり、活動火口に接近した地殻変動観測等の監視観測の重要性を示している。