

観測と素過程の研究の連携について

On linkage between researches based on observation and of elementary processes

篠原 宏志^{1*}

SHINOHARA, Hiroshi^{1*}

¹ 産業技術総合研究所

¹ Geological Survey of Japan, AIST

近年はどの分野でも多項目観測や異なる研究手法の連携が重要視されている。私は他の分野の状況を良く理解している訳ではないが、火山学ではこの多項目観測や異なる研究手法の連携が今までも比較的良く実施され、また今後も強く思考されていると思われる。また、観測と素過程やモデル化の研究の連携も密接で多くの成果が出ていると思われる。それは、火山もしくは噴火というターゲットが明瞭で集中しており、かつ様々な現象が複合して生ずるため、様々な観測・研究手法を応用しやすく、また特に物理観測では結果と素過程を一对一対応でモデル化可能な場合が多いためであろう。しかし、このような個別の観測値のモデル化を蓄積することにより、より包括的な火山現象を理解できるようになるのであろうか？

火山現象の数理科学的なモデリングでは、個々の素過程の個別の理解に加えて、素過程の相互作用の非線形性を評価することにより、素過程の重ね合わせだけでは理解できない系の巨視的なふるまいの原因などが明らかにされてきている(小屋口、1995、2008)。系の巨視的なふるまいの原因を理解し挙動を再現できる事が火山を理解することであろう。その実現のためには様々なレベルでの火山の巨視的振る舞いそのものが検証に耐える形で記述されていなければならないが、その記述(評価)を行う事自体が重要な研究である。珪長質マグマの噴火様式が爆発的と非爆発的に二極化する機構のモデル化は火山学上の第一級の成果であるが、モデル化が可能となったのは、火山噴出物の記載・分析に基づいて爆発的と非爆発的噴火を生じたマグマに差はないことが提唱されていたからであろう。観察や観測結果からこのような一般性をもつ火山(活動)像を描き出す事が、それを構成する素過程や支配則等を研究の俎上に載せるために必要である。

観測値や観察結果にはそれぞれの原因はあり、それぞれのモデル化は可能であろう。しかし、それらの原因や関与する素過程の全てが等しく火山や噴火の挙動を理解する上で重要であるわけではない。また、地下でおきているマグマの挙動等は、観測で重要な現象が全て捉えられているとは限らない。むしろ観測で捉えられているのは極一部の現象にすぎないとも考えられる。加えて、多項目観測では必ずしも同一の場所であったり同一の現象が観測対象となっているとは限らないため、個別の観測に基づくモデルの結果のみの比較を行っても共通の火山(活動)像が見えてくる訳ではない。むしろ、ある火山(活動)像の中での、それぞれの観測値やモデルの位置づけを検討することにより、その火山像の妥当性を評価しながら、本質的に重要な現象を抽出するために必要ではなからうか。

地球物理学的観測は単一の物理過程と対応するため、数理的なモデル化や素過程との明瞭な対応が比較的容易である。それに対し、地球化学的観測等のデータは様々な現象の積分として結果である場合が多く、単純な過程でのモデル化が困難で、モデルはマンガ的な表現になる場合も多い。地球物理データが簡潔な数理モデルで解釈可能である事は地球化学から見ると羨望的であるが、簡潔であるが故に他のデータの解釈にも応用可能な火山活動像に直接結びつきにくい場合が多い。反面、地球化学データを説明するために想像された即物的なモデルは、即物的であるが故に、対応する過程を数理モデル化して地球物理学的データとの整合性を評価する事は可能である。このように異なるデータやモデルを共通の場で評価できる事が重要であり、そのためには不正確であっても即物的な火山(活動)像をそれぞれの視点・データから描く事が必要であろう。

キーワード: 火山観測, 素過程, モデル化

Keywords: volcano monitoring, elementary process, modeling