

SVC052-P05

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 10:30-13:00

## 実験岩石学的研究とメルト包有物の分析に基づく島弧初生マグマの含水量の推定 H<sub>2</sub>O concentration in primary arc magmas estimated by experimental petrological studies and analyses of melt inclusions

浜田 盛久<sup>1\*</sup>, 東宮 昭彦<sup>2</sup>

Morihisa Hamada<sup>1\*</sup>, Akihiko Tomiya<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京工業大学地球惑星科学専攻, <sup>2</sup> 産業技術総合研究所地質調査総合センター

<sup>1</sup>Earth & Planetary Sciences, Tokyo Tech., <sup>2</sup>Geological Survey of Japan, AIST

一般に、島弧のマグマは含水マグマであり、ほぼ無水から最大で6 wt. %程度までの幅広い含水量をもつ。この含水量は、中央海嶺やホットスポット、島弧の背弧海盆といったテクトニックセッティングのマグマの含水量 (< 1 wt. %) と比較して高い。島弧のマグマが水に富むのは、沈み込むスラブから H<sub>2</sub>O を主成分とするフルイド、または H<sub>2</sub>O を含むスラブメルトが付加されたマントルが部分融解して初生マグマを生じるためである。H<sub>2</sub>O は、かんらん岩のソリダスの温度を低下させるなど、マグマの発生に重要な役割を果たしている。また、生じたマグマ中の H<sub>2</sub>O は、その後のマグマの分化や噴火の過程に大きな影響を与え、地球表層へと輸送され、脱ガスする。このため、島弧初生マグマの含水量は、島弧における火成活動全般を理解する上で重要なパラメーターであるが、その定量化は容易ではない。なぜなら、噴出する島弧マグマは、結晶分別作用や地殻物質との同化による分化、あるいは噴火の過程で、初生マグマの組成や揮発性成分に関する情報を失ってしまう場合がほとんどだからである。このような状況を克服して島弧初生マグマの含水量を制約する牽引力となったのは、実験岩石学的な研究やメルト包有物の含水量の分析であり、最近 30 年間に格段に研究が進んだ。本講演では、これらの研究の現状と課題をレビューする。

実験岩石学的研究によって、少なくとも 3 wt. % の H<sub>2</sub>O が初生マグマ中に溶存しても相関係には変化がないことと、水に富むほど複数相飽和点 (マグマ生成条件) が低温・高圧側にシフトすること、島弧初生マグマは、含水量の増加に伴って低温・高圧の条件下で生成されること (Tatsumi *et al.*, 1983) が明らかとなった。また、生じた初生マグマが著しい結晶化を経ずに地表まで噴出できる初生マグマの含水量には上限があり約 2 wt. % であることも明らかになった (Pichavant *et al.*, 2002 GCA) が、それは、より高含水量の初生メルトが存在する可能性を否定するものではない。実際、メルト包有物の分析によって、カムチャツカ孤で約 2 wt. %, 中米孤で約 4 wt. % の含水量をもつ初生的なマグマが存在する直接的な証拠が得られており、初生マグマの含水量にはバリエーションがあることが推察される。含水量の高い初生マグマは、分化してから噴出するか、浅部のマグマに揮発性成分を供給して「過剰脱ガス」の原因となっている可能性がある。

島弧発生マグマの含水量は、島弧ごとに、あるいは火山ごとにバリエーションがあるばかりでなく、それぞれの火山の内部でもバリエーションがあると考えられる。すなわち、一つの火山において、水に富む初生マグマと水に乏しい初生マグマが共存する可能性がある。このような考えは、例えば、ソレアイト系列の火山岩とカルクアルカリ系列の火山岩が一つの火山に共存することの説明として多くの火山学者 (古くは Kuno, 1950) が唱えた。今後、島弧初生マグマの成因を議論する際には、島弧初生マグマのバリエーションも考慮することが必要であろう。そのような目的のためには、実験岩石学的な研究のほかに、近年、数値シミュレーションや、火山岩の微量元素組成や同位体組成を用いる地球化学的研究も威力を発揮している。さまざまな研究手法の融合により、島弧初生マグマの生成条件、とりわけ初生マグマの含水量のバリエーションについてさらに理解が深まることが期待される。

キーワード: 島弧発生マグマの含水量, 実験岩石学, メルト包有物, 島弧マグマ活動, 沈み込み帯

Keywords: H<sub>2</sub>O concentration in primary arc magma, Experimental petrology, Melt inclusion, Island arc magmatism, Subduction zone