

マグマデータベースに基づく火山活動評価のための経験則を得る試み An attempt to obtain empirical evidences for petrological assessment of volcanic activity based on magma database

竹内 晋吾^{1*}; 土志田 潔¹; 三浦 大助¹
TAKEUCHI, Shingo^{1*}; TOSHIDA, Kiyoshi¹; MIURA, Daisuke¹

¹ 電力中央研究所

¹ Central Research Institute of Electric Power Industry

【目的】

国内の火山においては、活動履歴・噴火様式・噴火規模について品質の高いデータベース (Hayakawa, 1996 -; 工藤・星住, 2006 -) が整備されつつある。その一方で、これらの噴火の原因となったマグマについて、岩石学的側面からは不明な事例が多い。そこで我々は、過去約 10 万年間に国内で発生した大規模噴火を中心に噴出物解析を進め、岩石学的性質に関するデータベース (マグマ DB) の構築を進めている。マグマ DB により、岩石学的パラメーター (全岩組成・メルト組成・斑晶量等) と噴火パラメーター (噴火規模・噴火様式等) との関係を多数の噴火事例について検討することにより、両者の間の普遍的な関連性を得て、火山活動評価のための経験則を得ることを目指している。

【解析対象と解析手法】

過去約 10 万年間に国内で起こった噴火のうち、約 90 事例について現在までに噴出物解析を行っている。大規模な噴火を可能な限り網羅するという方針の基に解析対象は選択された。噴火マグニチュード (M) で M=4-8 の噴火事例を主に対象とし、比較的最近に起こった M=1-3 の噴火事例も少数含む。現時点でマグマ DB は、全岩組成・斑晶量 (一部は斑晶モード組成)・石基組織画像 (100 μ m-2.5 mm 四方)・cm スケールの火山岩組織元素像・電子像 (1 cm-3 cm 四方) のデータからなる。それらに加え、マグマ溜まり条件でのメルト組成に相当する石基組成を求めている点が大規模な特徴である。

【解析結果】

噴出物解析を行った約 90 事例に加え、Takeuchi (2011) によってコンパイルされた国内事例 11 例を追加し、検討することにより、現時点では以下の傾向が見いだされつつある。以下では斑晶を含むマグマ全体を指す場合にはマグマを用い、液相のみを指す場合にはメルトを用いる。

(1) 流紋岩質メルト (石基 SiO₂ 量 > 70 wt%) を含むマグマ (安山岩から流紋岩質マグマ) は M=4-8 の噴火を引き起こす一方、玄武岩からデイサイト質メルト (石基 SiO₂ 量 < 70 wt%) を含むマグマ (玄武岩からデイサイト質マグマ) の噴火規模は M=5 以下が大半である。

(2) 流紋岩質メルト (石基 SiO₂ 量 > 70 wt%) を含むマグマは斑晶量が増大するにつれ、噴火の最大規模が小さくなり、0-20 vol% の斑晶量範囲では最大規模は M=8 である一方で、20-50 vol% の斑晶量範囲では最大規模は M=6 である。

【今後の展望】

基本的な岩石学的パラメーターであるメルト組成や斑晶量によって噴火規模に関するある程度の制約が噴火実績の観点から与えられることが本研究から示唆される。噴火の初期段階で迅速な噴出物解析を行い、メルト組成や斑晶量を得ることにより、その後の噴火シナリオの構築にまで貢献できる可能性を秘めている。今後は、その他の岩石学的パラメーターと噴火パラメーターの関係を検討するとともに、例外がどの程度、存在するかを明らかにし経験則としての信頼性を高めていきたい。また岩石学的パラメーターと噴火パラメーターの関連性は実用的な経験則としてだけでなく、噴火メカニズムの普遍的理解のためにも重要な観察事実となる。

キーワード: マグマ, 噴出物解析, 火山活動評価, データベース

Keywords: magma, petrological analysis of volcanic rock, assessment of volcanic activity, database