

( 1 ) 実施機関名：

東北大学理学研究科

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

浅部貫入マグマの結晶化速度と噴火挙動の推定手法の開発

( 3 ) 関連の深い建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(4) 火山現象の解明とモデル化

イ. マグマ溜まりと火道内過程のモデル化

( 4 ) その他関連する建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(4) 火山現象の解明とモデル化

ア. 火山現象の定量化と解明

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(5) 火山活動推移モデルの構築による火山噴火予測

5 研究を推進するための体制の整備

(2) 総合的研究

工. 桜島大規模火山噴火

( 5 ) 総合的研究との関連：

桜島大規模火山噴火

( 6 ) 平成 30 年度までの関連する研究成果(または観測実績)の概要：

課題番号 1205 「岩石組織に基づく火道浅部マグマプロセスの推定手法の開発」

1. 新燃岳 2011 年噴火において、噴火様式の分岐が石基のナノスケール結晶であるナノライトの鉱物組み合わせに記録されていることを見出し、さらに核形成や結晶サイズ分布形成などの結晶化カINETIXSを明らかにした。

2. マイクロライトの粒間マトリクスの化学組成が石基結晶度を正確に反映することを見出し、画像解析よりはるかに迅速で定量的に結晶度が見積もれることを示した。

3. 安山岩質軽石の緩和実験を行い、表面張力による自己圧密によってフォーム状マグマ中にメルトの収縮中心が多数形成され、滴状メルトの間隙に浸透流脱ガス経路が形成されて圧密が起こることを示した。また、表面張力による組織緩和の時間スケールはブルカノ式噴火の時間スケールと対比可能であることが分かった。

( 7 ) 本課題の 5 か年の到達目標：

1. 半深成岩が形成されるような低圧高温条件で一定以上の時間が経過すると、マグマの結晶量が増加し、結晶のネットワークが形成されてほぼ流動できない状態となる。そこでマグマの結晶化実験を系統的に進め、火山浅部に貫入したマグマが流動性を失うまでの時間を明らかにする。これにより、新たな貫入が認められなくなってからどれくらいの時間が経過すれば、マグマ噴火の危険性が低下するかを定量的に把握し、噴火警戒レベル引き下げの科学的判断基準の向上にも貢献できるようにする。
2. 火山灰や軽石などの火砕物の帯磁率に基づき、マグマの活動度推移を即時把握する手法を開発する。帯磁率は少量の試料粉末により1分以内で測定することができるため、火山活動推移の即時把握に利用できると考えられる。多様な化学組成、噴出形態の火砕物の帯磁率を測定して全体的傾向を掴むとともに、一連の噴火活動事例における帯磁率の経時変化を調べる。

( 8 ) 本課題の5か年計画の概要 :

1. 半深成岩形成実験 : 貫入マグマの低圧高温の条件は、主に外熱式ガス圧装置を用いて再現する。出発物質には、安山岩質軽石を用いる。平成31年度は温度・圧力・時間などの基本的な条件を系統的に変えた実験を実施し、実験産物の鉱物学的な解析を行って、反応の素過程を考察する。平成32年度は、ハロゲン元素などの反応速度に対する効果や、実験産物の空隙率などを評価したうえで、結果を論文として投稿する。また、天然の溶岩ドームにおいて類似の組織を持つ岩石サンプルを観察し、実験結果との比較を行って、溶岩ドーム形成におけるマグマの結晶化と自爆性との関係を考察し、論文として投稿する。
2. 火砕岩帯磁率の火山活動評価への応用 : 帯磁率は、試料に含まれる磁鉄鉱の量と磁区サイズに依存するので、たとえば長時間、地下に滞留して析出ラメラが形成された磁鉄鉱を含むマグマや、地下浅部で磁鉄鉱ナノライトの結晶作用が進行したマグマでは、上昇すると考えられる。また、熱水変質により磁鉄鉱が硫化物に変質すると帯磁率はほぼ0となる。すなわち、火山灰の構成粒子の種類や割合、本質マグマの性質などが変化すると、帯磁率も変化することが予想される。これを実用化するため、平成31年度は、霧島火山新燃岳2017~2018年活動時の噴出物について、帯磁率の火山活動評価への有効性を示す論文を投稿する。令和2年度以降は、噴出物の全岩化学組成や斑晶量などについて幅広いサンプルの帯磁率データを収集し、応用可能性を拡げた論文を作成する。

( 9 ) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

地学専攻 中村美千彦

地学専攻 無盡 真弓

他機関との共同研究の有無 : 無

( 10 ) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 東北大学 大学院理学研究科

電話 : 022-225-1950

e-mail : zisin-yoti-aob@grp.tohoku.ac.jp

URL : <http://www.aob.gp.tohoku.ac.jp/>

( 11 ) この研究課題 ( または観測項目 ) の連絡担当者

氏名 : 中村美千彦

所属 : 東北大学理学研究科