

(1) 実施機関名：

東京大学地震研究所

(2) 研究課題（または観測項目）名：

噴火に伴うマグマ中の揮発性成分変化に関する研究

(3) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(4) 地震発生・火山噴火素過程

エ．マグマの分化・発泡・脱ガス過程

(4) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-2) 火山噴火準備過程

イ．噴火履歴とマグマの発達過程

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

火山噴出物やメルト包有物等の分析及び室内実験により、噴火前と噴火中のマグマ移動に伴う揮発性成分 (H_2O , CO_2) の挙動を明らかにする。この知見に基づき、マグマの上昇や脱ガス・発泡といった噴火の諸プロセスの発生時間と発生場所を火山噴出物から高精度で読み出す方法の確立を目指す。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21 年度においては、真空型顕微 FTIR を用いた揮発性成分濃度定量方法を確立する。

平成 22 年度においては、国内の幾つかの代表的な活動的火山の噴出物について、メルト包有物の分析から、噴火前のマグマ中の揮発性成分濃度を明らかにする。

平成 23 年度においては、平成 22 年度に引き続き、国内の幾つかの活動的火山の噴出物について、メルト包有物の分析から、噴火前のマグマ中の揮発性成分濃度を明らかにする。

平成 24 年度においては、噴火の経緯が明瞭に判明している幾つかの噴火の噴出物について、噴火の進行に伴うマグマ中の揮発性成分濃度変化を調べる。

平成 25 年度においては、噴出物中の揮発性成分濃度の変化と噴火の諸プロセスの発生場所や推移との関係について、それまでに得られた知見を総合する。

(7) 平成 24 年度成果の概要：

平成 24 年度は、顕微 FTIR 反射分光法による含水量定量技術の高度化と、この手法による天然岩石の分析（2011 年霧島火山噴出物、富士火山噴出物、始良カルデラ噴出物）を実施した。

まず、含水量定量技術の高度化については、昨年度に導入した高感度検出器の試験を行い最適なスペクトル測定方法とデータの処理方法について検討と改良をおこなった。この新たな手法を用いて、珪長質組成の含水合成ガラスを測定し検量線（0～5wt%）を作成した。この結果、20 ミクロン×20 ミクロンサイズの試料ならば 15 分程度の測定で 0.3wt% の精度で含水量定量が可能になった。さらに、

1600cm⁻¹ 近傍に存在する分子水による赤外吸収を反射率変化としても定量的にとらえられることが明らかになった(図1)。この結果、火山ガラス中の H₂O/OH 比の議論にも反射分光法が使える可能性が生まれた。

天然試料の分析としては、安山岩質～珪長質マグマ中に存在する斑晶(斜長石、石英、輝石)に含まれるガラス包有物の分析が行えるようにするため、斑晶鉱物と共存するメルト(ガラス)の反射スペクトルの収集(図2)と斑晶のオーバーラップを補正する方法(図3)の開発をおこなった。珪長質マグマになるにつれて斑晶もガラスも 1000cm⁻¹ 付近のスペクトルのピーク位置と形状が大きく変化する。このため以前に開発したカンラン石の斑晶オーバーラップを補正する方法を珪長質の試料にそのまま適用することはできず、補正方法の拡張が必要になる。そこで、新たにかんらん石から石英まで斑晶の種類に依存しない補正方法を考案した。この方法によって斜方輝石と斜長石の場合には5～10%程度の精度でオーバーラップ量の把握が可能である。一方、石英の場合には、斑晶のスペクトルとガラス包有物のスペクトルのピーク位置が似通っているため補正量の決定精度が悪い。これらの新たに技術によって、20ミクロン×20ミクロンサイズのガラス包有物ならば、斑晶の種類によらず多少の斑晶オーバーラップがあっても含水量の定量分析が行えるようになり、この方法を用いて天然試料の分析に着手した。富士火山宝永噴火の白色軽石中に含まれる斜方輝石中のガラス包有物からは4から4.5wt%の含水量が得られた。斜方輝石の形状やガラス包有物の捕獲形態から判断して、このホスト斑晶は水に飽和した状態から晶出したと考えられる。このことは、白色軽石のもとになったマグマだまりが深さ6km程度に存在していたことを示唆しており、宝永噴火のマグマだまりの位置について新たな物質科学的制約を与えることができた。

- (8) 平成24年度の成果に関連の深いもので、平成24年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：
鈴木由希・安田敦・外西奈津美・金子隆之・中田節也・藤井敏嗣，霧島山新燃岳2011年噴火における深部マグマ供給と浅部マグマ再移動-斑晶メルト包有物と相平衡実験からの制約-，火山学会秋季大会，68，御代田，2012
鈴木由希・安田敦・外西奈津美・金子隆之・中田節也・藤井敏嗣・平林順一，霧島山新燃岳2011年噴火の岩石学3-低温端成分マグマの相平衡実験-，JGUM2012，SVC50-08，2012

- (9) 平成25年度実施計画の概要：

24年度までの成果によって、測定対象にできるメルト包有物のサイズや種類が従来よりも格段に増加した。この方法を用いて、カルデラ形成を伴うような巨大噴火の準備過程としてマグマだまり中の含水量がどのように変化していったかを、巨大噴火に先行する噴火の噴出物解析から明らかにすることを目指す。桜島(始良カルデラ)、十和田火山を当面の研究対象として予定している。また、将来の噴火に対して重点的に観測研究が成されている富士山と浅間山の噴出物について分析を行い、マグマの滞留環境とその揮発性成分量について知識を深めることを計画している。

- (10) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

東京大学地震研究所 安田 敦
他機関との共同研究の有無：有
産業技術総合研究所

- (11) 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：東京大学地震研究所
電話：03-5841-5752
e-mail：
URL：

(12) この研究課題 (または観測項目) の連絡担当者

氏名 : 安田 敦

所属 : 東京大学地震研究所

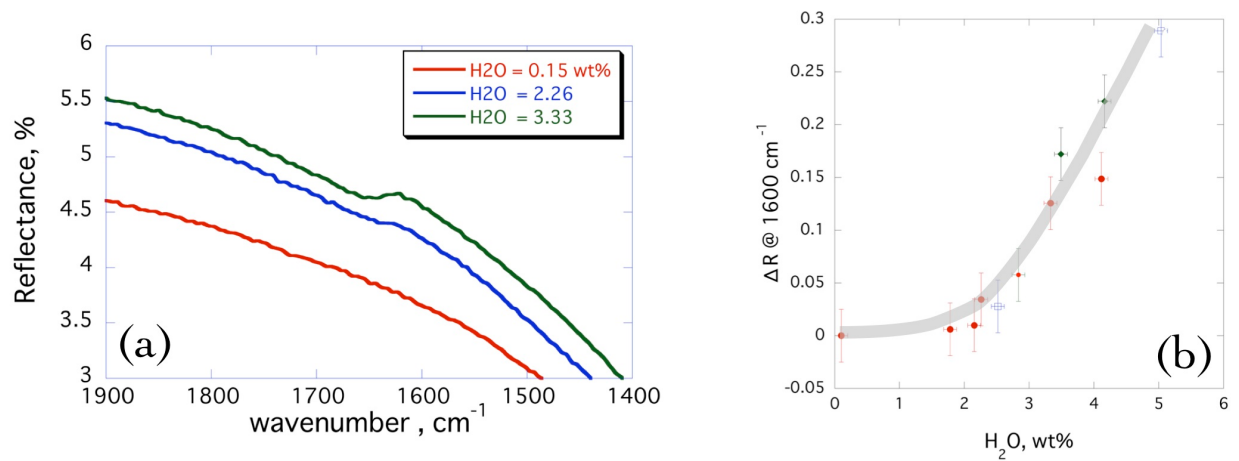


図1 分子水の反射スペクトル

1600 cm^{-1} 付近にみえる molecular H_2O による反射率変化 (a) とその定量性 (b) .

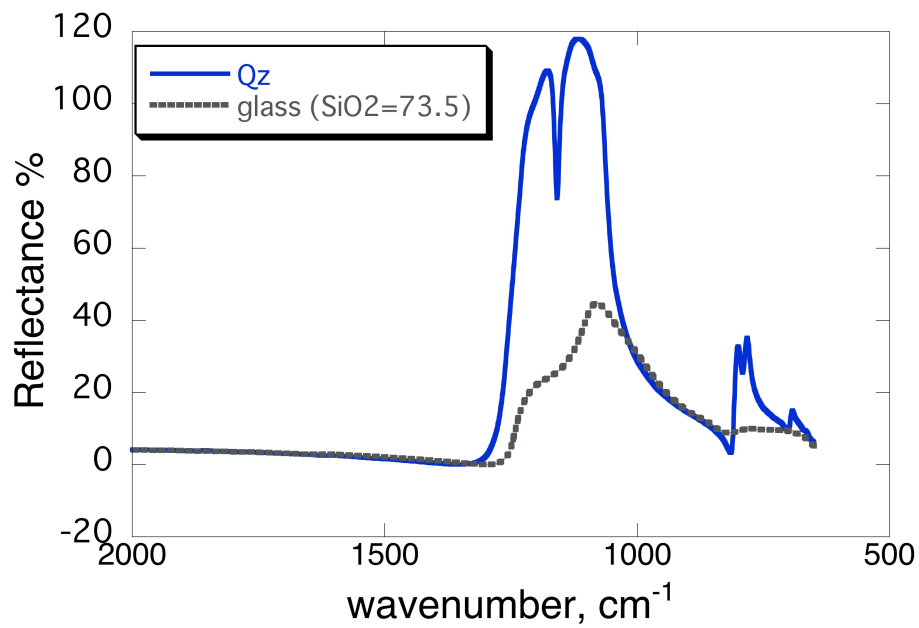


図2 石英の反射スペクトルと珪長質ガラスのスペクトルの比較 .

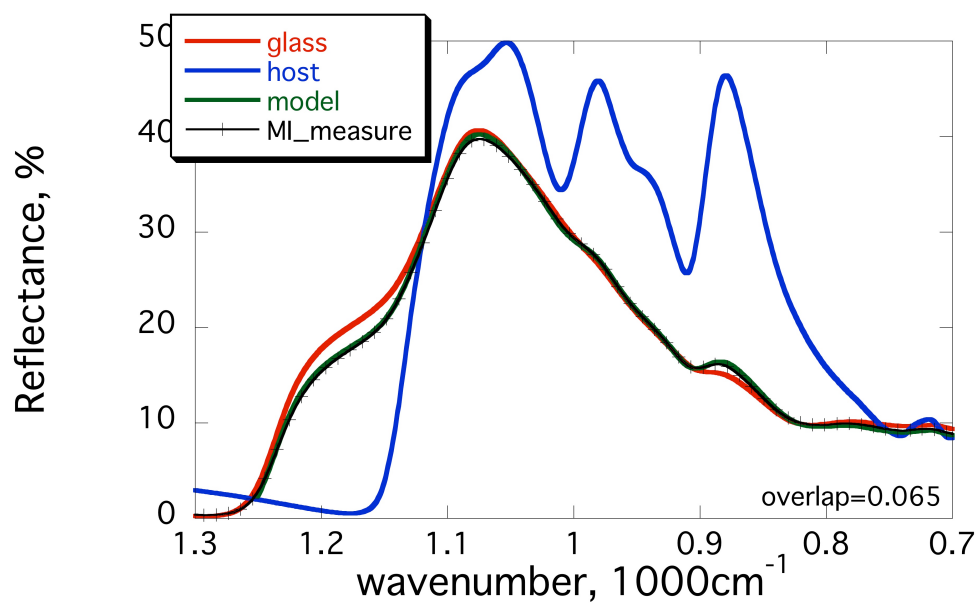


図3 斜方輝石に含まれるガラス包有物及びホスト斜方輝石の反射スペクトル
オーバーラップ補正の計算結果(カーブフィッティングによる計算スペクトルとオーバーラップ量)を併せて示す。