

SVC049-04

会場:105

時間:5月23日 17:15-17:30

火山体の電気伝導度構造を用いた揮発性物質フラックス推定の試み Approach to evaluating mass flux of volcanic fluids using the electrical conductivity structure of a volcano

小森 省吾^{1*}, 鍵山 恒臣², ジェリー・フェアリー³
Shogo Komori^{1*}, Tsuneomi Kagiyama², Jerry Fairley³

¹ 京大・理・地球惑星, ² 京大理, ³ アイダホ大

¹Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ., ²Graduate School of Science, Kyoto Univ., ³Idaho Univ.

マグマ中の揮発性物質が効率よく抜けるかどうかは、火山噴火の爆発性・非爆発性や、マグマ噴火卓越型・地熱活動卓越型といった火山活動の多様性を左右する重要な要素の1つである (Eichelberger et al., 1986; 鍵山, 2008)。それゆえ、火山における揮発性物質の放出フラックスを推定することは、上記に制約条件を与えられる可能性があるという点で重要である。

揮発性物質は、一部は火口から直接大気中へ放出され、残りは山体中の帯水層内地下水流動により、山体外部へと輸送されると考えられる。後者は未だ正確に定量化がなされていない。マグマから抜けた揮発性物質は、帯水層内の地下水に溶解することで間隙水の電気伝導度を高める (Keller and Rapolla, 1974) ので、火山の電気伝導度構造から、帯水層内地下水流動による揮発性物質のフラックスを推定することができる可能性がある。

これまでの発表 (小森・鍵山, 2008, 2009; 小森・他, 2010) では、単純な形状・物性の帯水層を仮定し、揮発性物質が帯水層に付加され、地下水流動により山体外部に輸送されるモデルを構築し、数値計算により揮発性物質フラックスと間隙水の電気伝導度の空間分布との定量的関係を検討してきた。その結果、帯水層内の間隙水のコンダクタンス (電気伝導度を深さ方向に積分した値) の火口からの距離に対する減衰が、揮発性物質のフラックスと本質的に対応していることが明らかになった。

本発表では、MT 観測で得られたバルク電気伝導度構造から揮発性物質のフラックスを推定することを試みる。

一般に、火山のバルク電気伝導度は、間隙水の寄与と熱水変質したマトリックスの寄与の両方を含んでいる。バルク電気伝導度に占めるマトリックスの寄与の程度によって間隙水の寄与が変わるため、このことが揮発性物質のフラックスの推定に影響を与える可能性がある。従って、バルク電気伝導度から揮発性物質のフラックスを推定するためには、両者の成分の寄与を考慮に入れた計算が必要になる。間隙水の電気伝導度分布と揮発性物質フラックスとの対応関係は、前述のようにこれまでの発表の中で明らかにされているが、山体中のマトリックスの電気伝導度分布は明らかにはなっていない。そこで本研究では、数値計算によって出された間隙水の温度と溶存成分濃度に着目し、マトリックスの電気伝導度が、温度と間隙水の溶存成分濃度の関数として表されると仮定した。仮定によって導かれたマトリックスの電気伝導度分布は、Revil の式 (Revil et al., 1998, 2002) によって間隙水の電気伝導度分布と結びつけられ、バルク電気伝導度分布に変換される。さらにバルク電気伝導度はコンダクタンスに変換される。これらの方法によって得られるコンダクタンスの分布と揮発性物質フラックスとの対応関係の中に MT 観測で得られたコンダクタンスの分布を当てはめることで、揮発性物質フラックスを推定する。

揮発性物質フラックスの推定にあたり、自身のフィールドである雲仙火山のバルク電気伝導度構造 (小森・他, 2010) への適用を目指す。本発表では、マトリックスの電気伝導度分布の推定に用いる温度・溶存成分濃度の仮定をいくつかの場合について用意し、それぞれの場合について揮発性物質のフラックスを推定する。また、それらの推定結果から得られる知見についても検討を行う。

キーワード: 電気伝導度構造, バルク電気伝導度, 間隙水電気伝導度, マトリックス電気伝導度, 揮発性物質フラックス

Keywords: electrical conductivity structure, bulk conductivity, pore water conductivity, matrix conductivity, mass flux of volcanic fluids