

霧島山(硫黄山)2018 年火口に湧く強酸性熱水の地球化学的特徴

○谷口 無我¹、大場 武²、福岡管区気象台³、鹿児島地方気象台³、
宮崎地方気象台³

(¹ 気象研究所火山研究部、² 東海大学理学部、³ 気象庁)

はじめに マグマから生じた火山ガスは火山 unrest や噴火など様々な火山活動を引き起こす。火山ガスの主成分は水もしくは水溶性の成分であり(例えば, Iwasaki, 1962), 山体から排出される酸性熱水からは火山活動の把握に有益な情報を得ることができる(例えば, Taran and Kalachevan, 2020). 近年活発な噴気や熱水活動が続いている霧島山(硫黄山)では山体から排出される湧水中の Cl/SO_4 比が火山活動の盛衰を反映する良い指標であり, 2017 年に発生した土砂噴出, 2018 年に発生した水蒸気噴火の前後で顕著な増加が観察された(気象研究所ほか, 2018). その後硫黄山では噴火は発生していないものの, 地震回数の増加などを伴った Cl/SO_4 比の増加を繰り返すなど, 引き続き火山活動に応答して水質を変化させている。本年 5 月以降の観測では山体湧水の Cl/SO_4 比に顕著な増加が観測されたほか, 2018 年噴火口跡に形成された湯だまりでは pH が 0 未満で溶存 Cl 濃度が 100,000 mg/L を超える特徴的な水質の酸性熱水が観測された。本発表では, これら火口跡湯だまりに湧く強酸性水のほか, 化学観測の定点としている山体湧水の水素・酸素安定同位体比および主要溶存成分を分析し, これらの起源や水質の火山活動への応答を検討した結果を報告する。

結果・考察 分析本研究で分析した熱水の δD , $\delta^{18}\text{O}$ 値は山体湧水の $\delta\text{D}=-51\text{‰}$ および $\delta^{18}\text{O}=-7.9\text{‰}$ から火口跡湯だまりの $\delta\text{D}=-4.6\text{‰}$ および $\delta^{18}\text{O}=12.5\text{‰}$ と幅広く分布した。火山熱水系から排出される火山ガスや熱水の起源は, マグマ性蒸気と局地天水が混合して気相と液相に分離することで説明されることが多く(例えば, Giggenbach and Stewart, 1982), 硫黄山では山体から排出される火山ガスはマグマ性蒸気($\delta\text{D}=-15\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O}=8\text{‰}$)と局地天水($\delta\text{D}=-54\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O}=-8\text{‰}$)が混合して 100~160°C で気液共存した気相部分であり, 液相部分は熱水として排出されていると推定されている(Ohba et al., 2021). 本研究で分析した熱水の δD , $\delta^{18}\text{O}$ 値は大部分が Ohba et al. が予想した 100°C ないし 160°C で気液分離した液相の範囲(100°C の場合で $\delta\text{D}=-49 \sim -3.2\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O}=-6 \sim 8\text{‰}$; 160°C の場合で $\delta\text{D}=-48 \sim -21\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O}=-5 \sim 6\text{‰}$ 程度)に一致し, Ohba et al.(2021)の予想を支持した。一方, 湯だまりから採取した熱水の一部は予想された液相やマグマ蒸気よりも重い δD , $\delta^{18}\text{O}$ 値を示し, $\delta\text{D}-\delta^{18}\text{O}$ 図上で勾配約 2.3 を成して分布する。この勾配は気液平衡状態を想定した傾きよりも小さく, 蒸気供給を伴う様な高温の湯だまりで蒸発の影響を受けた熱水が成す勾配(2~3; Giggenbach, 1978)に近い。すなわち硫黄山の火口跡湯だまりに湧く強酸性熱水の形成には, 蒸発の進行による D, ^{18}O , あるいは溶存 H^+ や Cl^- の濃縮が寄与していると考えられる。本発表では, 山体湧水・火口跡湯だまりの化学組成とその火山活動への応答についても観測結果を提示したい。

* 本研究の一部には次世代火山研究推進事業課題 B「先端的な火山観測技術の開発」(文部科学省)による研究費を使用しています。

Geochemical characteristics of hyper-acid water at the 2018 crater of Iwoyama, Kirishima volcanoes

*M. Yaguchi¹, T. Ohba², Fukuoka Regional Hdqrs³, Kagoshima Meteorol. Office³, Miyazaki Meteorol. Office³

(¹Dept. Volcanol. Res., MRI, ²Sch. Sci., Tokai University, ³Japan Meteorological Agency)