

## 霧島火山群・硫黄山水蒸気噴火に関連した熱水循環プロセス Hydrothermal circulation process related to phreatic eruption of Iwo-Yama at Kirishima volcanoes

\*森 啓悟<sup>1</sup>、益田 晴恵<sup>1</sup>、新谷 毅<sup>1</sup>、羽瀧 元哉<sup>1</sup>、古谷 宗三<sup>1</sup>、石橋 純一郎<sup>2</sup>、松島 健<sup>2</sup>、大嶋 将吾<sup>3</sup>、井川 怜欧<sup>4</sup>

\*Keigo Mori<sup>1</sup>, Harue Masuda<sup>1</sup>, Tsuyoshi Shintani<sup>1</sup>, Motoya Habuchi<sup>1</sup>, Syuzou Furuya<sup>1</sup>, Jun-ichiro Ishibashi<sup>2</sup>, Takeshi Matsushima<sup>2</sup>, Syogo Oshima<sup>3</sup>, Reo Ikawa<sup>4</sup>

1. 大阪市立大学、2. 九州大学、3. 西日本技術開発株式会社、4. 産業技術総合研究所

1. Osaka City University, 2. Kyushu University, 3. West Japan Engineering Consultants, Inc., 4. AIST

霧島火山群・硫黄山南火口群では、2018年4月19日に水蒸気噴火が発生した以降も活発な噴気活動、噴湯現象が継続している。本報告では、2018年10月12、13日に採水した熱水の分析結果に基づいて、硫黄山水蒸気噴火に関連した地下の熱水循環系を明らかにした。

現地で水温・pH・ORP・ECを、電極を用いて測定した。持ち帰った試料について、 $\text{Na}^+$ ・ $\text{K}^+$ は原子吸光光度法で、 $\text{Ca}^{2+}$ ・ $\text{Mg}^{2+}$ は、EDTA滴定で定量した。溶存態の $\text{Si}$ ・ $\text{As}$ ・ $\text{Al}^{3+}$ ・ $\text{Mn}^{2+}$ ・ $\text{Fe}^{2+}$ と一部の試料の $\text{Ca}^{2+}$ ・ $\text{Mg}^{2+}$ をICP-MSで分析した。アルカリ度は、中和滴定で分析した。 $\text{F}^-$ ・ $\text{Cl}^-$ ・ $\text{Br}^-$ ・ $\text{NO}_3^-$ ・ $\text{PO}_4^{3-}$ ・ $\text{SO}_4^{2-}$ は、イオンクロマトグラフ (IC) 法により定量した。

硫黄山南火口群と西火口群に熱水の噴出が見られた。水温は約70°C~97°C、pHは約1.3~2.1であった。硫黄山北東側湿地帯に谷に沿って複数の低温湧水が見られた。水温は約20°C、pHは2.2~5.2であった。熱水の $\text{Cl}^-$ 濃度は約1000~8000ppm、湿地帯の低温湧水は約3~300ppmであった。熱水の $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度は、約2000~10000ppmに対し低温湧水は約10~1100ppmだった。すべての水試料で $\text{Cl}^-$ と $\text{SO}_4^{2-}$ の濃度には正の直線関係があった。また、これらの成分がもっとも高濃度である熱水の水素・酸素安定同位体比は-20‰と-4.0‰であり、高温マグマと反応した成分を多く含んでいた。また、分析した成分濃度はアルカリ度と $\text{Si}$ を除き $\text{Cl}^-$ 濃度と正の直線関係が得られた。また熱水中の $\text{As}$ 濃度は最高で約3000ppbであった。溶存シリカを用いた地質温度計は、 $\text{Cl}^-$ 濃度が最大であった湯だまりの一つから得られた試料で最高温度の262°Cを示した。

以上の結果から、現在の硫黄山地下の熱水系は、深部から上昇する火山性流体 (マグマ水と推定) が雨水起源の浅部地下水によって260°C以上の温度で酸化され形成された酸性熱水を高温の一つの端成分として、周囲の地下水をもう一つの端成分とする単純混合によって説明できる。また、水蒸気噴火はさらに高温で酸性熱水が形成される過程で発生したと推定された。

キーワード：地質温度計、酸素・水素安定同位体

Keywords: geothermometer, hydrogen and oxygen isotope