

阿蘇火山の火口湖・湯だまりの地下浅部に推定される温水だまり Hot water reservoir beneath Yudamari crater lake at Aso volcano

寺田 暁彦^{1*}

TERADA, Akihiko^{1*}

¹ 東京工業大学火山流体研究センター

¹ Volcanic Fluid Research Center, Tokyo Institute of Technology

阿蘇火山の活動火口である中岳第一火口には、水温 60-70℃ に達する「湯だまり」と呼ばれる火口湖が存在する。湖面放熱率は非噴火期を通じて 200 MW を超え、世界有数の熱活動が長期にわたり継続している。

中岳第一火口では、2009年2月6日深夜、振幅の大きな火山性微動が発生するとともに、マイクロフォンで異音が捉えられた。翌朝行われた現地調査では、湯だまりの一部が変色しており、何からの噴出現象が発生したことが示唆される。同様の現象は2011年9月にも確認されている。活動静穏期に火口湖底で起きる突発的な噴出現象は、草津白根火山の火口湖「湯釜」でも繰り返されており、活動的な火口湖において普遍的に認められる現象かも知れない。

阿蘇火山2009年2月の事象は、湯だまり水位および水温変化の詳細を観測することができた。その結果、火山性微動の前後で、湖水量が 26,300 m³ 増加する一方で、水温は 3℃ 低下したことが明らかとなった。その後1週間かけて、水位は -6.3 cm/day の割合で急減した。この水位減少率は、詳細な水位観測を実施した2006年6月から2009年3月の期間の中で得られた最大値 -2.5 cm/day の 2.5 倍に相当する、顕著な変動である。

これら観測事実を満足する湖底噴出流体の噴出率とエンタルピーを、降水や風などの気象条件を考慮した数値モデル (Terada et al., 2012) を用いて推定した。その結果、火山性微動発生時の噴出量は 29,000 m³ と推定された。この量は、ふだん湖底噴出している流量の数日分に相当する。また、土砂噴出の際にしばしば発生する、火口直下のクラック開閉に伴う体積変化量 (Kawakatsu et al., 2000) よりも 1-2 桁大きい。一方、噴出流体のエンタルピーは 400 kJ/kg と見積もられた。大気圧を仮定すれば、このエンタルピーは温度 90℃ 前後の液相水に相当する。

火山性微動発生後の1週間については、噴出率は 43 kg/s と見積もられた。これは、火山性微動発生前の時期に推定された 70 kg/s よりも明らかに低い。また、エンタルピーは 4,000 kJ/kg であり、大気圧を仮定すれば、これは温度 650℃ の蒸気に相当する。通常の湯だまりにおける湖底噴出流体のエンタルピーは 3,000 kJ/kg 前後であり、湯だまりとしては特異な値である。

これらの推定結果は、液相水を供給する、地下浅部の温水だまりの存在を想定すると理解できる。湯だまりには、800℃ 前後の高温ガスと液相水が半々の割合で供給されていると考えられている (Terada et al., 2012)。火山性微動発生時に、温水だまりから 90℃ 前後の液相水が 3 万トン前後噴出した。圧力低下した温水だまりからは、その後1週間、湯だまりへの温水供給がほぼ途絶えた。この結果、湯だまりには高温ガスのみが供給された。すなわち、高いエンタルピーの火山ガスのみが供給されたため、湖水位が急低下したと考えられる。

キーワード: 火口湖, 阿蘇火山, 熱水系

Keywords: crater lake, Aso volcano, hydrothermal system