

阿蘇火山・吉岡温泉における熱活動の活発化

Remarkable thermo-activities at Yoshioka hot spring, Aso volcano

寺田 暁彦 [1]; # 吉川 慎 [2]; 須藤 靖明 [3]; 大倉 敬宏 [4]; 井上 寛之 [5]

Akihiko Terada[1]; # Shin Yoshikawa[2]; Yasuaki Sudo[3]; Takahiro Ohkura[4]; Hiroyuki Inoue[5]

[1] 京大・火山研; [2] 京大・理; [3] 京大・理・火山研究センター; [4] 京大・理・火山研; [5] 京大・理・阿蘇

[1] AVL, Kyoto Univ.; [2] Aso Volcanological Laboratory, Kyoto Univ.; [3] Aso Volcanol. Lab., Kyoto Univ; [4] AVL, Kyoto Univ.; [5] AVL, Kyoto Univ.

1. はじめに

吉岡温泉は、阿蘇火山中岳第一火口から西へ5 km に位置し、北方600 m の湯の谷温泉、南方1.6 km の垂玉・地獄温泉とともに、中岳第一火口を除けば唯一の地熱地域を形成している。

吉岡温泉では、2006年に優勢な噴気地や噴気孔の形成、火山灰噴出が発生した。過去に、湯の谷温泉や垂玉・地獄温泉で水蒸気爆発が発生してきたこと（例えば、宮縁・渡辺、2000）、同地域は水準測量から示唆される圧力変動源の上に位置すること（須藤・他、2006）、同地域で発生してきた水蒸気爆発や温泉の成分変化と、中岳の活動と関連が指摘されていること（例えば、太田、1984）からも、吉岡温泉の熱的活動を定量的に評価することは重要である。

本発表では、活動経緯、噴気観測および地震観測結果をまとめ、今回の熱活動について考察する。

2. 異常前の吉岡温泉

吉岡温泉は1960年ごろに開発された新しい温泉地である。それ以前は、小規模な温泉湧出（Dと呼ぶ）が見られただけであった。開発された源泉は2つあり、1つは1960年頃に水平掘削坑から得た泉温40-50℃の温泉（湧出量400 l/min, 0.8 MW）、もう1つは1985年頃、ほぼ水平方向に100 mほど挿入したパイプから得られた温度100℃前後の蒸気である。パイプのいくつかは設置当初に地中で破断して、破断箇所上の地表に噴気孔a1, a2が生じた。

2. 活動経緯

2005年11月頃からa1, a2の噴気量の増大し、2006年4月までに新噴気孔a3が開口するとともに、その北側が地温98℃前後の噴気地Aとなった。同8月には噴気孔b1が開口し、その東側に噴気地B, Cを生じるなど、100 m × 200 mの範囲に噴気地群が形成された。ほぼ同時期に、噴気地群の縁付近の幅約20 mが崩壊して、小規模な土石流として約150 m流下した。

同10月には噴気活動はさらに高まり、噴気孔b1に高さ3 mの火山灰丘が形成された。同16日未明にはb1から顕著な火山灰噴出が起きるとともに、火山灰丘の大半が消失した。噴出物は変質岩片や粘土鉱物を主体とし、新鮮な火山ガラス等は含まれていなかった（渡辺、私信）。アイソパックにより、このときの噴出量は10 ton程度と推定される。11月以降、噴気地の乾燥と植生の回復が見られ、熱活動の衰退が伺える。

3. 噴気観測

噴気b1をPlume Rise法（鍵山、1978）で解析した。2006年10月の日平均放熱率は5-28 MWと変動が大きく、平均15 MWであった。11月以降、変動幅が小さくなるとともに平均放熱率は4.6 MWへ減少した。放水率に換算すると、10月は6.7 kg/s (650 ton/day)、11月以降は2.2 kg/s (210 ton/day)、2006年10月から2007年1月までの総放水量は29,000 tonと推定される。

噴気b1は、湯の谷、垂玉・地獄温泉における自然噴気の合計0.4 MW（湯原・牛島、1980）の10倍規模に相当する。噴気地からの放熱もあわせて、今回起きた熱活動は、本地熱地域に既存の噴気地や温泉等をあわせた総放熱率を上回る、規模の大きな活動と言える。

4. 地震観測

2006年10月20日に、A・B・Cの各噴気地周辺で地震観測を開始した。その結果、噴気微動とともに、C観測点において数回/日の割合で卓越周期11 Hzのモノクロマティックな微小地震を観測した。さらにC観測点においてアレイ観測を行い、センブランス法で解析した結果、噴気微動は噴気孔b1方向から到来していること、微小地震についてはD方向から1.5 km/sで伝播してきていることがわかった。

5. 議論

地熱地域では、しばしば噴気地の移動（例えば霧島火山：鹿児島県、1982）が見られるが、吉岡ではそもそも顕著な噴気地や噴気孔は存在しなかった。また、活発な地熱地域では、大雨等による地すべりに起因した爆発（例えば澄川温泉：伊藤・他、1997）、地熱開発による熱水系不安定による爆発（例えばTiwi地熱域：倉沢、1984）、ガス流路の閉塞による爆発（例えばWaitapu地熱域：Hedenquis and Henry, 1985）等がしばしば発生する。一方、吉岡での噴気地形成や火山灰噴出は降雨や地すべりに対応せず、最近では温泉開発も行われていない。吉岡からの放熱率が、従来の本地域に比較して規模が大きいため、深部からのガス供給量が2005年末から2006年にかけて増大した結果、今回の熱活動が生じたと考えられる。

謝辞

熊本大学の渡辺一徳氏，熊本学園大学の新村太郎氏，森林総合研究所の宮縁育夫氏，阿蘇山測候所の皆様には多くのご助言頂きました．深く感謝いたします．