

SVC049-02

会場:105

時間:5月23日 16:45-17:00

## 有珠火山 2000 年新山における地表面放熱量の時間変化

### Temporal variations of heat discharge rates from the geothermal area formed during the 2000 eruption of Usu volcano

寺田 暁彦<sup>1\*</sup>, 吉川 慎<sup>2</sup>, 大島 弘光<sup>3</sup>, 前川 徳光<sup>3</sup>, 松島 喜雄<sup>4</sup>

Akihiko Terada<sup>1\*</sup>, Shin Yoshikawa<sup>2</sup>, Hiromitsu Oshima<sup>3</sup>, Tokumitsu Maekawa<sup>3</sup>, Nobuo Matsushima<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 東京工業大学, <sup>2</sup> 京都大学, <sup>3</sup> 北海道大学, <sup>4</sup> 産業技術総合研究所

<sup>1</sup>Tokyo Institute of Technology, <sup>2</sup>Kyoto University, <sup>3</sup>Hokkaido University, <sup>4</sup>AIST

#### 1. はじめに

有珠火山 2000 年噴火では、西側山麓浅所へマグマが貫入したことで顕著な地殻変動が起きた。この結果として形成された潜在溶岩ドームは 2000 年新山と呼ばれ、噴火終息後も活発な噴気活動が継続するとともに、地熱異常領域が徐々に拡大してきた。

同じように潜在溶岩ドームが形成された 1977 年の有珠火山山頂噴火の後にも、熱活動の消長が長期間観察されている。これら活動の熱源は貫入マグマと考えられ、熱活動の推移を定量的に調べることで、貫入マグマの量や、周辺地下水理環境の違いを検討することができる。

我々は、氷を用いた熱流計測 (Terada et al., 2008) や、赤外カメラなどを用いて、2000 年新山における放熱量を繰り返し測定している (寺田・他, 2008)。2010 年 9 月には、2006 年以来となる空中赤外観測を実施した。本発表では、2006 年以降に認識された熱活動の衰退について定量的に議論する。

#### 2. 方法

セスナ機を用いた空中赤外観測を、2010 年 9 月 27 日 8 時 40 分から実施した。使用した赤外カメラは、北海道大学有珠火山観測所が所有する NEC Avio TH9260 で、視野角は 21.7 X 16.4 度、画素数 480 X 640 pixel である。このとき、1 pixel あたりの地表面解像度は 0.8 m<sup>2</sup> 程度である。

得られた赤外画像は、面積あたりの地表面放熱率  $Q$  が地表面温度  $T$  に比例する Sekioka and Yuhara (1974) の方法を用いて解析した。このような  $Q$  と  $T$  の線形関係は、地上における氷を用いた放熱量観測により保障されている。

また、日射などを原因とする見かけ上の地表面温度の変化を検討するために、セスナ機観測に先立つ 23 日にも、同様の空中赤外観測を実施した。

#### 3. 結果

2000 年新山周辺の噴気地は、2000 年から 2006 年にかけて拡大傾向であった。しかし今回得られた空中赤外画像を解析した結果、2010 年 9 月における噴気地放熱率は 5.6 MW であり、2006 年 9 月 (9.2 MW) よりも減少したことが分かった。実際に、本地域では地中温度低下や植生回復が認められている。氷を用いた定点観測でも、同様に熱流量の減少が観測されている。この他、2006 年 9 月に湖面からの異常放熱率が 2 MW と見積もられた KB 火口湖は、2007 年頃にはほぼ消滅した。2006 年 9 月に 8 MW と推定された NB 火口の噴気も、2010 年 9 月には目視できない程度まで衰退していた。

#### 4. 議論

2006 年 9 月に 20 MW と推定された総放熱率は、2010 年 9 月では 5.6 MW と、4 年間で 1/4 に減少した。このような 2000 年新山の熱活動の衰退は、同規模のマグマが貫入した 1977 年噴火で見られた衰退ペースよりも、明らかに早い。

これまでの熱放出率の変動を時間積分することで得られる冷却マグマの体積は、地殻変動から推定される貫入マグマ量の 1/10 以下である。すなわち、大部分のマグマが、現在も高温状態で地下浅所に存在していることになる。その一方で、2000 年新山の熱活動は終息しつつある。このような熱活動の推移は 1977 年噴火後 (Matsushima, 2003) とは大きく異なる。

この原因は、いくつか考えられる。例えば、西山周辺の地下水理環境の特徴として、媒質の透水係数が小さいこと (大島・松島, 1999) が挙げられる。この場合、熱水循環系が発達しにくく、放熱活動は抑制されるであろう。あるいは、実際の貫入マグマの量が、地殻変動から推定されている量よりも少ない、もしくは、より深い場所に存在する、等の可能性が考えられる。

#### 4. その他

2000 年新山とともに、周辺の活火山についても空中赤外観測を実施した。有珠火山・山頂部の放熱量は 39 MW、昭和

新山では 6.2 MW と見積もられた。この値は、2006 年 9 月の測定結果（松島・他、未公表資料）とほぼ同じで、時間変化は認められない。

登別火山・大正地獄では、2007 年以降、間欠泉に類似した突発的な熱水噴出活動が繰り返されている。また、地獄谷においても、これまで顕著な熱活動の消長が認められている。しかし、今回の観測結果は、2006 年 9 月の結果（松島・他、未公表資料）に比較して有意な変化は認められなかった。

なお、北海道駒ヶ岳火山では雲に阻まれた。観測できた昭和 17 年火口および昭和 17 年大亀裂とその周辺では、従来どおり温度異常領域は認められなかった。

キーワード: 放熱率, 有珠火山, 噴気地, 空中赤外観測, 熱水系

Keywords: heat discharge rate, Usu volcano, steaming ground, airborne IR survey, hydrothermal system