

# 阿蘇火山中岳第 1 火口の温度変化と火山活動

吉川 慎<sup>\*†</sup>

## Volcanic Activity and Surface Temperature Variation at the Crater Lake of Naka-dake, Aso Volcano

Shin YOSHIKAWA<sup>\*†</sup>

### はじめに

阿蘇火山は九州のほぼ中央に位置し (図 1), 南北約 25 km 東西約 18 km にわたって広がる楕円形のカルデラ地形を伴い, その中央には, およそ 17 座の独立した火山が中央火口丘を構成している. そのなかで, 唯一活動を続ける中岳火口は, 南北約 1 km 東西約 500 m に広がる複数の火口からなり, 現在は最も北側に位置する第 1 火口のみが活動をおこなっている.

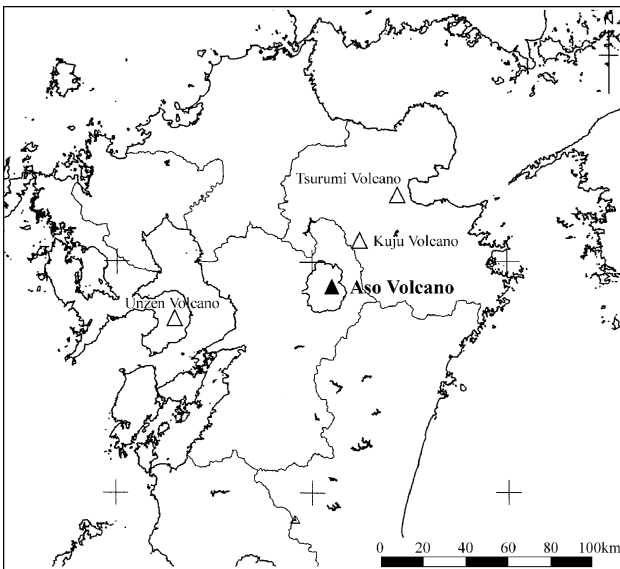


図 1. 阿蘇火山の位置図

### 最近の火山活動

1989 年から 1993 年はじめまで, 阿蘇中岳第 1 火口は断続的にストロンボリ式噴火を行っていた. この噴火以降, 1994 年からは火口底全面にエメラルドグリーン色の湯が溜まった (湯だまり) 状態が継続している. 一見静穏期に思えるが, 火口底では様々な表面現象が見られている. 1994 年から 1995 年にかけての第 1 火口中央部での土砂噴出現象, 1996 年の第 1 火口南壁噴気孔周辺での赤熱現象および中央部での土砂噴出現象があった. 1997 年以降は南壁の噴気活動のみで, 大きな活動は見られなかったが, 2000 年から再び南壁の赤熱現象が見られはじめた. そして 2003 年 6 月になると, 湯だまりの色はエメラルドグリーンから灰色がかかった緑となり, 7 月 10 日には約 7 年ぶりとなる規模のやや大きな土砂噴出現象が発生した. 翌年の 2004 年 1 月 14 日にも同じ規模の土砂噴出現象がみられ, それ以降湯だまりおよび南壁の表面温度は比較的高い状態で推移していたが, 同年 9 月になると南壁の表面温度は低下し赤熱は消滅した.

### 観測目的

上述のように第 1 火口は, 湯だまりの出現・土砂噴出現象・南壁の赤熱現象といった表面現象に大きな変化を示しており, その活動度は湯だまりの表面温度や火口南壁の噴気孔温度, 湯だまりの色の変化に対応していると考えられる. したがって, 近年の阿蘇中岳第 1 火口は 5~10 年の間隔で噴火するため, これらの継続的観測は阿蘇中岳における噴火予知にもつながると考えられる. 筆者は 2003 年 2 月以降, 湯だまりの表面温度と南壁の噴気孔温度を赤外放射温度計で測定を行っている. また, 湯だまりの色の数値化を試みるため, 色彩計を用いた色相・彩度の測定を行ってきた. 本報告では, 第 1 火口湯だまりおよび南壁の温度変化と湯だまりの色の測定結果, そして火山活動との関連

2005 年 8 月 22 日受付, 2005 年 10 月 24 日受理.

<sup>†</sup> shin@aso.vgs.kyoto-u.ac.jp

\* 京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設火山研究センター.

\* Aso Volcanological Laboratory, Institute for Geothermal Sciences, Graduate School of Science, Kyoto University.

について述べる。

### 温度変化と火山活動

2003年2月から2004年12月までの湯だまりの表面温度および南壁の噴気孔温度の測定結果を図2に示す。測定開始直後から、湯だまりおよび噴気孔の温度がともに上昇を始め、2003年7月10日に土砂噴出現象が発生した。その直後、一時的な温度の低下が見られたが再び上昇を始め、2004年1月14日に二度目の土砂噴出現象が発生した。この二度目の土砂噴出現象の発生前後における一時的な温度の低下と再び温度が上昇を始めるといった傾向は、一度目の土砂噴出前後でも同様の変化が観測された。その後、2005年4月まで規模の大きい土砂噴出現象が発生する事はなく、湯だまりおよび噴気孔の温度は徐々に低下していった。

### 色彩変化と火山活動

図3は、2003年2月から12月までの湯だまりの色彩測定から得られたデータをCIE1931色度図(国際照明委員会が1931年に、標準的な観察者の等色実験結果に基づいた色の定量的な表示法)上にプロットしたものである。ここでは、湯だまりの色を色彩計によって数値化したものを測定日とともにプロットしている。図中の無彩色点は、彩度が限りなく低いもの(白・灰・黒)を表している。

2003年2月時点では、湯だまり色は青みがかった色を呈し図中のblueに最も近いものが、火山活動の活発化(湯だまりの表面温度上昇)とともに徐々に緑・そして黄色へとシフトしていき(色彩計の測定はなされなかったが、火

口観測によって撮影した写真によると、土砂噴出現象の10日前には既に灰色に変色したことが確認されている)7月10日に土砂噴出現象が発生した。土砂噴出発生後は、無彩色により近い範囲で変化している。

### 温度変化と色彩変化

上述のように、湯だまりの表面温度と色彩の変化に火山活動との対応が見られた。そこで、2003年から2004年までの湯だまり表面温度と色彩の関係を図示したものが図4である。ここでは、色彩データに関しては色彩計による実測値の数が少ないため、デジタルカメラで撮影した写真をもとにDigital Color Meterというソフトを使用し数値化をおこなっている。なお、温度データは湯だまりの表面温度のデータを用い、色彩データは図3の結果から、yの値の変動幅が大きかったため、写真によって数値化したx、yのうちy値を使用した。

その結果、湯だまり温度の変化と色彩変化(y)は逆相関の関係にあることがわかった。これを簡単に解釈すると、y値は湯だまり温度が高い時ほど小さくなるということになる。

### まとめ

以上のことから、今回の火山活動と温度変化および色彩変化についてまとめると次のようになる。

#### [温度変化]

- ・土砂噴出現象発生前には、湯だまり温度・噴気地域温度ともに上昇した。
- ・土砂噴出現象発生後には、一時的な噴気地域温度の低

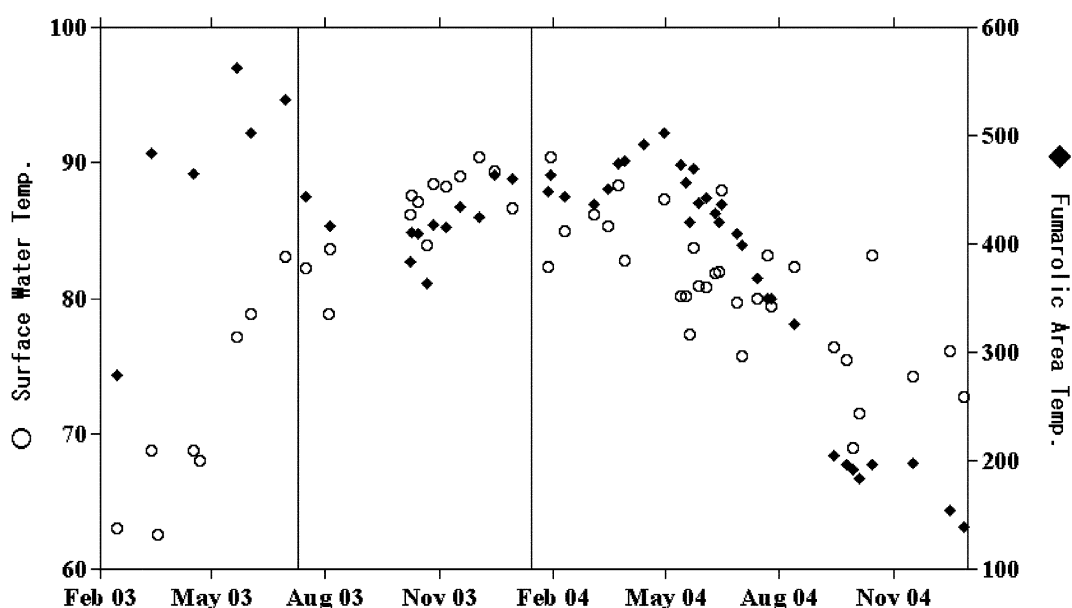


図2. 中岳第1火口の湯だまりと南壁噴気地域の温度変化(2003年2月~2004年12月)

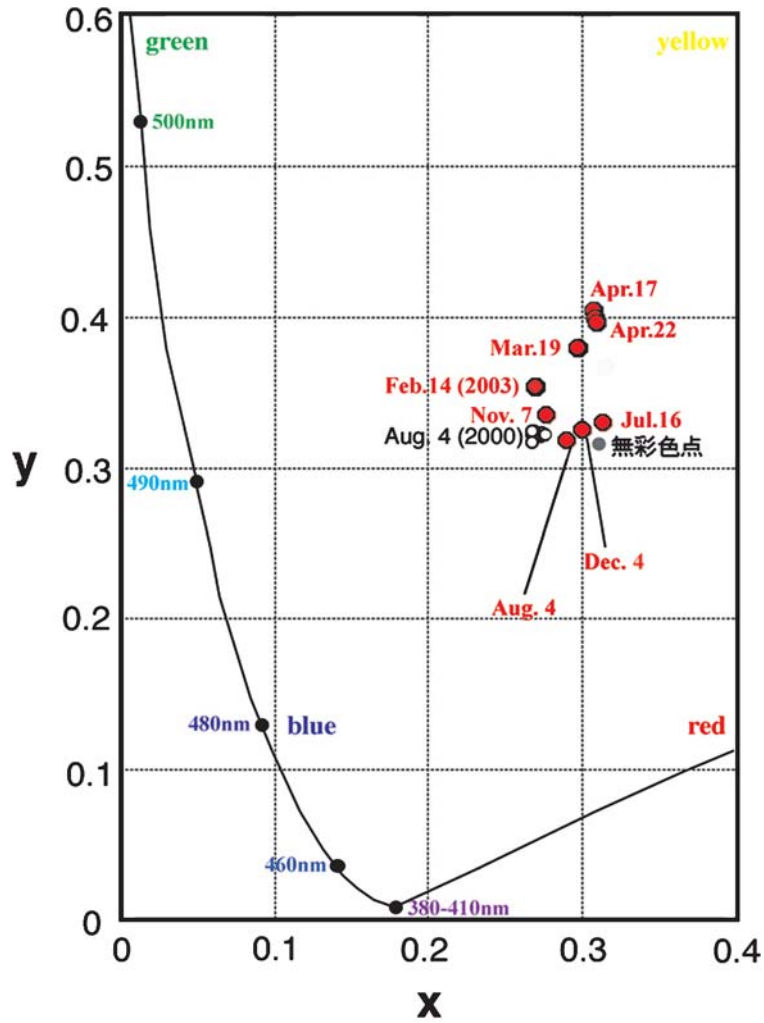


図 3. CIE1931 色度図と色彩計によって数値化された湯だまりの色彩変化の合成図 (2003 年 2 月～12 月)

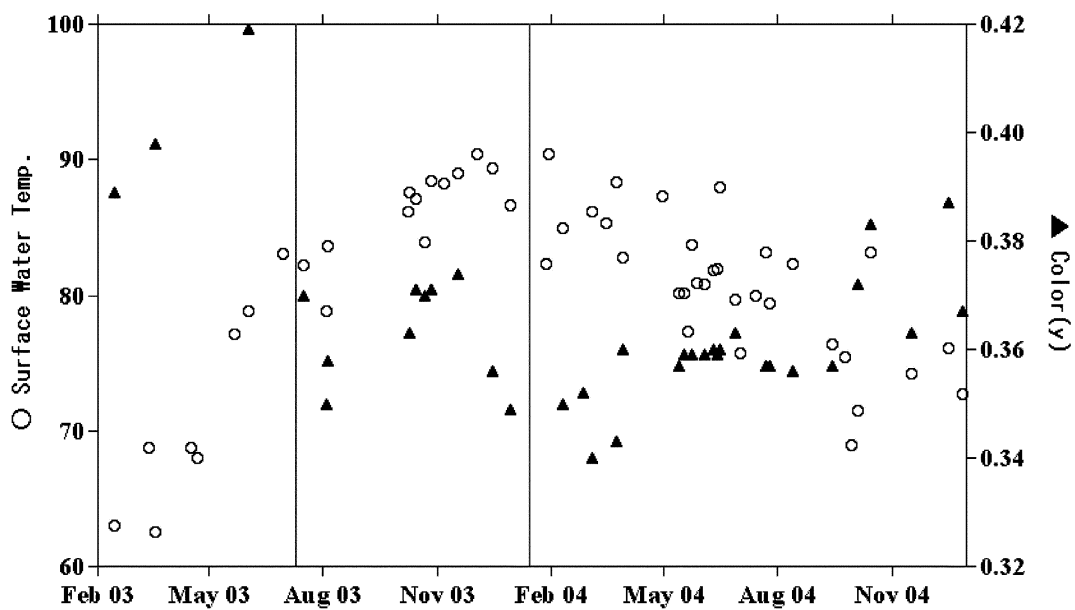


図 4. 湯だまりの温度変化と写真によって数値化された色彩データ y 値の変化 (2003 年 2 月～2004 年 12 月)

下が見られた。

[色彩変化]

- ・火山活動の活発化に連動して、湯だまり表面の色彩は青・緑・黄と変化していき、最初の土砂噴出現象発生直前には灰色へと変化した。
- ・色彩変化（y）と湯だまり温度は逆相関の関係にある。

2003年から2004年までの温度・色彩観測結果から、これらと火山活動との関連性はあると思われる。特に、色彩変化と湯だまりの表面温度の関係は火山活動を把握する上で興味ある現象である。したがって、今後も観測を継続的にこなうことが重要であると考えている。