

火山監視カメラの映像にもとづく噴出物の温度推定

宮城 磯治*・前嶋 美紀**

(2010年12月17日受付, 2012年1月27日受理)

Estimation of Eruptive Temperatures Based on the Color Data of Digital Cameras

Isoji MIYAGI* and Yoshinori MAEJIMA**

For better estimation of the temperature of red-hot volcanic ejecta from their images taken by online digital cameras at night, we studied the applicability of a new pyrometer to the images. Our pyrometer applies the theory of black-body radiation to the color of red-hot object. We examined the color of red-hot volcanic ejecta, a heated basaltic rock with known temperature, and infra-red LEDs. Because of the sensitivity to infra-red ray, a digital camera Nikon D40 can visualize hot basalt specimen at temperatures much lower (ca. 370°C) than the naked eyes (500~550°C). As a side-effect of this capability, color data of the hot basalt discord from the isothermal color lines calculated from the black-body radiation and the CIE colorimetric system. Night photographs taken by the online digital camera aimed at the explosive ash eruptions of Asama volcano (2 a.m. 2 Sep., 2009) indicated that the color of red-hot volcanic ejecta was disturbed by the influence of infra-red ray in the same manner as observed on the heated basalt specimen in the laboratory. As a result, the temperature of the volcanic ejecta would be much lower than their appearance in digital images (e.g., 1000°C) but higher than the detection limit (370°C). Comparison of the color of red-hot volcanic ejecta and isothermal color lines revealed that some of the volcanic ejecta fell along the 600°C isotherm line of the black-body radiation, which suggests that volcanic cloud reduces the influence of infra-red ray. The estimated temperature (600°C) is consistent with those deduced from petrological observation and thermodynamic computation (600~700°C). We conclude that color analysis of the images of red-hot ejecta taken by online digital cameras are useful in temperature evaluation when images suffer less influence of infra-red ray.

Key words: Asama volcano, volcanic bomb, CIE, black-body, webcam

1. はじめに

噴出物や火孔の温度は、刻々と変化する火山の活動状態を把握するうえで有用な情報である。近年の通信技術の発達、電子撮像機器（デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ）による高頻度な観測を可能にした（前嶋・他, 2005）。火山を監視する電子撮像機器は、夜間に、赤熱した噴出物等を映すことがある（例えば：2011年1~2月の霧島火山新燃岳（鹿児島県始良・伊佐地域振興局）、2009年2月2日の浅間山（まえちゃんねっと）、2008年4月頃以降の桜島（国土交通省）、2007年7月のハワイのプウ・オーオー（米国地質調査所ハワイ火山観

測所）、2003年の十勝沖地震の発生直後の樽前火山の噴気孔周辺（寺田・他, 2004））。

高温物体の発する可視光の色調は古くから温度の推定に利用されている。温度と色の対応は、700°Cでは暗赤熱、900°Cでは桜赤熱、1000°Cでは鮮明な桜赤熱、1200°Cでは鮮明な橙黄熱である（理科年表、物理/化学→熱と温度→高温度と色）。この関係を火山監視カメラの映像に適用すると、例えば2009年2月2日の浅間山の噴出物は1000°C以上の高温が示唆される。しかしながら、電子撮像装置で撮影される高温物体の色調は、肉眼や、従来の銀塩カメラのものとは異なることがある。本稿は夜

* 〒305-8567 茨城県つくば市東1の1の1
産業技術総合研究所 地質調査総合センター
Geological Survey of Japan, Tsukuba Central 7, 1-1-1
Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan

** 〒262-0048 千葉県千葉市花見川区柏井 4-50-7-306
株式会社 まえちゃんねっと

Maechan-net Ltd., 4-50-7-306, Kashiwai, Hanamigawaku, Chiba 262-0048, Japan

Corresponding author: Isoji Miyagi
e-mail: miyagi.iso14000@aist.go.jp