

一般用デジタルカメラを利用した簡易SO₂カメラの製作

橋本武志*・寺田暁彦**・江尻 省***・中村卓司****・阿保 真*****

(2012年4月27日受付, 2012年9月25日受理)

A low-cost SO₂ Imager with the Use of Digital Cameras of Consumer UseTakeshi HASHIMOTO*, Akihiko TERADA**, Mitsumu EJIRI****,
Takuji NAKAMURA*** and Makoto ABO*****

We produced an SO₂ imager of a low-cost version with the use of digital cameras of consumer use. General configuration and characteristics of the instrument are presented. Calibration with SO₂ cells of known column concentration confirmed a comparable absorption coefficient to the device which is previously invented by Mori and Burton (2006). Although simultaneous shooting with two cameras is necessary to overcome the temporal change of an object because of somewhat long exposure time (5 to 10 sec) required, this device operates without external power or control PCs, and thus, is suitable for mobile use. We performed a field test of the instrument at Sakurajima volcano and confirmed its validity as an SO₂ imager. However, further improvement of the optical system or a special care with UV scattering in front of a plume is necessary for quantitative applications in a field operation.

Key words: SO₂ camera, discharge rate, plume, Sakurajima volcano

1. はじめに

火山噴煙に含まれるSO₂は、白色噴煙や有色噴煙として認識されるH₂Oや火山灰と異なり、視認することが難しい。SO₂を簡便に可視化できれば、火山活動の監視や活動評価の指標として有用である。また、その測定に定量性や高時間分解能が付加されれば、噴火準備過程や爆発機構の研究にも大いに貢献できる。

近年、火山ガスの遠隔SO₂測定は、従来型の相関スペクトロメータ(COSPEC)に代わって、DOAS(Differential Optical Absorption Spectroscopy)と呼ばれる手法を用いた単視線の紫外分光装置(例えば、Galle *et al.*, 2003; McGonigle *et al.*, 2002)による、パニングもしくはトラバース測定が一般的となっている。これとは別に、いわゆるSO₂カメラと呼ばれる、CCDカメラと紫外域バンド

パスフィルタを組み合わせてSO₂濃度分布を画像として得る装置も開発されている(例えば、Mori and Burton, 2006)。この手法の最大の特長は、いうまでもなくSO₂ガスを画像として視認できることである。COSPECやDOASのような単視線の測定では、特に濃度の低い状況において背景レベルとの区別が難しいケースがある。これに対して、画像で濃度分布のスナップショットが得られるSO₂カメラの場合には、パターン認識によって背景との分離は容易となる。また、測定原理は単純で、特殊な解析技術を必要としない。このような特長を有するSO₂カメラは、脱ガス機構を含めた基礎研究から、火山活動のモニタリングに至るまで幅広く応用できるであろう。しかし、高性能の計測用CCDを用いた装置は高価であり、一般の火山研究者や行政機関が手軽に入手でき

*〒060-0810 札幌市北区北10条西8丁目
北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

Institute of Seismology and Volcanology, Faculty of Science, Hokkaido University

**〒377-1711 群馬県吾妻郡草津町草津 641-36
東京工業大学火山流体研究センター

Volcanic Fluid Research Center, Tokyo Institute of Technology

***〒190-8518 東京都立川市緑町 10-3
国立極地研究所

National Institute of Polar Research

****〒191-0065 東京都日野市旭が丘 6-6

首都大学東京システムデザイン研究科

Graduate School of System Design, Tokyo Metropolitan University

Corresponding author: Takeshi Hashimoto
e-mail: hasimoto@mail.sci.hokudai.ac.jp