

## 2004年9月15-18日に浅間火山で観測された噴煙運動の特徴

### Kinematic features of ascending volcanic clouds at Asama volcano, Japan: A series of the eruption on 15-18 September 2004

# 寺田 暁彦[1]; 井田 喜明[2]; 嶋野 岳人[3]; 吉本 充宏[3]; 飯島 聖[4]

# Akihiko Terada[1]; Yoshiaki Ida[2]; Taketo Shimano[3]; Mitsuhiro Yoshimoto[3]; Sei Iijima[4]

[1] 北大・地震火山セ; [2] 兵庫県立大生命理; [3] 東大・地震研; [4] 軽井沢測候所

[1] ISV, Hokkaido Univ.; [2] School of Life Sci., U. of Hyogo; [3] ERI, Univ. Tokyo; [4] karuizawa w.s.

#### [はじめに]

2004年9月15日から18日にかけて、浅間火山では約2000回に達する小規模噴火が発生した。9月1日や23日などの中規模噴火とは対照的に、この期間の大半は晴天の弱風であったことから、いくつかの機関が良質の噴煙映像を多数取得している。これらの映像等に基づいて噴煙運動の特徴を明らかにし、水槽実験等から得られている知見と比較することで、噴煙モデルを現実の噴煙に適用する妥当性や噴火形態と噴煙運動との関係について検討する。

#### [データ]

気象庁軽井沢測候所（火口から南南東7km）の監視カメラ映像、東京大学浅間火山観測所（火口から東4km）から撮影したビデオ映像、輪島（北西180km）、館野（東140km）における気象庁高層大気観測結果および採取された噴出物に関する情報を使用する。

#### [気象状況]

風向については、16日以前は北、それ以降は北西から西であり、映像に見られる噴煙の流向にほぼ対応していた。15-18日の期間において、海拔高度3000-5000m以下の領域において風速は数m/s程度以下であった。また、中小規模噴煙の到達高度に影響を与える逆転層は見出されなかった。以上のように、この期間の気象条件を見る限り、噴煙運動を妨げる要因が少ない環境にあったと言える。

#### [運動の定量化]

画像上における任意の座標を計測する。ここで、風向、火口とカメラの位置およびカメラ視野角を与え、正接関数などを用いて噴煙高度、噴煙上昇速度および噴煙半径を見積もった。

#### [噴煙の外見的な特徴]

多くは塊状で、短時間の火山灰噴出が繰り返されていたらしい。これら噴火の多くは数Pa以下、最大10Pa程度の空振を伴っており、弱いブルカノ式噴火が繰り返されていたと思われる。多くの噴煙表面には単一の球形渦的な流れが観察できる一方で、複数の球形渦が複合した複雑な流れが観察される噴煙も少数ながら見出された。また、各噴火の前後で白色噴煙の状態に顕著な変化はなく、両者は独立の火口から噴出していたと思われる。

#### [噴煙運動の特徴]

噴煙の高さは、典型的には火口壁1000m前後、もっとも高く上がった噴煙は、14日15時36分頃の噴火による火口壁上2500mであった。浅間火山頂上付近における噴煙上昇速度は最大16m/s程度で、2003年2月噴火と比較して大きい。

噴煙運動の大部分について、噴煙頂部の高さ変化は時間の1/2乗によく比例していることがわかった。また、仮想噴出源から計測した噴煙高度の2乗は、時間に対してよく比例していた。噴煙半径 $r$ は高さ $z$ 比例して拡大し、 $r/z$ （拡大率）は0.30前後であった。これらの特徴は、非圧縮・密度一様流体内について浮力を駆動力として運動する孤立浮力塊、すなわちThermalの運動に類似している。噴煙からの粒子離脱や、噴煙内部へ取り込まれた大気が火山灰により温められて浮力が生成される、といったテフラの振る舞いが噴煙運動に与える影響は、顕著には観察されなかった。

一方、9月16日夕刻から17日早朝にかけての噴煙運動に、乱れが見られることがあった。高感度カメラ映像や目撃証言によれば、この時の噴火は明瞭な赤熱噴石の飛散が観察されており、当時の噴火形態としてストロンボリ式噴火に類似していたとする見方もある。このような噴火様式の変化と、噴煙運動の乱れについても検討中である。