

# 噴煙現象処理装置による浅間山の噴煙解析について\*

気象研究所地震火山研究部

## 1. はじめに

現在、気象官署における火山の噴煙観測は、官署の所在地から火山が見える場合に限って、目視により毎日行われている。その内容は、噴煙の色、量、高さ、流向、噴出位置、その他噴煙を遠望して気付いたことの観測である。このうち、噴煙の高さはトランシットや測高器などを使って測られることもある。噴煙の量は各火山であらかじめ作られた噴煙量階級図に基づいて、観測者が経験や勘をたよりに観測する。また、噴煙の色、流向、噴出位置等は目視した状態が測られる。

噴煙現象は火山活動監視上からも非常に重要な位置をしめるので、より精度の高い観測を、どこの火山でも実施できるようにするのが理想的である。そのため、気象研究所では特別研究「火山噴火現象監視に関する研究」(昭和55~58年度)の一環として、噴煙観測装置および噴煙現象処理装置を開発中である。前者では赤外線、可視光、紫外線の波長域を利用してリモートセンシングにより噴煙を自動観測し、その資料は後者で解析処理するようになっている。これらの装置は年次計画により現在製作中であるが、昭和55年度には可視光領域の装置だけが完成し、阿蘇山で研究観測を実施している。

一方、浅間山では最近地震が増加するなどの異常活動が発生したが、たまたま同火山の噴煙を撮影したVTRを入手したので、上記の噴煙現象処理装置を用いて解析した。

## 2. 噴煙観測装置、噴煙現象処理装置の概要

この両装置はともに可視光、赤外線、紫外線を検知する部分からなっている。可視光では噴煙の色、量、高さ、形状、噴出速度等が測られる。赤外線では噴煙の温度、夜間の噴煙の形状を、また、紫外線では噴煙中の火山ガス濃度等を測定するよう計画している。

ここでは昭和55年度に製作した可視光の部の装置(可視光検知装置)を紹介する。

可視光検知装置は撮像部(テレビカメラ・制御器・記録器・モニタテレビ等)と画像解析部とからなる。このうち、テレビカメラは阿蘇山測候所構内へ建てた観測小屋内に、制御器・記録器・モニタテレビ等は同測候所の現業室内に、また、画像解析部は気象研究所の火山実験室内にそれぞれ設置してある。噴煙は定時刻に記録器のVTRに自動録画され、その観測資料は半月ごとに気象研究所に郵送されて同所内で解析される。

この装置のブロックダイアグラムを図1に示す。画像解析部の中の処理器Iの側では噴煙の高さや量などのような長さや面積に関した値が求まる。処理器IIの側では噴煙の輝度や色調に関した値を求めることができる。

---

\* Received July 7, 1981

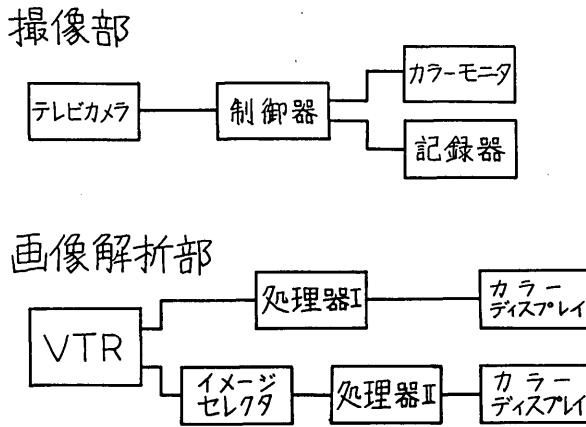


図1. 可視光検知装置（噴煙観測装置および噴煙現象処理装置の一部）のブロックダイアグラム

### 3. 浅間山の噴煙資料

1981年3月、浅間山で地震が増加したことに関連して、同月12日、NHKは浅間山の火口を撮影し、その映像を当日夜のテレビで放送した。後日このVTRを入手したので、噴煙現象処理装置の画像解析部を用いて解析した。なお、撮影記録は次のとおりである。

撮影日時：3月12日14時05分～14時15分

撮影方法：ヘリコプターからVTRで撮影

撮影状況：浅間山の南方から火口に向けて接近し、火口を時計まわりにまわりながら噴煙を撮影

天気：晴、西北西の風11～14 m/sec（当日の高層気象観測資料より推算）

### 4. 1981年3月12日の浅間山の噴煙

画像解析部を通して見た噴煙の状況と、それから推定される浅間山の火山活動度とを次に列記する。

#### 1) 噴煙は火口内に充満して火口底は見えない。

参考のため、近年の浅間山の火口観測結果を示すと次のとおりである。

1973年2～5月：噴火

1976年10月6日：気象研究所が空中地形測量、この時は噴煙はごく少なく、火口底は見えた。

1976年11月25日：気象研究所が空中赤外温度観測、噴煙の状況は上と同じ。

1978年2月8日：同上

1979年6月3日：気象研究所員火口観測。噴煙の状況は上と同じ。

1980年10月16日：軽井沢測候所が火口観測。噴煙と霧で火口底見えず。風下は強い臭気。

上の火口観測資料から、最近浅間山では噴煙が増加しているものと思われる。

#### 2) 噴煙は全般に白色であるが、所々で青白色煙をあげている。また、山の中腹以上に積雪があるにもかかわらず、火口縁には雪がない。

このことから、噴煙にはかなり多量の火山ガスが含まれているものと考えられる。

3) 噴煙は火口外に出たとたん風に流されている。

これは、噴出圧力が弱く、かつ、噴煙の温度も余り高くないためだと考えられる。

4) 噴煙は風に流されて、火口から仰角 $10^\circ$ の上空に直線状に伸びている。噴煙の高さは火口上580 m、噴煙の流跡は3,500 m、噴煙流跡の垂直断面積は $110 \times 10^4 \text{ m}^2$ と求められる。これは気象庁がきめた同火山の噴煙階級量4に相当する。噴煙の垂直断面積 $S (\times 10^4 \text{ m}^2)$ と噴煙量 $Q$ とは田中(1969)によって $\log S = 0.34 Q + 4.73$ の関係が求められている。

当時の風向と風速を考慮すると、噴煙の上昇速度は平均 $2 \sim 3 \text{ m/sec}$ となり非常に小さい。これは噴出圧によるのではなく、浮力による自然上昇だと考えられる。

## 5. む す び

現在製作を進めている噴煙観測装置および噴煙現象処理装置の概要を紹介し、これを使って浅間山の噴煙を解析した結果を述べた。

浅間山の噴煙は最近増加している模様だが、その噴出力はまだ弱い。しかし、浅間山の過去の噴火では、図2(田中1975)に示したように、噴火の2~3か月も前から噴煙が増加したことがあるので、今後の噴煙活動の監視が必要である。

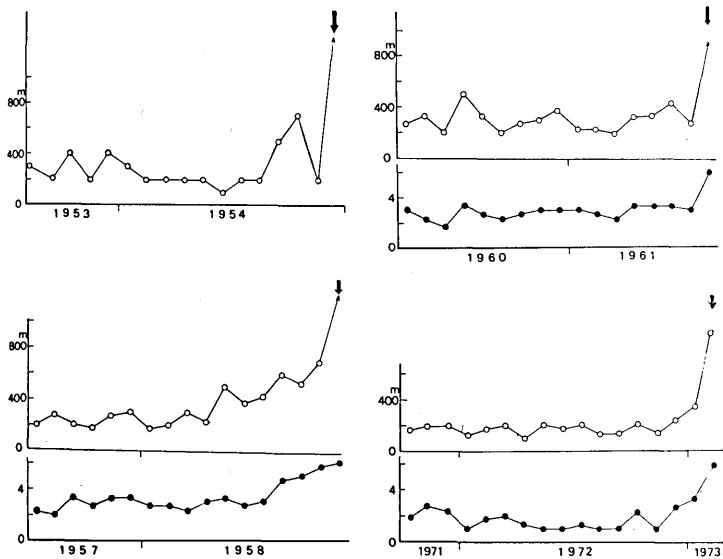


図2 浅間山の噴火に先駆する噴煙の変化  
●は噴煙量、○は噴煙の高さ、矢印は噴火

## 参 考 文 献

田中康裕（1969）：噴煙現象の統計（第1報），験震時報，**32**，37-50

田中康裕（1975）：火山噴煙観測の現状。火山噴煙エネルギー測定技術に関するフィジビリティスタ  
ディ。日本鉱業会，9-22。