

桜島の噴出火山灰量の短期予測法について

鹿児島工業高等専門学校	正員	正田 誠
同上	学生員	○白石 勝浩
同上	学生員	吉元 英樹
同上	学生員	笹原 慎一郎

1. まえがき

今世紀最大級のピナトゥボ火山の大噴火¹⁾、昨年の雲仙岳の火砕流や土石流災害は記憶に新しく、霧島山も火山活動のさざしを見せている。その中で、桜島の1991年の年間爆発回数は295回を数え火山活動は依然活発、火口から噴出される降灰が与える社会的影響は甚大である。桜島は1957年以降、国内で最も長期に火山性活動がつづき、火山対策指針を与える活火山として重要な位置を占めている。桜島の噴出火山灰量は、月単位での堆積火山灰量の理論的推算²⁾が可能である。しかし、この手法は最少1日を単位とする堆積火山灰量のデータを用いており、火山活動直後、数時間程度の堆積火山灰量の推算は難しい。即ち、堆積火山灰量の短期収集が難しいという問題を抱えている。人工衛星(LANDSAT)を用いた桜島の噴出火山灰量の推算の試みとして、著者ら³⁾、木下⁴⁾はこれを地上からの噴煙の映像として立体的に把握しようとしている。LANDSATはわずかに月2回桜島上空を通過可能し、桜島上空が雲で覆われると噴煙の認識は不可能となる。著者らは火山灰の飛散モデルと画像データを対応づけ、噴出火山灰量の短期予測法について検討しようとするものである。

2. 桜島の噴煙高度の季節的变化

図-1は桜島を鹿児島市側よりビデオカラーカメラで撮影した映像(1991.12.12)である。鹿児島地方気象台では遠望観測にて、桜島の爆発に伴う噴煙高度(昼間、南岳1060mより100m間隔)を観測している。過去10年間(1980~1989)のその頻度分布を示すと、図-2のようになる。噴煙高度は、冬季(11-12月)よりも夏季(7-8月)に、より高く上昇する傾向がある。

3. 日降灰量と日爆発回数と日降水量の関係

鹿児島市内の日降灰量と日給水量の間には、夏季、有意な相関関係にある⁵⁾。一方、火口より放出される噴出火山灰は、桜島上空の気象に影響を与えることが予想される。図-3は、桜島の日爆発回数と鹿児島市内の日降灰量、及び鹿児島市内の日降水量と日降灰量の相互相関係数(R_{xy})を計算し、コレログラムで相関関係の有無を示している。春季3カ月(1985.2.1~1985.4.30, $N=89$)のコレログラムであるが、降水3日後に降灰量が多い事実を示している(R_{xy2})。いま、桜島から毎日一定の割合で噴出された火山灰を想定すると、「降雨のあるとき、灰混じりの雨は市内まで到達せず、途中の鹿児島湾で落下する。火口部の湿った火山灰は、雨が止むと再び乾燥し、噴出し易くかつ火口より遠くに到達しやすくなるのではないかと考えられる。

4. 噴出火山灰のVTR画像データとその解析

時々刻々変化する降灰現象を捉える手法として、監視カメラによる画像データの利用は有用であろう。一方、人工衛星(LANDSAT等)のリモートセンシングの手法を利用した解析手法もかなり進んでいる。手始めに、両手法を結びつけた噴出火山灰量の推算法を検討した。火山灰と水蒸気と雲の識別は、肉眼でも色の違いにより可能な場合もあるが、容易ではない。図-4の模式図は、VTRカラーカメラの映像データを、RESTEC規格の画像フロッピー(IBM-FORMATDISK)に変換するための作業手順を示している。その結果、図-1のVTR画像データを分析してみると、表-1のようになる。これは、対象物体の画像輝度の分布を示す。今後、監視カメラによる垂直画像と人工衛星による水平画像データを収集し、立体的な噴出火山灰量の計測法を検討していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 田中他：ピナツボ火山噴煙の成層圏拡散に関する研究，日本リモートセンシング学会誌11-3，pp91-99，1991。
- 2) 平野他：火山灰の噴出量と堆積量の推算法の研究，自然災害科学7-1，pp.26-36，1988。
- 3) 正田他：桜島の新規火山灰の飛散特性と地球観測衛星ランドサットの画像解析，鹿児島高専研究報告20，pp.51-59，1986。
- 4) 木下：桜島火山噴煙と大気拡散(序論的考察)，鹿大教育学部研究紀要，自然科学編41，1989。
- 5) 正田他：桜島の降灰量の特性について，九大工学集報54-6，pp669-673，1981。

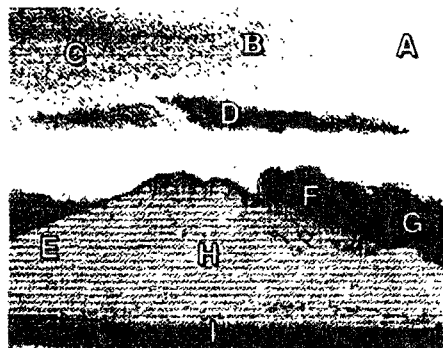


図-1 VTRカメラによる桜島の映像

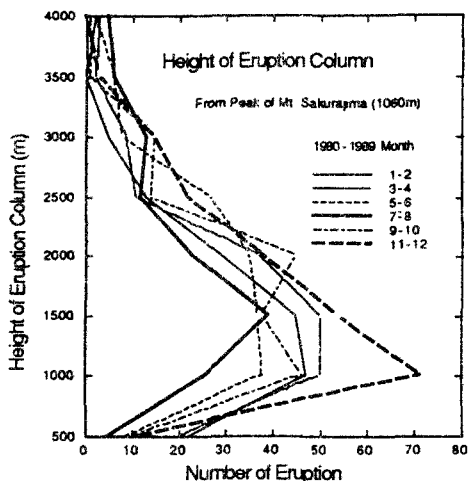


図-2 噴煙高度の頻度分布

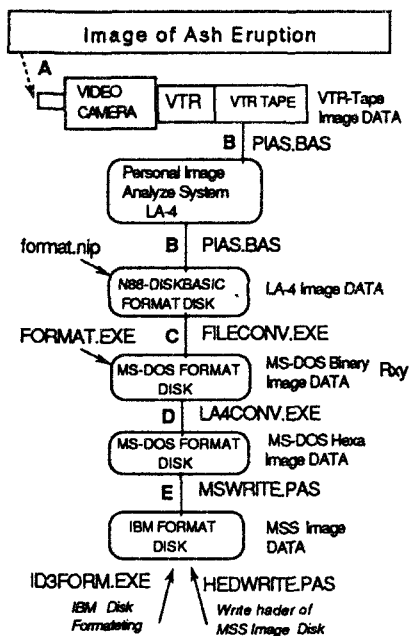


図-4 画像処理の模式図

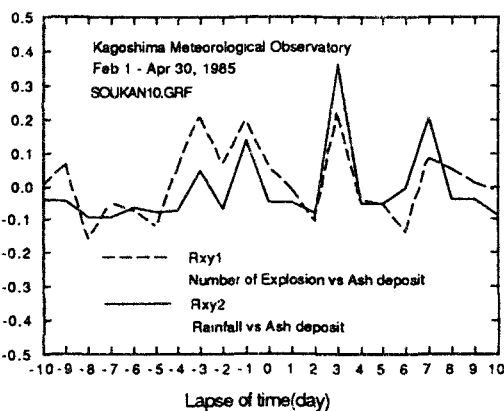


図-3 降灰量のコレログラム

表-1 桜島の映像の画像輝度

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Brightness	Sky	Sky	Sky	Cloud	Cloud	Ash	Ash	Mt.Saku.	Bay
Level	Light	Med.	Dark	High	Low	Near	Far	Land	Sea
0-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1-10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	3.43
21-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	85.32	45.55
33-40	0.00	0.00	0.00	0.00	4.69	21.50	0.00	5.87	51.02
41-54	0.00	11.83	49.57	94.90	95.11	77.75	82.25	1.10	0.00
55-60	85.69	87.24	50.43	5.10	0.00	0.25	34.75	8.88	0.00
61-63	34.31	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.45	0.00
%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.02	100.00