

リモートセンシングを利用した活火山の土石流調査について

鹿児島工業高等専門学校 正 員 疋田 誠
 同 上 学生員 ○中原 嘉久
 同 上 学生員 下尾崎 隆博
 第一工業大学工学部 堤 毅一

1. まえがき

現在、桜島と雲仙普賢岳は我国で最も活発な火山で、噴火活動に伴う堆積火山灰が鹿児島県及び島原半島全域にみられる。農作物は生育異常を発生し、堆積火山灰は豪雨時に土石流となり、地域住民の生活環境に大きな被害を与えている。特に、雲仙普賢岳は、1990年11月17日に火山活動を開始し、1991年6月3日の火砕流では43名もの犠牲者をだしている。火口に近づけない現状では、衛星リモートセンシングによる火山調査方法は重要である。本研究は衛星から見た火山灰及び土石流の堆積分布の検討を行ったものである。

2. 画像解析の手法

使用した衛星画像は、桜島(1984年10月22日)と雲仙普賢岳(1991年8月14日)のランドサットTMデータで、地上空間分解能は28.5mである。パソコン(MacintoshIIcx)、MT装置(Qualstar)を用い、CCTテープの読み取りを行った。画像データは、サブシーンで90MBに達し、3.5インチ光磁気ディスク(QMD-130, MO-3120)が必要である。パソコン(PC9801FS)で、RESTEC規格のフロッピーデータ(512*400画素)を切り出し、画像ボード(SAPIENCEのSuperFrame2 S)や画像解析ソフト(REMOTE-10等¹⁾)を利用し、画像解析を行った。TMデータの観測波長帯域は、各バンド毎に、1は青色光(0.45-0.52 μm)、2は緑色光(0.52-0.60 μm)、3は赤色光(0.63-0.69 μm)、4は近赤外線(0.76-0.90 μm)、5は中間赤外線(1.55-1.75 μm)、6は遠赤外線(10.4-12.5 μm)である。衛星リモートセンシングの有効性は、地上の被覆物と衛星のセンサーの分光特性との対応を確認し、地上踏査の不可能な他地域への応用を計ることが重要と考えられる。

3. 新規堆積火山灰及び土石流の堆積状況

Fig. 1は新規火山灰及び土石流の堆積土砂域に着目し、桜島の第二黒神川(SA)と雲仙普賢岳の水無川(UN)について、それぞれ上流(1)・中流(2)・下流(3)の輝度レベルを示す。その値は、桜島よりも雲仙普賢岳で、下流よりも上流でより大きい。植生域に着目するとFig. 2になる。両図のバンド3とバンド4の値を比較すると、新規火山灰及び土石流堆積域では、バンド3 > バンド4、植生域では逆に、バンド3 < バンド4である。そこで、新規火山灰の堆積域を示すために、植物の活性度を示す近赤外線バンド4)を打ち消す指標を導入し、

土石流堆積の輝度レベル $P = C * (\text{バンド3} - \text{バンド4})$

の値が(+)の領域に注目する。定数 $C = 2$ とおき、桜島での P を計算し、図示するとFig. 3になる。新規火山灰及び土石流堆積の分布状況、実際の土地被覆状況とよく対応する。雲仙普賢岳に適用するとFig. 4になる。1画素は1辺=28.5mであり、雲仙普賢岳から水無川にそって500m間隔に、輝度レベル13以上の領域の幅を読みとるとFig. 5となり、新規堆積火山灰の拡がり、土石流による土砂の流下状況を示すことができる。今後、噴煙・雲や地形の起伏による陰影を考慮し、データの精度向上を計れば、土石流の堆積状況をより的確に把握できると考えられる。

4. 今後の展望

著者らは堆積火山灰量の収集、噴出火山灰量の時間的推移の計算²⁾及び桜島・阿蘇の比較検討を行っている³⁾。雲仙普賢岳では火砕流が出現し、桜島の火山灰の堆積モデルを雲仙普賢岳に適用するには注意を要する。衛星画像データによる時間的推移を調べるに至らなかったが、本手法を発展させることにより、衛星リモートセンシングによる新規堆積火山灰及び溶岩域の推定も十分可能であり、災害対策のため急務となっているハザードマップの作成等に本研究成果を役立たせることができると考えられる。

謝辞：画像解析に際して、田中總太郎と杉村俊郎氏(RESTEC)、杉田文雄氏(IBC)よりご協力を頂いた。厚く謝意を表します。

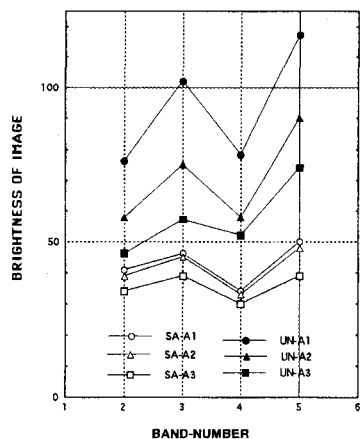


Fig-1 画像輝度レベル(土砂堆積域)

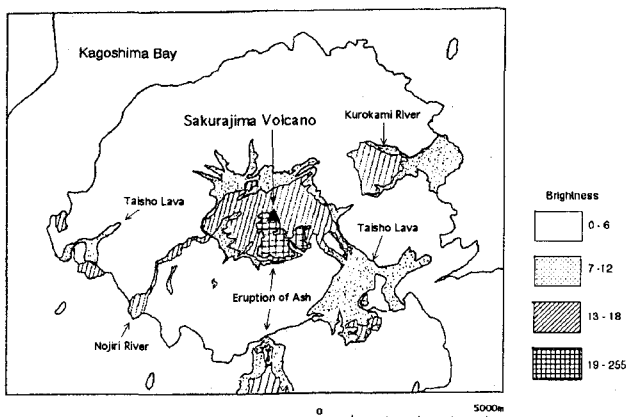


Fig-3 土砂堆積域の推定(桜島)

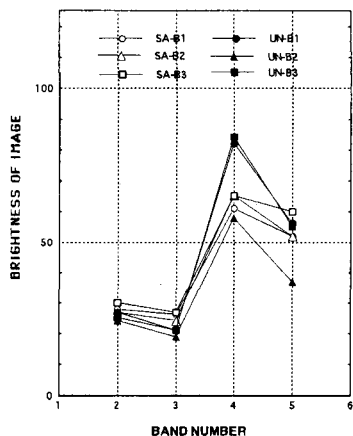


Fig-2 画像輝度レベル(植生域)

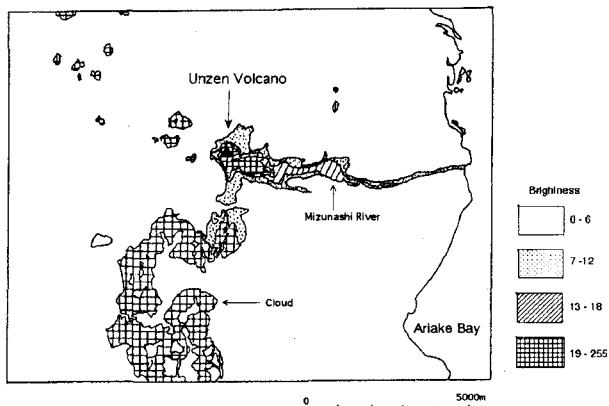


Fig-4 土砂堆積域の推定(雲仙普賢岳)

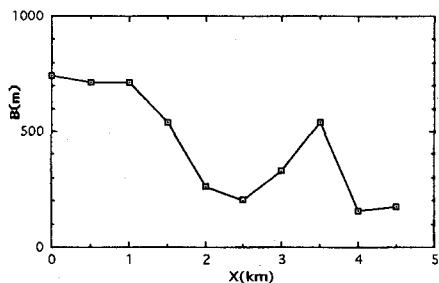


Fig-5 土砂堆積幅(雲仙普賢岳)

参考文献

- 1) 日本リモートセンシング学会出版委員会：パソコンによるリモートセンシングデータ解析，啓学出版。
- 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) 疋田：阿蘇山の噴火活動に起因する火山灰の堆積と土石流の発生，鹿児島工業高等専門学校研究報告 26，pp.73-78; 1992.