

衛星リモートセンシングによる1990年11月雲仙岳の噴火の前兆把握の試み

長崎大学工学部 正会員 後藤恵之輔
九州大学理学部 正会員 太田 一也
長崎大学工学部 学生員 ○ 宝来 佳明
長崎大学工学部 学生員 三浦 国春

1. ま え が き

1990年11月14日未明、長崎県雲仙岳の一つ、普賢岳が噴火した。これは実に198年ぶりのことで、この時の噴火の際には、噴火前後の地震により、眉山の一つ天狗山が崩壊、有明海には、津波が発生し、長崎県、熊本県合わせて約15000名の死者をだした¹⁾。眉山は、安山岩質の山で、風化により、現在も崩壊を起こしている。大正3年の梅雨期の大洪水を期に治山の必要が認められ、治山ダム、砂防ダム、下流の流路工を整備することにより、土石流による被害を最小限に抑えている²⁾。

土中の情報は植物活性に間接的に現れると考えられる。そこで、本研究では人工衛星データを用い、植生指標の経時変化を調べ、地滑りとの関連性について考察した。

2. 解析方法

①解析方法

解析単位はMOS-1/MESSRデータ(1987年11月22日)を位置評定し、地形図上に、メッシュ(50m×50m)を作成し、解析を行った。解析の方法について、図-1にそのフローチャートを示す。また、使用データの観測年月日は、表-1に示すものとする。

②植生指標

植物は、近赤外域において、強い反射特性を示している。この近赤外域における強い反射特性は植物の活力を反映していることが多い。この特徴より、植生指標の演算に用いられる。今回、解析に使用した植生指標(RVI)は、MESSRデータによる場合、バンド2(波長域 0.61~0.69μm)、バンド4(波長域0.8~1.1μm)のそれぞれのデータを使用して、下記のように表される。

$$RVI = BAND4 / BAND2$$

この植生指標により、その地質の不安定状態や、地下水位の変動、水みちの変化など、地中の情報を間接的に知ることが出来る。

③標準化

衛星データは、その場所が等しくても、大気の状態や季節により分光反射特性に違いがみられる。したがって、解析エリア内のデータの標準偏差や平均が等しくなるように標準化した。

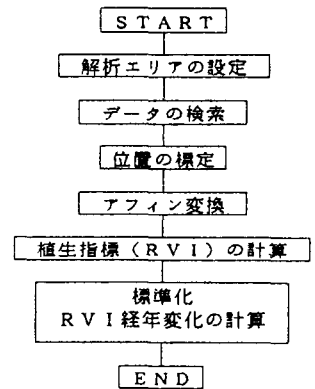


図-1 解析方法のフローチャート

表-1 解析データの観測年月日

	観測年月日
1	1987.11.22
2	1988.10.27
3	1989.11.5

$$C_i = X_a + (B_i - X_b) \times \frac{\sigma_a}{\sigma_b}$$

$$D_i = \frac{C_i}{A_i} \times 100 \quad [\%]$$

X_a : 基準データの平均値 σ_a : 基準データの標準偏差

X_b : 比較データの平均値 σ_b : 比較データの標準偏差

3. 解析結果

標準化を行った後、植生指標の変動幅を49%以下、50~149%、150~199%、200%以上の4つにクラス分けを行った。そのうち、極端な変動を示している3クラスについて積み重ねグラフを示した(図-2)。エリア全体における変動域の変化は少ないが、極端に植物活性が落ちているエリアは増えている。眉山は、風化がかなり進んでいるので、植物の根切れを起こしている可能性がある。

次に、地図上に植物活性の経時変化を前に示したクラス別ごとにプロットした。図-3は1988年10月27日と1989年11月5日における解析対象地域の一部を示したものである。変動幅が極端に大きな所は、全エリアの6.7%であるが、六溪(図中A)、七溪(図中B)において、活性が増加しているところが認められた。その理由としては1988年春、この付近で地滑りが起こり、その後、急速に回復したためと思われる。さらに、谷部および急斜面において、植物活性の変化率が大きいことは、地下水の変動、崩壊がかなり起こっているためと考えられる。

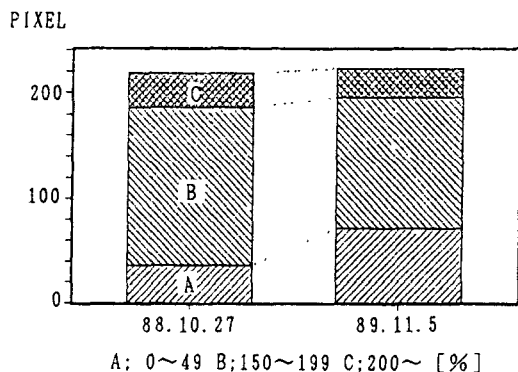


図-2 RVI経時変化のヒストグラム

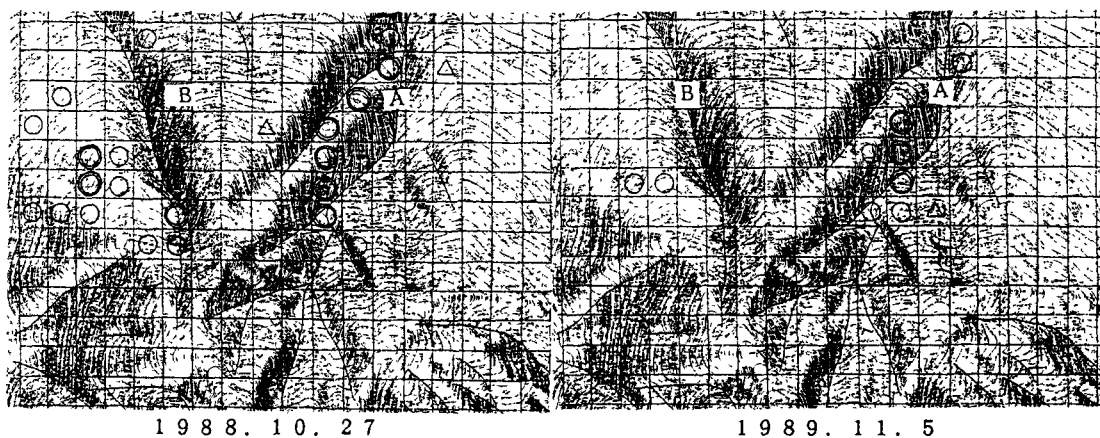


図-3 RVI経時変化クラス分布図 △: 0~49
(1987年11月22日を基準とする) ○: 150~199
 ◎: 200~ [%]

4. あとがき

本研究において、当初季節の異なるデータを利用しようとしたが、季節が大きく異なると、解析エリアのデータ分布が著しく異なるため、使用することができなかった。これにより、経時変化を行う場合、同季節のデータを使用する必要がある。

本研究により、植物活性の変化と土中の変化との間に何らかの関係があるならば、今後、斜面崩壊の予測に関する研究においても利用できるものと思われる。

【参考文献】

- (1) 大田 一也:『雲仙火山』, 長崎県発行, pp.51-53, 1984.
- (2) 島原市防災会議:『島原市地域防災計画 平成2年度版』, pp.12-14.