

雲仙眉山地域の地形解析と危険度予測

佐賀大学 正 員 岩尾 雄四郎

佐賀大学 学生員 ○藤崎 能正

はじめに

雲仙の普賢岳が1990年11月17日に噴火活動が始まり、未だに噴火を繰り返している。約200年前に雲仙の眉山が大崩壊を起こし、多大な被害を人々にもたらした。これに起因し、再度同様な災害が発生する事が考えられる。

眉山地域の崩壊を予測する事は困難ではあるが、全く偶発的に生じるものではなく、何らかの素因が関係していると思われる。崩壊に大きく左右する影響力を見いだす事が必要であり、地盤データベースの作成及びその地形解析、多変量解析による危険度予測を試みた。

対象地域の区分け

対象となる眉山及びその周辺地域を図-1に示す。その位置を指示する方法として「標準地域メッシュ・システム」を採用する。

第3次地域区画(2,5000分の1地形図を縦横に10等分したもの)は経度差45秒、緯度差30秒の範囲にあり大きさは約1km×1kmである。このメッシュを経度及び緯度方向に4等分した4分の1地域メッシュをここでは採用した。

多変量解析による危険度予測

1) 解析方法

崩壊危険度の予測にあたっては数量化2類による判別分析を行った。その地域は、眉山周辺における64個のデータを対象として判別した。アイテムは解析において容易に得られるデータが望ましく、アイテムの組み合わせによって正判別率がどう変化するかを調べ、少ないアイテムで高い正判別率(90%以上)を得ることを目標とした。この結果求められた、判別関係などで広い地域の個別判別を試行し、危険度予測を行う方針である。

2) データの同類化

地盤データベースのデータには、土地利用・表層地質の質的データと起伏量・平均標高・谷密度・弾性波速度・河川縦断勾配の量的データが

図-1 解析対象地域

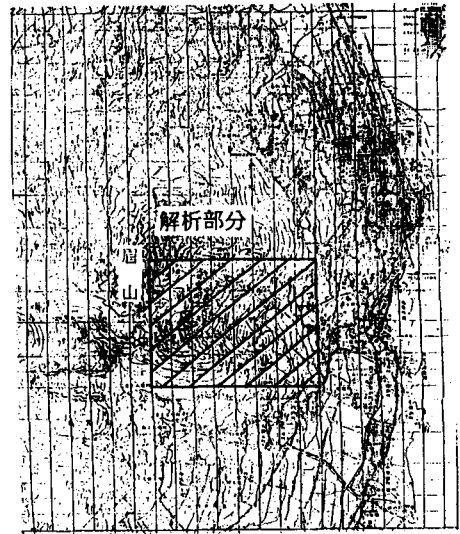


表-1 カテゴリー同類化

アイテム	カテゴリー	アイテム	カテゴリー	アイテム	カテゴリー
1:起伏量	1:30m未満	2:平均標高	1:100m未満	3:土地利用	1:樹林
	2:30m以上60m未満		2:100m以上200m未満		2:裸地
	3:60m以上90m未満		3:200m以上300m未満	7:河川縦断 勾配	1:10° 未満
	4:90m以上120m未満		4:300m以上400m未満		2:10° 以上15° 未満
	5:120m以上150m未満		5:400m以上500m未満		3:15° 以上20° 未満
	6:150m以上180m未満		6:500m以上600m未満		4:20° 以上
	7:180m以上210m未満		7:600m以上700m未満		
	8:210m以上240m未満		8:700m以上		
	9:240m以上270m未満				
	10:270m以上				
4:表層地質	1:火山砂礫	5:谷密度	1:0	1:弾性波速度	1:100m/s未満
	2:黒雲母角閃石安山岩 (有史層岩)		2:1		2:100m/s以上130m/s未満
	3:黒雲母角閃石安山岩		3:2		3:130m/s以上160m/s未満
			4:3		4:160m/s以上190m/s未満
			5:4		5:190m/s以上210m/s未満
			6:5以上		6:210m/s以上

ある。故に多変量解析（数量化2類）による判別分析を行うため、データの同類化が必要となり量的データを質的データへと変換し、カテゴリー分けを行った。表-1に表す。

3) 数量化2類とは

数量化2類とは、質的なデータに基づいて、対象となる外的規準を最も良く判別できるように質的な変数（アイテム・カテゴリー）に最適な数量を付与する手法である。解析に使用する変量をアイテム、各アイテム内のグループをカテゴリーと呼ぶ。

数量化2類の目的は、分析の結果を用いて新たな質的データを持つ対象をグループ分けするのに用いたり、グループ分けに際して各アイテムのその分類に及ぼす影響力を見る事にある。

数量化2類では、一般に、アイテム・カテゴリー X_{ij} ($0, 1$ ダミー変数) の1次結合からなる次のような特性量（関数）が得られる。

$$Y = A_{11}X_{11} + A_{12}X_{12} + \dots + A_{kp}X_{kp} \quad \dots \quad (1)$$

新たに所属の不明なデータ X_{ij} ($i = 1, 2, \dots, k; j = 1, 2, \dots, p$) が得られたとすると、これを(1)に代入して、いずれか一方のグループに属すると判定する。

表-2 正判別率

4) 解析結果及び考察

解析の結果、表-2に示す各アイテムを組み合わせる事によって正判別率が変化し、NO.2・NO.3においては6個のアイテムを用い、それぞれ最高・最低の正判別率を取り上げた。以下同様にして2個のアイテムを用いた場合まで解析した事によって、より高い正判別率を得るのに必要な各アイテムの相関関係を見る事ができる。本研究の目的としては最も適切であるNO.8の関数を広範囲（図-1）に適用した。その結果を図-2に表す。これを見る限り、特に水無川流域に崩壊すると予測される地域が広く分布している事から危険度が高いと思われる。

おわりに

少ないアイテムを利用した多変量解析（数量化2類）による崩壊の危険度予測は、高いデータの信頼性が必要である。

参考文献)

杉山高一・千葉芳雄・吉岡 茂；応用多変量解析，インフォメーションサイエンス
岩尾雄四郎・眉山の侵食・崩壊に対する安定性の評価

No	アイテム							正判別率 (%)
	起伏量	平均標高	土地利用	表層地質	谷密度	弾性流速度	河川勾配	
1	○	○	○	○	○	○	○	—
2	○	○	○	○	○	×	○	98, 44
3	○	○	○	○	×	○	○	95, 00
4	○	○	×	○	○	×	○	98, 44
5	×	×	○	○	○	○	○	85, 94
6	○	○	×	×	○	○	×	96, 88
7	×	×	○	○	○	×	○	82, 81
8	×	○	×	×	○	○	×	96, 88
9	×	×	×	○	×	○	○	65, 63
10	○	×	×	×	○	×	×	89, 06
11	×	×	×	○	×	×	○	60, 94

図-2 崩壊予測図
(太枠内:崩壊すると予測される地域)

