

判別解析による崩壊危険地判定に関する一考察

林業試験場九州支場 志 水 俊 夫

1. まえがき

同じような豪雨に見舞われた地域でも、地況、林況などによって、部分的に崩壊が多かったり、少なかったりする。したがって何らかの方法で斜面の崩壊に対する危険度が的確に判別できれば、保安林の配備や治山施設の導入などが効果的に行なわれることになる。しかし、山地における崩壊危険地の判定技術は、今のところ確立されておらず試行的な段階である。本報告は山地斜面の崩壊危険地判定法の基礎資料を得るため検討を行なったものである。

2. 調査地域

対象とした地域は福岡県内三郡山地の国有林約1900 haの範囲である。地質は大部分が塊状、粗粒の黒雲母花崗岩で、表土層は比較的浅い。林相は約7割が針葉樹の人工林で、約3割が広葉樹の天然林であり、混交林の占める割合はごくわずかである。当地域は昭和48年7月の集中豪雨（最大時雨量：115mm）により多数の山地崩壊が発生した。この豪雨以前には当地域に顕著な崩壊地は見られなかったため、今回の調査対象とした崩壊地は、大部分この豪雨によって発生したものとみなされる。

3. 調査方法

本報告で危険地判定の目的とした現象は表層崩壊の発生についてであり、大規模地すべり性山崩れなどについては直接的な対象としていない。危険地判定の単位は、災害後撮影された空中写真から図化された5千分の1の地形図上で対象地を2cm×2cm（実長：100m×100m）のメッシュで区切ったものである。総メッシュ数は1,892個となった。その中から473個を無作為に抽出して調査資料としたが、このうち189個が崩壊メッシュ、284個が非崩壊メッシュであった。なお、崩壊メッシュは崩壊の初動部分が含まれるメッシュである。この各メッシュについて表-1に示したような要因・カテゴリ区分によって判読を行なった。

方位、横・縦断面についてはメッシュ内で最大面積を占めるカテゴリを読み取る最大面積法を採用した。

傾斜はメッシュに内接する円に含まれる等高線本数より算出した傾斜を用いた。谷の数は片岡ら²⁾の谷測定スケールを利用した。植生因子は崩壊発生時の資料を用いることが望ましい。今回の場合は昭和48年3月作成の森林計画簿を用い、その後の経緯も配慮して、メッシュ内で最大面積を占めるカテゴリを読み取った。

これらをもとに数量化II類による判別解析を行なった。解析手順や具体的数式については文献^{1,3)}に詳しく述べられているので、ここでは省略した。

表-1 要因・カテゴリ区分と反応個数

要因項目	カテゴリ	崩壊	非崩壊	合計	
傾斜 (度)	≤ 24	43	80	123	
	25~29	47	60	107	
	30~34	48	59	107	
	35~39	45	79	124	
	40≤	6	6	12	
谷の数 (本)	0	52	115	167	
	1	100	136	236	
	2≤	37	33	70	
方位	N	12	24	36	
	NE	35	57	92	
	E	15	31	46	
	SE	44	29	73	
	S	13	17	30	
	SW	25	38	63	
	W	18	33	51	
NW	27	55	82		
横断面	凹凸	51	66	117	
	平衡	37	84	121	
	複合	54	79	133	
	複合	47	55	102	
縦断面	凹凸	24	33	57	
	平衡	34	58	92	
	複合	110	164	274	
	複合	21	29	50	
植生 (年)	針葉樹林	≤ 10	97	31	128
		11~20	40	21	61
		21~30	7	30	37
		31≤	7	76	83
	広葉樹林	≤ 10	6	4	10
		11~20	8	4	12
		21~30	11	37	48
		31≤	13	65	78
	混交林	31≤	0	16	16

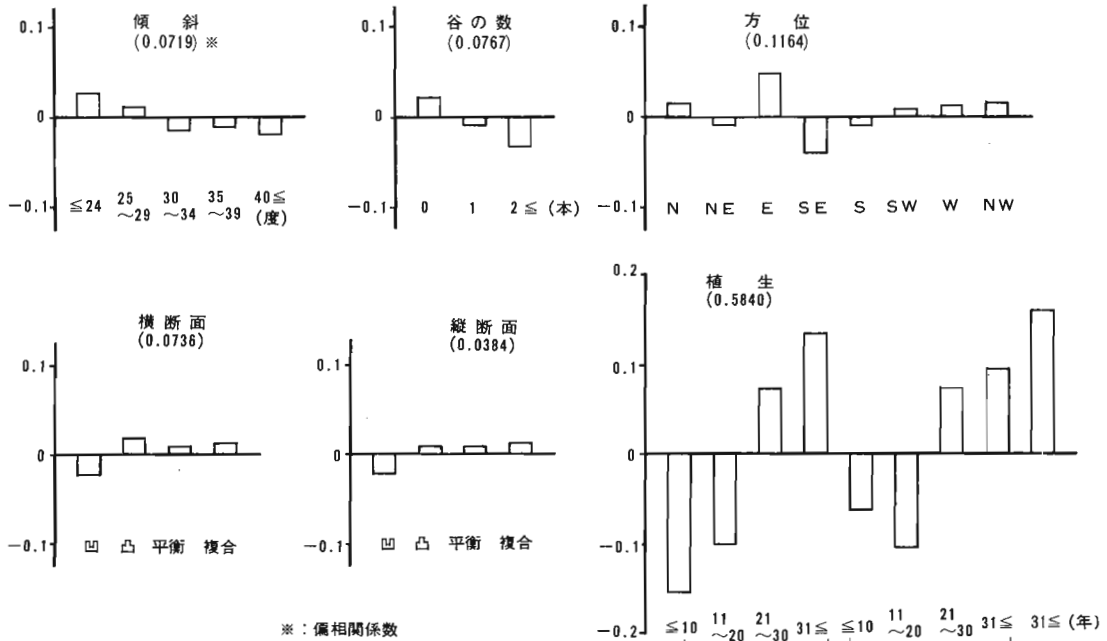


図-1 各要因・カテゴリーのスコア

4. 解析結果と考察

表-1に各要因・カテゴリーへの反応個数を示したが、要因ごとにそれぞれ特徴的な分布を示していることがわかる。一方、各要因間の相関係数を計算するとそれらの値は小さく、各要因は互に独立であることがわかった。図-1より各要因の偏相関係数を見ると、今回の場合、植生因子が判別に大きく寄与し、ついで方位、谷の数、横断面、傾斜、縦断面の順に寄与していることがわかる。また各要因内の各カテゴリーのうち、針・広葉樹とも林齢が20年以下、方位がNE・SE・S、谷の数が1本以上、傾斜が30°以上、斜面の横・縦断面が凹形のものには崩壊に関して危険であることが理解できる。

次に各要因・カテゴリーの判別のためのスコアを用いて、調査資料473個のメッシュ全部について判別得点を計算し、その頻度分布を作ると図-2のようになる。これより判別の的中率を計算すると79.2%となった。今回の的中率の値はデータ数などを考慮すれば、かなり良好な値といえよう。一方、判別得点が境界値より大きいメッシュは崩壊危険度が小さいと言える。反対に、判別得点が境界値より小さいメッシュは、非崩壊メッシュであっても、今後、新たに崩壊を起こす可能性は高いと言えよう。

5. あとがき

本報告では数量化Ⅱ類による判別解析により、山地

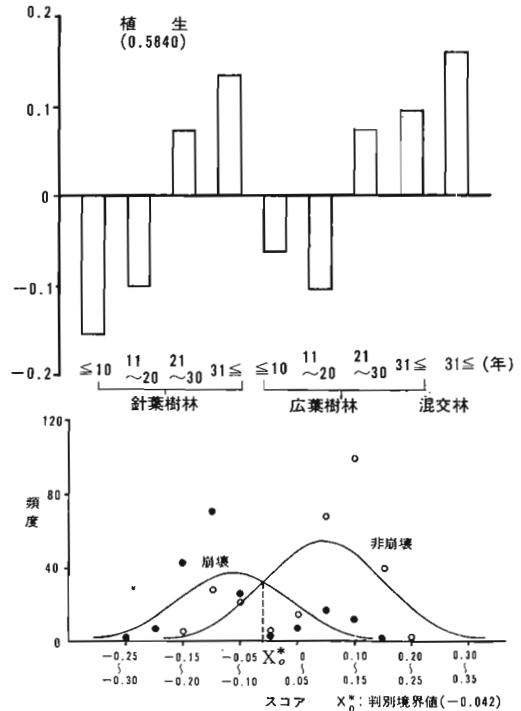


図-2 両グループの頻度分布

斜面の崩壊危険地判定法について検討を行なった。しかし、これはあくまで一事例解析であり、また崩壊に関係する要因は今回取り上げたもの以外に地質、降雨因子などが考えられる。今後、種々の地質および降雨条件下における研究を進めることによって、崩壊危険地の判定法がより一般化され、より高い精度で治山技術に貢献することが可能になるであろう。なお、判別の計算は農林研究計算センターを利用して行なった。関係各位に謝意を表する次第である。

引用文献

- (1) 林知己夫ほか：情報処理と統計数理，223～244，産業図書，1973
- (2) 片岡 順・竹田泰雄：日林誌，56，205～209，1974
- (3) 小島忠三郎：農林研究計算センター報告，A-10，51～72，1974