

(41) 六甲山系土石流災害の検討 (I)

京都大学農学部 ○小 橋 澄 治

武 居 有

建設省六甲砂防工事々務所 藤 原 敏 朗

建調査設計KK 低 引 洋 隆

この研究の目的は六甲山系での土石流災害の危険度を予測することにある。過去の災害（主として42年災）を分析することから始める。

〔42年災の実態〕 全体的に表六甲側に多発し裏側は少ない。災害のはげしかった宇治川周辺部をみると表-1の通りで高次谷ほど発生率が高くなる。一方、ある地域で保全対象物を確認しそれに影響を及ぼす谷を数え上げたのが表-2であり低次谷が多いが、すべての次数の土石流について検討する必要がある。各次数の谷について勾配だけで整理しても（図-1）性格が異なることは明らかで、少なくとも0.1次谷、2次谷、3次谷以降に分けて検討すべきであろう。

〔2次谷土石流の解析〕 2次谷のみを取上げて多変量解析を行なった結果が表-3である。手法はすでに多く行われているものと同じである。要因水準の決め方を判読者の主観的要素をできるだけ取除けるようにした。

計算法を変えたが結果に大差はない。重要度の高い要因は基盤地質、表層地質、起伏量勾配、植生など土石流発生の素因として基本的なものばかりである。土石流の発生条件からみるとこれらの要因を背景として溪床堆積物の状況が発生の大きい条件になるはずであるが溪床堆積物については空中写真判読のみで正確な情報を得ることは不可能であり現況を踏査によって確認すべきである。的中率は70%台で特に高いとはいえないが、上述の客観的資料が入手しやすい情報のみで得られた点を考えると十分であり、この結果と堆積物の現況踏査結果を合わせて危険度を判断すべきだろう。特殊な要因や高度に専門的判断を要する要因を取入れても的中率は特に向上しなかった。

〔土石流災害危険度判定の問題点〕 前述の通り、土石流は各次数の谷で生じ、各次数の土石流の性格は異なる（たとえば0.1次谷崩壊型、2次谷土石流型、3次以降掃流型）から発生危険度の基準は異なるだろう。一方発生率からみれば2次谷でも50%を越える場合があり、豪雨時にはすべて土石流が発生すると考えた方がよい。

むしろ問題は土石流による土砂量がどの程度であり、土砂堆積がどの範囲まで拡がるか被害範囲の推定の方が実際には重要であるといえる。これらの点から考えて今後検討すべき点は次の通りである。

- (1) 0.1次谷の土石流（又は崩壊）の要因解析、生産土砂量の推定、六甲において最上流の崩壊、土石流の発生点は0.1次谷とほとんど一致する。確率的な考え方によって考えてみたい。
- (2) 2次谷の溪床堆積分布の実態を知ることと流出土砂の算定法の検討。
- (3) 3次谷以降で掃流的な現象が混在してくる場合の考え方。
- (4) 土石流堆積の範囲の推定法の検討。
- (5) 砂防ダム等防護設備の評価法の検討。
- (6) 危険雨量の推定法。

表-1 宇治川周辺部の土石流発生状況

	0次谷	1次谷	2次谷	3次谷
本数	1410	253	50	11
発生率	19.9%	30.9	50.0	100
分岐比	5.6	5.1	4.5	

表-2 ある地域の保全対象物に及ぼす谷の級

	0.1次谷	2次谷	3次以降の谷
本数	84	20	8
比率	95%	18	7

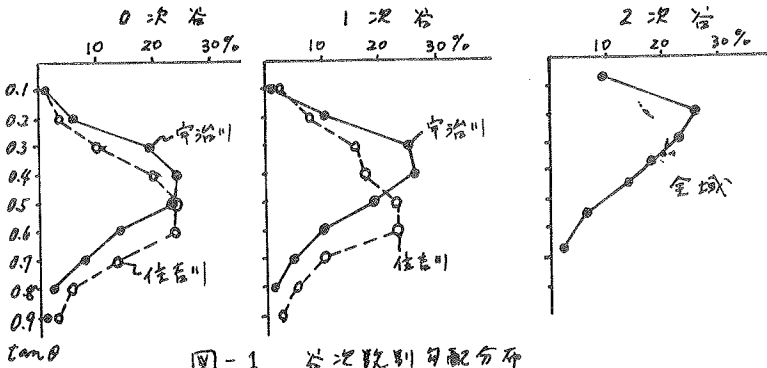


図-1 谷次別割合分布

表-3 42災での2次谷単位土石流発生要因分析(数量化Ⅱ)

2次谷級 1044 発生率 23.8% 系統的抽出によるサンプリング 発生150 非発生150 計 300
22要因を検討し検定後12要因とする。

要因	水				地				計算法			
	1	2	3	4	I	II	III	IV	要因の重要度の順位			
基盤地質	大甲花崗岩 (64-89)	その他の花崗岩 (18-82)	その他 (18-21)		1	1	1	1				
起伏量	0~99m (25-18)	100~199 (54-52)	200以上 (21-83)		2	2	6	2				
表層地質	(A)厚い(B)薄い (36-56)	(A)うすい(B)あり (20-60)	(A)うすい(B)乱 (13-30)	(A)厚い(B)乱 (31-45)	3	5	8	3				
勾配	0~14° (29-24)	~26° (67-59)	26°以上 (6~63)		4	4	2	5				
植生	(A)218% (B)50%以下 (2-80)	(A)繁茂(B)50%以下 (12~56)	(A)繁茂(B)50%以下 (18~46)	(A)218% (B)50%以下 (8-75)	5	3	3	7				
かり	0~4本 (3-40)	5~9本 (37-40)	10~19本 (41-51)	20本以上 (19-70)	6	7	4	6				
流域面積	0~29ha (48-41)	5~9.9ha (33-55)	10~19.9ha (11-15)	1.5ha以上 (8-82)	7	8	5	8				
流路長	0~299m (19-36)	300~499m (39-46)	500~799m (36-50)	750m以上 (10-84)	8	9	10	10				
横断形状	U型 (22-38)	V型 (71-56)	その他 (7-29)		9	11	7	9				
遷移量	なし (12-34)	あり (88-52)			10	10	9	11				
水質	Ca ⁺⁺ 10 PPM以下 (60-35)	11 PPM以上 (90-72)			-	6	-	-				
リニアメント	0本 (23-29)	1~3本 (62-51)	4本以上 (15-76)		-	-	-	4				

計算I; 一般的事10要因による計算。II; Iに水質を加える。
 III; 最大24h雨量300~400mm, 最大瞬間雨量80~100mmの地域での計算(カナル発生55, 非発生58)。IV; Iにリニアメントを加える。水質の(25-18)は(分布率-発生率)の計算。
 植生:(A)河川の植生(B)流域内の伐採地・幼齢林・幼齢林。表層地質(A)風化層(B)岩石地

的中率%	72.6	72.8	76.6	72.7
------	------	------	------	------