

山地荒廃地形と堆積土砂量について

林業試験場九州支場 志 水 俊 夫

1. はじめに

山地における荒廃危険地域判定の基礎資料を得る目的で、昭和47年7月の集中豪雨により多数の山崩れ、土石流が発生し、多大な被害を生じた熊本県天草地域において、今回、土石流による堆積土砂量について調査検討を行なったので報告する。

2. 調査地および調査方法

対象地は姫戸、龍ヶ岳、倉岳各町にわたる 2567.38 haの地域であり、36流域に区分される。流域単位の比較のため 20ha 以下の小面積の流域については除外した。次に災害後の空中写真、地形図により山地荒廃状況および地形因子と堆積土砂量について測定解析を行なった。堆積土砂量は、空中写真および現地調査から

求めた平均堆積深を堆積面積に乗じて算出した。

3. 山地荒廃と堆積土砂量

1 ha当りの崩壊面積、崩壊発生数、1 個当りの崩壊面積および 1 ha 当りの溪流荒廃面積のそれぞれと堆積土砂量との関係は表一のごとくで、1 ha 当りの崩壊面積、崩壊発生数についてはそれぞれ 1%、5% の有意水準で相関が認められたが、1 個当りの崩壊面積については相関が認められなかった。また 1 ha 当りの溪流荒廃面積については有意水準が 10% であって、高い相関があると言えなかった。正確な堆積土砂量の把握には、崩壊深あるいは溪床の不安定土砂堆積深を調査し、山地荒廃について量的な検討を加えることが重要と思われる。

表一 各因子と堆積土砂量との関係

流域 No.	谷密度 (m/ha)	1 ha 当りの			流域 No.	谷密度 (m/ha)	1 ha 当りの		
		崩壊面積 (m ² /ha)	溪流荒廃面 積 (ha/ha)	堆積土砂量 (m ³ /ha)			崩壊面積 (m ² /ha)	溪流荒廃面 積 (ha/ha)	堆積土砂量 (m ³ /ha)
1	54	192.4	0.104	259	20	37	79.7	0.087	97
2	44	171.2	0.152	1,421	21	25	63.0	0.124	161
3	33	43.2	0.054	471	22	40	68.5	0.090	143
4	50	7.1	0.075	167	23	13	80.7	0.045	0
5	54	65.5	0.155	573	24	18	198.2	0.070	470
6	32	26.5	0.139	361	25	22	205.5	0.156	716
7	37	21.1	0.013	0	26	17	47.9	0.107	209
8	40	82.9	0.023	297	27	31	188.1	0.070	351
9	31	140.9	0.065	134	28	36	82.5	0.072	163
10	58	231.2	0.071	1,795	29	22	86.6	0.098	277
11	50	268.8	0.133	277	30	27	159.6	0.109	130
12	59	212.5	0.124	309	31	15	58.8	0.090	253
13	59	177.6	0.130	327	32	18	72.7	0.066	184
14	46	66.2	0.116	1,231	33	38	329.7	0.075	641
15	52	138.3	0.171	221	34	42	288.9	0.171	809
16	73	245.6	0.166	658	35	32	309.2	0.087	506
17	73	314.8	0.096	710	36	30	25.2	0.125	76
18	36	54.8	0.084	0					
19	37	66.7	0.080	0	有意水準	5%	1%	10%	—

4. 地形と堆積土砂量

流域の地形因子である起伏量, 起伏量比, 谷密度, 流域集中度, Hypsometric integral, 流域傾斜と堆積土砂量との関係を見ると, 谷密度との間には表-1中に示したごとく, 5%の有意水準で相関が認められたが, その他の因子とは相関が認められなかった。

次に上記で相関の認められた因子のうち, 1ha当りの崩壊面積および谷密度と堆積土砂量との多重回帰式を求めれば, 次式ようになる。

$$Y = -35.98 + 5.96X_1 + 1.53X_2$$

Y: 1ha当りの堆積土砂量 (m³/ha)

X₁: 谷密度 (m/ha)

X₂: 1ha当りの崩壊面積 (m²/ha)

ここで重相関係数は0.4988となり1%水準で有意であり, またこの回帰式の有意性を検定してみると1%水準で有意であった。次に各独立変量の標準偏回帰係数を求めると b'_{y1'2}: 0.2284, b'_{y2'1}: 0.3598となりX₁のYに対する影響度を1とするとX₂は1.6となる。

5. 地盤・崩壊状況と堆積土砂量

対象地は地形的には地盤が西側に傾いたケスタ地形という特徴を示し, 受盤と流盤地域に分けられるが, 崩壊発生状況と堆積土砂量が地盤の違いにより異なるかどうかをみるため, 代表的な地域(受盤1051.63ha, 流盤709.70ha)について定性的ではあるが考察を行った。

表-2より地盤別に山地荒廃状況をみると, 1ha当りの崩壊面積, 崩壊発生数は受盤よりも流盤で大きいという従来の研究と同様の傾向を示し, 1ha当りの溪流荒廃面積は差がほとんどないことがわかる。一方, 図-1より標高階別に崩壊発生状況をみると, 各標高階1ha当りの崩壊面積, 崩壊発生数とも標高350

表-2 地盤別荒廃状況

地盤	流 盤	受 盤
1ha当りの崩壊面積 (m ² /ha)	163.1	146.4
崩壊発生数 (個/ha)	0.49	0.37
溪流荒廃面積(ha/ha)	0.103	0.102
堆積土砂量 (m ³ /ha)	289	487

~450mのあたりで大きく変化していて, 特に受盤でその傾向が強いが, これはその標高区間に地形地質的な弱線が存在する可能性を示していると思われる。また累積標高階面積率はケスタ地形の特徴を示しているのうかがえる。

受盤, 流盤それぞれの堆積土砂量は, 表-2に示した地盤別の崩壊発生状況からすれば, 流盤で多く受盤で少ないと思われるが, 逆の関係になっている。これは上で述べた地盤による崩壊発生位置の違いや, 土層の厚さ, 傾斜などの斜面条件の相違が影響したと思われる。

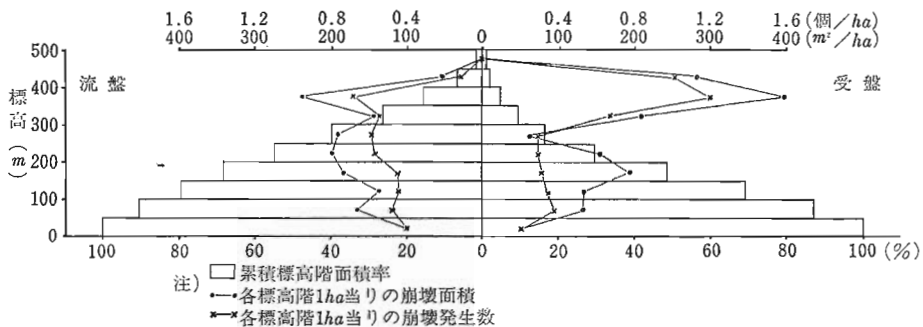


図-1 標高階別崩壊状況

6. む す び

土石流による堆積土砂量と山地荒廃状況および地形との関係を検討し, 多重回帰式を求めたが, これは特定の地域, 特定の降雨条件下のものであるため, 他地

域での利用を考えると, 影響度をあらわす標準偏回帰係数を簡単に指数化して, 危険地判定に資していくべきであろう。また対象地域内に雨量, 地質等の変化があれば, その影響も考えなければならないであろう。