

土石流危険区域の設定に関する研究

建設者 河川局防課 ○ 米沢谷 誠徳
 〃 土木研究所 池谷 若

1. 既往災害からみた全国の土石流と土砂流

1-1. 土石流にかかわる諸量の分布. (表-1)

1-2. 土石流の堆積長と堆積幅に関する検討.

小豆島に発生した土石流の調査により、堆積長と堆積幅の値(安全側として)を次式⁽¹⁾で示した.

$$\log L = 0.42 \log (\tan \theta \times V) + 0.935, \quad B_0 = 12 \sqrt{3V/L}$$

ここに、 L : 堆積長(m), $\tan \theta$: 流下平均勾配, V : 土石流量(m^3), B_0 : 堆積幅(m)である.

計算値と実測堆積長を比較すると図-1のようになり、土石流で100%安全側に入っている。実際の V , θ を与えて堆積長 L を求め、この L と V から求めた堆積幅の計算値と実測堆積幅とを比較するとばらついてしまった。そこで、 L を実測値で与えた堆積幅の計算値を用いて実測堆積幅との検討をおこなったところ、図-2のようになり93%が安全側に入り、上式の過剰さが少なかった。

2. 土石流量の予測

2-1. 洗堀長の推定(L)

主流路長とその地奥までの流域面積との関係は $L = \alpha A^m$ として整理⁽²⁾されていり、洗堀長と流域面積との関係で整理できると仮定し、昭和51年9月小豆島災害の事例を図-3で示した。小豆島の場合には二次谷が多く $m \approx 0.5$ と仮定することから、低次の水系(0.5~5 km^2 程度)での最大洗堀長は $L = 3A^{0.5}$ で求められる。

2-2. 洗堀幅の推定(B)

Regime-theory をもととして $B = \alpha Q^{0.5}$ で洗堀幅を示すこととする。土石流においてこの式を適用するのは問題があるが、小豆島災害のうち土石流による土砂流出をみた浸流に α 値を求めると $\alpha = 2 \sim 3$ となった。そこで平均洗堀深は $B = 3Q^{0.5}$ で与えることとする。

2-3. 洗堀深の推定(H)

小豆島災害における現地調査結果から、平均洗堀深は0.5~1.0mであった。ここで最大値をとって安全側を考えたこととし、平均洗堀深は2mとする。

2-4. 土石流量の予測

土石流量 V は $V = L \times B \times H$ で求められる。図-4の小豆島の土石流量、土砂流による土砂を全く全土砂量、さらに47年天草災害時の土石流量に α を乗じて、計算値と実測値との関係を示した。非常によく計算式が適合している(安全側として)。

2-5. 単位面積当り流出土砂量としての検討

2-4で求めた土石流量が従来の km^2 当り土砂量とどうかを調べた。小豆島を例として、 $f = 0.8$, $t = 88 \text{ mm/hr}$ (小豆島最大長時間雨量)をラシオナル式に代入して求めた流量 Q は $Q = 19.5 A$ となる。そこで $B = 3 \times 4.92 A^{0.5}$ より $V \approx 8 \times 10^4 A$, かわり $V/A = 8 \times 10^4 (m^3/km^2)$ で示す。流域面積0.5~5 km^2

での花崗岩地帯における産出の流出土砂量とよく一致している。

参考文献

- (1) 池谷；木沢谷；土石流危険区域設定に關する考察，工技資 19-12 1977.12
- (2) 樞根 勇；流域の面積と主流の長さとの関係について，地理評 45-2 1972.
- (3) 池谷 浩；全国土砂災害態調査の結果，土木施工 10月号 1973.10

項目	下限値	上限値	表頭値	備考
流域面積 (土石流)	0.2 km ² 以下	2 km ²	0.2 km ² ~ 0.4 km ²	
流域面積 (土石流)	0.2 km ² 以下	10 km ²	0.2 km ² ~ 0.4 km ²	
流域面積 (土石流)	20°	60°	35°	
流域面積 (土石流)	12°	46°	31°	
流域面積 (土石流)	20°	50°	45°	
流域面積 (土石流)	14°	46°	31°	
流域面積 (土石流)	10°	30°	17°	
流域面積 (土石流)	2.5°以下	31°	6°	
流域面積 (土石流)	2°	12°	4° ~ 10°	10°以上の場合は ~ 10°
流域面積 (土石流)	2°以下	18°	2° ~ 4°	
流域面積 (土石流)	2°	12°	4° ~ 6°	
流域面積 (土石流)	2°以下	12°	4° ~ 6°	
流域面積 (土石流)	2,000 m ² 以下	100,000 m ²	2,000 m ²	100,000 m ² 以下
流域面積 (土石流)	2,000 m ² 以下	100,000 m ²	5,000 ~ 7,000 m ²	
流域面積 (土石流)	20°以下	1,000 m	10° ~ 20°	10°以上の場合は 20°以下
流域面積 (土石流)	20°	1,000 m	10° ~ 20°	
流域面積 (土石流)	10°	200 m	5° ~ 10°	10°以上の場合は 20°以下
流域面積 (土石流)	5°以下	450 m	15°	
流域面積 (土石流)	0.4 m	5 m	0.5 m	10°以上の場合は 2 m以下
流域面積 (土石流)	0.2 m	5 m	0.5 m	
流域面積 (土石流)	5°以下	110°	15° ~ 20°	15° ~ 45° 25分
流域面積 (土石流)	30 cm	300 cm	100 cm	
流域面積 (土石流)	20°以下	300 cm	20° ~ 40°	10°以上の場合は 20°以下
流域面積 (土石流)	0°	84°	28°	
流域面積 (土石流)	0°	110°	30°	
流域面積 (土石流)	5°以下	30	5	10°以上の場合は 10°以下
流域面積 (土石流)	10°以下	210	—	

表-1. 土石流にかかわる諸量の分布特性.

