

P.22 崩壊源規模を指標とした土石流災害資料の解析

建設省土木研究所 ○石塚忠範 石川芳治

1. はじめに

土石流の発生形態としてはいくつかのものが挙げられるが、このうち斜面崩壊に起因するものは多数を占めると考えられ、この場合土石流の流出規模は崩壊源の規模に強く影響を受けていることが考えられる。

本研究ではこうした観点から、既往の土石流災害調査資料ならびに補足調査の結果を用いて、崩壊源規模と崩壊土砂の土石流化の有無および流出土砂量との関係について若干の解析を行ったので報告する。なお、調査対象は表-1に示す5つの災害とした。

2. 崩壊土砂の土石流化

山形災害、大分災害について、空中写真判読により土砂移動分布図(1/5,000)を作成し、対象流域内のすべての崩壊について、土石流化の有無、崩壊地の形状、崩壊地の地形特性などを計測した。その他の災害については、既往調査成果¹⁾を用いた。図-1～2に崩壊面積、崩壊地勾配と土石流化の有無の関係を示す。図から土石流化したものは概ね図中の右上の領域に分布していること、崩壊地勾配30°未満では土石流化が起りにくいこと、花崗岩地域では二者の分離性が若干落ちることなどが読み取れる。サブパラメータとして崩壊地下河床勾配と崩壊地勾配の比を用いており、図中の線は勾配比区分ごとのクリティカル・ラインを目視で記入したものである。勾配比区分ごとに見ると土石流化と非土石流化の分離性はより高まっており、勾配比が高いと崩壊面積、崩壊地勾配ともに小さい領域でも土石流化が起りやすい傾向となっている。崩壊面積、崩壊地勾配は、崩壊土塊の運動量の大きさを規定する因子であり、

表-1 調査対象災害

		長崎災害	山形災害	広島災害	熊本災害	大分災害
災害発生年月		昭和58年7月	昭和62年8月	昭和63年7月	平成2年7月	平成5年6月
降雨量 (mm)	最大24時間	588	306	264	374	270
	最大1時間	71	61	57	71	65
調査対象 渓流数	土石流発生	13	15	17	13	44
	土石流非発生	21	39	16	7	22
地質		火山岩類 第三紀層 変成岩類	花崗岩	花崗岩	火山岩類	火山岩類

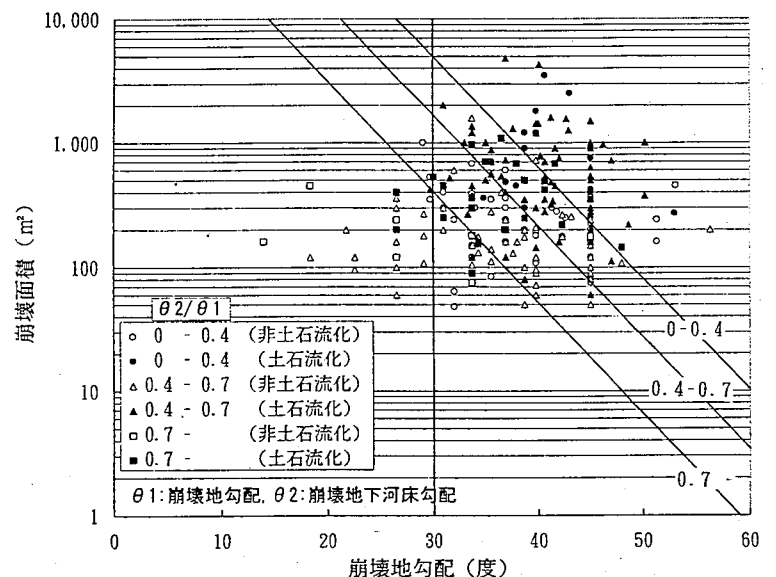


図-1 崩壊地勾配、崩壊面積と土石流化の有無の関係 (火山岩類)

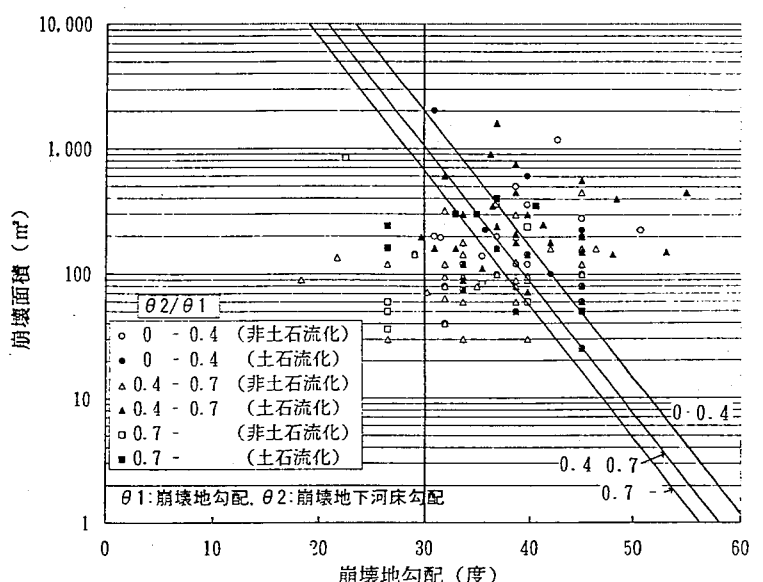


図-2 崩壊地勾配、崩壊面積と土石流化の有無の関係 (花崗岩)

勾配比は土塊流下中の運動の一貫性を表す指標であると考えられる。崩壊土砂が流動化して土石流化するかどうかは、土塊の運動量に関わるパラメータに大きく支配されているものとする。もちろん、図で示されている二者の分離性は完全なものではなく、ここでは考慮されていない土質条件や集水条件なども関わっていると考えられる。

3. 崩壊源規模と土石流流出量

調査対象の災害のうち、現地調査により溪流内の土砂収支が明らかにされている30溪流を対象として、既往調査資料から崩壊土砂量、溪床侵食量、溪床堆積量、無施設時の流出量などを整理した。図-3に崩壊土砂量と流出土砂量の関係を示す。図よりこれらの間には明瞭な相関が認められるが、両者の比を α とすると0.2から30の幅を持っている。崩壊規模から流出土砂量を推定するためには、この α を説明するためのパラメータが必要となる。流域の持つ土砂運搬能力が関与するものと考え、奥村²⁾の土砂輸送能 AdS と α の関係を整理した(図-4)。ここで用いた AdS は、溪流出口より標高差200m間の勾配と流域面積の積である。両者の関係は流域面積 1 km^2 を境として大きく異なり、流域面積 1 km^2 以下の溪流では α は土砂運搬能力を表す指標とある程度の相関が認められるようである。流域面積 1 km^2 以上の溪流においては、こうした考え方では説明が困難である。

4. まとめ

崩壊土砂の土石流化の有無および土石流流出量が崩壊源の規模と相関を持つことを示した。現状では崩壊規模を精度よく推定することは多くの困難をともなうが、崩壊源規模を用いる方法は、土石流の流出規模予測の精度を高める上での一つの方向であると考えられる。なお、空中写真判読およびデータの整理にあたってアジア航測(株)河村和夫、中島達也両氏のご助力を得た。記して謝意を表す。

参考文献

- 1)山下ほか(1992): 山岳道路に係る土石流発生の特徴と崩壊地の流動特性. 4年度砂防学会研究発表会概要集, pp308~311
- 2)奥村(1991): 洪水時の土砂流送と河道の土砂輸送能. 新砂防172, pp19~26

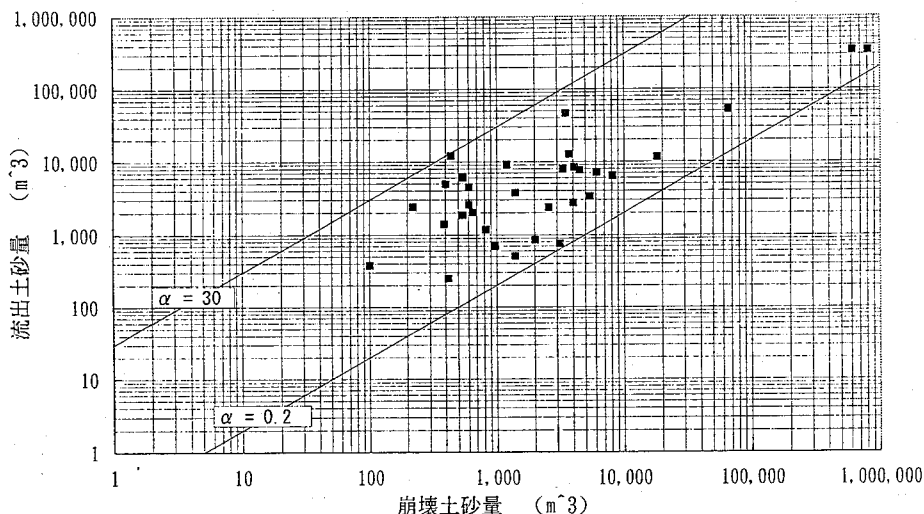


図-3 崩壊土砂量と流出土砂量の関係

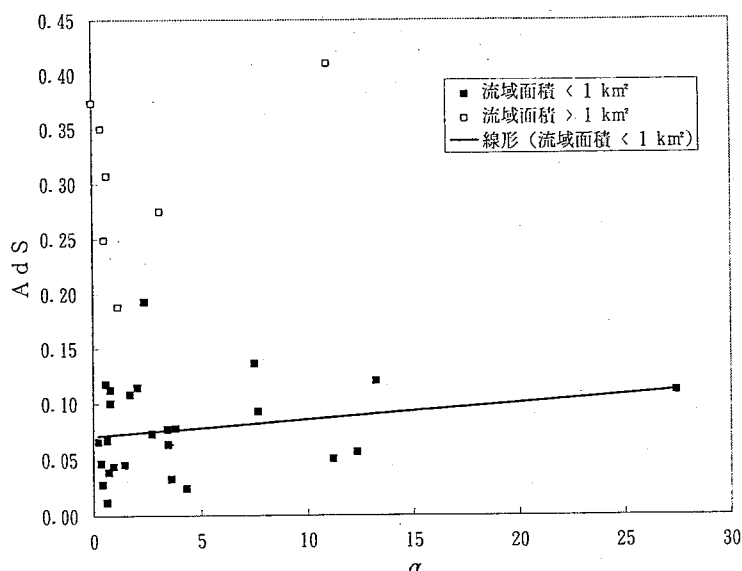


図-4 崩壊土砂量と流出土砂量の比 α と土砂輸送能 AdS の関係