

(26) 土石流発生の場合とその条件(Ⅱ) —地形条件から—

京都大学農学部 ○小橋 澄治 武居 直恒
仲野 公章

〔はじめに〕

土石流の発生の場合を地形条件から検討する。対象は四国破砕帯の例として高知仁淀川の50災、徳島穴吹川上流の51災、花崗岩帯として新潟榎形山ろくの42災、広島災の42災、小豆島49災、51災、六甲の42災である。谷の勾配・集水面積を基本条件とし傾斜面上の土の安定条件から発生率を検討する。

〔方法〕 谷を考えるのにその次数を区分による場合が多いが同じ1次谷といってもその地域によって勾配、集水面積の傾向は大巾に異なり、そこで生じる土石流の発生条件も異なり相互比較が困難である。ここでは同一スケールの地形図に100m又は50m格子のメッシュをかけ、各メッシュの中点を結ぶ流線網をえがき、流線方向の勾配と各メッシュに集まる集水面積を計測した。それによって図-1のような勾配-集水面積の関係でその地域の地形特性を示す分布率と災害時の崩壊・土石流又は土砂流出の発生率を示すことができる。

土石流の発生が溪床堆積物の集合運搬によるとするならばその発生条件は崩壊現象の安定条件と本質的に変りはない。勾配として $\tan \theta = 0.3$ 以上を取上げ、堆積物の強度を $\tau = \sigma \tan \phi$ と仮定し1次元の安定条件を考える。 $\tan \phi$ が決ると勾配別の安定条件は堆積物の深さ(H)と地下水位高(μ)の比(μ/H)で示される。堆積深が一定なら μ/H から安定限界水量比 $UC\mu/H = 1$ なる時の水量を1とした比)を算定できる。ある地点に与えられる地下水量が集水面積(S)に比例するとすれば S/U なる値でその点における水に関する安定性を相対的に評価できる。土の強度常致 $\tan \phi$ についてはすべての点で災害発生前の安定率は同一と考えかりにそれを1.4とし勾配ごとに強度常致を定める。

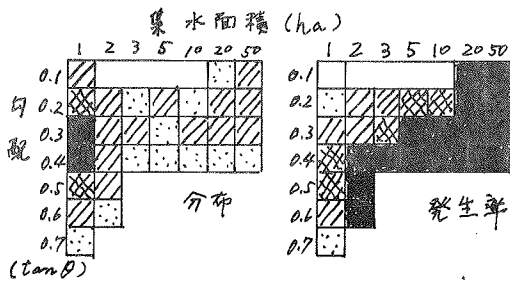
この考えで勾配-集水面積の関係から得られる崩壊・土石流に対する安定性を示す係数 Sh_a/U とその分布率、崩壊・土石流の発生率を整理する。

〔結果〕 図-2、3に示す通りである。同じ100mメッシュによって破砕帯地域と花崗岩地域を比較したのが図-2である。 S/U の分布型は両者はいぢるしく異なるが破砕帯、花崗岩帯内では顕著な差がみられない。発生率をみると破砕帯はほぼ同じ傾向(J型)を示し大差ない。花崗岩帯では全体に発生率が高く直線的である。はJ型に近い。

花崗岩帯は谷の規模が小さいから100mメッシュでは地形特性を正確に示さない。50mメッシュの解析結果を図-3に示す。分布型はどの地域もほとんど変らない。発生率は小豆島A六甲宇治川では同様東傾向(凸型)を示す。六甲住吉川、榎形は発生率は異なるがその型はにている(J型)。小豆島Bの図は同一個所で49災と51災の発生率の違いを示しているが全体的に平行移動する傾向がある。

一般的にはげしい災害で平均発生率が高まりその型はJ型→直線型→凸型になってくるようである。

この手法によって土石流発生の場合の地形条件について各地の特性を示すことができるが、砂防計画に結びつけるには降雨条件との関連、生産土砂量についても今後検討する必要がある。



分布率	発生率
10%以上	70%以上
5~10%	50~70%
2~5%	30~50%
1~2%	10~30%
1%以下	10%以下

図-1 勾配-集水面積, 発生率の関係
(100m X_y 2, 小豆島51災の例)

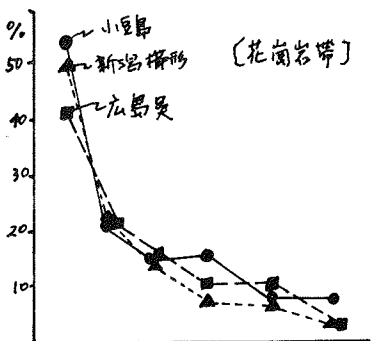
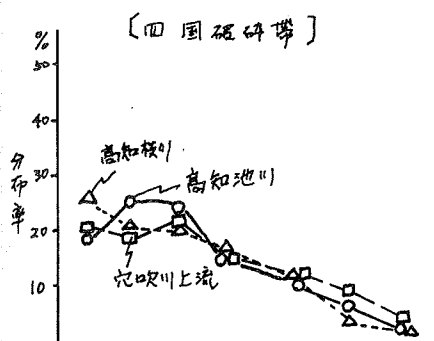


図-2 S/U, 分布率, 発生率
100m X_y 2
上段分布率
下段発生率

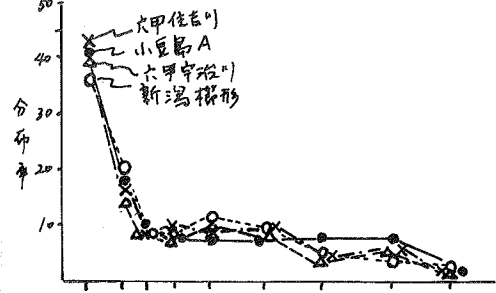
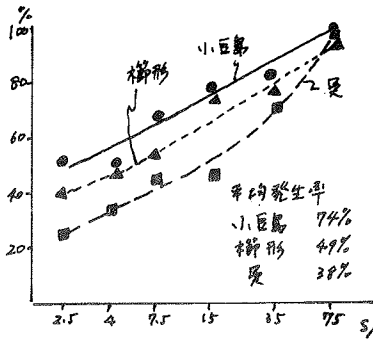
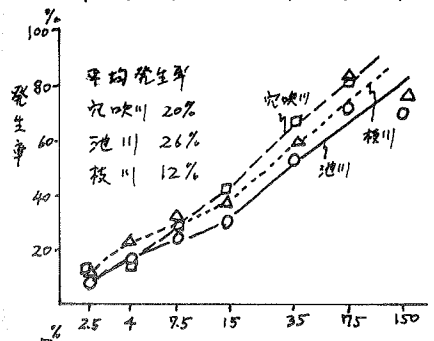


図-3 S/U, 分布率, 発生率
50m X_y 2
上段分布率
下段発生率

