

京都大学農学部 ○ 小橋 澄 治  
武 居 有 恒

土石流現象を発生後の状況調査（踏査、空中写真判読、地形図解析を含む）で推定することには限界があるが、実際の発生条件をできるだけ確める必要がある。土石流の多発した地域で2、3の検討を加える（図-1）。

花崗岩地帯では土石流のほとんどは1次谷（1/10000の地形図）に始点を持つ。その谷頭には1又は複数個の崩壊がある。1次谷下部（20°前後）及び2次谷上部（約15°以上）に溪床堆積物がすべて流出し岩樋状の個所がありこれが発生域とみられる。2次谷下部又は3次谷の10°前後の個所が流下浸食域であり、この個所に厚い堆積物が存在することが多く、その一部を浸食し、土砂量を増大する。堆積は5°前後以下の個所である。1次谷の状況（図-2）は勾配で20°～30°でピークを持つ分布をなし、土石流の発生と勾配の関係が明らかなことが多い（特に急勾配の谷の多い地域）。1次谷の土石流発生率は高く40～60%にも達する。2次谷以降の土砂流出発生率は更に高くほとんど100%に近くなる。低次の谷（0次谷を含めて）ほど堆積物（又は風化物）の多少、水の集まりやすさは不揃いであり、土砂流出発生は確率的に見え、高次の谷ほど出水に応じた土砂流出をするように考えられる。

高知地区破砕帯での土石流は1次岩がきわめて急勾配であり崩壊的な形状を示す。1次谷下部及び2次谷の20°以上の個所が発生域と考えられ、流下域は10°～20°、堆積域は5～10°の場合が多い。多発地区での1次谷の崩壊率は20%前後で2次谷土石流の発生率は40～60%である。溪床勾配や崩壊形態からみて、高知地区と上記花崗岩帯とは発生する現象と谷オーダーの関係が1ランク異なるように考えられる。

土石流の発生（溪床堆積物の集合運搬）がある位置での堆積物の安定条件（溪床堆積物の分布、その強度、地下地表水、勾配）にもとづくことは当然であろうが、一方土石流の発生する1、2次谷内で山腹又は1次谷崩壊が生じている例が多く（図-4、5）、発生要因としてなんらかの役割が果している場合もあるとみられる。

30°以上の山腹斜面（0次谷）、1次谷の崩壊では崩土がかなり残存している。これは堆積土中の地下水位が地表面以下でも崩壊し、崩土量に対し水量が少なく下流へ流送できぬためと考えられる。一方、20°前後の1次谷下部、2次谷上部では堆積物のすべてが流失している事例が多い。この勾配では堆積物の安定条件を破るのに地下水位が上昇し、地表水が生じるような水量が必要であり、その水量によって堆積物の流送が可能になるためと考えられる。したがって、いわゆる崩壊現象と土石流現象の接点（30°程度の個所）で土砂移動は不連続になるように思われる。またそこにおいて地下水が噴出し、段波的な水が下流に与えられることも考えられる。

一方、土石流の流出土砂量からみた場合、1次谷の崩壊土砂量は2次谷の流出土砂量の約5分の1のオーダーであり（上八川の例）、かつ1次谷では残積する量が多く、土石流の流出土砂量<sup>2)</sup>の中でこの割合は更に減る。このことは他の地区でも立証されており、流出土砂量を推定するには、2、3次谷の溪床堆積土量を主体に考えてよいであろう。

#### 引用文献

- 1) 椿ほか；天草の土石流災害に関する地形解析的考察（第10回災害シンポジウム論文集、1973）
- 2) 平尾ほか；昭和42年7月豪雨災害について（新砂防75、昭和45）

図-1 土石流形態の概要

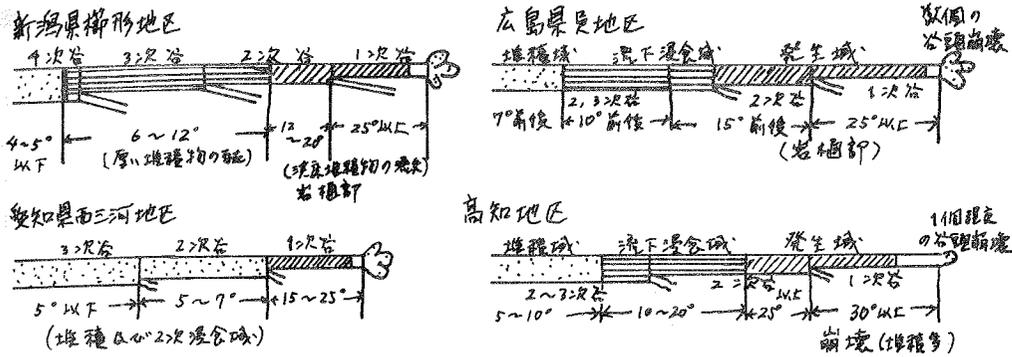


図-2 1次谷の状況 (花崗岩地帯)

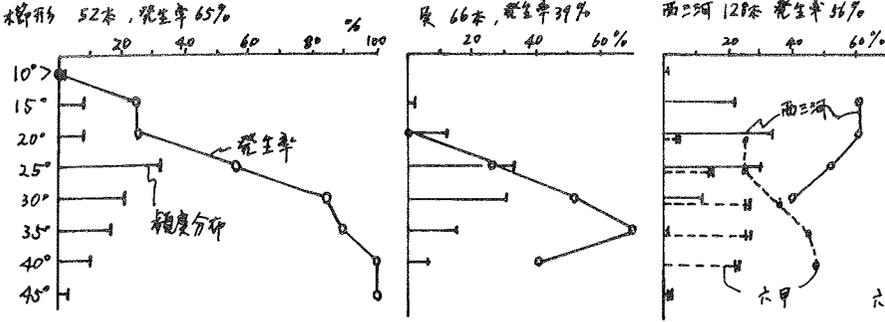


図-3 高知地区 1,2次谷の状況

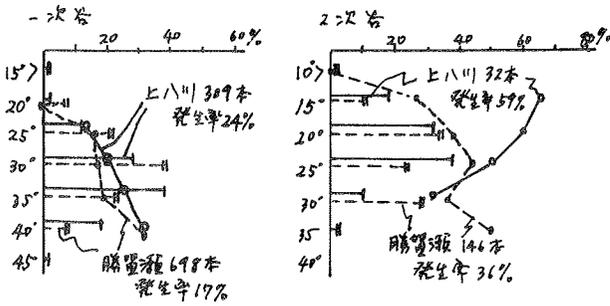


図-4 1次谷, 2次谷の関連 (高知地区)

	1次谷の崩壊		1次谷の崩壊なし
	1本	2本以上	
上八川 32本			
2次谷土石流の発生	6本 (19%)	12 (38)	0 (0)
2次谷土石流発生せず	1 (3)	4 (13)	9 (29)

図-5 1次谷内の崩壊と土石流の関連

	土石流発生		土石流発生し	
	崩壊1	2個以上	崩壊あり	なし
員 (66本)	15%	26	23	36
榑形 (52本)	15	52	17	15
南三河 (128本)	9	45	30	16

	1次谷の崩壊		1次谷の崩壊なし
	1本	2本以上	
膳置瀧 149本			
2次谷土石流の発生	17本 (11%)	24本 (16)	15 (10)
2次谷土石流発生せず	4 (3)	0 (0)	89 (60)