

1. はじめに

毎年、全国各地で発生する土石流災害に対する土石流対策計画を策定する場合、計画流出土砂量を精度良く推定することが重要である。

ここでは、土石流による流出土砂量が計測されかつ、降雨量との関係が明確である災害事例（11災害、1,446溪流）を整理し（表－1）、流出土砂の流出率と流域面積の関係を地形条件、地質条件、降雨強度条件をパラメータとして検討を行ったので報告する。

2. 流出率と流域面積について

流域内の総降雨量（24時間雨量（ Q ）×流域面積（ A ））に対する流出土砂から分離された流出水量を土石流を流出させる降雨の流出率（ F ）とし、流出率（ F ）と流域面積の関係の90%分布図を作成した（土石流の流動中の容積土砂濃度 C_d を0.4、空隙率を0.4と仮定した）。図－1は地質条件（表－1）をパラメータとした図で、図－2, 3は地質条件別（その他の地質帯と活火山地帯）にそれぞれ地形条件（平均溪床勾配別）、雨量強度条件（24時間雨量強度）をパラメータとした図である。

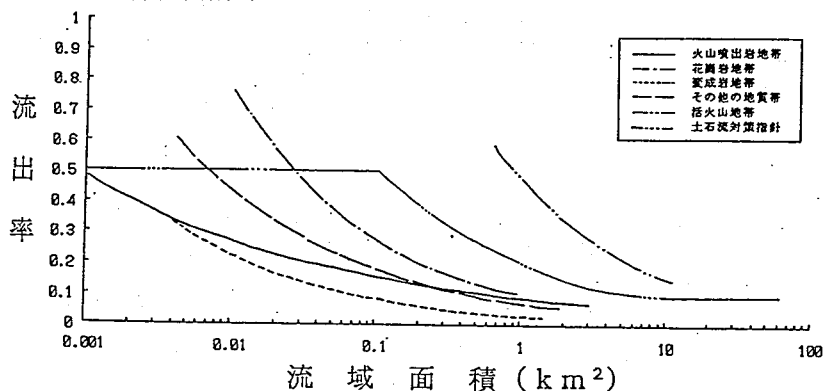
図－1より、流出率は流域面積の増加に伴い減少する傾向にあり、また、活火山地帯（新しい噴出物が堆積した山地）以外では、土石流対策技術指針

（案）¹⁾で設定されている領域内にほぼ納まっていることがわかる。しかしながら、活火山地帯における流出率はそれ以外の地質帯（一般の山地）と比較して特異な傾向を示していることがわかる。ま

た、一般の山地において、地質によって流出率に違い（花崗岩類地帯＞その他の地質帯＞火山噴出岩地帯＞変性岩地帯の順に大きい値を示す）があることがわかる。

表－1 地質別災害事例一覧表

No	地質区分	地域名	溪流数	合計
1	火山噴出岩地帯	長崎	282	443
		島根	120	
		熊本	29	
		隠岐	12	
2	花崗岩地帯	島根	73	93
		広島	19	
		松山	1	
3	変成岩地帯 (破砕帯)	長崎	119	120
		伊香川	1	
4	その他の 地質帯	島根	722	758
		長崎	33	
		広島	2	
		奄美大島	1	
5	活火山地帯	雲仙	15	32
		有珠山	10	
		桜島	7	
			合計	1,446



図－1 流出率と流域面積の関係（地質別）

図-2より、平均溪床勾配が緩いほど流出率は大きくなる傾向がみられる、すなわち流出土砂量が大きくなるが、これは、一般的に考えられている勾配が急になるほど土石流中の土砂濃度が大きくなるという考え方では説明され難い。

図-3より、雨量強度400mm以上における流出率は流域面積の増加に伴う減少勾配は緩やかであるが、100～400mmでは急になっていることがわかる。また、400mm程度以下の雨量強度においては雨量強度の増加に伴い流出土砂の規模は大きくなる傾向が認められるがこれは、400mm程度以上の雨量強度に対しては流域内の不安定土砂はほとんど流出してしまうためと考えられる。また、活火山地帯においては雨量強度100mm以下でほとんど発生しており、かつ流出率は他の地質帯に比べて非常に大きいことがわかる。

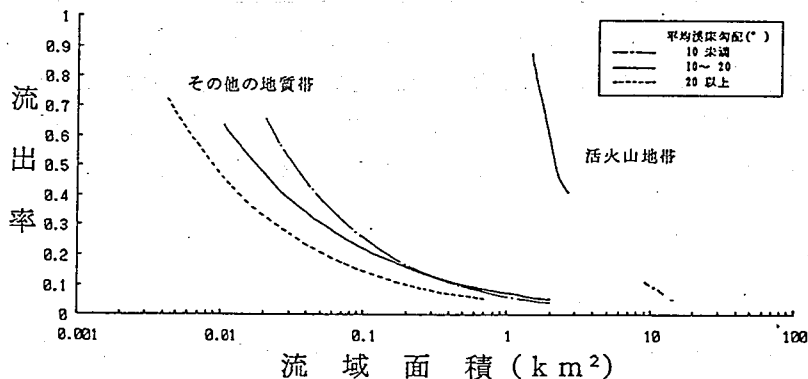


図-2 流出率と流域面積の関係（その他の地質帯＋活火山地帯）

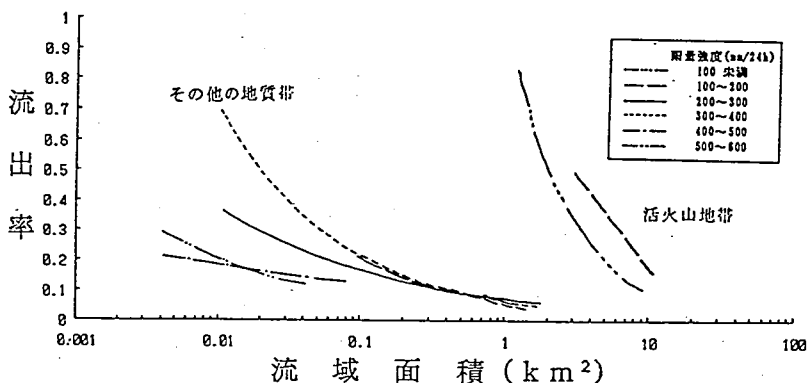


図-3 流出率と流域面積の関係（その他の地質帯＋活火山地帯）

3. まとめ

流出土砂の流出率と流域面積の関係を地形条件、地質条件、降雨強度をパラメータとして検討を行った結果、ばらつきは大きい、地質条件による流出特性の違い、特に活火山地帯の特異性が認められた。また、雨量強度によっても流出率が変わる傾向が認められた。

参考文献

- 1) 建設省河川局砂防部砂防課（平成元年10月） 土石流対策技術指針（案）