

Ⅲ-33 愛媛県の土石流危険渓流の諸特性値による流出土砂量の算定

(株)米北測量設計事務所 正会員 ○越智啓文, 飛島建設(株) 菊池誠洋

愛媛県には様々な地質帯が分布しているとともに、渓流は変化に富んだ流域形状をなしており、山地部からの流出土砂量は、それら地形・地質・地域・降雨等の流域の諸特性値により、影響を受けると考えられる。

砂防計画は、その流出土砂量の算定が基本となる。

ここでは愛媛県の土石流危険渓流の現状を把握し、平成 12～13 年度に実施された土石流危険渓流調査カルテ¹⁾の内約 3100 箇所データの整理を行い、流域の諸特性値による流出土砂量の算定を行う。

1 愛媛県の土石流危険渓流の概要¹⁾

土石流危険渓流とは、土石流の発生の危険性があり、5 戸以上の人家（5 戸以下でも官公署・学校・病院・駅・旅館・発電所等のある場所を含む）に被害を生ずる恐れがある渓流をいう。

愛媛県はその 7 割以上を山林が占め、急峻な地形の上、中央構造線や御荷鉾構造線が県土を縦走し、特殊で脆弱な地質となっているため、土石流危険渓流が非常に多く存在しており、箇所数としては 2,994 箇所長野県に次いで全国第 4 位の多さである。

地域別に分類すると、南予が 1581 箇所全体の 53%をしめ、中予が 779 箇所全体の 26%、東予が 634 箇所全体の 21%であり、南予地方が特に多い状況である。図 1-1 に土石流危険渓流の分布位置を示す。

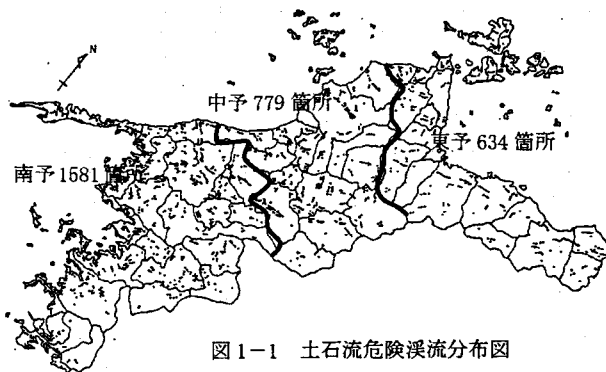


図 1-1 土石流危険渓流分布図

整備状況は、これまでに 18.9%（愛媛県砂防課資料・平成 13 年度末現在）566 箇所の対策工事が行なわれているが、整備には膨大な時間と費用が必要であるため、まだまだ低い整備状況にある。近年は、局所的な豪雨が多発しているため、土石流やがけ崩れによる災害が頻繁に発生しており、特に人的被害を伴った災害も発生しているため、一刻も早い整備が必要であるとともに、危険箇所の周知や防災知識の普及、啓発及び危険区域住民との間に土砂災害情報相互通報システムを構築する等、警戒避難体制の充実・強化を図る等ソフト対策についても積極的に取り組む必要がある。

2 愛媛県の土石流危険渓流の諸特性値による流出土砂量の算定

砂防計画は、計画流出土砂量の算定が重要であり、計画時には各渓流における詳細な調査が必要であるが、概略砂防計画の検討を行う上で、流域の諸特性値による流出土砂量/1km²/1 洪水及び年平均流出土砂量/1km²の算定が可能であれば、広域的な砂防計画を時系列単位で行なうことが可能であると考えられる。

そこで平成 12～13 年度に実施された土石流危険渓流調査により算出された計画流出土砂量をもとに、地質帯、地域毎に 1km² 当り 1 洪水により流出する計画流出土砂量の算定を行なうと共に、愛媛県で採用されている一般値との比較を行なう。

(1) 土石流危険渓流の地形特性

愛媛県の土石流危険渓流の地形特性の整理を行なうと、流域面積 $A=1.0\text{km}^2$ 以下が約 88%を占め、中でも $A=0.1\text{km}^2$ 以下が全体の 55%を占めており、非常に小さい流域からなっている。

また山腹勾配 $40^\circ \sim 45^\circ$ が全体の 50%、流域形状比 $0.1 \sim 0.4$ が 76%を占め、 $0.2 \sim 0.3$ が 37%を占めており細長い渓流である。また源頭部面積比 $10 \sim 20\%$ が全体の 30%と流域面積に対し比較的小面積である。

これらから愛媛県の土石流危険渓流の地形特性は、小流域で、急勾配であり、縦断方向に非常に細長い形状をなしており、図 2-1 のような形状をなしている。また実際にこのような小渓流において土石流災害が多く発生している。

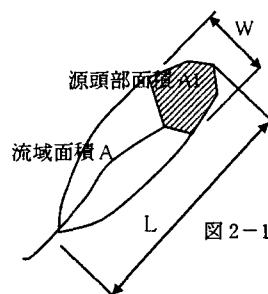


図 2-1 流域面積が小さく、細長い流域形状

表 2-1 土石流危険渓流の地形特性

流域面積	A	1.0km ² 以下
源頭部面積比	A1/A	10～20%
流域形状比	W/L	0.2～0.3
山腹勾配		40°～45°

(2) 地質帯・地域別 1km² 当り計画流出土砂量の算定

データ整理は、地質帯毎に領家帯、三波川変成岩類、和泉層群、石鎚層群、久万層群、御荷鉾緑色岩類、四万十川層群、秩父三宝山層群の8種類(図2-2参照)に分類し、それぞれの降雨特性を考慮し、東予・中予・南予に区分すると共に、領家帯(東予)は陸地部・島嶼部に、四万十川層群(南予地域)については、北宇和郡・南宇和郡毎に分類し、整理を行なう。

(3) 地質帯別流出土砂量の特性

地質帯別データ整理結果の一例を図2-3に、全体の集計を行なったグラフを図2-4に示す。計画流出土砂量は一般値同様、流域面積が大きくなるにしたがい、1km² 当りの値は小さくなるという傾向が見られる。これは流域面積が大きいくほど、生産土砂量が貯留される機会が大きくなることや、土砂生産の少ない平地部が相対的に増加するためだと考えられる。

また全体的に平均値は、一般値より小さい値であるが、和泉層群(新居浜～川之江)、三波川帯(新居浜～川之江)については、流域面積0.5km²以上になると一般値よりも10000m³/km²程度大きな値が見られる。これは、地質帯の形成年代、変成度による影響があるものと考えられる。

愛媛県で採用されている計画流出土砂量²⁾は、流域面積1km²の場合50000m³であり、データ整理による平均値は若干少なめであるが、愛媛県全域を考慮するならば、安全面から上限値を採用すると、ほぼ妥当であると考えられる。

(4) 降雨特性及び地形特性と計画流出土砂量

降雨特性と計画流出土砂量との関係は、愛媛県の年間平均降雨量が1200～2000mmであるが、降雨量の少ない地域ほど、計画流出土砂量が多い傾向にある。これは、降雨により溪流に堆積した不安定土砂が下流に流出するため、山腹より流出する土砂量よりも多いことを表していると考えられる。

地形特性(流域形状比、山腹勾配、源頭部面積比、川幅、溪床勾配)と計画流出土砂量との関係については、特に大きな関連は認められなかった。



図2-2 愛媛県地質略図

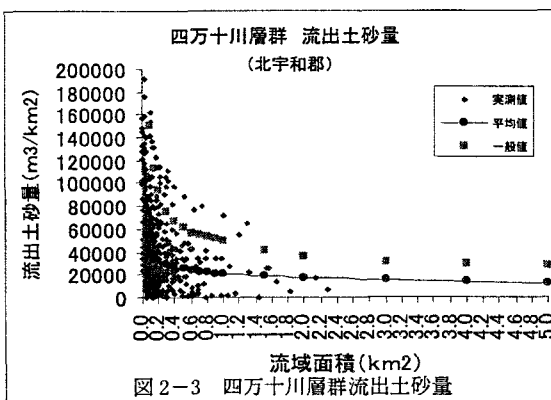


図2-3 四万十川層群流出土砂量

3 まとめ

計画流出土砂量は、降雨特性、地形特性、地質特性等の要因により流出特性が異なってくるため、それぞれ毎の関連は明確にはならなかった。

ただ今回のデータを、地質帯毎、地域毎に整理を行なうことにより、それぞれの諸特性を含んだ値として評価できると考えられる。

砂防計画を行なう際の計画流出土砂量の算定に当り上述したように、愛媛県全体を一律とすると、安全側を見越し1km² 当り50000m³は妥当と考えられるが、それぞれの地域に合った砂防計画を行なうとすると図2-4を参考に、以下のように4グループに分け、それぞれに計画流出土砂量を算定することが望ましいと考えられる。

- ①三波川帯(東予)・和泉層群(東予)
- ②四万十川層群(南宇和郡)・和泉層群(中予)
- ③領家帯(東予陸地部)・四万十川層群(北宇和郡)
- ④三波川帯(中予)・領家帯(東予島嶼部)
石鎚層群(中予)・秩父三宝山層群(南予)

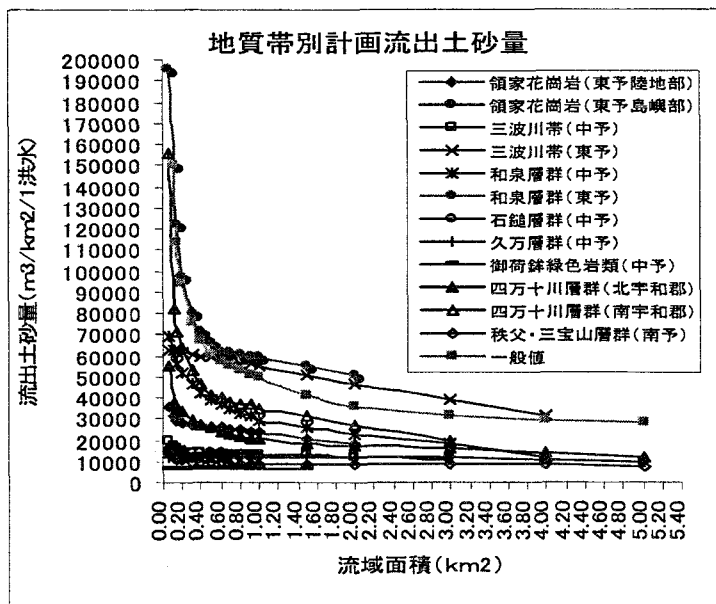


図2-4 地質帯別計画流出土砂量の平均値

【参考文献】

- 1) 愛媛県土木部砂防課資料
- 2) 砂防技術便覧：(社)愛媛県測量設計業協会
愛媛県土木部砂防課監修、計画編P.64,2000.