

1. はじめに

土石流に伴う土砂災害の件数は過去5年間で発生した土砂災害のうち約2割を占めており、また、その犠牲者は土砂災害の犠牲者の約6割を占める。このように土石流による土砂災害は他の土砂移動現象と比べて発生件数が多いものの、一度発生すると多大な人的被害を生じさせるという特性を持っているため、その防止・軽減対策が求められている。

土石流による土砂災害を防止・軽減するための対策のうちハード対策の計画は河川砂防技術基準計画編等に基づいて砂防基本計画(土石流・流木対策)¹⁾として策定される。砂防基本計画(土石流・流木対策)は土石流・流木対策計画と土石流・流木対策施設配置計画からなり、計画で扱う土砂量等処理するよう策定される。計画で扱う土砂量等は計画流出量、計画流下許容量、土石流ピーク流量の3つであり、砂防基本計画(土石流・流木対策)を策定する上で重要なものである。中でも、土石流ピーク流量は砂防基本計画(土石流・流木対策)だけでなく、砂防えん堤等といった土石流・流木対策施設を設計する際にも必要となるもので、重要な要因である。

土石流ピーク流量の推定方法に関する既往研究成果²⁾をみると、土石流ピーク流量は総流出量と強い相関を有していることが報告されている。その総流出量は一部推定値を含むが、鹿児島県鹿児島市にある野尻川(桜島)などでの観測された値であり、土石流として運搬されてきた土砂と水の量である。そのため、既往研究成果で示された手法で土石流ピーク流量をより精度良く推定するためには、土石流危険渓流の流域内にある谷の中から土石流が流下する可能性のあるものを抽出し、そこに存在する土砂量を計上する必要がある。

土石流による土砂災害と土石流の流下状況との関係については、例えば平成14年7月17日に三重県員弁郡藤原町(当時)で発生した土砂災害³⁾といった個々の災害事例で調査されただけで、全国的な傾向は分かっていない。そこで、本研究では、一つの土石流危険渓流の中で土石流の流下した渓流数及び流出土砂量の傾向を定性的に把握することを目的として、平成13年から16年にかけて土石流により生じた土砂災害を対象としてその傾向を整理したので、報告する。

2. 整理の概要

2.1 対象とした土砂災害と整理方法

本研究で対象とした土砂災害は平成13年から16年にかけて土石流により発生した事例(668件)のうち、「災害関連緊急砂防等事業採択箇所に関わる災害実態調査」(以後、「災害実態調査」と呼ぶ)で報告

された129事例とした。

災害実態調査の資料のうち、流域概要図、土砂収支図、現地写真等から、土石流の流下が把握できた渓流(本川・支川)数(以後、「流下数」と呼ぶ)を整理した。流出土砂量は資料に記載のあった数値を用いた。想定流出土砂量は流域芸陽図や現地写真から推定することが困難であったので、資料に記載された計画流出土砂量に最長渓流の延長を渓流の総延長で割った値を掛けた値として算出した。また、流域面積は原則的に資料に記載のあった数値を用いたが、記載のなかった事例については図上で計測した数値を用いた。なお、流域面積は計画基準点より上流域の面積とした。

2.2 対象とした渓流の特徴

図-1は本研究で対象とした事例の流域面積の割合である。平成11年度から平成13年度にかけて実施した土石流危険渓流および土石流危険区域調査の結果によると、全国の土石流危険渓流の90%程度が流域面積0.6km²未満であった。今回の対象流域のうち流域面積が0.6km²以上の渓流は31%であり、全国の土石流危険渓流の分布と比べると多かった。

3. 整理の結果

3.1 流下数

図-2は流下数の割合を示したものである。流下数が1であった事例は全体の44%であった。次いで、流下数が2であった事例が24%となった。流下数の最大値は14であった。今回の対象流域のうち流域面積が0.6km²未満の事例に着目すると、流下数が1であった事例は51%となった。流下数が2であった事例は24%となった。流下数が2以下の事例は流域面積が0.6km²未満の事例の75%を占めた。

3.2 流下数と流域面積の関係

図-3は流下数と流域面積の関係を示したものである。流域面積が10km²以上の事例を除くと、流域面

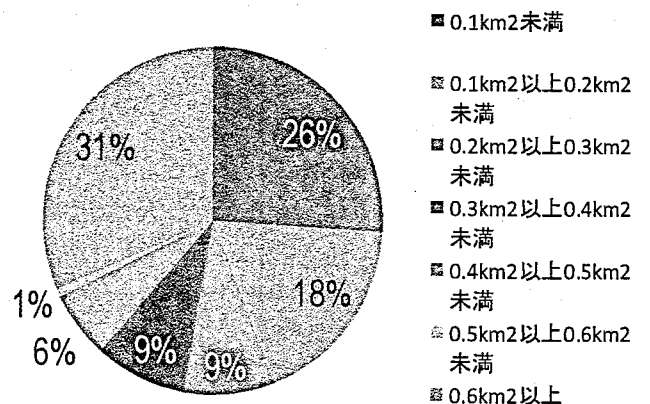


図-1 流域面積の割合

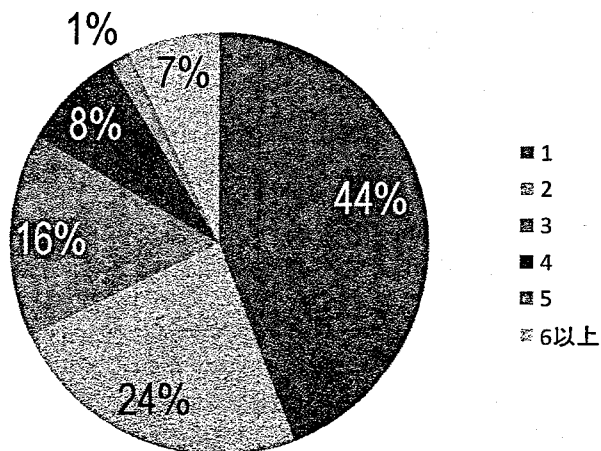


図-2 流下数の割合

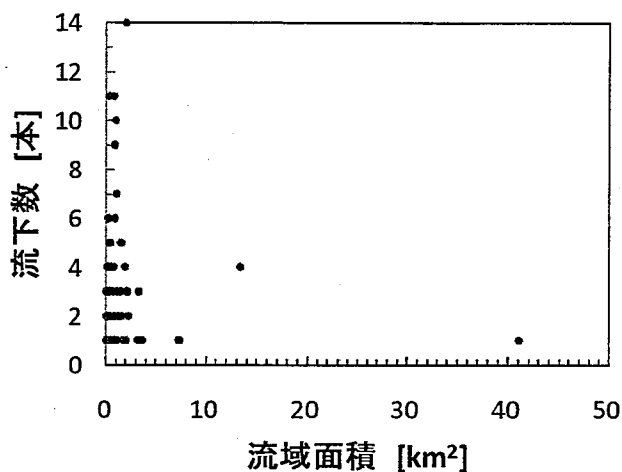


図-3 流下数と流域面積

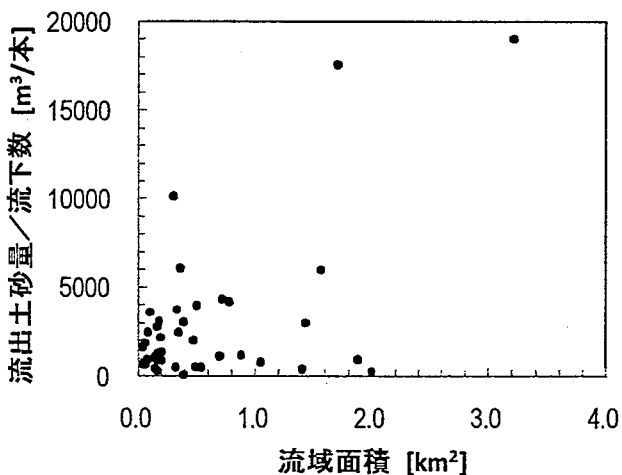


図-4 流下数・流出土砂量と流域面積

積が広くなると流下数は多くなる傾向を示すように見えるが、その傾向は顕著ではなかった。

3. 2 流下数・流出土砂量と流域面積の関係

図-4は対象とした事例のうち流出土砂量の記載のあった事例について、流出土砂量を流下数で割った値（以後、「単位流下数当たりの流出土砂量」と呼ぶ）をY軸に流域面積をX軸にプロットしたものである。流域面積が広くなると単位流下数当たりの流出土砂量は多くなる傾向を示した。

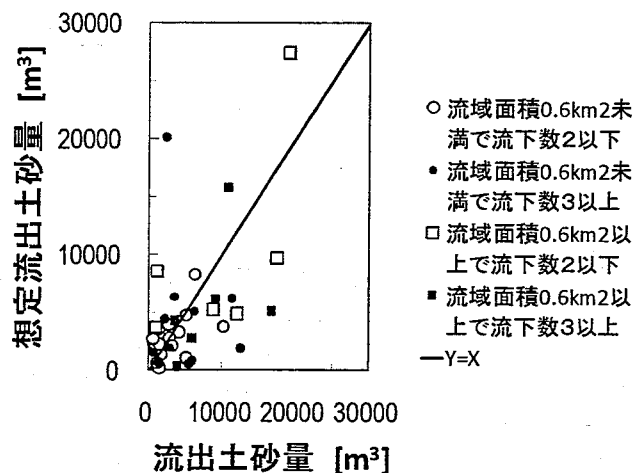


図-5 想定流出土砂量と流出土砂量

3. 3 想定流出土砂量と流出土砂量の関係

図-5は対象とした事例のうち流出土砂量の記載のあった事例について、想定流出土砂量をY軸に流出土砂量をX軸にプロットしたものである。流域面積が0.6km²未満で流下数が2以下の事例では、想定流出土砂量が流出土砂量より大きい事例が多かった。一方、流域面積に関わらず流下数が3以上の事例では、流出土砂量が想定流出土砂量より大きい事例が多かった。流域面積が0.6km²以上で流下数が2以下の事例では、想定流出土砂量が流出土砂量より大きい事例とその逆の事例は同数であった。

4. 考察

平成13年から16年までに土石流によって発生した土砂災害を分析したところ、①流下数が2以下の事例は全体の68%であり、特に流域面積0.6km²以下であれば75%を占めていたこと、②流域面積が広くなると、顕著ではないが、流下数と単位流下数当たりの流出土砂量は多くなること、③流下数が2以下であれば、流出土砂量は概ね想定流出土砂量より少なかったことといった傾向が得られた。これらの傾向に全国の土石流危険渓流の90%程度が流域面積0.6km²以下であることを考慮すると、総流量から土石流ピーク流量を算出する場合、最長渓流を対象とすれば良いと考えられる。

5. おわりに

3カ年分だけではあるが、土砂災害を引き起こした土石流の特徴を定性的に把握できたと考えられる。今後は定量的な評価ができるように更にデータを蓄積していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 国土交通省国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター砂防研究室(2007): 砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説、74pp.
- 2) 例えば、水山高久(1990): 土石流ピーク流量の経験的な予測、文部省科学研究費重点領域研究「自然災害の予測と防災力」研究成果、p.54-57
- 3) 水野秀明(2002): 平成14年台風6号、7号による土砂災害現地調査報告、土木技術資料44-11、p.6-7