

大所川流域における土砂生産の発生危険度について

国土交通省松本砂防事務所 植野利康 長谷川達也 宮澤和久
砂防エンジニアリング株式会社 前海真司 ○尾崎順一

1. はじめに

水系砂防計画における計画生産土砂量は計画上対象とすべき流域全体の土砂量として位置付けられる。これまで水系砂防計画では、その総量を求め、これら进行处理することに焦点がおかれていた。そのため、地質別流出土砂量に代表されるように流域内を画一的に取り扱うことが多く、土砂生産の発生形態や個々の規模・頻度といった質的な特性の評価が十分になされてこなかった。このため、施設整備の必要箇所、優先順位、整備目標について具体的な説明が困難になっている。

そこで本稿では、現地の土砂生産状況や流域の質的な特性を水系砂防計画に反映させられるように、また、計画対象現象や計画の目標を明確にすることを目的として、流域内の総量ではなく、土砂生産の発生危険度（以降、危険度と呼ぶ）に応じた箇所ごとの生産土砂量を算定した。

2. 対象地域

対象地域は、新潟県と長野県の県境に位置する姫川左支大所川流域（99.5 km²）である（図-1）。標高 2,000m を超える上流域には雪食地形が見られ、乗鞍岳火山地には多数の地すべり地が分布するほか、流域の大半は糸魚川・静岡構造線の破砕を受けた脆弱な地質で構成されている。このように大所川流域は、気候性、火山性、構造的な営力を受けた荒廃溪流であるといえる。

3. 検討手順

本稿では、崩壊生産土砂量と河道生産土砂量の危険度を評価し、危険度別の生産土砂量を算定した（図-2）。算定手法において従来の手法に加え、採用した特徴的な事項は次のとおりである。

(1) 小流域・斜面単位の流域区分

土砂生産の発生場を具体的に表現し、流域内において対処すべき危険な場所を明確に示すため、算定する基本単位は Strahler 法による 1 次谷の流域単位とした。

(2) 土砂生産発生危険度および生産土砂量の評価

危険度（崩壊発生危険度、河道生産発生危険度）および生産土砂量は土砂移動実績に基づく統計的な分析と現地調査結果を主体として検討した。なお、崩壊発生危険度の評価においては、平成 7 年災害の崩壊実績に基づき Jacobus の選好度指数*とロジスティック回帰分析を用いており、河道生産発生危険度については平成 7 年災害の土砂移動実績に基づいている。

(3) GISの効果的な活用

多量な空間データの処理を行うため、GISを用いてデータ間の重ね合わせ、統計処理を行った。

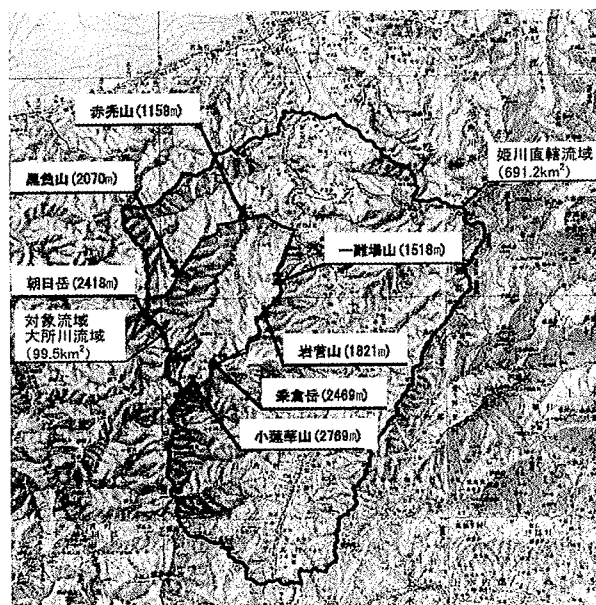


図-1 対象流域位置図

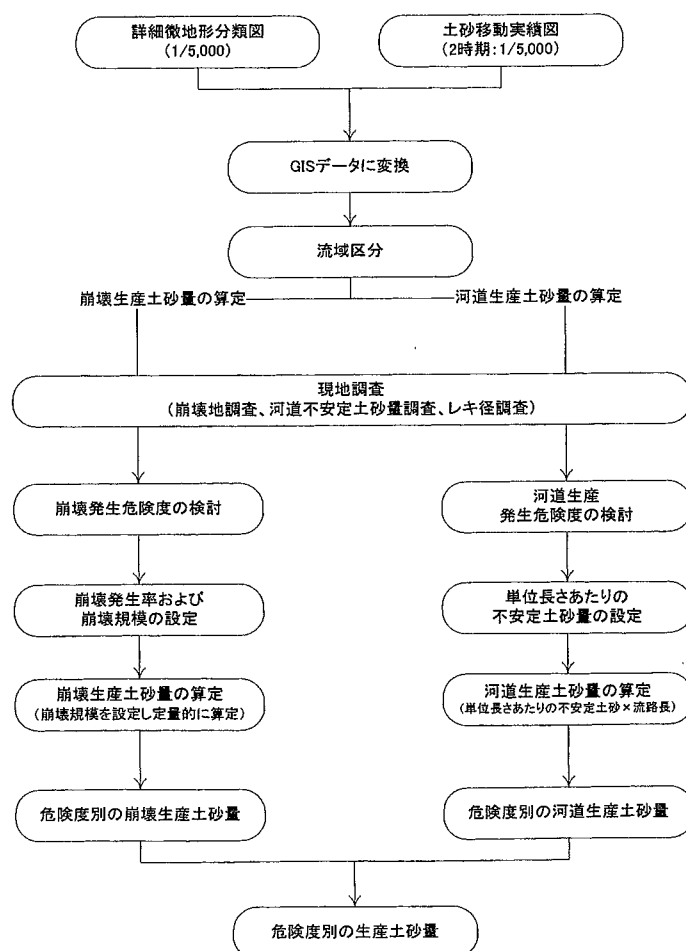


図-2 検討フロー

4. 結果および考察

危険度の検討結果は図-3～図-4の通りである。崩壊発生危険度は既往崩壊地の多数分布する区域で大きくなり、崩壊実績との間に良好な関係が確認できた。河道生産発生危険度では土砂移動痕跡の見える高次谷において大きくなる傾向が見られた。

次に、危険度を踏まえ算定した生産土砂量を溪流毎に整理した。結果として4溪流における危険度別の累加生産土砂量（土砂生産発生危険度の高い順に累加した生産土砂量）を図-5に示す。縦軸が危険度別の生産土砂量における累加値であり、横軸が危険度の大きい順になる。ここで、溪流毎の分布形状に着目する。YG、KJ溪流を例にとると、生産土砂量の総量は同様であるが、前者は凸型、後者は凹型の分布形となる。両者を比較した場合、危険度の高い生産土砂量の多く分布する凸型のYG溪流が危険になる。つまり、危険度別の生産土砂量を算定することにより、生産土砂量の総量では分類することの出来なかった、流域の持つ土砂生産の特徴を示すことができ、事業の優先順位が明確になるものと考えられた。

5. まとめおよび今後の課題

本稿では、効果的・効率的な砂防事業の実施に資するため、流域内の危険度とそれらに応じた生産土砂量（規模）について1次谷を単位として詳細に検討した。結果、溪流毎における危険度別の生産土砂量において相違が明確になり、流域特性を反映させた生産土砂量としての表現ができたものと考えている。

今後の課題としては、危険度の評価精度向上に向けて、土砂移動実績や現地調査データ等を集積していく必要がある。その他、多様な土砂生産現象を対象にしていることから、土砂生産形態に即した発生危険度の評価が必要になる。

なお、本稿の結果を踏まえ、流域区分した小流域・斜面毎に各危険度別生産土砂量の発生確率を設定することで生産土砂量の確率分布（図-6）が算定できる。今後においては、生産土砂量の確率分布について、また、生産土砂量の確率分布と既往災害時の実績値等を用いた整備目標の設定について検討していきたいと考えている。

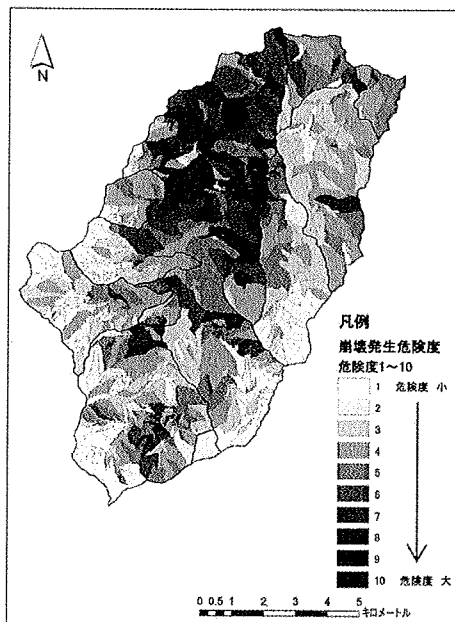


図-3 崩壊発生危険度分布

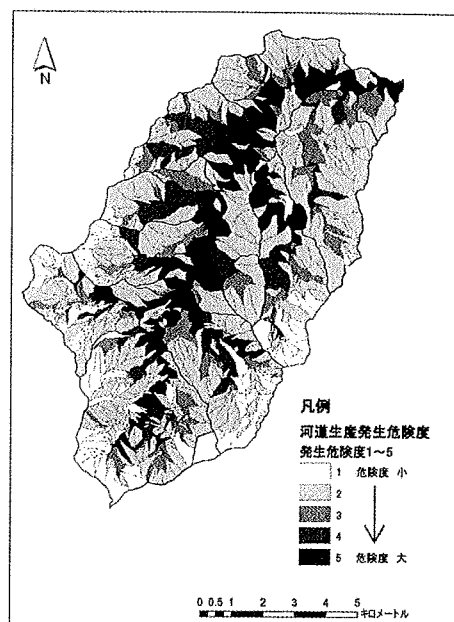


図-4 河道生産発生危険度分布

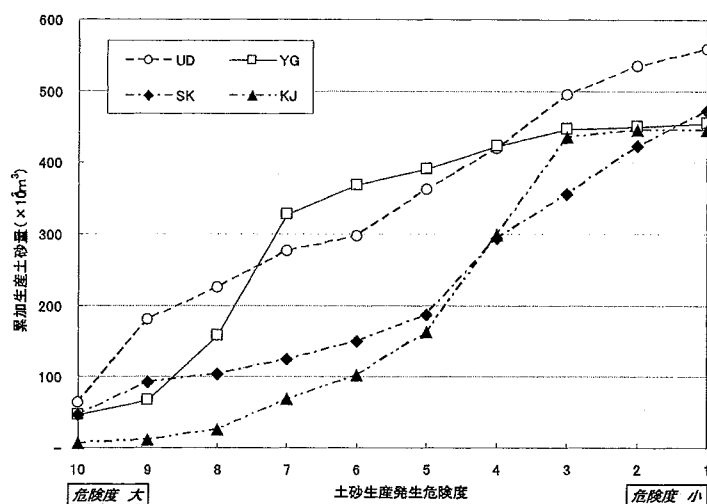


図-5 危険度別の生産土砂量(代表溪流)

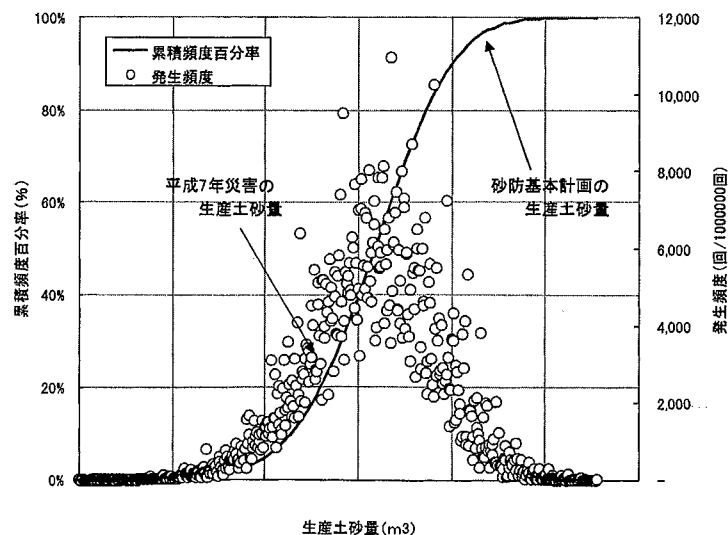


図-6 生産土砂量分布(模式図)

* Jugen Jacobus(1974) Quantitative Measurement Food selection, Oecologia(Berl), 14, pp.413-417