

土砂災害警戒区域のための災害実態に基づく移動可能土砂量算定手法の検討について

○花岡正明 (一財)砂防フロンティア整備推進機構 牧野裕至・西真佐人・内山均志・村上治
長野県砂防課 田中秀基*・細川容宏

1. はじめに

土砂災害警戒区域設定(以下「区域設定」)のため基本的事項である流出土砂量の算出において、侵食深・侵食幅の想定は重要な課題である。筆者らは昨年度土砂災害が発生した長野県南木曾町梨子沢川などにおいて、災害前後のLP計測データから侵食形状の実態を把握し、より適正な想定基準等を算出する手法を検討した。

2. 研究手法

(1) 現行の移動可能土砂量の設定手法と課題

区域設定のための流出土砂量は移動可能土砂量による傾向があり、移動可能土砂量の算出手法は、「土石流対策指針」に記載された既往土石流災害における侵食事例を参考に、侵食深・侵食幅を現地調査で推定・確認して、一般

に谷次数毎に標準的な横断形状を想定する。また長野県は「基礎調査技術基準(案)」(平成15年度策定)において、既往の溪流カルテの「溪流状況調査」データを統計処理により地質特性に応じた県内標準値を算定し、地質及び地域別に谷次数毎の侵食断面積が設定されており、それらに区域長を乗じて土砂量を算出している。

これらの侵食形状は主に平常時

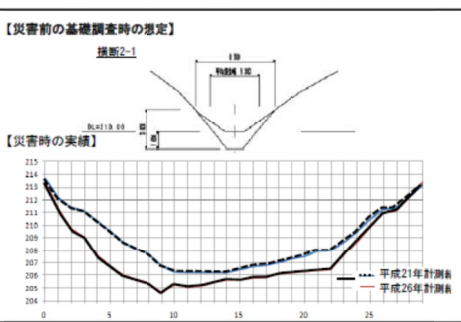


図-1 標準横断線における侵食想定と実績

における現地調査結果によって想定されており、災害時の実態と差が見られ、また谷次数は使用する地形図縮尺や精度によっては同じ谷次数でもそれらの規模に著しいばらつきが生じる。図-1に土石流の発生した溪流における基礎調査で想定された侵食

可能断面積と、災害時の実際の侵食形状を示したが、

侵食深・侵食

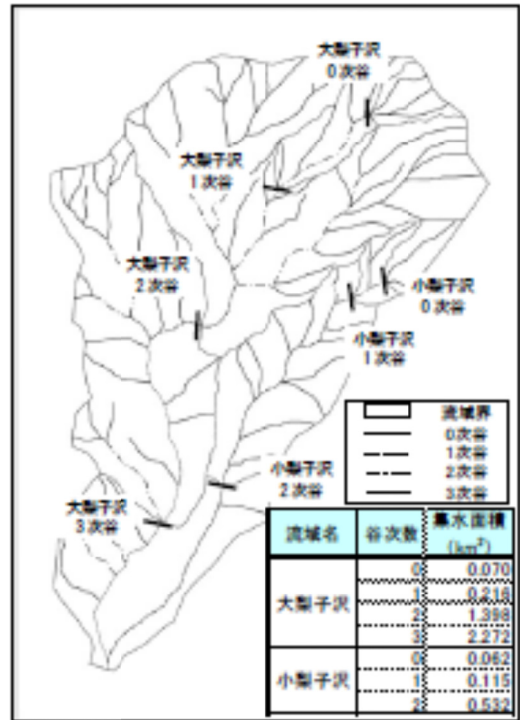


図-2 代表断面の位置と集水面積

幅に著しい相違がみられる。

(2) 侵食形状の把握手法と移動可能土砂量算出手法の検討

土砂災害が発生した長野県南木曾町梨子沢川などにおいて、災害前のLP計測データが存在し、侵食実態を形状及び量的に把握できた。その際、まず従来から手法として、標準的な横断形状を谷次数毎等に比較したが、横断面の測線の位置を少しずらしただけでも横断形状が大きく相違することが見うけられ、標準的な横断線の設定が難しかった(図-2)。そこで流路区間毎にLP計

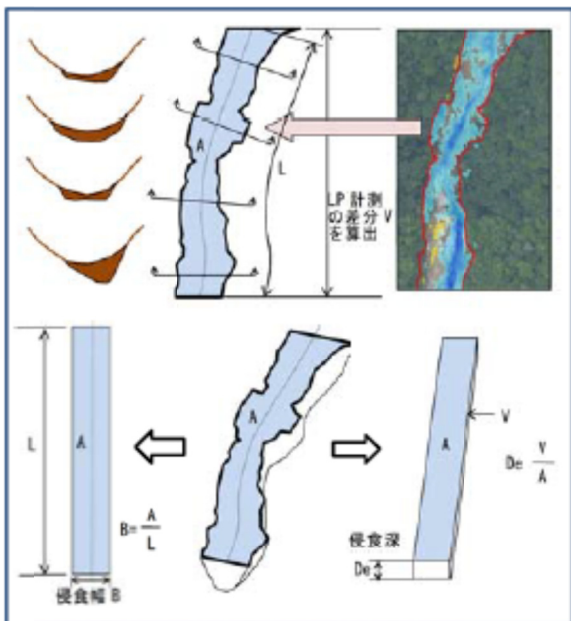


図-3 LP計測からの平均侵食深・幅算出のイメージ

測で測定・算出した平均的な侵食深・平均的な侵食幅等により侵食形状を把握し、集水面積など侵食に関わる要因との相関を整理し、統計的な分析により新たな目安を考察し、従来の基準値と対比した。

3. LP 計測による災害実態に基づく侵食形状の把握と移動可能土砂量算出手法の検討

(1) 流路単元における LP 計測による流出土砂量の計測と平均的な侵食深・幅の分析

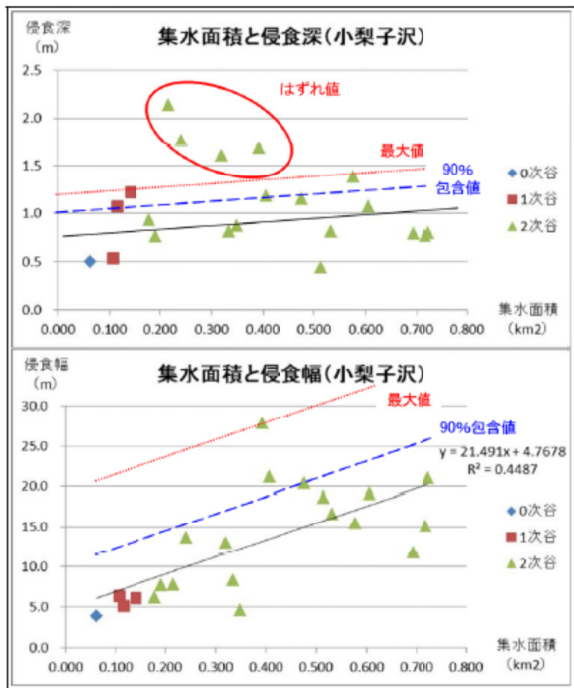


図-4 集水面積と平均侵食深・侵食幅の関係

(2) 移動可能土砂量に関わる侵食深・侵食幅等と侵食に関わる要因との相関分析と土砂量算出手法の検討

図-4 から侵食幅は、侵食深や侵食可能断面積に比べ、集水面積との関イメージ図連性が高い傾向となった。これは侵食深が場の条件(基岩までの深さ等)による影響が考えられる。ここで侵食深と侵食幅の平均値・中央値・最頻値・90%包含値・最大値などを算出し、近似直線が平均値を表す式と仮定し、その傾きを一定

としたまま最大値等を通る直線を作成し、種々の設定基準の考察ができ、基準が決まれば図-5 のように図-4 から侵食深・侵食幅を読み取り区間長と乗じた土砂量を積み上げることができる。

4. おわりに

当該手法は、地質区別と溪流の流域規模から侵食基準値を算出する手法であり、有効性が高いと考えられる。今回は花崗岩地域が主であったが、全国で今後、土石流災害が発生した場合は、災害実績データを蓄積し、実態に基づく侵食深・侵食幅の設定手法の検討することができると考えられる。

さらに土石流災害が発生し想定していた土砂災害警戒区域と大きく相違する影響が生じた溪流における詳細な実態調査として、①対象土砂量:侵食深、侵食幅の設定手法。②流下状況:流下痕跡調査による実績の土石流ピーク流量、ハイドログラフ等の推定。③流下方向の検討④大きな支川を有する流域における主溪流の設定を実施する必要があると考えられる。

謝辞 LP 計測データ及び調査報告書をご提供いただいた国土交通省多治見砂防国道事務所及び太田川河川事務所にご指導いただいた広島大学海堀教授にお礼申し上げます。

①河道の分割:まず谷次数区分図を作成し、主流路及び土石流が発生・流下した流路について、谷の合流部で河道を分割し、河道が長い場合は概ね 100m間隔で流路単元に分割した。つぎに対策施設の影響区間・主要支川合流地点・深掘れ区間については、平均値が過大となる可能性があるため、対象区間から除外した。

②分割した河道単元毎に、航空 LP 計測の災害前後の 2 時期の横断面図における相違およびオルソ写真を参考に侵食範囲を計測したのち河道延長で除し、平均侵食幅を求めた。さらにそれらで流出土砂量を除して平均侵食深を算出した(図-3 参照)。

③河道単元の諸元(集水面積:分割した河道の集水面積、河道延長、勾配等)を計測した。以上のデータをもとに、侵食形状と集水面積との散布図を作成した(図-4)。

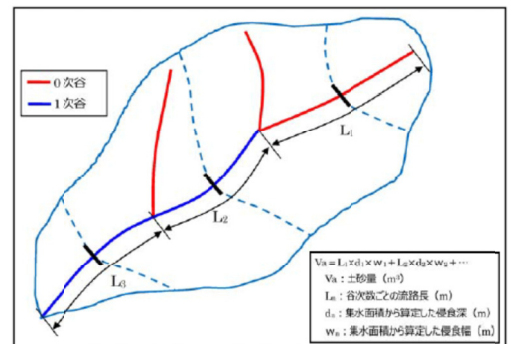


図-5 流路分割と集水面積による平均侵食深・幅の読み取りイメージ