

## 平成 21 年 7 月山口災害における剣川の流木流出実態について

(財)砂防・地すべり技術センター ○嶋 大尚、近藤 浩一、小川 浩一  
株式会社パスコ 横田浩、野田敦夫、鈴木清敬

### 1. はじめに

平成 21 年 7 月 20 日から山口県内では活発な梅雨前線の影響で大量の雨が降りはじめ、21 日には山口県防府市で観測史上最大の降雨（100 年超過確率 248.9mm/日を上回る 256.0mm/日：防府雨量観測所）を記録した。山口県内では土砂災害が多発し、死者 17 名という甚大な被害が発生した。

観測史上最大の降雨量が観測された防府市に位置する剣川においても、7 月 21 日の正午前後に土石流とともに多量の流木（広葉樹）が発生し、下流域まで流下した。流木は国道 262 号に架かる勝坂橋に詰まり、勝坂橋直上流の保全対象および国道 262 号への氾濫被害を助長した。

本研究では、剣川堰堤より上流の流域を対象として、勝坂橋で氾濫被害を助長した流木の流過プロセスを把握するため、発生流木量・発生箇所、溪流内での流木の堆積状況を調査し、流木の貯留・移動プロセスを整理した。

### 2. 剣川の流域概要

本研究で対象としている国道 262 号より上流の剣川の流域面積は 1.84km<sup>2</sup>、流路延長 2.8km、本川河床勾配 2~6° である。剣川流域内には、本来アカマツ林が立地していたものと推定されるが、現在ではマツクイムシ被害や山火事等の影響によりアカマツ林は一部を除いて故損木が残存している程度であり、斜面にはウラジロ・コシダ等の植生や広葉樹が進入している。



写真 1 剣川流域（国道 262 号より上流）

### 3. 流木の流下・堆積状況の調査方法

剣川（剣川堰堤上流域）で発生した流木の流下・堆積状況の調査・検討方針を図 1 に示す。

流木収支を推定するために、「発生流木量」と「渓床内堆積流木量」の調査を実施した。

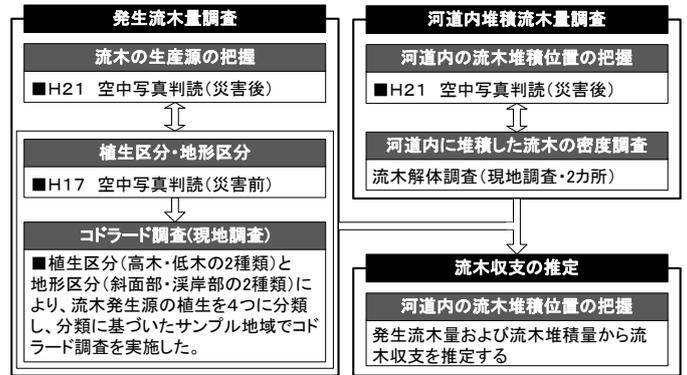


図 1 流木収支の調査・検討方針

### 4. 流木発生箇所の調査

流木発生箇所を把握するために、災害前後の空中写真を用いて、斜面崩壊箇所および溪岸侵食箇所の判読を行った。図 2 および表 1 に判読結果を示す。

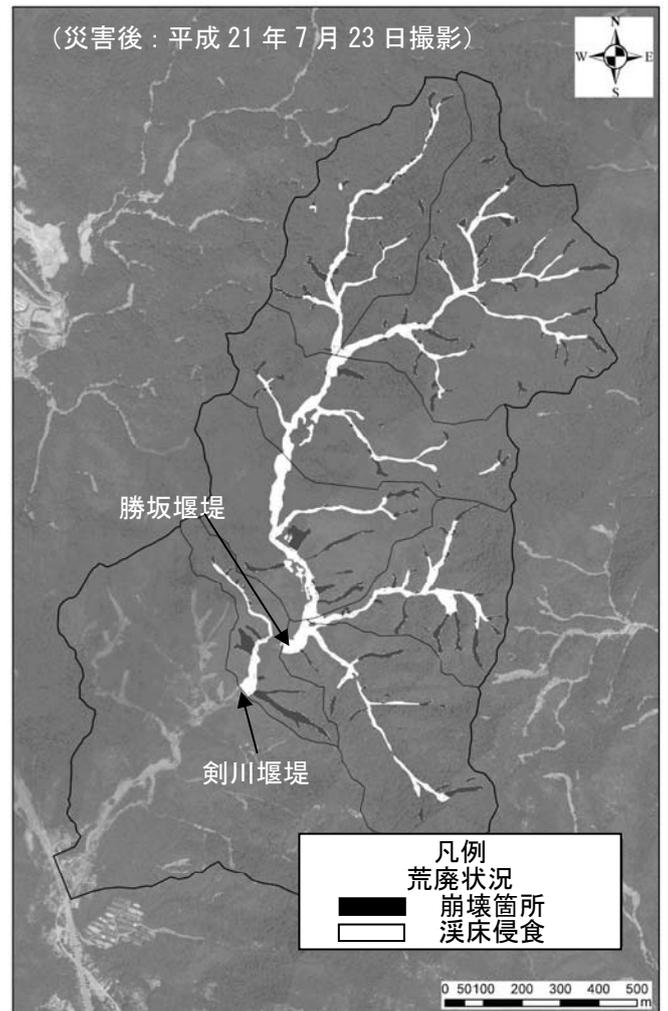


図 2 崩壊地・侵食箇所判読図

表 1 崩壊地、溪岸侵食面積

種別	面積	箇所数
崩壊地	約 47,000m <sup>2</sup>	136 箇所
溪岸・溪床侵食	約 78,000 m <sup>2</sup>	—

5. 発生流木量の算出

剣川流域の植生は、写真判読と現地調査により、「①広葉樹（高木）が卓越して分布している領域」と「②ウラジロ・コシダ等が卓越している領域」に分けることができる。さらに、単位面積当たりの発生流木量は、斜面部と溪岸部等の植生の分布域によっても異なる可能性があるため、4つのパターンでコードラート調査を実施した。表 2 に調査結果の平均値を示す。これらの結果と崩壊・溪岸侵食面積を用いて、各支渓流域での流木発生量を算出した。

表 2 コドラート調査結果

	広葉樹卓越地域	コシダ等卓越地域
斜面崩壊	1.5043	0.5093
溪岸侵食	1.4595	0.8681

(m<sup>3</sup>/100m<sup>2</sup>)

6. 溪流内の流木堆積状況

剣川流域の本川の溪床勾配は 2~6°、支川の溪床勾配はほぼ 10° 以上である。空中写真判読と現地調査の結果、勾配の急な支溪には流木の堆積がほとんど見られず、勾配の緩い本川溪流内に多くの流木が堆積していることが分かった。

空中写真判読により、溪流内に堆積している「流木の位置」を調査し、現地調査により「堆積した流木の見かけの体積」を計測した。さらに、流木の見かけの体積を実体積に換算するために、サンプルとして 2 地点で、「溪流内に堆積している流木の見かけの体積」と「流木の実体積」を計測し、堆積した流木の空隙率を算出した。それら 2 箇所計測した流木の空隙率をもとに、溪流内に堆積している流木の実体積を算出した。流域全体の流木の堆積位置を図 3 に示す。



写真 2 流木の見かけの体積の計測



写真 3 流木の実体積の計測

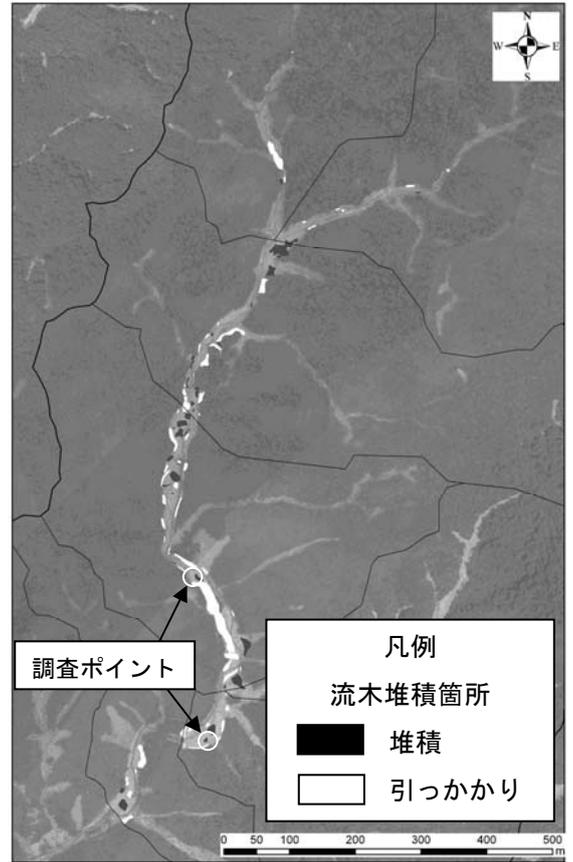


図 3 流木の堆積箇所

7. 流木の河道調節率

流木の堆積要因となるパラメータとしては、溪床勾配、溪流区間長、湾曲、溪流幅（狭窄・拡幅）、溪岸の植生、構造物等が考えられる。

しかし、今回は溪床勾配と溪流区間長に着目して流木の単位区間長当たりの河道調節率を整理した。単位区間長当たりの流木の河道調節率＝

{溪流区間に堆積した実流木量 / (生産流木量 + 上流から流下してくる流木量)} / 溪流区間長

単位河道長当たりの流木調節率

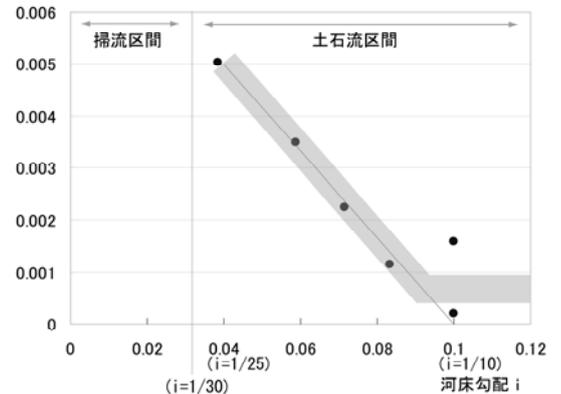


図 4 河床勾配と流木調節率の関係

8. まとめ

今回の調査結果から限定的な条件の下ではあるが、溪床勾配が 1/10 以上であれば「単位河道長当たりの流木調節率」はほとんど期待できず、河床勾配が緩くなれば図 4 に示すように「単位河道長当たりの流木調節率」が大きくなるという事がわかった。