

令和2年7月出水における流木の流出状況等について

国土交通省北陸地方整備局神通川水系砂防事務所 石井崇, 岡嶋康子, 高嶋啓伍
(一財) 砂防・地すべり技術センター ○天野祐一朗, 小野寺智久, 宮瀬将之, 蔭山星

1. はじめに

神通川水系高原川流域では、防災情報の取得と提供の一環として主要地点において CCTV による流況把握（映像取得）を実施している。これらの映像には、出水時の水位変化や土砂流出の状況だけでなく、流木の流出状況なども記録されており、土砂・洪水氾濫時の流木流出実態を把握する資料として期待される。

高原川流域では、令和2年7月に発生した大雨により高原川下流の西里橋地点で既往最大流量を観測し、高原川の溪岸や砂州に繁茂していた植生の流出が確認された。そこで、令和2年7月出水時の CCTV 映像を確認し、高原川を流下する流木状況とその挙動について分析した事例と UAV 画像等の写真判読から流木の堆積状況を分析した事例を報告する。

2. 令和2(2020)年7月出水の状況

高原川流域では2020年6月11日から断続的な降雨があり、7月6日から雨が強まり、7月8日に30mm/hを超える降雨を観測した。平湯雨量観測所では、8日に最大時間雨量32mm、最大24時間雨量266mm(7日8時～8日8時)を観測した。西里橋流量観測所では1,735 m^3/s (8日5時)を観測し、既往最大流量となった。主な土砂と流木の生産源は雨域が集中した蒲田川・平湯川流域と推定され、両河川と高原川(蒲田川・平湯川合流点～西里橋)の本川におけるオルソ画像から判読した植生が流出した面積(約0.33 km^2)と、単位面積あたりの材積量から算出した発生流木量は6,395 m^3 であった。仮に流木を長さ10m、直径0.15mとすると36,191本相当となる。

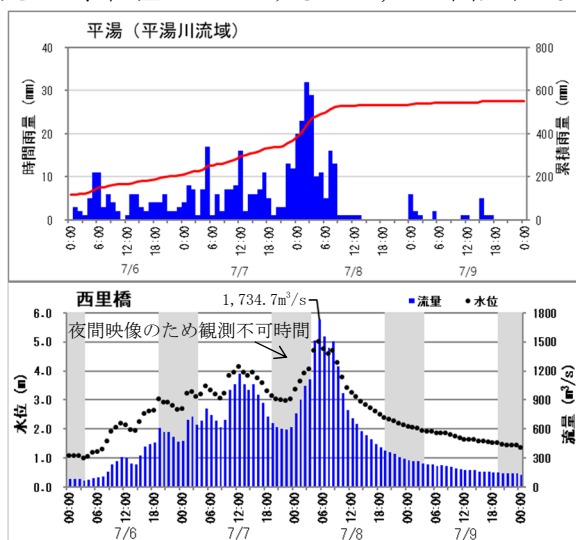


図1 平湯観測所の雨量と西里橋地点の流量

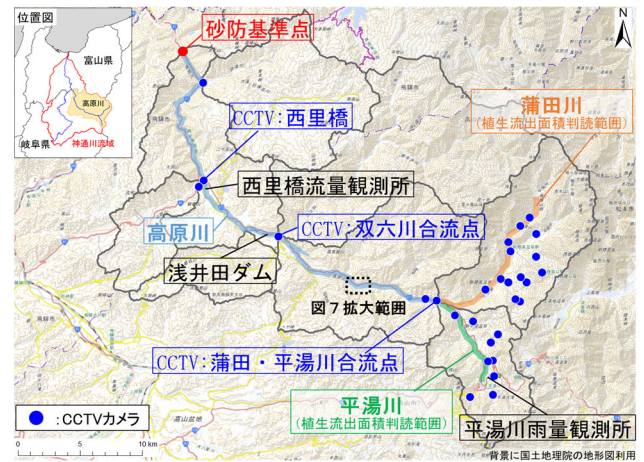


図2 観測位置図

3. 令和2年7月出水時の流況（流木流下状況等）

西里橋 CCTV 映像から、流木の流下本数、流下状況を目視により観測した。観測は7日4時から8日19時まで実施した。7日6時に初めて流木を観測、7日10時から8日12時にかけて連続的に流木流出を観測した。ピーク流量を観測した8日5時は観測期間内で最も多い294本/hが流下し、総流下本数としては1,084本が観測された。

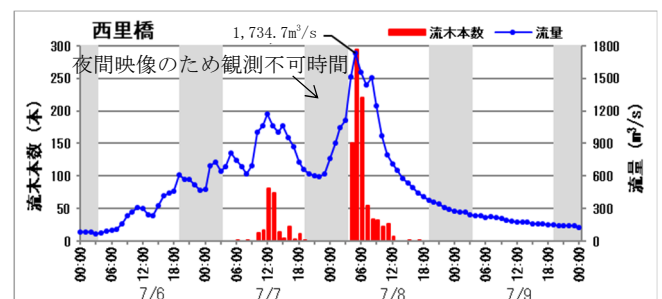


図3 西里橋地点の流量と通過流木量

流木流下状況として以下のような挙動が観測できた。

- 西里橋付近（河幅：約65m、平均河床勾配：1/35）
 - ・流木は主流部を主体に単木で流下する状況やある程度の範囲にまとまって流れる状況が見られた。
 - ・流木の向きは流れに応じて変化し一定ではない。
 - ・波に応じて浮き沈みを繰り返し、突然茶柱のように立ち上がる現象が複数回確認された(図4)。
- 双六川合流（河幅：約65m、平均河床勾配：1/20）
 - ・双六川合流による渦の中に流木が巻き込まれると立ち上がる現象が見られた(図5)。
- 蒲田川・平湯川合流(河幅：約130m、平均河床勾配：1/38)
 - ・流下範囲の砂州上に生えた植生は全て流出し、溪岸部の樹木も溪岸の侵食範囲から流出していた(図6)。



図 4 西里橋地点における流木の流下状況



図 5 双六川合流点における流木の流下状況



図 6 蒲田川・平湯川合流点の流況

4. 流木流下状況の把握に関する課題

CCTV 映像から流木の流下状況と流下する流木の本数を把握する手法に関して、以下のような課題が見られた。

- ・水面の反射で流下状況が把握しにくい場合がある。
- ・CCTV では、夜間の流況を把握できない。
- ・カメラに水滴がついて確認できない場合がある。
- ・濁水を茶色い流木が流れており識別しにくく、浮き沈みを繰り返しているため、見落としやすい。

これらの課題から、映像分析による流木流下本数は過小評価となることが想定される。今後、流木流出などの流況把握では、豪雨時や夜間など、観測条件が悪い中でも河道状況が把握可能な映像を取得することが重要なポイントになることが改めて認識された。

5. 空中写真判読による堆積流木状況の把握

高原川本川の蒲田川・平湯川合流点から浅井田ダム付近までの区間について、令和 2 年 7 月出水後に撮影された UAV 画像から流木の堆積状況を調査した。流木の堆積傾向としては、出水前後で河床が上昇傾向の範囲や、河幅が広がり水位が低下したと考えられる範囲、残存する立木の上流に流木が多く堆積の様子が見られた(図 7)。また、UAV 画像から堆積した流木の本数を計測し、流木を長さ 10m、直径 0.15m と仮定して堆積量(材積量)を推定した結果、対象区間に堆積した流木の本数は計 529 本、材積量は 93m³ となった。仮に先に示した発生流木量 6,395m³ (36,191 本) から流木流出率 (1-堆積率) を試算すると、98.5% となった。堆積流木量の計測範囲よりも発生流木量の計測範囲の方が広いことや、河道内や溪畔林の材積量調査結果が乏しいことにより、流出率が過大に評価されている可能性が考えられるため、観測事例を増やした上で精度向上を図る必要がある。

6. おわりに

令和 2 年 7 月出水における流木の流下状況等の映像や空中写真を分析し、掃流区間における流木挙動の一事例を報告した。今後、高原川での土砂・洪水氾濫時における流木被害対策の検討では、流木が立ち上がる可能性や、地形条件を考慮した流木流出率などにも留意することが必要であると考えます。

【謝 辞】本検討では、国土交通省北陸方整備局神通川水系砂防事務所より CCTV 映像のご提供と分析等に関するご指導を頂いた。ここに記して謝意を表します。

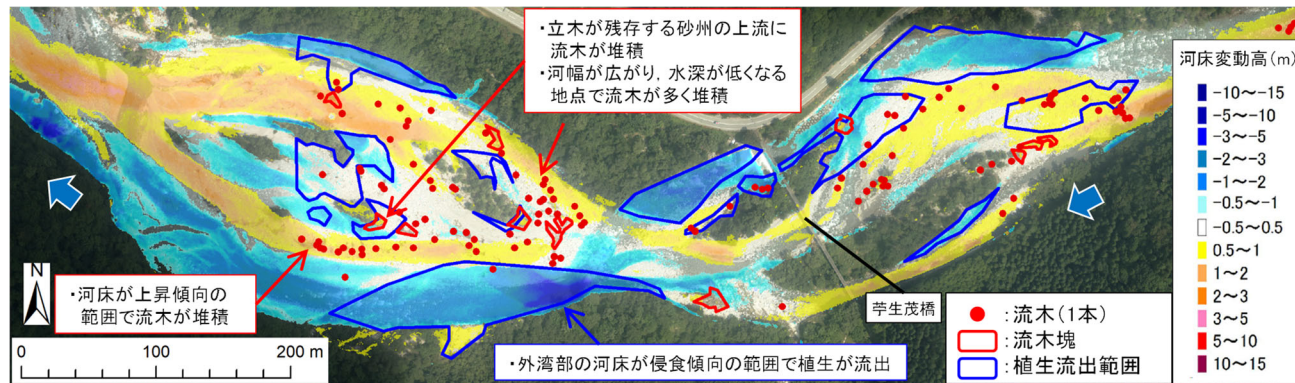


図 7 空中写真判読の例