

平成 28 年 8 月豪雨に伴う戸倉別川流域の流木に関する定量的評価

日本工営株式会社 ○永野統宏, 松岡 晓, 上條孝徳, 松山洋平, 早川智也

有限会社ジオ・プランナー 佐伯哲朗, 工藤英一

国土交通省北海道開発局帯広開発建設部 米元光明¹⁾, 谷 昭彦²⁾, 三上孝敏

北海道大学 小山内信智³⁾

※1), 2), 3) 平成 31 年 3 月時点の所属

1.はじめに

平成 28 年 8 月 28 日から 31 日にかけて北海道へ接近した台風 10 号の影響により、北海道の十勝・上川・日高地方を中心に広範囲で水害・土砂災害が発生した。これらの災害をもたらした降雨は、地形性降雨に起因した豪雨であり、日高山脈の高標高地域で 3 日間雨量が 500mm を超過していることが確認されている¹⁾。平成 28 年 8 月豪雨による戸糠別川流域の土砂移動実態及び定量的評価について、これまでの砂防学会で報告した^{2) 3)}。

本報告では、顕著な土砂流出と共に大量の流木が発生した戸糸別川流域を対象に、災害前後の2時期に取得された空中写真の判読、LPデータの解析、現地調査結果等に基づき、流木の生産・堆積の実態把握や流木量の見積りを行なったので概要を報告する。

2. 平成 28 年 8 月豪雨に伴う戸高別川流域の流木の産状

2 時期の空中写真(平成 25 年 9 月～10 月, 平成 28 年 9 月～11 月, 北海道開発局帯広開発建設部撮影)を GIS 上で比較し, 立木の流出範囲と河道における流木の堆積範囲を抽出した(図-3)。立木の流出は斜面崩壊や渓岸侵食, 側岸侵食を原因として発生している。とくに本川や支川の谷底平野における氾濫源や低位段丘での河畔林の流出が広範囲に及んでいる。流木は主に流木溜りとして河道に堆積し, ピリカペタヌ沢川中流～下流, オピリネップ川, 本川の第 5 号砂防堰堤より下流に集中して分布している。

3. 流木量の見積もり方法

流木発生原因と流出・堆積のメカニズムを図-4に示す様に単純化し、それについて表-1に示す方法で流木量を定量化した。**A** 立木の流出量の媒介変数の立木密度は森林GISによる材積を参考に、データが無い範囲は現地調査結果とした。**B** 埋没流木の流出量は、戸倉別川流域内の砂防堰堤除石工事で掘削土砂量の0.6%に相当する流木の含有があり、その実績を採用した。**C** 河道堆積流木流出量は、災害前の現地調査で推定された流木量が全量流出したと仮定した。**D** 流木の再埋没は、**B**とは逆に河道堆積土砂量の0.6%に相当する流木量とした。**E** 流木の河道堆積量の媒介変数である流木溜りの純容積率は、構成する長さ1m以上、径10cm以上の全流木（現地調査により計測）の実容積を分子に、UAVやLPデータより求めた見掛けの容積を分母として、7箇所の流木溜りの平均値を採用した。**B**、**C**及び**D**は、現地データが少なく推定によるところが大きく、**C**河頭埋没流木量



図-1 戸倉別川流域図

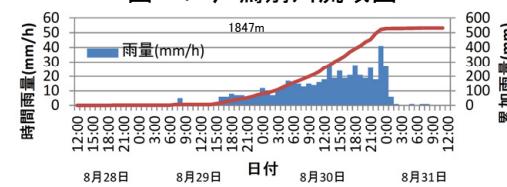


図-2 降雨データ(戸蔦別観測所)



図-3 平成28年8月豪雨による戸高別川流域の立木流出と流木堆積の実態



図-4 流木発生原因と流出・堆積のメカニズムの概念

表-1 流木量見積り方法

流木の発生・堆積	H28豪雨による流木量の推定方法
A立木の流出	①空中写真(H25とH28の比較)により流出範囲を抽出し面積測定 ②面積×立木密度(現地調査+森林管理資料)で流出量を計算
B埋没流木の流出	①河道生産土砂量(侵食量)の0.6%に相当する流木が流出するとして流出量を計算, 0.6%は砂防堰堤除石工事実績
C河道堆積流木の流出	②災害前H22年度現地調査による推定値(9km ³)がH28豪雨により再流木化したと仮定
D流木の埋没(堆積)	①河道堆積土砂量(堆積量)の0.6%に相当する流木が埋没するとして堆積量を計算
E流木の河道堆積	①H28空中写真とLPIにより流木堆積範囲を抽出し面積と高さを把握 ②面積×高さ×容積率(0.145, 現地調査結果)で堆積量を計算

4. 流木移動実態の定量的評価

戸蔦別川の砂防区間を対象に、単元流域毎に前節の方法で流木量を集計整理した(図-5)。全体で約8.6万m³の流木が生産され、河道調節等により約2.8万m³が流域内に再堆積し、約5.8万m³が基準点より下流に流出したと推定される。下流域への流出率は約70%である。発生流木量のうち約7割が侵食等による立木流出

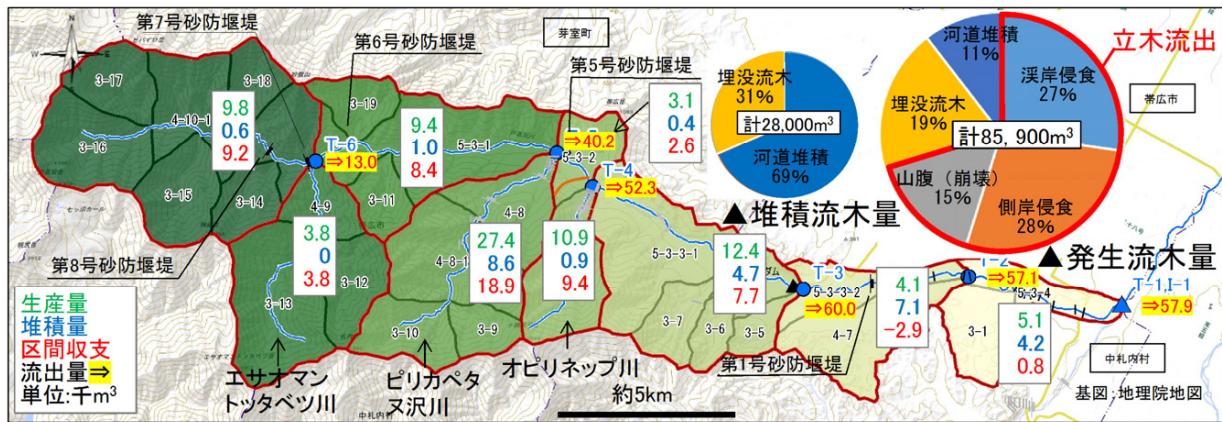


図-5 平成28年8月豪雨による戸蔦別川流域の流木収支図

が原因と推定される。

流出流木量と既存資料³⁾による流出土砂量の関係では、単元流域と本川の残流域においては、両者は正比例の関係で、高い相関性を有している(図-6)。流木対策の基本となる流出流木量を推定する上で、流出土砂量が有効な指標となることが示された。ピリカペタヌ沢川やオビリネップ川下流の谷底平野では、土石流による大量の土砂が、河畔林流出範囲を覆って厚く堆積しており、他の流域とは異なる傾向を示している。

平成28年8月豪雨による戸蔦別川の単位流域面積あたりの発生流木量は100m³/km²前後で、既往災害実績⁴⁾を超える規模の量では無い(図-7)。また、発生流木量(約8.6万m³)は生産土砂量(約403万m³)³⁾の約2.1%で、これまでの他の災害の事例⁵⁾と同様な関係を示している。

5.まとめと今後の課題

戸蔦別川流域において災害前後の空中写真、UAV等による現地調査から、平成28年8月豪雨による流木収支を定量的に把握した。広域的な流木収支を検討した例は少なく、本報告は貴重な事例である。

埋没流木などデータが少ない要素もあり、今後もデータを蓄積し流木量の推定精度を向上する必要がある。

参考文献: 1) 小山内ほか: 平成28年台風10号豪雨により北海道十勝地方で発生した土砂流出、砂防学会誌、Vol.69, No.6, p.80-91, 2017.

2) 永野ほか: 平成28年8月豪雨に伴う戸蔦別川流域の土砂・流木移動実態、砂防学会平成29年度研究発表会、概要集, Pb-57

3) 永野ほか: 平成28年8月豪雨に伴う戸蔦別川流域の土砂移動実態の定量的評価、砂防学会平成30年度研究発表会、概要集, P-049

4) 国土交通省: 平成29年7月九州北部豪雨と既往災害の発生流木量の比較、平成29年8月

5) 石川ほか: 土石流に伴う流木の発生および流下機構、新砂防、第42巻、第3号、pp.4-10

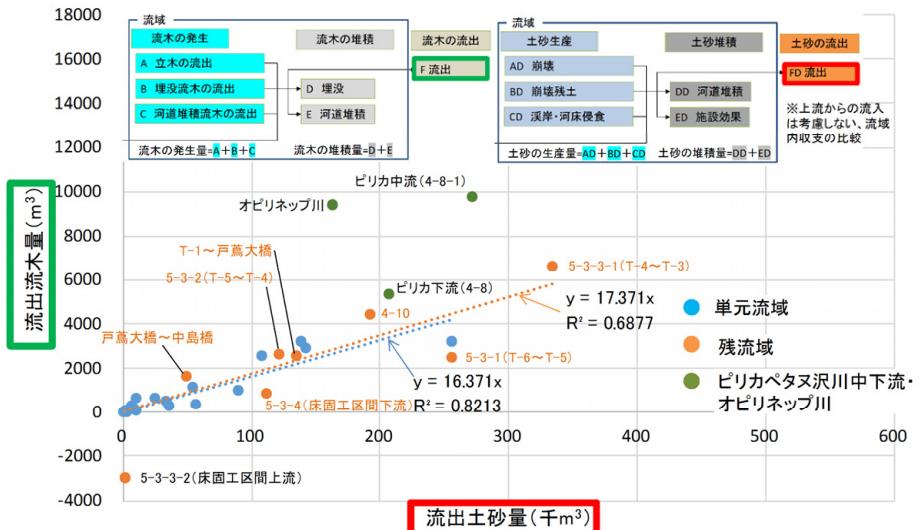


図-6 H28豪雨による戸蔦別川流域の流出流木量と流出土砂量の関係

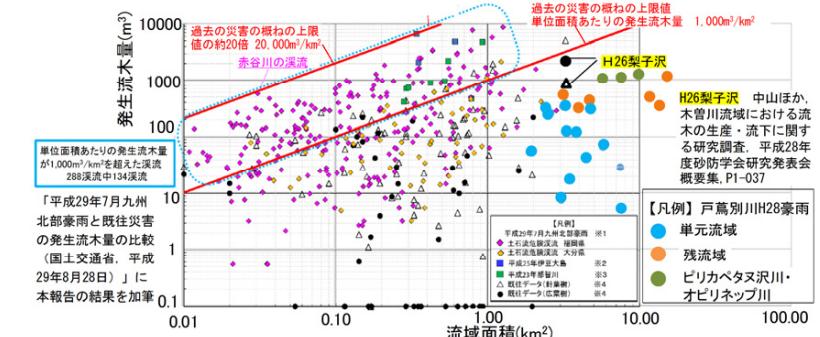


図-7 H28豪雨による戸蔦別川流域の実績と既往災害実績⁴⁾との比較