

平成 28 年 8 月豪雨に伴う戸蔭別川流域の土砂・流木移動実態

日本工営株式会社
有限会社ジオ・プランナー
国土交通省北海道開発局帯広開発建設部
みずみどり空間研究所
北海道大学

○ 永野統宏, 松岡 暁, 早川智也, 増澤徳親
佐伯哲朗
法村賢一, 藤田宏勝
吉井厚志
小山内信智, 古市剛久

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。十勝地方では、日高山脈東側斜面の新得町のパンケ新得川から帯広市の戸蔭別川にかけて土石流が発生し、下流域で洪水氾濫や溪岸侵食が発生したことが報告されている。また、これらの災害をもたらした降雨については、地形性降雨に起因した豪雨により、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⁾。

本報告は、顕著な土砂・流木流出が発生した戸蔭別川流域の主要支川および河床変動が認められた床固工群区間を対象とし、災害後の現地調査に基づく、土砂および流木の移動実態について報告する。

2. 戸蔭別川流域の概要と今回の降雨規模

戸蔭別川は、戸蔭別岳（標高 1,959m）を源流とする流域面積 306.1km²、流路延長 44km、平均河床勾配約 1/37 の河川であり、十勝川水系札内川の主要な支川である（図-1）。流域の地質は、上流部に深成岩・変成岩、下流部に堆積岩類が分布する。また、上流部斜面には周氷河堆積物が厚く分布しているのが特徴である。流域内には、5 基の砂防堰堤と 15 基の床固工が整備されている。

平成 28 年 8 月台風 10 号に伴う戸蔭別川流域内の降雨は、戸蔭別観測所で 72 時間雨量が 532mm と観測史上第 1 位を記録し、出水前の既往最大である 314mm（平成 13 年 9 月）を大きく上回っている（図-2）。

3. 流域内の土砂移動実態

3. 1 現地調査概要

現地調査は、崩壊地や河床の土砂移動が顕著に認められた支川として、ピリカペタヌ沢川、オピリネツ川、清水沢を対象とした。また、戸蔭別川本川では、河床変動が激しく、砂防施設にも一部被災が生じた戸蔭別川床固工群区間（約 6.3km）を対象とし、土砂や流木の堆積・侵食状況、崩壊地分布状況、施設の効果等について確認を行った。なお、支川源頭部でアクセスが困難な箇所や、床固工群区間などの把握にあたっては、UAV を活用した。現地調査実施日は、平成 28 年 10 月 19 日～22 日である。

3. 2 戸蔭別川主要支川からの土砂流出

3. 2. 1 ピリカペタヌ沢川

ピリカペタヌ沢川は、流域面積 22.5km²、流路延長 9.8km の戸蔭別川右支川である。源頭部の限られた箇所に、ホルンフェルスや花崗岩が分布するものの、流域内のほぼ全域にはんれい岩が分布している。今回の出水では、ピリカペタヌ沢川支川の河道及び斜面に堆積していた周氷河性堆積物が、ピリカペタヌ沢川本川に流出し、特に上流域にあたる七の沢からの流出土砂（土石流）は、沢出口の本川河道に厚く堆積している（写真-1）。流域内で発生した斜面崩壊のほとんどは表層崩壊で、崩壊による発生土砂量は少なく、中～下流域にかけての河道内堆積土砂の再移動が顕著であった。谷床平坦面を呈するピリカペタヌ沢川本川下流域は、治山施設が整備されており、流出土砂はこれらの施設で捕捉されている。戸蔭別川本川への流出土砂は、戸蔭別川合流点直上流に整備されている流路工に堆積していた土砂の再移動で、流出土砂量は多くなかったものと推察される。

3. 2. 2 オピリネツ川

オピリネツ川は、流域面積 7.7km²、流路延長 5.0km の戸蔭別川右支川である。流域を東西に分断するように地質が分かれ、西側となるオピリネツ川上流域及び左岸側源頭部にはんれい岩が、東側にあたる下流域に花崗岩が分布している。今回の出水で、源頭部では 0 字谷の崩壊が発生し、流下した土砂が溪岸及び河床を侵食し、土砂流出規模を大きくした痕跡が認められる。ピリカペタヌ沢川同様に、オピリネツ川本川下流は治山施設が整備されており、流出土砂の多くが捕捉されている。ただし、最



図-1 戸蔭別川流域図

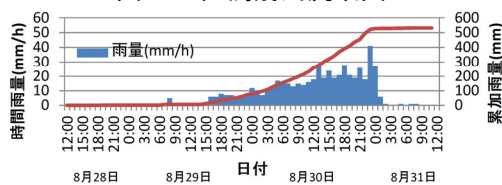


図-2 降雨データ（戸蔭別観測所）



写真-1 七の沢からの土砂流出状況

下流の床固工袖部の左岸側に流水がまわり、左岸側に新たな流路が形成された結果、溪岸侵食により生産された土砂が戸蔭別川本川に流出している。

3. 2. 3 清水沢

清水沢は、流域面積 1.5km²、流路延長 2.5km の戸蔭別川右支川であり、流域全域に花崗岩が分布している。今回の出水では、源頭部の 0 字谷の崩壊を起因とした土砂流が発生・流下し、中流部の曲線部では大きく左右に偏流しながら流下し、戸蔭別川本川合流部に土石流扇状地の形成と本川の河床上昇を引き起こした(図-2)。清水沢谷出口から戸蔭別川本川を挟んで対岸に巨礫が乗り上げていること、また谷出口に設置されていた治山による谷止工の左岸側半分が流出していることなどが、土石流の勢いが強かったことを示している。

3. 3 戸蔭別川床固工群における土砂移動

戸蔭別川床固工群は、「緑の砂防ゾーン」として、平常時の土地利用計画及び自然との調和に配慮する形で、昭和 63 年度に着手し、15 基の床固工が整備されている。この区間では、滞筋の移動や溪岸侵食が発生し、それに伴う土砂移動(侵食・堆積)や溪畔林の流失などが発生した。床固工群区間の河道形状は、大きく拡幅部(変動区間)と狭窄部(非変動区間)に区分され、拡幅部では樹林帯による土砂や流木の捕捉が認められる箇所もある。狭窄部では基幹的あるいは準基幹的な床固工が配置され、流路変動を抑制している一方、狭窄部の下流側で河床低下が進み、低固結度の基盤(光地園礫層[更新世]や長流枝内層[鮮新世])の露出や深掘れが生じている。このことは、出水後の横断測量からも確認されている。

4. 戸蔭別川下流域の流木移動実態

4. 1 流木量の算出方法

戸蔭別川下流域(拓成橋～岩内川合流点)を対象に、今回の出水による流木量の推定を行った。河道内の流木堆積量は、出水後の平成 28 年 10 月撮影のオルソ画像より流木堆積地を判読し、現地調査で得た代表的な流木密集地の堆積高さと材積密度(河川砂防技術基準調査編、平成 26 年 4 月に示す流木の純容積率 30%)を乗じて算出した。河道内の流木発生量は、出水前後のオルソ画像(出水前は平成 25 年撮影)より流木発生(立木流出)範囲を判読し、既往調査による溪畔林の立木サンプリング調査結果を用いて発生流木量を算出した。

4. 2 流木量の算出結果

床固工区間毎の 1km あたりの流木堆積量、流木発生量と、累積値を図-4 に示す。戸蔭別川第 1 号砂防堰堤堆砂敷や床固工群区間の拡幅部で流木堆積量が多く、溪畔林等による流木捕捉効果が確認された。この区間においては、流木堆積量が流木発生量を上回り、全体として下流区間への流木の流出を低減したと推察される。

5. まとめと今後の課題

平成 28 年 8 月豪雨に伴う戸蔭別川流域で発生した土砂移動現象や流木量について、出水後の現地調査により、実態把握を試みた。流域内の各支川では 0 次谷の崩壊あるいは河道内堆積物の再移動に伴う土砂流出が顕著で、床固工群区間では、拡幅部における土砂や流木の堆積を確認した。今後は、生産土砂の発生源と考えられる周水河堆積物の分布・地質と崩壊発生分布との関係の検討や航空 LP による差分解析を行い、流域内の土砂動態について定量的な評価を検討する予定である。なお、流域内の支川及び本川上には出水に伴う不安定土砂が残存している状態である。今後の融雪水や降雨等に伴う土砂移動についてモニタリングを行い、降雨による流出土砂量の経年変化を把握していくことが必要と考えられる。

謝辞: 災害後の現地調査結果をとりまとめるにあたり、北見工大の渡邊先生には戸蔭別川下流域の流木移動実態や河床変動状況等についてご指導・ご協力をいただいた。ここに記して感謝致します。

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.



図-2 清水沢の土石流流下痕跡

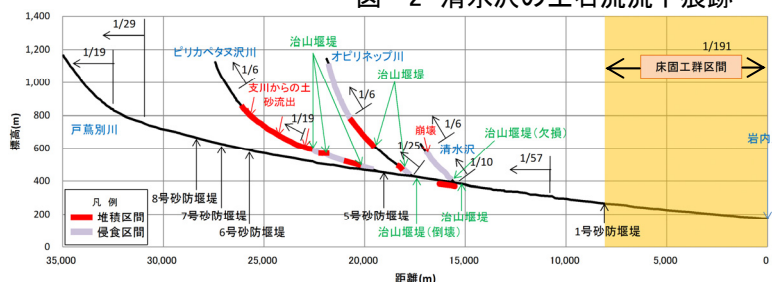


図-3 戸蔭別川流域の今回の出水における土砂動態の整理

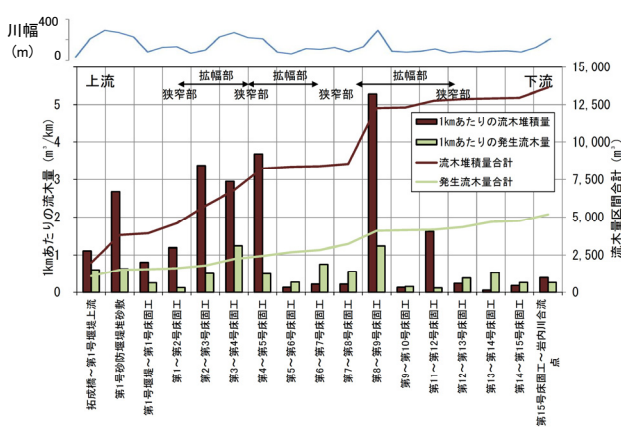


図-4 下流域の流木量算出結果