

2016年8月北海道広域豪雨災害の概要と防災上の課題

北海道大学農学研究院 ○小山内信智、笠井美青、林真一郎、桂真也、古市剛久、伊倉万理、高坂宗昭
 砂防学会北海道支部災害緊急調査団 阿部孝章、一法師隆充、稲葉千秋、井上涼子、巖倉啓子、大島千和、齋藤篤司、
 佐伯哲朗、澤田雅代、塩野康浩、田中忠彦、永田直己、永野統宏、布川雅典、早川智也、
 藤波武史、松岡暁、松岡直基、水垣滋、宮崎知与、紅葉克也、吉井厚志、吉川契太郎、渡邊康玄

1. はじめに

2016年8月中下旬に北海道では観測史上初めて3つの台風が上陸し、さらに太平洋側から岩手県に上陸した台風10号、9月に入ってから台風13号から変わった熱帯低気圧の影響などによって、道内の広い範囲で洪水および土砂災害が多数発生した。砂防学会北海道支部では上川町（層雲峡）および十勝地方で発生した土砂災害等に対する緊急調査を行った^{1), 2)} ので、その概要と見えてきた課題について報告する。

2. 災害概況

北海道の調査によると、一連の豪雨災害による死者・行方不明者6名、重軽傷者15名、住宅全壊29件、同半壊97件、同一部破損963件、非住家全壊80件、同半壊171件などの被害が発生した。

土砂災害は図-1に示したように、土石流25箇所、がけ崩れ22箇所、地すべり1箇所が報告されており、人的被害は無かった。しかしながら、特に台風10号によって日高山脈東麓で発生した多数の土石流によって下流に流送された土砂は、農地等への氾濫被害や市街地付近での橋梁の落下、住宅地への侵食被害等に少なからず影響を与えていたものと考えられたため、以下では十勝地方の災害を中心に考察する。

3. 台風10号による十勝地方の土砂移動現象

台風10号の影響で太平洋側から吹き込んだ湿った風は日高山脈東麓で吹き上げられる形の地形性降雨をもたらし、8月29日から31日未明まで降り続いた雨は、高標高の山地域で500mmを超す状況であった。北は狩勝山から南は戸蔦別岳付近までの50km程度の高標高の範囲に源流をなす9溪流およびその支溪からは多数の比較的規模の大きい土石流が発生した。殆どの土石流は小規模な表層崩壊をトリガーとしているが、土砂流下が谷底部に達すると溪床幅が災害前と比較して顕著に拡大しており、溪床不安定土砂再移動型の土石流の形態に近いという見方もできる。

一方、戸蔦別岳よりも南側のエリアの方が積算雨量としては大きい、大規模な土石流の発生は見られない。これは、戸蔦別川流域よりも北側の高標高部は花崗岩・花崗閃緑岩が卓越しているのに対して、南側は、最上流部には狭く深成岩類が分布しているものの、一部ホルンフェルス化した泥岩・砂岩を主体とする堆積岩が卓越していることが影響している可能性がある。

4. ペケレベツ川の土砂移動概況

清水町を貫流するペケレベツ川でも大規模な土石流が発生し、下流の市街地では橋梁部での流木や石礫などによる閉塞が生じた（写真-1）。



写真-1 清水町石山橋の閉塞状況



図-1 2016年8～9月の北海道の土砂災害
 （北海道河川砂防課調べ）

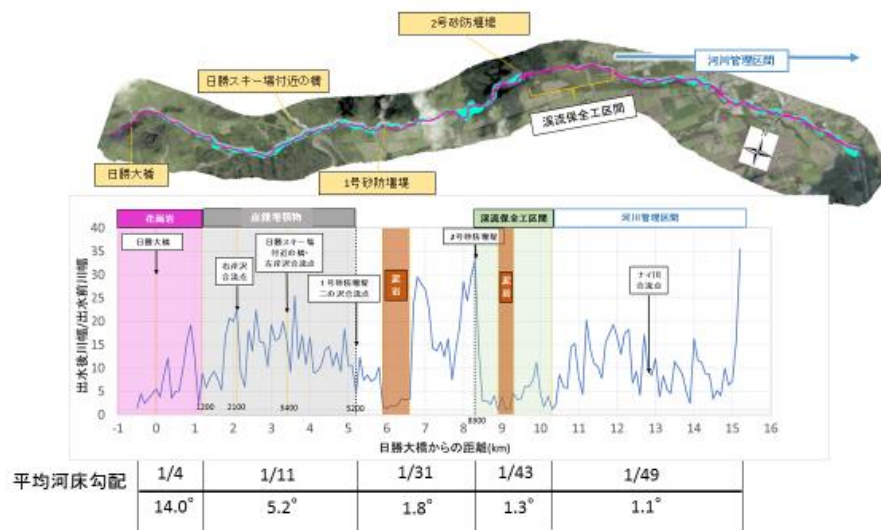


図-2 ペケレベツ川の川幅変化 (2016年災害前後)

土石流が発生した溪流のランドサット写真を見ると、災害前には植生に覆われて滞筋が殆ど確認できなかったのに対して、災害後には川幅が数十～百m程度に広がっていた。図-2は災害前の滞筋幅に対する災害後の

溪流幅の拡幅状況を示したものであり、硬質な基岩や溪流保全工によって侵食が制限されている区間を除いては5～30倍程度になっている。日高山脈の分水嶺近くの日勝大橋より上流の急勾配溪流部でごく小規模の表層崩壊が発生し、1km程度流下するとやや緩勾配区間に入るが、そこから1号砂防堰堤付近までは、崖錐堆積物で形成された谷地形を矩形に近い形状で削り取りながら土石流形態で流下したものと考えられる。1号砂防堰堤下流の泥岩狭窄部よりも下流では石礫は顕著に少なくなり、2号砂防堰堤で捕捉しきれなかったマサ土が掃流形態で下流に流送されていったと考えられる。

なお、溪流保全工区間では若干の溢水があったものの、洪水流を概ね河川管理区間へ流送出来ていた。しかしながら、河川護岸の倒壊等の被災によって、背後地の侵食およびそれに伴う新たな土砂生産が発生し、やや大きな粒径の礫が市街地部へ供給されたと考えられた。そのため、川幅も災害前の5～20倍程度まで広がっている。

北海道の試算では、約140万m³の生産土砂量のうち、2つの砂防堰堤で約60万m³を捕捉し、渓床堆積が約40万m³、下流への流出土砂量が40万m³程度であったと推定されている。この数字は、国土交通省の砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説（いわゆる土対針）に示されている手法で想定する運搬可能土砂量と比較して1オーダー大きなものになっている可能性がある。

5. 災害の特徴と課題

台風10号による降雨は100年超過確率を上回るものであったが、ペケレベツ川の溪流保全工（1/50対応）の余裕断面で概ね処理できていた。また、土石流のトリガーとなった斜面崩壊も小規模なものが殆どであった。それにも関わらず、各溪流において下流へ流送された土砂量は土対針で想定する規模を大きく上回っていたようである。このことは、周氷河環境において形成された斜面および扇状地形に粘性性に乏しい不安定土砂（マサ土など）が無制限に存在しているような条件では、生産土砂量、流送土砂量、さらには流木量等が想定を上回る可能性があることを示唆している。

また、今回の災害では砂防堰堤や溪流保全工などの砂防施設の多くは十分に機能を発揮していたと考えられるが、それでもなお下流河川区域において被害が生じている。生産土砂量等の想定の問題もあるが、緩勾配の区間で発生した現象を分析して、水系砂防におけるより有効な施設整備の在り方を検討して行く必要がある。

<参考文献>

- 1) 小山内ら:平成28年8月北海道上川町（層雲峡）で発生した土石流の実態, 砂防学会誌 Vol.69, No.5, p.47-57, 2017
- 2) 小山内ら: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.5, p.47-57, 2017