

現地調査報告

—令和6年7月の大雨に起因する災害調査—

(一財) 砂防・地すべり技術センター

総合防災部 課長代理 小林 拓也 総合防災部 技師 高橋 和樹

1. はじめに

令和6年7月24日から27日にかけて梅雨前線が東北地方にのび、前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込んだ影響で、東北地方は大気の状態が非常に不安定となった。山形県では25日の昼過ぎと夜遅くに線状降水帯が発生するなど、24日から庄内地方や最上地方を中心に激しい雨や非常に激しい雨が断続的に続き(図-1)、東北地方では山形県57件、秋田県6件、岩手県2件の土砂災害が発生した。

砂防・地すべり技術センター(以降、STC)では、国土交通省が令和4年度から新たに取り組んでいる土砂災害発生後のデータ収集の一環として、土砂災害発生時の被害状況や土砂移動実態を把握するための調査を実施している。今年度は前述の梅雨前線による土砂災害のうち、山形県酒田市の小屋瀧川において現地調査を実施したことから、本稿ではその調査概要を報告する。

【調査箇所及び調査実施日】

- 山形県酒田市(小屋瀧川:8月2日,8月29~30日)

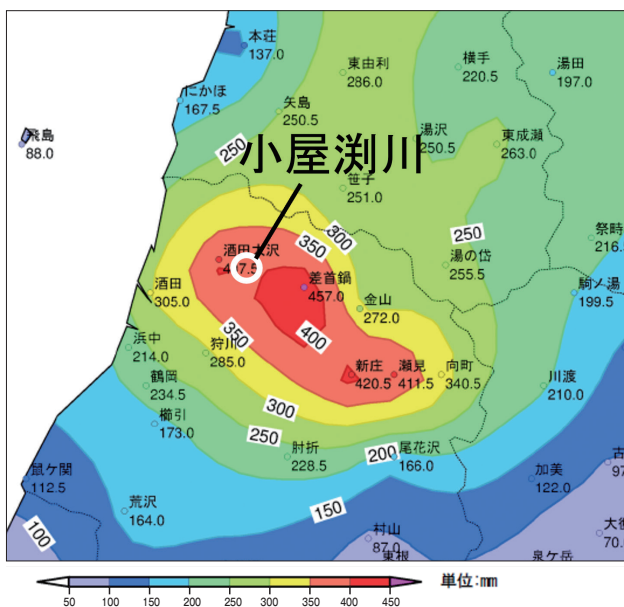


図-1 アメダス総降水量の分布図(7月24日~27日)

(山形県災害時気象資料 梅雨前線に伴う大雨(令和6年7月24日~27日)から抜粋、加筆)

2. 流域概要

小屋瀧川は山形県酒田市の北東部に位置し、出羽丘陵を水源とし日本海に流下する荒瀬川の右支川の流域(図-2)である。小屋瀧川の流域面積は約1.2km²、幹川流路延長は約1.3km、平均河床勾配は約14.8度で、周辺の地質は主に新生代の火成岩が分布している(図-3)。

小屋瀧川では土砂災害警戒区域及び特別警戒区域が指定されており、保全対象の上流には1基の砂防堰堤と2基の治山堰堤が整備されていた。

小屋瀧集落は小屋瀧川の扇状地に位置しており、集落の周辺は水田や畑地として利用されている。

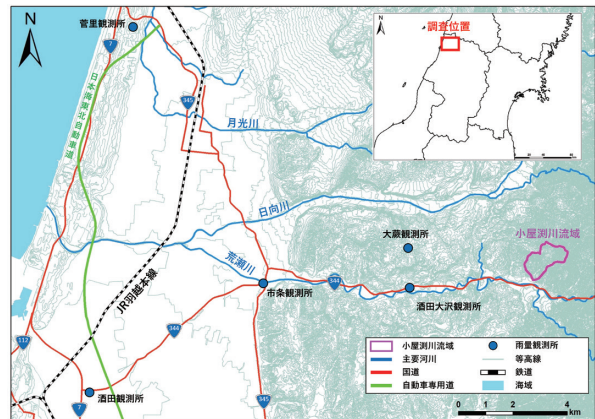


図-2 小屋瀧川位置図

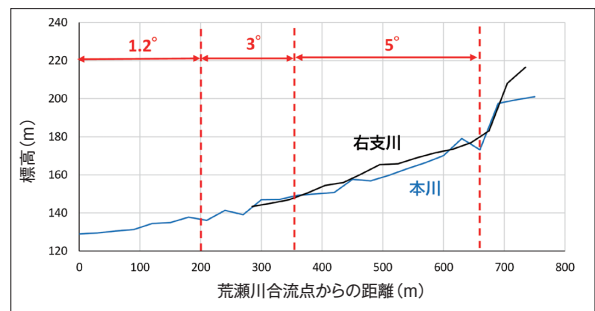


図-3 荒瀬川合流点から上流の縦断面図

※東北地方整備局提供のLPを基に作成(750mより上流は航空レーザー計測が実施されていない)

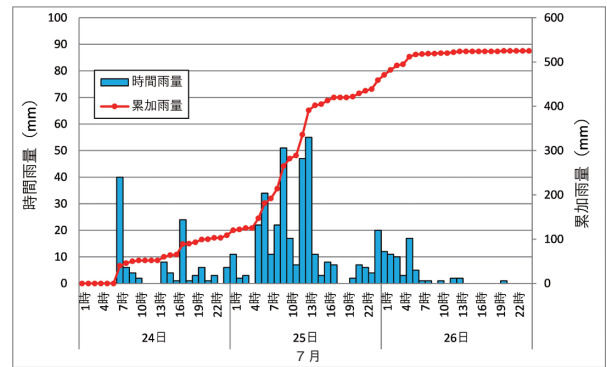
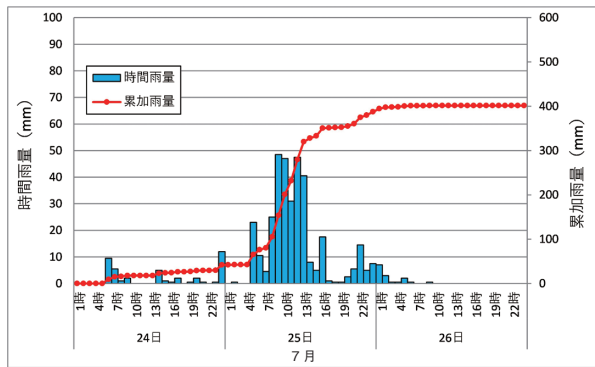


図-4 小屋淵川周辺の降雨状況
(左：酒田大沢観測所、右：高坂ダム観測所)

3. 降雨状況

梅雨前線の影響により、7月24日からの断続的な降雨に加えて、7月25日朝には激しい雨となり、8時27分に酒田市北部、8時35分に酒田市南部に対して土砂災害警戒情報が発表された。また、同日9時13分には酒田市北部、9時20分には酒田市南部及び遊佐町で記録的短時間大雨情報が発表された。

小屋淵川の近傍では山形地方気象台や山形県による雨量観測がなされており、西に約5kmに位置する酒田大沢雨量観測所では最大時間雨量48.5mm、連続雨量401.5mmが観測された。また、東に約10kmに位置する高坂ダム観測所では最大時間雨量55mm、連続雨量525mmが観測されるなど、激しい降雨であったことが窺える(図-4)。

4. 調査結果

4.1. 集落内での土砂移動の状況

小屋淵川の集落では、谷出口から流出した土砂が拡散堆積し、扇状地を形成していた(図-5)。土砂の堆積厚は、元の流路(水路)付近では道路面から最大2m程度と推定され、こぶし大以下の比較的細粒の土砂が多く見られた(図-6)。

集落の中心付近では、元の水路の右岸で流木が集中的に堆積していた。堆積した流木の下流側でも上流側と同様の土砂堆積が確認でき、土砂の上に堆積している流木も見られたことから、流木は土砂の堆積と同時かやや遅れて流下・堆積したものと推察される(図-7)。

4.2. 渓流内での土砂移動の状況

小屋淵川流域の下流域には2本の右支渓があり、その源頭部はいずれも灌木地が広がっている(図-8)。2本の右支渓の源頭部付近において、それぞれ比較的大規模の大きい表層崩壊が確認された(図-9)。

下流側の右支渓では灌木地で比較的大きな表層崩壊が確認されたが、本川合流点付近では多量の土砂が流出した痕跡は見られず、崩壊土砂の多くは支渓



図-5 小屋淵集落の被害状況



図-6 発災前後写真の比較



図-7 小屋淵集落内に堆積した流木(8月2日撮影)

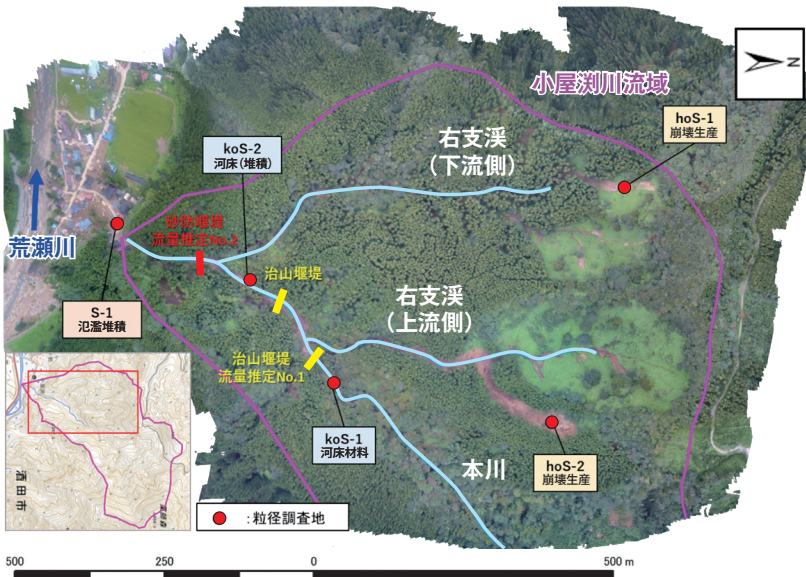


図-8 小屋淵川流域(下流)のオルソフォト(UAV写真よりSfMで作成)



図-9 右支溪における崩壊地の状況(8月30日撮影)



図-10 上流側右支溪の合流点の状況(8月30日撮影)

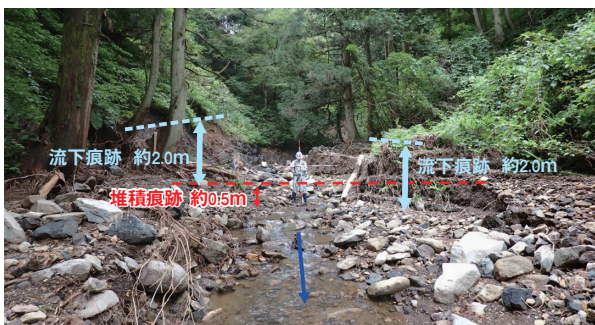


図-11 上流側右支溪の合流点の状況(8月30日撮影)



図-12 治山堰堤における土砂の堆積痕跡(8月30日撮影)

※被災前写真は山形県の提供資料

内に残存していると考えられた。一方、上流側の右支溪では灌木地の近傍の谷部で比較的大きな表層崩壊が発生しており、その下流河道では兩岸の表土が剥離されたような状態が見られた。また、本川との合流点では、土砂・流木が本川左岸に乗り上げる形で堆積していた(図-10)。これらのことから、流動化した崩壊土砂が比較的高濃度で本川に流下したものと推察される。

上流側の右支溪合流点のさらに上流50mほどの地点には治山堰堤(国)があり、その直上流では0.5m程度の段丘が形成されていた。一時的に土砂が堆積した後に二次移動したと考えられるが、多量の土砂が流下したような痕跡は確認されず、右支溪(上流側)に比べると土砂の移動は少ないと考えられた。一方で、溪岸等の侵食状況や水位痕跡から最大水深は2m程度と推定され、多量の泥水が流下したものと推察される(図-11)。

流域の最下流では、谷出口付近を起点として段丘状の土砂堆積の痕跡が見られ、その堆積痕跡は最上流の家屋から約100m上流の位置にある砂防堰堤の水通し天端まで続いており、さらにその上流約150mの位置にある治山堰堤付近でも同様の堆積痕跡がみられた(図-12)。このことから、土砂は一時的に堆積したのち、後続流により侵食されたものと推察される。

以上から、小屋淵川の土砂移動は、主に上流側の右支溪の崩壊地からの土砂が本川に流出・堆積した後に、本川上流及び支川からの後続流により二次移動し、比較的細粒の土砂を主体として集落内にゆっくりと堆積したものと考えられる。

4.3.被害実態

住民の多くは25日午前中に集落内の公共施設に避難しており、この土砂流出による直接の人的被害はなかったものの、避難中に行方不明になった方が1名亡くなった。

元の水路近傍及び小屋測川の左岸では土砂の流下・堆積による被害を受けており、1階部分が堆積した土砂で埋塞した家屋も複数みられるが、いずれも家屋の倒壊や流失には至っていない。(図-13)。右岸は広く氾濫した泥水により床上・床下浸水被害が多数生じていた。



図-13 1階部分が土砂に埋もれた家屋(8月2日撮影)

4.4.粒径調査

今回の調査では、崩壊地(2箇所)、元河床、河床の堆積物、保全対象周辺の堆積物の粒径調査を実施した(図-14)。調査位置は図-8を参照されたい。

堆積物の粒度分布は、上流側右支川崩壊地の粒度分布(hoS-2)から、細粒成分の割合を下流ほど小さくしたような分布を示しており、先の土砂移動の推定とも整合していると考えられる。

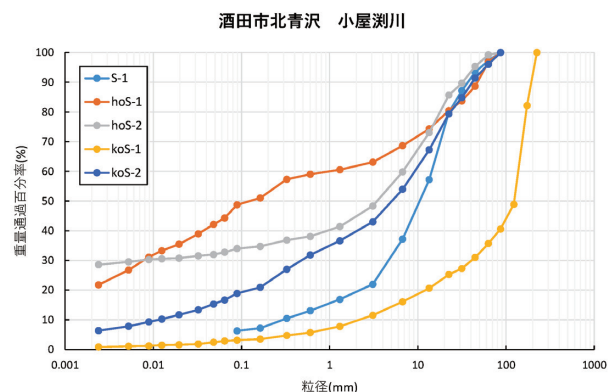


図-14 粒径加積曲線

4.5.流下痕跡から算定したピーク流量

ピーク流量は、流下痕跡が明瞭な最上流堰堤及び最下流堰堤(図-15)において、流下断面積を算定し、マンニングの平均流速公式を用いて推定した(表-1)。



図-15 ピーク流量推定箇所(最下流堰堤)(8月2日撮影)

表-1 流下断面より推定したピーク流量

| No | 地点名 | 断面積 (m ²) | 勾配 (°) | 粗度係数 (n) | 流速 (m/s) | ピーク流量 (m ³ /s) |
|----|-------|-----------------------|--------|----------|----------|---------------------------|
| 1 | 最上流堰堤 | 18.3 | 5.0 | 0.04 | 6.9 | 127.3 |
| 2 | 最下流堰堤 | 27.8 | 3.0 | 0.04 | 6.9 | 190.2 |

5. おわりに

本報告では、土砂・洪水氾濫の発生状況・被害状況について、調査結果を速報的に示しました。土砂の生産・流出を含めた土砂・洪水氾濫の全体像については、別途、砂防学会誌上で災害報告がなされる予定であり、そちらを合わせて参照して下さい。

今回の土砂災害により被災された方々に対してお見舞い申し上げるとともに、被災地の一日も早い復興を心より祈念いたします。また、今後、土砂移動現象の調査・研究が進み、土砂災害の防災・減災がより一層進むことを期待します。

最後に、調査を共にした国土交通省国土技術政策総合研究所土砂災害研究部砂防研究室、また各種データの提供にご協力いただいた山形県の関係者の皆さまに感謝を申し上げます。

<参考資料>

山形地方気象台：山形県災害時気象資料梅雨前線に伴う大雨(令和6年7月24日～27日)(令和6年8月2日)
山形県防災くらし安心部：7月25日からの大雨等の状況(令和6年10月16日10:00現在)