

神通川水系高原川における流砂観測の取り組み

北陸地方整備局 立山砂防事務所 千財 利治^{※1}, 星野 康弘^{※2}
 (※1 現所属 黒部河川事務所, ※2 現所属 手取川ダム管理支所)
 日本工営(株)○濱原 能成, 朝原 康貴

1. はじめに

山地流域における土砂動態の把握は、砂防基本計画の策定や総合的な土砂管理方針の検討、国土監視等の観点から重要である。¹⁾ また、土石流等の土砂災害発生監視についても流砂観測機器の活用が期待されヒステリシスループや水量-流砂量の関係からの把握手法等が提案される。²⁾³⁾ 神通川水系砂防事務所管内高原川では、令和2年7月出水により既設の流砂観測施設が損壊したため、令和3年から4年にかけて観測施設を移設し、観測を再開している。同流域は急峻な地形と脆弱な地質構造及び寒冷で多雨の気象条件により土石流発生頻度が高い地域であり、令和4年6月21日には流域内の支溪流白谷において土石流が発生した。

本稿では、流域内の支溪流において土石流が発生したケースでの下流流砂観測施設における観測データについて報告するものである。

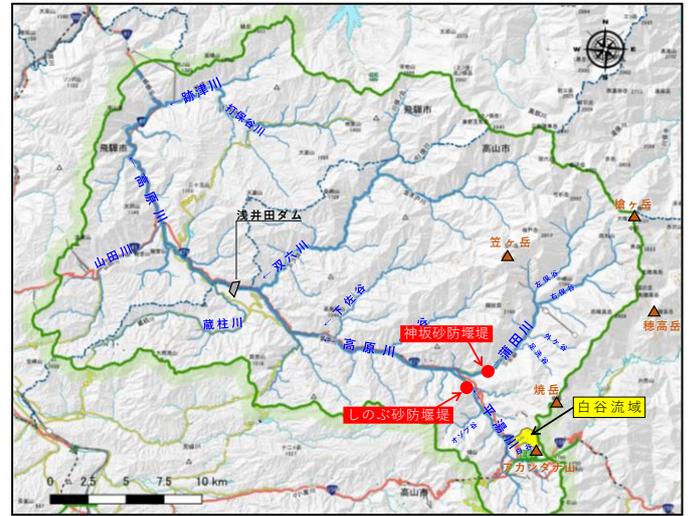


図-1 高原川流域における流砂観測所位置図

2. 高原川流域における流砂観測の状況

2.1 調査地の概要

神通川水系砂防事務所では、神通川水系高原川の支川である平湯川及び蒲田川の合流点において流砂観測を実施している。(図-1 参照) 平湯川及び蒲田川は焼岳を中央に北アルプス山脈の西側斜面を流れる河川であり、流域内に焼岳及びアカンダナ山の2つの活火山を有し、流域地質に火山噴出物が多いことが特徴となる。特に平湯川流域支溪流にあたる白谷は例年土石流が発生しており、今年度は令和4年6月21日に土石流が観測された。(図-2)

2.2 観測施設の機器構成

高原川流域の流砂観測施設は、蒲田川の神坂砂防堰堤(流域面積 92.0km², 河床勾配 1/29), 平湯川のしのぶ砂防堰堤(56.1km², 河床勾配 1/21)に設置されている。機器構成としてはハイドロフォン(パイプ型)、水圧式水位計、底面流速計、濁度計、TDR 計であり、神坂砂防堰堤のみ観測柵(2m×2 m, 深さ 2m)が設置されている。観測データからの流量・流砂量の算出については、流量は現地計測水位データを基に STIV 法による H-Q 式より換算し、細粒成分土砂量については、現地設置している後方散乱濁度計(キャン別社製 OBS-3+)の計測値を出水時の直接採水より作成した換算式より算出した。また、掃流砂量については、神坂砂防堰堤におけるハイドロフォンパルス数と観測柵捕捉土砂量の関係式より算出し、しのぶ砂防堰堤については、観測柵が未設置のため便宜上神坂砂防堰堤の式を使用して計算した。

3. 白谷における土石流発生時の状況

3.1 土石流の発生状況

白谷における土石流の発生状況については、森下ら

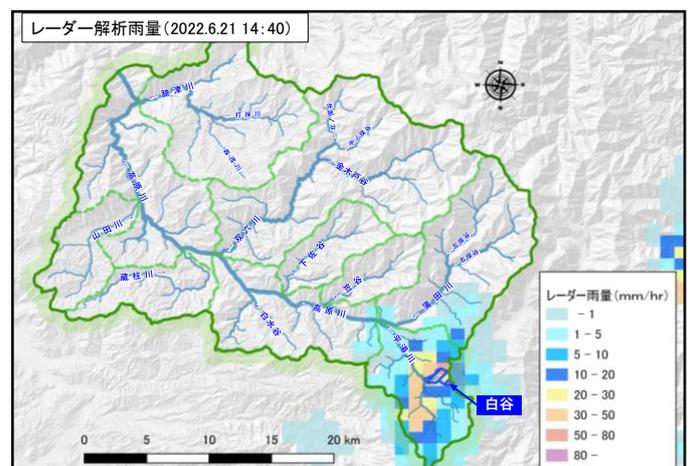
図-2 白谷における土石流発生状況
(神通川水系砂防事務所 twitter より)

図-3 土石流発生時のレーダー解析雨量

が過去7年間で約20回の土石流が発生していることを報告しており、現地に設置されたワイヤーセンサー切断時の状況より、20mm/hr前後の降雨により土石流が発生していることを示した。⁴⁾ 令和4年6月21日土石流発生時は、時間雨量 27 mm (地元建設業者による

計測)の局所的な集中豪雨が発生しており、当日のレーダー雨量データでは白谷周辺に局所的な雨雲の発達が見られる。(図-3)

4. 土石流発生時の流砂観測データ

4.1 土石流発生時の時系列流砂観測データ

6月21日に発生した土石流発生時のしのぶ砂防堰堤における流砂量観測結果を図-4に示す。図中の雨量については、近傍の雨量観測所では10mm程度の雨量しか観測していないため、合成レーダー雨量(1kmメッシュ)より白谷周辺のデータを抽出して記載した。レーダー合成雨量より6月21日は14時ごろより雨が降り始め、降り始めから40分程度経過した14時41分に土石流を観測している。下流しのぶ砂防堰堤では、15時40分ごろに流量が増加し、掃流砂量については流量の増加同じタイミングで増加し始め、細粒成分土砂については20分程度遅れて増加している。

4.2 流量と流砂量の関係

土石流発生時の土砂動態を考察するため今年度の主な出水時のしのぶ砂防堰堤における流量と細粒成分土砂量の関係を図-5に、流量と掃流砂量を図-6に示す。土石流発生時の細粒成分土砂量はそのほかの出水時の傾向と明瞭に分離でき、同じ流量規模に対して1オーダー程度高い細粒成分土砂量を計測している。また、次の出水でも細粒成分土砂量が多い傾向が見られ、細粒成分土砂量により土石流発生を検知が可能であると考えられる。一方掃流砂量については、土石流発生時とそのほか出水データに大きな相違は確認できず、その後の出水においても傾向の変化等は確認できない。同流域では定常的に土石流が発生しているため、常に土砂移動活性が高い状態にあると推察され、掃流砂による短期的な監視等は困難であると推察される。

5. まとめ

本報告では、流域内で土石流が発生した時の下流流砂観測機器データを示し、流砂観測機器による流域内の異常検知の事例を示すことができた。本ケースは、短時間の局所的な降雨による土石流発生のため、流量の増加自体が小さく、水理量に対する濁りの増加を明瞭にとらえることができていない。一方梅雨のような長期的な降雨期間中では、流量が大きく明瞭な差が得られないケースも想定され、流砂観測器による異常検知に向けては今後もデータ蓄積が必要になると考えられる。

【参考文献】

- 1) 国土交通省国土技術政策総合研究所, 国総研資料第686号, 山地河道における流砂水文観測の手引き(案)2012
- 2) 桜井ら, 流砂水文観測から得られた異常な土砂生産時の掃流砂流出特性と観測結果の山地流域監視への適用について, 砂防学会誌, 72-2, p25-31, 2019
- 3) 松田ら, 手取川流域における流域監視に資する流砂観測データの利活用に関する検討, 2020年度砂防学会研究発表会概要集, R2-029, 2020
- 4) 森下ら, 白谷砂防堰堤群における土石流災害防止対

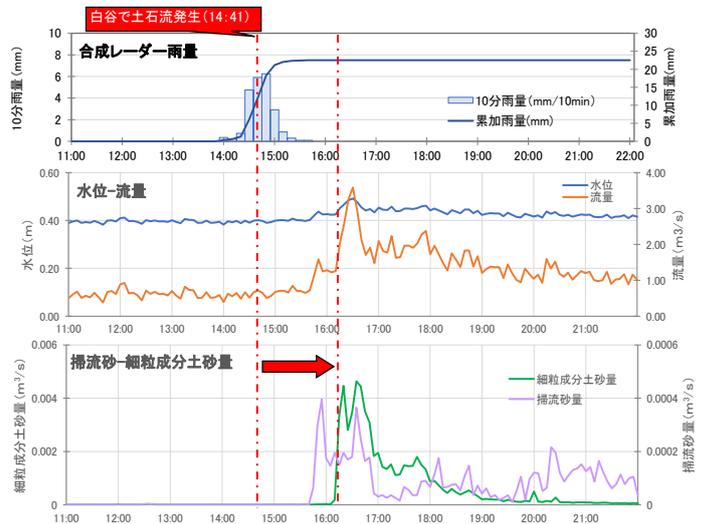


図-4 土石流発生時のレーダー解析雨量

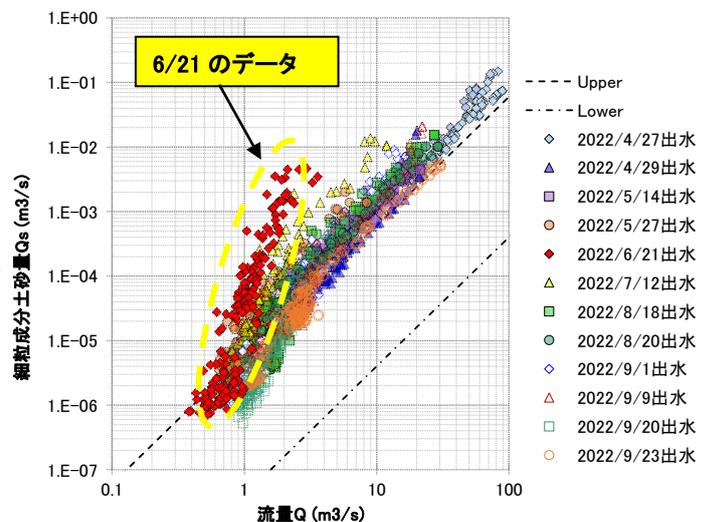


図-5 流量と細粒成分土砂量の関係

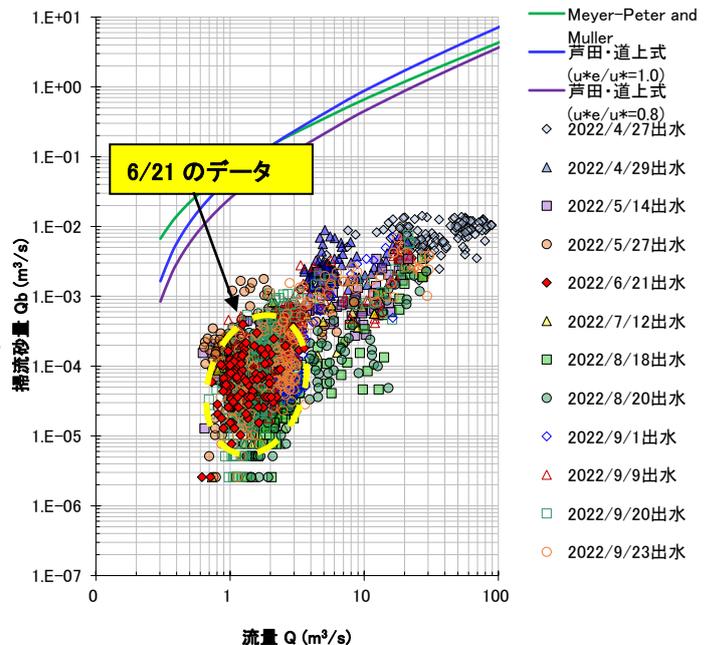


図-6 流量と掃流砂量の関係

策, 第 24 回 工事安全施工管理研究発表会論文集, 神通川水系砂防事務所工事安全対策協議会, p9-12, 2023