

荒川支川上ノ沢流域における8月豪雨の概要と今後の土砂移動観測体制について

国土交通省飯豊山系砂防事務所
(株) 建設技術研究所
(株) 測商新潟

梅田ハルミ 山根恭子 南大地*
○池田幸太郎 金野崇史 福岡渉
田中寿典
(※ 現 国土交通省立山砂防事務所)

1. はじめに

上ノ沢流域は荒川の右支川であり、山形県と新潟県の境に位置する流域である。流域面積 8.0km²、流路長 5.9km、平均河床勾配 1/19 であり、4 基の透過型砂防堰堤が設置されている (図-1 参照)。また、当該流域は連続して配置された透過型砂防堰堤の土砂調節効果等を検討するモデル流域として位置づけられ、平成 16 年から土砂移動観測を実施している。

令和 4 年 8 月 3 日～4 日にかけての豪雨では、年超過確率規模 100 年を超える降雨が発生し、土砂移動を伴う出水が観測された。

以下に、上ノ沢流域における令和 4 年 8 月豪雨の概要と今後の土砂移動観測体制について示す。

2. 現行の土砂移動観測体制について

上ノ沢流域における現行の土砂移動観測体制として、上ノ沢第 1 号砂防堰堤の副堤で水位、底面流速、濁度、掃流砂 (ハイドロフォン)、河床高、による流況撮影 (タイムラプスカメラ)、本堤の堆砂域で水位、河床高、流況撮影 (CCTV) を行い、上ノ沢第 2 号砂防堰堤では雨量、堆砂域の流況撮影 (タイムラプスカメラ)、上ノ沢第 3 号砂防堰堤では堆砂域の流況撮影 (タイムラプスカメラ) を行っている。また、出水時の採水、出水前後の河床材料調査、出水後の河床変動測量を実施している。

3. 令和 4 年 8 月豪雨の概要

(1) 雨量：令和 4 年 8 月 1 日から 6 日の前線により、上ノ沢流域では 8 月 3 日から 4 日にかけて総雨量 300mm を超える降雨が生じた (図-2、図-3 参照)。上ノ沢第 2 号砂防堰堤地点では、最大 10 分間雨量 12.5mm/10min、最大時間雨量 35mm/h、最大 24 時間雨量 346mm/24h、総雨量 352mm を観測し、年超過確率日雨量 100 年を超えた降雨であったことが確認された。

降雨強度に着目すると最大 10 分間雨量は 3～5 年、最大時間雨量

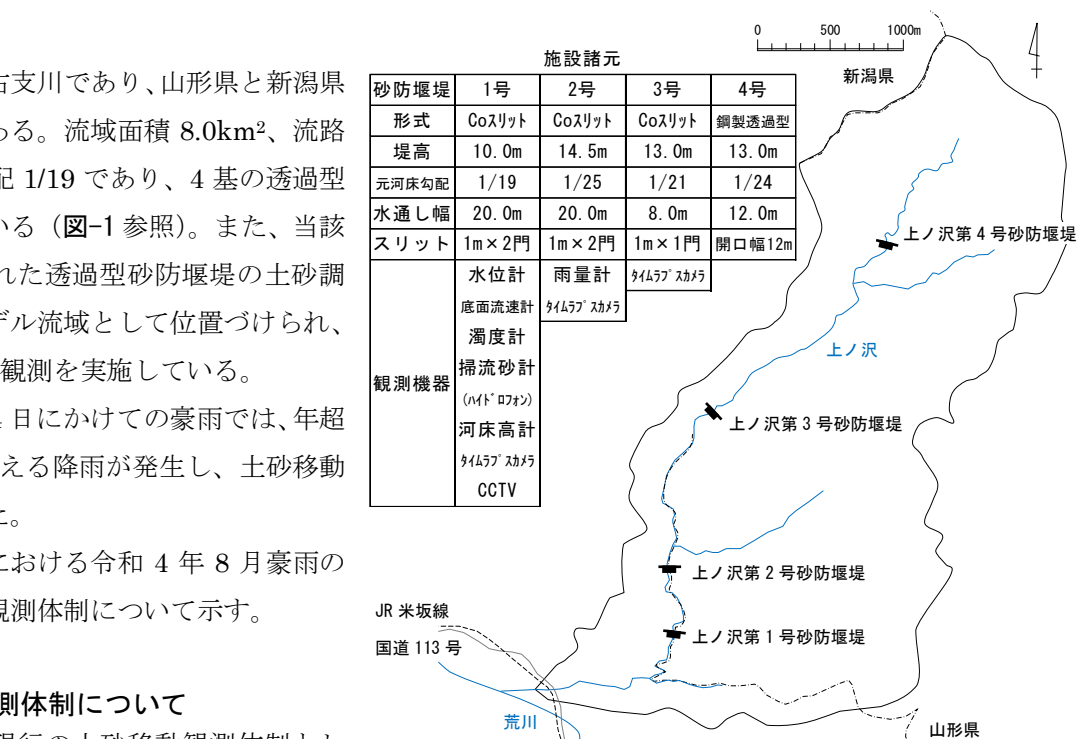


図-1 上ノ沢の流域概要と施設諸元

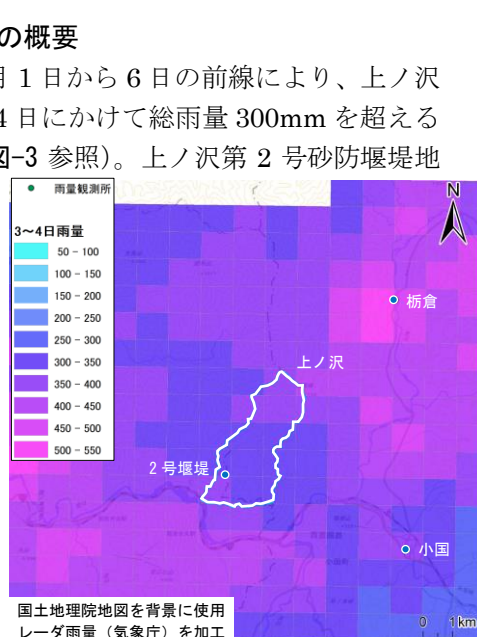


図-2 8月豪雨の雨量分布(総雨量)

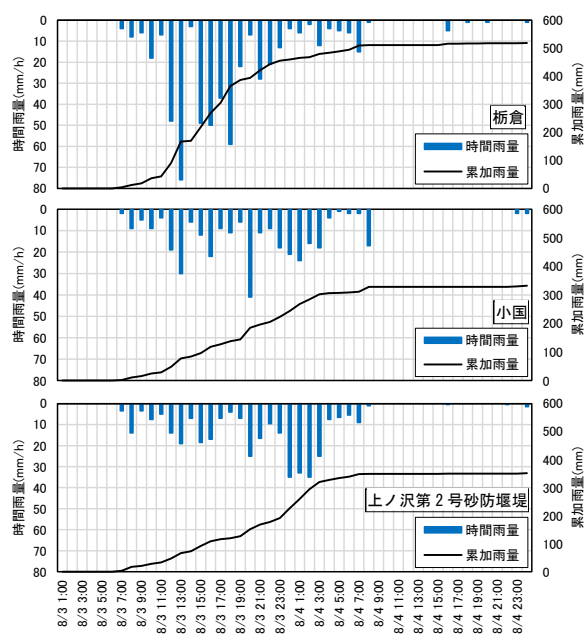


図-3 8月豪雨の雨量時系列変化

は5～10年超過確率であり、比較的小さな降雨強度であった。豪雨後に実施した現地調査では、上ノ沢第2号及び第3号砂防堰堤の堆砂域で若干の土砂堆積が見られたが、顕著な土砂生産や土砂移動は見られなかった。これは、降雨強度が比較的小さかったためと考えられる。

図-4に土砂移動観測結果を示す。

(2) 水位・流量：上ノ沢第1号砂防堰堤の堆砂域に設置されている水位計では、2m以上の水位上昇が見られ、スリットによる堰上げが確認された。また、流量は流速が欠測であったため過年度のH-Q式を用いて算出した($Q_{max}=103m^3/s$)。しかし、カメラの流況から推定した流量は $20m^3/s$ 程度であり、大きく乖離していた。また、過年度のH-Q式の適用範囲外となる水位であったため、流量精度が劣る結果となった。

(3) 浮遊砂：濁度は水位に応じて変動し、最大1200ppmを観測した。浮遊砂量は $0.01m^3/s$ を超え、累加 $226m^3$ の浮遊砂量が確認された。

(4) 掃流砂：掃流砂量は水位に応じて変動し、最大 $0.00015m^3/s/m$ 、平均粒径 $0.02m$ 、累加 $30m^3$ 程度の掃流砂量が確認された。

(5) 河床高：上ノ沢第1号砂防堰堤の堆砂域に設置されている河床高計2～4は、水位上昇とともに河床高の上昇を観測し、スリットによる堆砂肩の形成が確認された。また、減水期には河床低下して出水前の河床高に戻っている状況が確認された。図-5に堆砂縦断形状の時系列変化を示す。ピーク流量時に形成されていた堆砂肩が、減水期になると堆砂肩が流出している状況が確認された。

4. 今後の土砂移動観測体制について

現行の土砂移動観測体制の課題として、①観測機器の経年劣化、②大規模出水に対応した観測体制の構築、③縦断的な土砂移動観測が挙げられる。

今後は、観測機器の更新計画を検討するとともに、大規模出水に対応できる観測機器への交換や設置位置の検討を行うことで現行の観測体制の充実を図り、上ノ沢第2号・第3号砂防堰堤にも観測機器を設置することで、縦断的な土砂移動観測を可能とする体制を構築する必要がある。

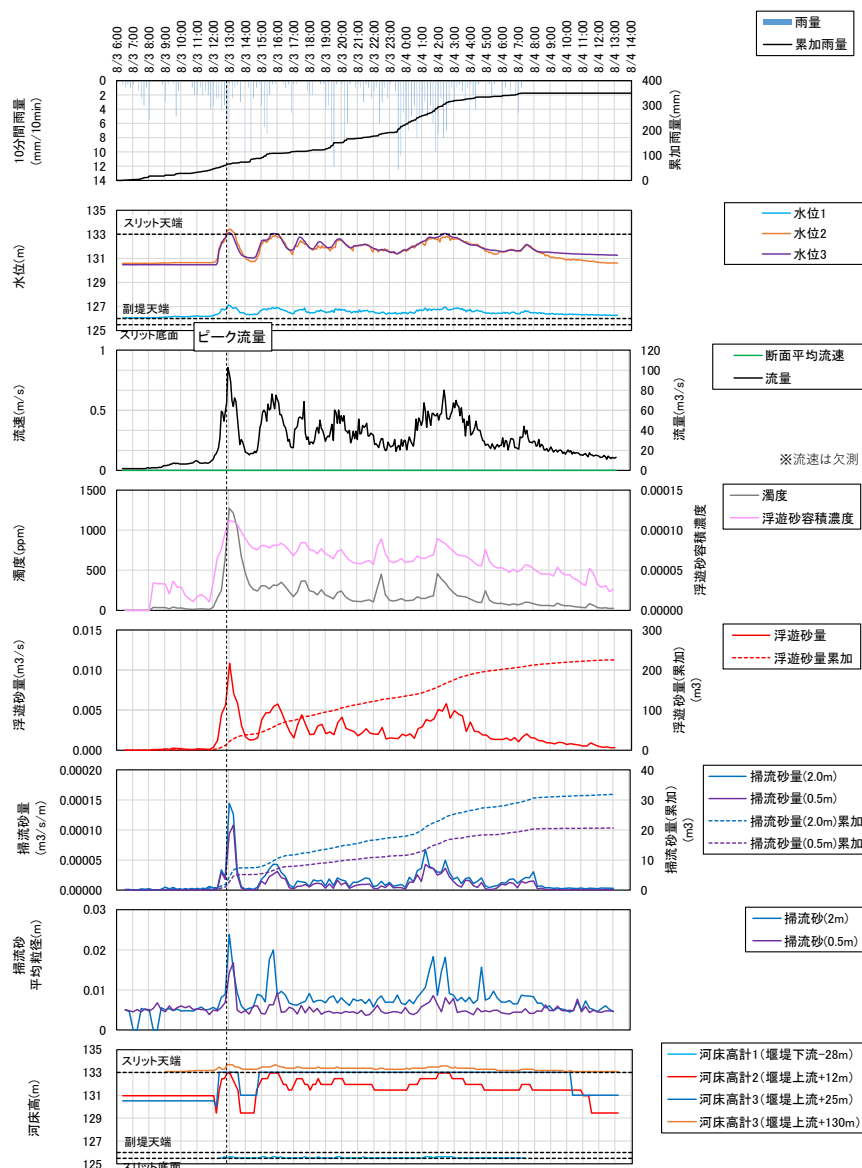


図-4 8月豪雨の土砂移動観測結果の時系列変化

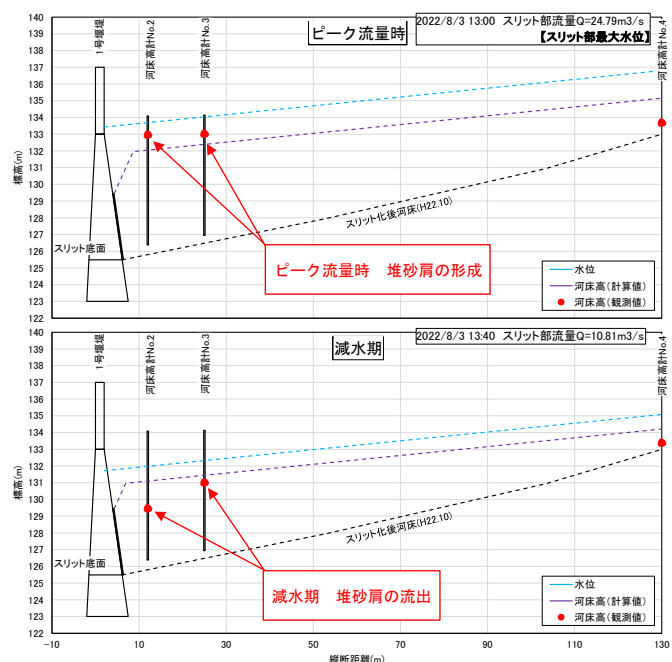


図-5 堆砂縦断形状の時系列変化