

頭首工撤去に伴う濁水流下状況の変化が取水管理方法に及ぼす影響 Effects of changes in turbidity water flow conditions due to the removal of the headworks on management method of intake for agriculture

○田中健二*, 鵜木啓二**

○TANAKA Kenji and UNOKI Keiji

1. はじめに

平成 30 年北海道胆振東部地震によって大規模な斜面崩壊が発生し、崩壊面積は約 4,400ha、崩壊土砂量は約 6,280 万 m^3 と推定されている¹⁾。この崩壊地は流域に広く分布し土砂供給源となるため、厚真川では非常に高濃度の濁水が継続的に発生している。そのため、著者らは農業用水に影響が及ぶことを懸念し、震災直後から約 1 年における濁水の現地観測の結果から、降水イベントを対象に SS 濃度を指標とした頭首工における取水管理方法を検討した²⁾。震災後 5 年目までに頭首工が段階的に撤去されることにより、灌漑期における濁水の流下状況が変化しているため、その影響を明らかにすることを本研究の目的とした。

2. 研究手法

本研究では、斜面崩壊地から河川に流下する土砂流出の状況を把握するため、農業用頭首工地点で濁度の連続観測を実施した。頭首工は上流から HW_1, HW_4, HW_6, HW_Misato の 4 地点である (Fig.1)。頭首工の直上流部にある取水口近傍に濁度計と水位計を設置し、10 分間隔で常時観測した。そして濁度-SS 濃度関係式²⁾から SS 濃度を計算した。HW_1, HW_4, HW_6 の 3 つの頭首工は、パイプラインの復旧に伴い段階的に撤去された。そこで、最下流の HW_Misato 地点における観測結果から、取水管理方法として取水可能時間と取水停止時間を計算し、頭首工撤去に伴う流下状況の変化の影響を分析した。

3. 結果・考察

HW_Misato 地点における SS 濃度および水位の経時変化を Fig.2 に示す。2023/6/30 の降水イベントは、降水強度が灌漑期における最大規模のイベントである。水位の経時変化は、降水ピークの数時間後に上昇し、半減した後ゆるやかに低下しており、降水に応答している。また、SS 濃度の経時変化は、水位変化に応じて少し遅れて上昇していることがわかる。取水可能時間は、降水ピーク時刻から SS 濃度が $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 以下を維持する時間であり、取水ゲートを閉じるまでの時間的猶予を表し、このイベントでは 4.3 時間であった。取水停止時間は、 $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 以上の時間であり、濁水取水のリスクを回避するための時間を表し、このイベントでは 24.0 時間であった。基準とした $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ は、農業用水基準の SS 濃度である。すべての降水イベントの経

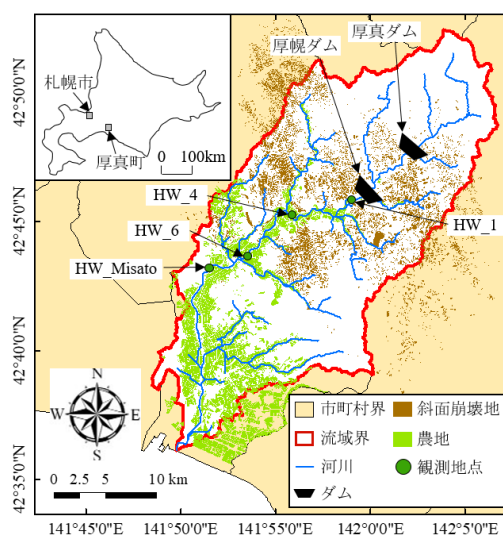


Fig.1 厚真川流域

* 神戸大学大学院農学研究科 (Graduate School of Agriculture Science, Kobe University)

** 土木研究所寒地土木研究所 (Civil Engineering Research Institute for Cold Region)

キーワード：斜面崩壊地、土砂流出、SS 濃度、頭首工

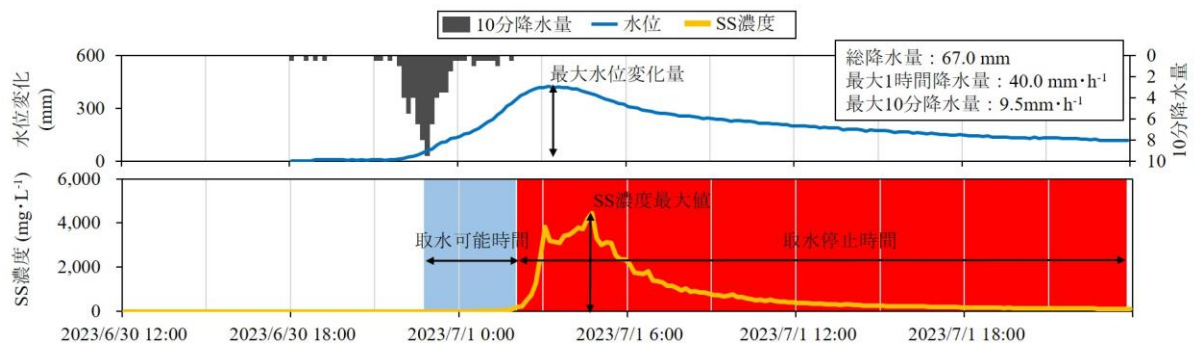


Fig. 2 SS 濃度の経時変化 (HW_Misato 地点)

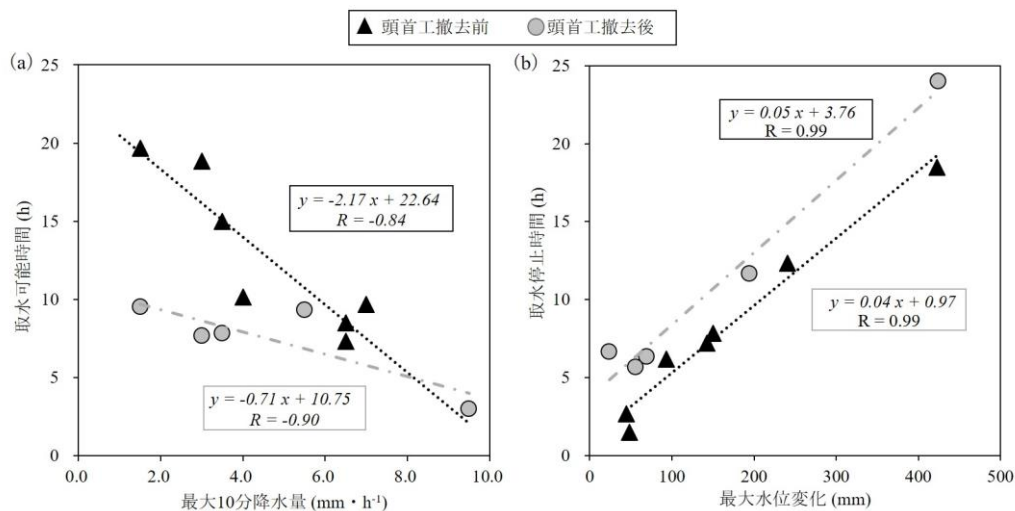


Fig. 3 頭首工の撤去が取水管理方法に及ぼす影響：(a) 取水可能時間，(b) 取水停止時間

時変化から最大水位変化量，SS 濃度最大値，取水可能時間，取水停止時間を集計した。

降水出水規模ごとに取水可能時間と取水停止時間を比較しやすくするため，単相関分析を実施し，取水可能時間と最大 10 分間降水量が負の相関関係，取水停止時間と最大水位変化量が正の相関関係が得られた。頭首工撤去前と撤去後に期間を分け，取水可能時間と最大 10 分間降水量との関係，取水停止時間と最大水位変化量との関係を Fig.3 に示す。取水可能時間は頭首工撤去後が撤去前より下部にプロットされ，取水停止時間は頭首工撤去後が撤去前より上部にプロットされた。以上から，同様の降水出水規模の場合，頭首工で滞留が生じることによる効果(SS 濃度のピーク遅延，土砂の沈降)が撤去に伴い無くなることで，取水ゲートを閉じるまでの時間的猶予が短くなり，濁水取水のリスクを回避するための時間が拡大することが明らかとなった。

4. まとめ

本研究では，現地観測により取得した SS 濃度の経時変化から，頭首工撤去に伴う流下状況の変化が取水管理方法に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。取水可能時間は最大 10 分間降水量との関係が得られ，頭首工撤去に伴い短くなること，取水停止時間は最大水位変化量との関係が得られ，頭首工撤去に伴い拡大することが明らかとなった。

参考文献

- 1) 村上泰啓，水垣 滋，西原照雅，伊波友生，藤浪武史 (2019)：平成 30 年北海道胆振東部地震において発生した斜面崩壊の特徴，河川技術論文集，**25**，645-650。
- 2) 田中健二，鶴木啓二，川口清美，中村和正 (2020)：平成 30 年北海道胆振東部地震以降の流域の濁水発生状況および濁水取水の影響を回避するための農業用水の取水管理方法の検討，農業農村工学会論文集，**88** (2)，I_303-I_311