

# 斜面崩壊土砂に伴う流域の濁水発生状況および農業用水取水のリスク管理 Turbidity Water Occurrence due to Slope Failure Sediments and the Risk Management of Intake for Agriculture

○田中健二\*, 鵜木啓二\*, 川口清美\*

○TANAKA Kenji, UNOKI Keiji and KAWAGUCHI Kiyomi

## 1. はじめに

平成30年北海道胆振東部地震は最大震度7を観測し、震源地である勇払郡厚真町周辺では大規模な斜面崩壊が発生した(Fig.1)。国土交通省の調査報告によると、崩壊面積は国内の地震災害の中で明治以降最大の大きさの13.4 km<sup>2</sup>、崩壊土砂量は5番目に多い3,000万 m<sup>3</sup>と推定されている。そのため厚真川本川では、出水時に崩壊土砂に起因した濁水が発生しやすい状況となった(Fig.1)。流域では厚真川の水を農業用水として取水しているため、農業水利施設に堆砂することによる送水能力の低下や農地の土壌物理性の変化などの影響が懸念された。そこで本研究では、厚真川本川において濁度を連続観測し、流域の濁水発生状況から農業用水取水のリスク管理手法を検討した。

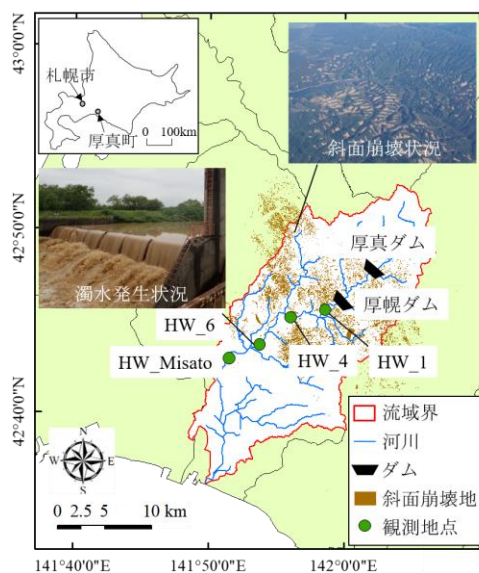


Fig. 1 厚真川流域  
Atsuma river basin

## 2. 研究対象地及び研究手法

本研究の対象地である厚真川流域は、流域面積 366.1 km<sup>2</sup>、幹川流路延長 52.3 km である。厚真町は胆振地方有数の稲作地帯として知られている。本研究では、厚真川本川の農業用頭首工における濁水状況を把握するため、濁度の連続観測を実施した。検討対象期間は、2018年11月から2019年12月である。観測対象とした頭首工は、HW\_1, HW\_4, HW\_6, HW\_Misatoの4地点である(Fig.1)。濁度計の設置位置は、取水される農業用水を想定し頭首工の堰の直上流部の取水口の高さとした。また、河川水を採水して浮遊物質量(以降 SS 濃度)を計測し、濁度と SS 濃度の関係式を作成した。得られた関係式から連続観測した濁度を SS 濃度に変換した。出水イベントごとの SS 濃度の経時変化と SS 濃度最大値を整理し、以降の検討に利用した。

## 3. 結果・考察

流域の濁水発生状況として、最大降雨強度が高く総降水量が大きい出水ほど SS 濃度が高くなる傾向がみられ、観測地点ごとの SS 濃度最大値は、非灌漑期と灌漑期で異なる傾向がみられた(Fig.2)。非灌漑期における観測地点ごとの SS 濃

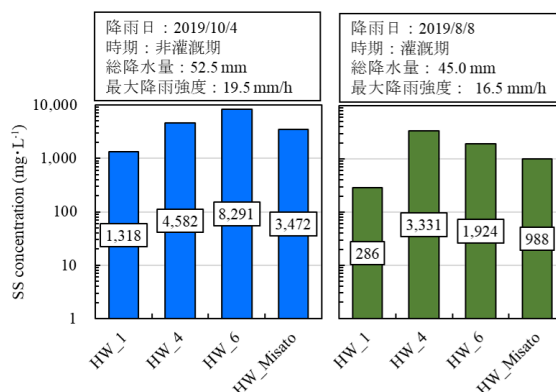


Fig. 2 出水時の降雨状況と SS 濃度最大値  
Rainfall event details and maximum SS concentration in runoff

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

キーワード：浮遊物質量濃度, 頭首工, 水田稲作

度最大値は、HW\_6 が最も高く、次いで HW\_4, HW\_Misato, HW\_1 であり、支流の崩壊地面積率と関係があることが示唆された。灌漑期における観測地点ごとの SS 濃度最大値は、HW\_4 が最も高く、次いで HW\_6, HW\_Misato, HW\_1 であり、非灌漑期の傾向とは異なり、頭首工による濁水低減効果との関係が示唆された。

農業用水における濁水取水を回避、もしくは影響を最小限に抑えるため、リスク管理として SS 濃度を指標とした取水操作手法を検討した。本研究で定義した取水操作の目安となる時間は、a：取水可能時間、b：取水を停止することが望ましい時間、c：取水に注意を要する時間であり、算出方法を Fig.3 に示す。a は降雨開始から SS 濃度が  $100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  以下を維持する時間、b は  $500 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  以上の時間、c は  $100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  以上  $500 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  未満の時間とした。指標とした SS 濃度  $100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  は、水稻の農業用水基準<sup>1)</sup> で定められた濃度であり、 $500 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  は既往の研究<sup>2), 3)</sup> を参考に設定した農地の土壌物理性および収量に影響が及ぶと考えられる濃度である。降水量が多かった出水イベントごとに取水操作の目安となる時間をそれぞれ整理した (Table 1)。a はすべての出水で 4 時間以上あり、十分に時間があることが示された。一方で、b と c の合計は、2019 年 6 月 22 日の出水では 2 日から 3 日程度、7 月 2 日と 7 月 12 日の出水では半日程度、取水しない時間を確保できれば濁水取水のリスクを回避できることがわかった。2019 年 8 月 8 日の出水では、7 日程度取水できない可能性があり、灌漑が必要な時期に水不足が生じると収量および品質低下のリスクが懸念される。そのため、濁水の発生が長期化する場合、取水を暫定的に許容することが現実的な対応策と考えられる。今後は、営農に支障の無い許容濃度を明らかにすることが課題である。

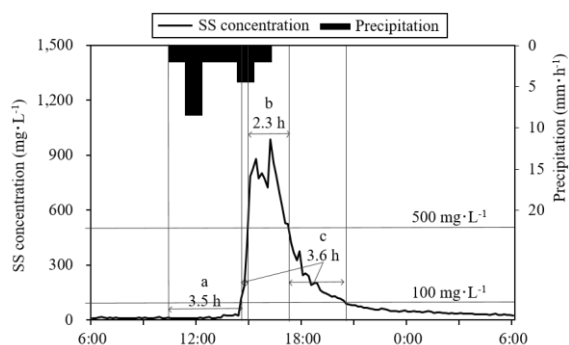


Fig. 3 取水操作の目安となる時間の算出方法  
Calculation method of criterion times for water intake operation

Table 1 SS 濃度を指標とした取水操作の目安となる時間 (h)  
Criterion times for water intake operation using SS concentration as an index

出水イベント	総降水量 (mm)	HW_1			HW_4			HW_6			HW_Misato		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
2019/6/22	56.5	5.2	0.0	3.0	4.2	8.8	51.3	5.2	8.7	30.8	8.7	6.8	17.7
2019/7/2	15.5	—	0.0	0.0	5.8	0.0	3.7	8.0	0.0	6.0	—	0.0	0.0
2019/7/12	26.5	—	0.0	0.0	11.5	2.3	11.0	13.7	0.0	10.7	22.5	0.0	7.2
2019/8/4	45.0	34.3	0.8	165.8	8.3	19.8	162.8	9.7	27.2	156.2	14.3	19.0	158.8

“—” は SS 濃度が設定値外のため値なし

#### 4. 結論

厚真川流域では、平成 30 年北海道胆振東部地震による斜面崩壊に起因した濁水が発生し、農業用水への影響が懸念された。そこで、非灌漑期と灌漑期における出水時の濁水発生状況を明らかにし、農業用水取水のリスク管理手法として、SS 濃度を指標とした取水操作の目安となる時間を整理し、濁水取水を回避する、もしくは影響を最小限に抑えるための対策を示した。

#### 参考文献

- 農林省公害研究会 (1970)：農業 (水稻) 用水基準および水産環境水質基準について、昭和 44 年度公害研究報告。
- 皆川裕樹, 増本隆夫, 堀川直紀, 吉田武郎, 工藤亮治, 北川 巖, 瑞慶村知佳 (2013)：水稻減収尺度の策定のための実水田圃場内に清水・濁水区を設けた模擬冠水試験, 農工研技報, **214**, 111-121。
- 田中健二, 瀬川 学, 藤原洋一, 高瀬恵次, 丸山利輔, 長野峻介 (2018)：高濃度濁水が扇状地の水田浸透量・河川伏流量に及ぼす影響—手取川流域の大規模土砂崩壊を対象として—, 農業農村工学会論文集, **306**, I\_47-I\_54。