

阿武隈川上流における出水時の土砂移動特性について

株式会社 建設環境研究所 ○叶 正興、井内拓馬、高橋正志
 東北地方整備局福島河川国道事務所 中野 孝

1. 流砂量観測の概要

阿武隈川上流では、平成23年に松川、荒川などの流入支川を中心に計6箇所ではイドロフォン、濁度計、浮遊砂計による流砂量観測が開始された。また、平成28年から兜橋、大正橋等の本川区間を中心に計7箇所では濁度計の設置と出水時の高水採水調査が実施され、現在計13箇所での流砂観測により阿武隈川上流域における土砂移動の実態把握に努めている。

本稿では、平成29年度の高水採水調査による流砂量観測の結果を中心に、既往資料を踏まえて、阿武隈川上流における出水時の土砂移動特性について分析、検討の結果を報告する。

2. 高水採水調査の実施状況

観測箇所（13箇所）に設置した流砂量観測機器より、定期的にデータ回収と解析を行うとともに、台風21号出水において、兜橋、大正橋など計7箇所ではバケツ等による高水採水調査を実施した。そのうち、出水中に水深方向で流砂量（濃度）の変化を確認するため、兜橋と蓬萊橋の2箇所では特製の採水装置（写真-1）を用いて深度方向（2割、8割水深）の採水調査を実施した。

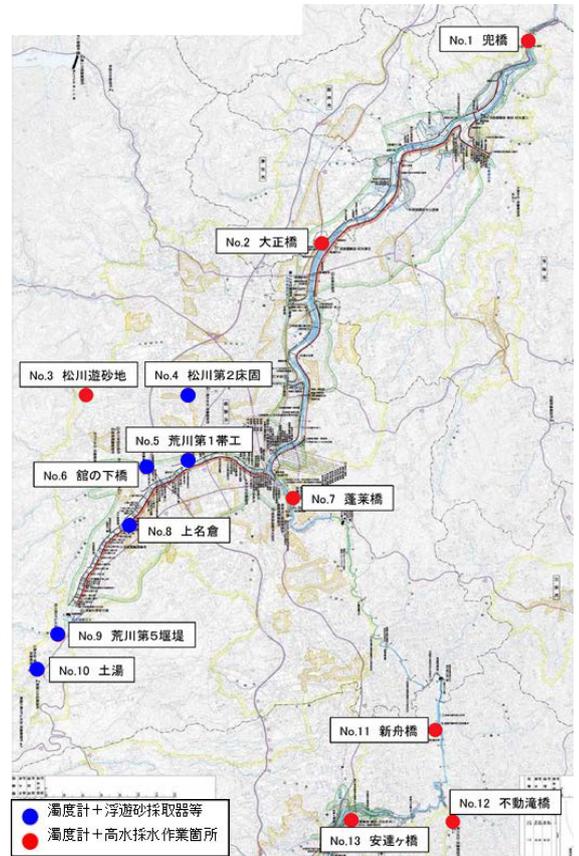


図-1 調査地点位置図

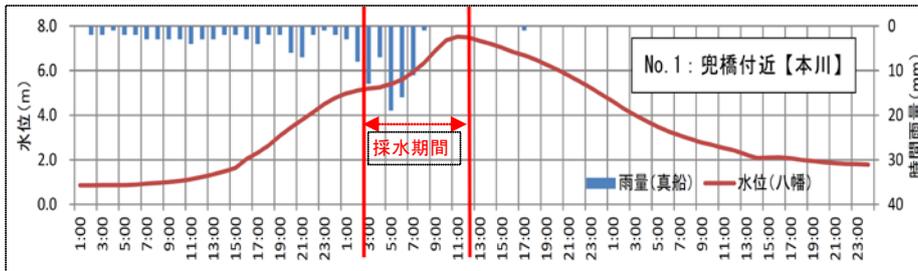


図-2 出水時調査の洪水波形

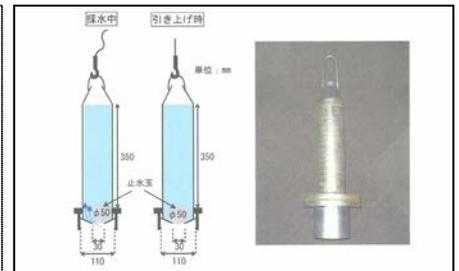


写真-1 深さ方向採水装置

3. 高水採水調査の結果と考察

3.1 水深方向土砂濃度の比較

平成29年10月に発生した台風21号出水時における兜橋、蓬萊橋地点の水深方向の採水調査結果による土砂濃度の分布を図-3に示す。調査地点の出水時の水深の違いによる差異があるものの、2地点とも深度方向で土砂濃度の増加傾向が認められる。

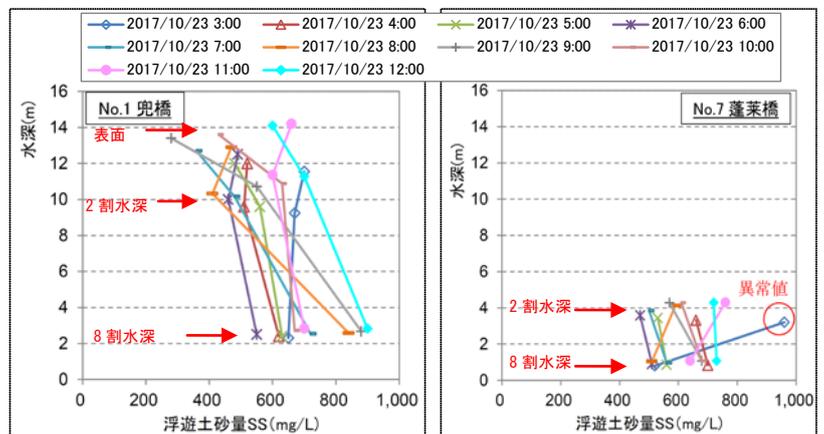


図-3 深さ方向の採水調査による各時刻の土砂濃度分布

また、表面採水結果のみと深度方向の土砂濃度変化を考慮した兜橋と蓬萊橋の通過土砂量の比較を図-4、表-1に示す。表面採水のみの場合は、水深方向の変化を考慮した場合に比べて兜橋の通過土砂量が最大で約3割少なく評価される可能性があることが伺える。

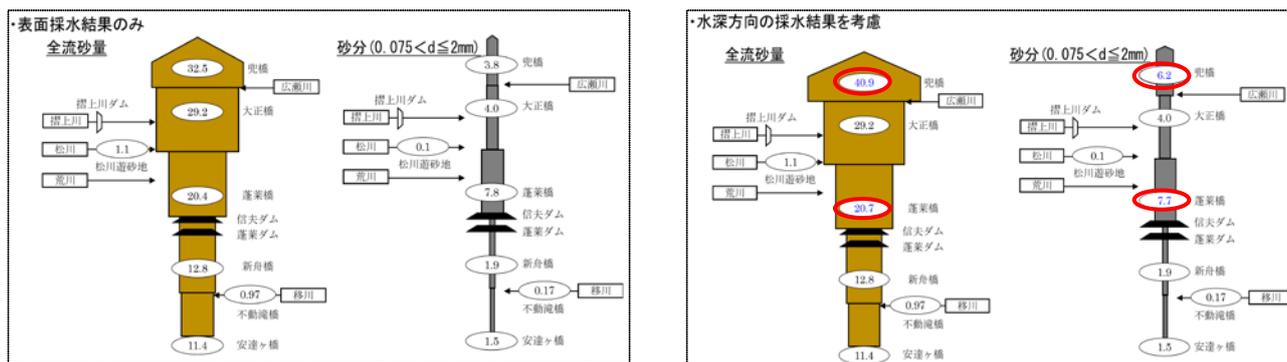


図-4 表面採水のみと深さ方向採水結果を考慮した場合の通過土砂量分布図(観測期間)

表-1 表面採水のみと深さ方向採水を考慮した場合の兜橋と蓬萊橋の通過土砂量の比較

地点	全通過土砂量		比率 ②/①	砂分		比率 ②/①
	①表面採水のみ	②深さ分布考慮		①表面採水のみ	②深さ分布考慮	
兜橋	32.5	40.9	1.26	3.8	6.2	1.63
蓬萊橋	20.4	20.7	1.01	7.8	7.7	0.99

3. 2 通過土砂量と出水流量との相関整理

阿武隈川上流域からの通過土砂量と出水条件の関係を確認するため、平成22年以降の主要出水時における兜橋地点の通過土砂量と対象出水のピーク流量及び総流量との関係を図-5、図-6に示す。これらのデータによれば、兜橋の通過土砂量は出水のピーク流量との相関はあまりなく、むしろ主に出水期間の総流量に支配されると推測される。

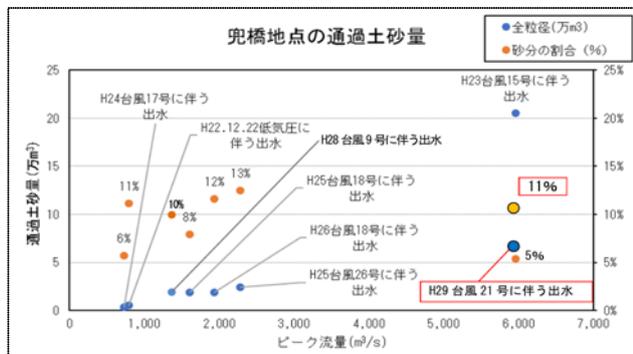


図-5 通過土砂量とピーク流量の相関

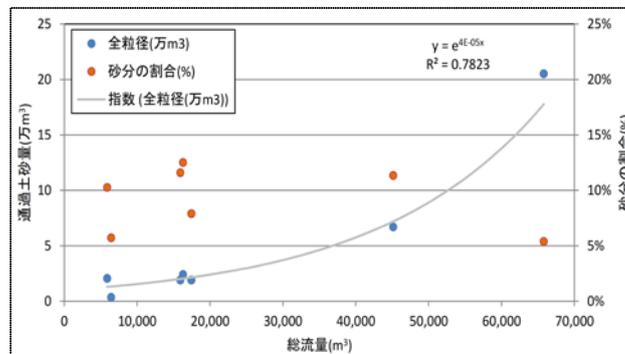


図-6 通過土砂量と総流量の相関

4. まとめ

流砂量観測結果の分析と考察により、阿武隈川上流における土砂移動の特性について、以下のことが確認された。

- ①洪水時において水中の土砂濃度は、水深方向で増加する傾向が確認された。これによれば、表面採水の結果のみで流砂量を算出する場合は、兜橋地点での通過土砂量が最大で約3割小さく評価される可能性がある。
- ②出水に伴い兜橋の通過土砂量は、出水時のピーク流量との関係があまりなく、総流量との相関性が高いと推定される。
- ③既往出水を含め、兜橋を通過する土砂量のうち、砂分(0.075mm<d<2mm)は5~13%程度である。