

新庄管内における出水時流砂観測（令和元年東日本台風）

日本工営株式会社 ○池田一，鈴木聡樹，山田翔平

1. はじめに

新庄河川事務所管内では、立谷沢川、角川、銅山川、寒河江川、鮭川、赤川の6流域において、流砂量観測を実施しており、出水時には観測精度の向上のため、連続採水を実施している。

ここでは、土砂災害のポテンシャルが高く土砂生産が激しい、立谷沢川流域の瀬場・肝煎観測所において、令和元年東日本台風時に実施した出水時流砂観測について報告する。

2. 観測実施計画

(1) 観測対象地点と降雨

観測地点は、上流で土砂生産の活発な立谷沢川流域の流砂量観測施設である瀬場観測所と肝煎観測所の2箇所とした。

観測の対象とする降雨は、近年の降雨状況を整理した上で、前線に伴う降雨時または台風に伴う出水時に実施する。実施判断の基準とする雨量観測所は、観測予定地点近傍（上流）である玉川第6ダムとし、欠測となった場合は、玉川第6に相関が強い近傍の大中島もしくは、楢引（気象庁）の雨量を基準雨量とした。

(2) 観測開始と終了の判断

出水時観測を開始する目安の雨量を設定するため、平成29年と平成30年の降雨時における玉川第6ダムの雨量と瀬場・肝煎観測所の濁度の関係を整理した。

平成29年10月台風21号通過時は、累加雨量が10/23, 05:30に50mmを超えると濁度が急上昇し始め、瀬場観測所では08:00に肝煎観測所では20:00に最高値に達した。平成30年8月停滞前線降雨時でも同様であり、累加雨量が50mmを越えた8/30, 23:30より濁度が上昇し始めていた。このため、玉川第6ダムの累積雨量が50mmに達すると予想される時点で、観測を開始することとした。

降雨期間の濁度、水位（自動観測データ）の変化としては、瀬場・肝煎観測所とも濁度の立ち上がり～ピーク～底までは20時間程度であった。このため、採水はピーク後6～7時間程度を目安に実施する計画とし、河川の水位濁り採水試料の濁り具合等を見て、最大でも24時間で終了判断することとした。

(3) 観測項目と頻度

採水作業は肝煎・瀬場観測所において、1時間に1回実施し、採水試料を試験室に持ち帰り粒度分析と密度試験を実施した。

採水はひも付きバケツを橋から降ろし流水を採水し浮遊砂を採取した。採水を実施の際は、フルハーネスを着用し安全を確保した。

流速は高水時において浮子を用いて観測した。流下時間の計測は観測所ごとに1時間に2回、川の流心で計測することを基本とし、2回平均時間を採水時の流速とした。できる限り流心に近い箇所において浮子の流下時間を計測した。

出水時の危険作業となるため、観測前に事前訓練を実施し、観測手順の確認と危険箇所及び安全な避難場所を確認し事故を予防した。

出水時観測の実施状況を図1に示す。左がバケツ投下状況、右が試料採水状況である。



図1 出水時観測実施状況

3. 観測実施結果

(1) 降雨状況

台風19号が東日本に接近し大雨になることが予報されたため、10/10（木）より事前準備を開始し、累加雨量が約20mmとなった10/12（土）18:00から、雨量ピーク終了後10/13（日）3:00まで出水時観測を実施した。

雨量データは、玉川第六ダム用いた。時間雨量の最大値は18mm、降り始めから臨時点検終了時までの累加雨量は124mmであった。

(2) 粒度組成

採水試料の濃度及び量が少なかったため、レーザー回折散乱法（JIS8825:2013）により粒度分析を実施した。粒度分析結果を図2に示す。

採水試料は瀬場・肝煎観測所ともに砂分が少ないこと、シルト分が多いことが特徴であった。一方で浮遊砂サンプラーの試料は、比較して粗粒分が多かった。

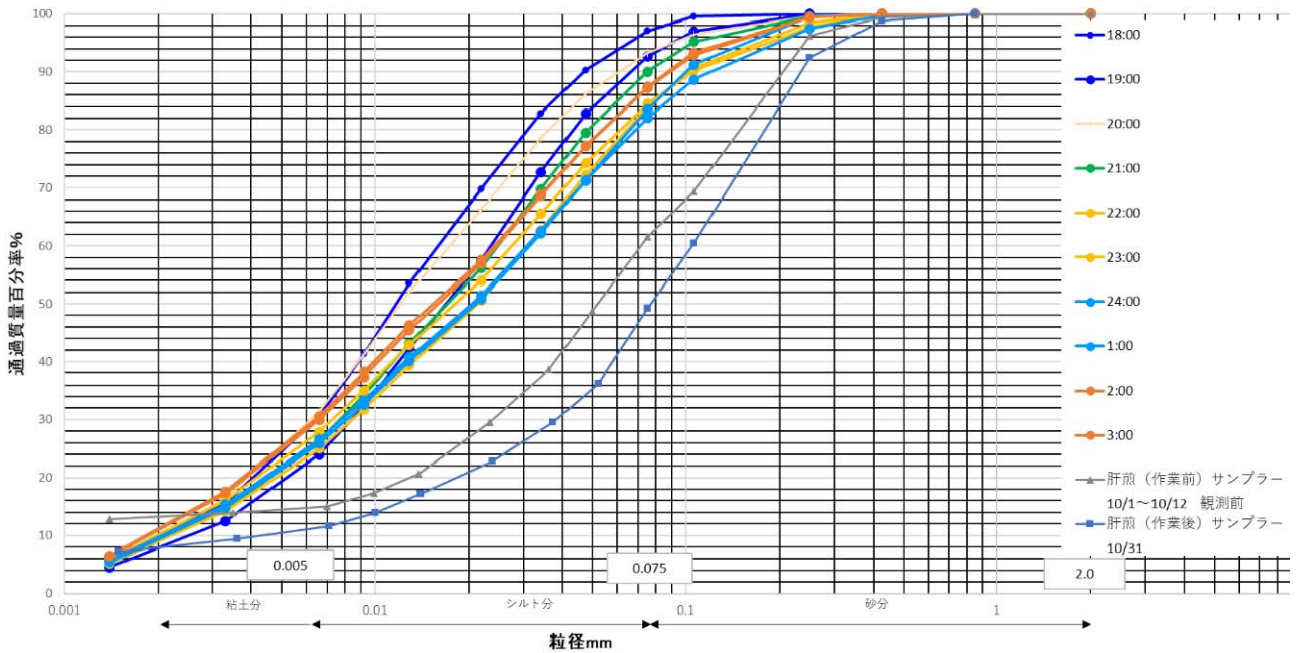
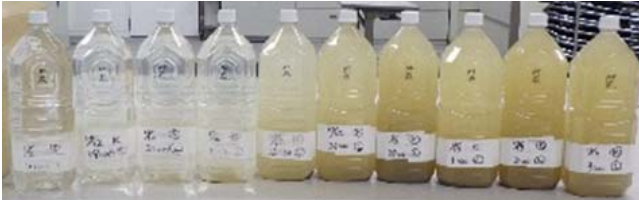


図2 粒度分析結果(瀬場観測所)

採水した瀬場・肝煎観測所の試料を図3に示す。試料は左端18:00～右端3:00の順である。



(瀬場観測所 採水試料)



(肝煎観測所 採水試料)

図3 瀬場・肝煎観測所の出水時観測試料

- ①瀬場・肝煎観測所ともに組成は、シルト分の割合が高く(60～70%)、粘土(20～30%)、砂分(数%～15%)の順であった。
- ②肝煎観測所では、シルト分が減少しほぼ一定であり、粘土の変化幅は小さかった。
- ③瀬場観測所では、シルトがいったん上昇するがそれ以降はほぼ同じで最後は若干低下した。粘土分は階段状な上昇傾向を示し、砂分は減少しほぼ一定となった。

水位の上昇、流速にともなって侵食堆積の状態が変化し粒度組成が変化すると考えられる。観測実施中、シルト分が継続的に専有しており、キャリブレーション式はシルトサイズを用いるのが妥当と考えられる。課題として採水は水面

付近のデータであるため、今後深度方向の採水を実施して、データを得る必要がある。

(3) 流速

浮子を用いて第1から第2断面間(100m)の流下時間をストップウォッチで計測した。湍筋は一定ではなかったが、平均的な水深は1.0m前後と仮定し0.5mの浮子を用いた。

流速の時間変化は、瀬場観測所は2ピーク、肝煎観測所では21:00～22:00の間で流速が増大し、最大流速は2か所とも01:00であり4～5m/sであった。

(4) 濁度

粒径が出水初期に大きく変化するなか、濁度計電圧は18:00時点で0.25vから、01:00ピーク時で1.712vまで上昇した。

河川や湖畔の水や排水の調査等に利用される、水の清濁を測る指標のひとつである透視度では、18:00試料では13.0cmであったが、01:00ピーク時は0.5cmであった。

4. まとめ

瀬場・肝煎観測所において令和元年東日本台風時に出水時流砂観測を実施した。粒度組成は時間変化するがシルト分多く、流速はピークで4～5m/s、濁度はピークで1.712v、透視度で0.5cmであった。今後は、深度方向の採水を実施しデータを加えたいと考えている。

本報告をまとめるにあたり、ご指導頂いた東北地方整備局新庄河川事務所のみなさまに感謝致します。