

与田切川における 2008～2009 年の流砂観測結果について

国土交通省天竜川上流河川事務所 草野慎一, 中島一郎, 福本晃久
 国土交通省中部地方整備局河川計画課 小池優
 住鉦コンサルタント株式会社 ○山下伸太郎, 高橋健太

1. はじめに

天竜川支川与田切川の坊主平砂防堰堤に設置された流砂観測施設(図-1)では, 2000 年 9 月に流砂観測を開始し, 主に出水時の流砂量と流砂の粒度分布の時系列変化の観測を行っている。本施設による流砂観測は 2009 年で 10 カ年を迎え, 出水時の流砂観測データの蓄積がなされている。

2007 年までの観測結果¹⁾から, 一時的に流砂量が増大する期間があり, これに上流域支川オンボロ沢での土石流の発生が関係していることが明らかになってきた。また, 2006 年 2 月の飯島第 6 砂防堰堤の完成後に下流への比較的粗粒成分の流砂量が減少している可能性が指摘されている。

本稿では, その後の 2008 年と 2009 年の流砂観測結果から, 主に掃流砂量に着目した現状の与田切川における流砂特性と 2007 年以降の変動状況について報告する。



図-1 位置図

2. 与田切川流砂観測施設の概要

本観測施設は, 坊主平砂防堰堤地点(河床勾配 1/25)の袖部に河床から 0cm(下段), 50cm(中段), 100cm(上段)3 段の取水孔を設けて流水を各段の回転式のふるい(トロンメル)に導水する構造である。そして, トロンメルに残留した流水中の土砂の重量・粒径とトロンメルを通過した濁水の SS 濃度を連続的に測定することにより, 同時に計測している導水流量と併せて流砂量とその粒度分布の時系列的変化を把握している。

3. 2008 年と 2009 年の流砂観測結果の概要

表-1 には 2008 年と 2009 年の水深が 50cm 以上の出水時の洪水観測の実施日を示す。2008 年には 5 回, 2009 年には 6 回の出水時に観測を行っており, 水深が 1m を超える出水時にも観測を 1 回実施している。

図-2 には, 観測例として各年の観測で最大水深がほぼ同じ 2008 年 9 月 25～27 日と 2009 年 7 月 17～18 日の観測時の時間雨量(黒覆山), 水深, 土砂ハイドログラフを示した。土砂ハイドログラフはトロンメルで捕捉した土砂(粒径 1mm 以上)と通過した土砂を分けてそれぞれ体積土砂濃度(%)で示してある。

トロンメル通過土砂の土砂濃度に着目してそれぞれの観測結果を比較すると, 2008 年の観測では水深が 0.5m を超えると下段・中段いずれについても土砂濃度が 1%程度に達しているのに対し, 2009 年の観測では同程度の水深でも土砂濃度は 0.1%未満で低い数値を示し, 各年のその他の観測でも同様の傾向がみられた。2007 年の観測では同年 8 月にオンボロ沢で発生した小規模な土石流の影響により流砂量が増大傾向となっており¹⁾, 2008 年は引き続きその影響を受けているが, 2009 年には流砂量は減少する傾向にあるといえる。

4. 水深と掃流砂量の関係

図-3 には, 2008 年と 2009 年の観測結果による水深と掃流砂量の関係を年別に分けてプロットした。図には, 2007 年までの観測結果も併せて示している。既報告¹⁾のとおり, 水深と掃流量の関係はオンボロ沢で土石流が発生後と見られる 2004 年 8 月以降と 2007 年 9 月以降のある一定期間(土砂移動活発期)とそれ以外の期間(土砂移動平常期)の大きく 2 つのグループに分けられる。2008 年の観測データは, 土砂移動活発期に含まれており, 少なくとも 1 年間程度は前年に発生した土石流の影響を受けていたことになる。

一方, 2009 年の観測データを見ると, 2008 年と比較して 1 オーダー程度流砂量が少ない土砂移動活発期と平常期の境界付近にプロットされており, 流砂量が減少したことがわかる。

表-1 出水時の観測一覧

観測年度	日時	黒覆山観測所		最大水深 (m)
		最大時間雨量(mm)	連続雨量 (mm)	
2008	5月24～25日	13	102	0.79
	6月23～24日	18	123	0.60
	6月29～30日	25	123	1.10
	8月24～25日	16	77	0.59
	9月25～27日	11	87	0.96
2009	5月17～18日	6	80	0.61
	6月22～23日	12	65	0.52
	7月17～18日	34	115	0.97
	7月28～29日	12	83	0.62
	10月2～3日	14	66	0.73
	10月7～8日	15	73	0.59

5. 流砂特性の経年変化

次に、流砂特性の経年的な変化を詳細に把握するため、2002年から2009年の各観測時において、掃流力が概ね同程度(水深40cm~60cm)の時の流砂量を粒径2mmで分けて時系列的に整理した(図-4)。図には各観測時の最大水深も示している。

粒径2mm以下の掃流砂量をみると、2007年の土石流発生後、2008年までは流砂量の多い土砂移動活発期が続いていたことがわかる。2009年には漸減し平常期に移行しつつある。2004年の流砂量の増大時は、翌年に平常期と同程度のレベルまで流砂量が低下している。これと比較すると2007年の方が影響期間が長い。2004年の土石流の規模が不明であるが、流出した細粒成分の土砂量が2007年の土石流より多かった可能性がある。

一方、粒径2mm以上の掃流砂量は、2004年の土石流発生後直後に流砂量が増大しているのに対し、2007年の土石流発生後は、翌年の2008年にかけて徐々に増加しており、2mm以下の流砂とも増加傾向が異なっている。この要因として、2007年以降は、水深1.5mを超えるような出水が発生しておらず、上流に堆積した土砂が短期間で下流域まで流送されなかったことが考えられる。なお、既報告¹⁾で指摘した飯島第6砂防堰堤の影響による2mm以上の流砂量が漸減している可能性の評価については、2007年の土石流で流砂量が増加したため、今後も継続的な観測が必要である。

6. おわりに

2000年から2009年までの流砂観測を通じて、2回の土石流発生後に流砂量が一時的増大しその後漸減する傾向がさらに明らかになった。しかし、流砂量の増大が継続する期間には差があり、土石流規模による流砂特性の変化程度や影響期間の定量化が必要と考える。また、飯島第6砂防堰堤では、水抜き穴の閉塞が起これば、下流域の流砂特性に大きな変化が生じると考えられるため、堆砂状況とあわせた流砂観測が必要と考えている。

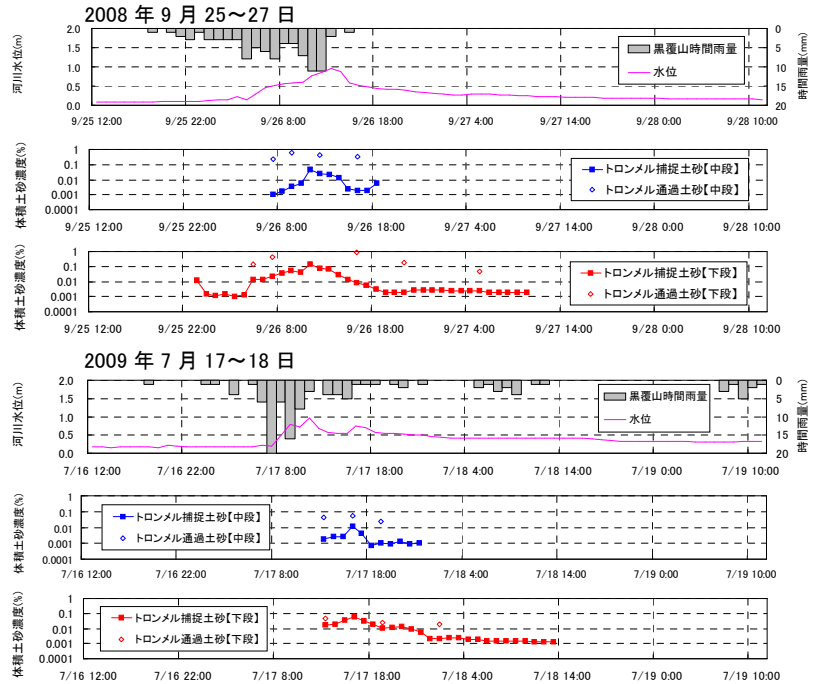


図-2 流砂観測結果にもとづく流砂ハイドログラフ

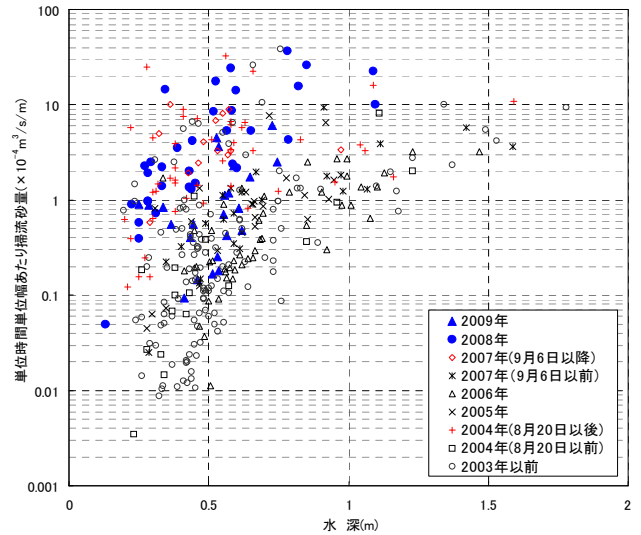


図-3 水位と掃流砂量(下段観測値)の関係

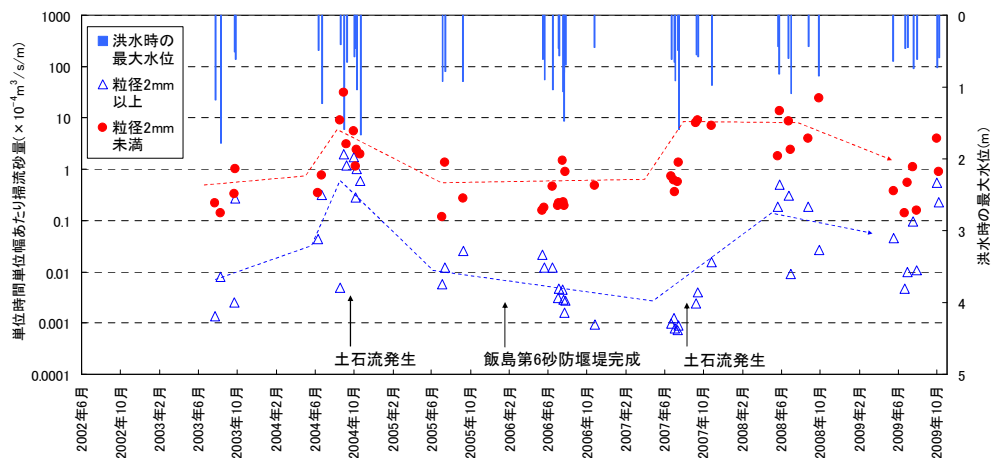


図-4 水深40~60cmにおける掃流砂量の平均値の経年変化

参考文献

1)伊藤他:天竜川水系与田切川における流砂計測,砂防学会誌,Vol.61,No.6,p.19-26,2009