

揖斐川と長良川のウォッシュロード濃度の違いが土砂再堆積に与える影響

岐阜大学 学生会員 ○岩田 奨平
 岐阜大学 学生会員 角田 美佳
 岐阜大学 正会員 原田 守啓

1. 目的

出水時の洪水流下能力の向上を目的として、セグメント 2 (自然堤防帯区間) において高水敷掘削が全国的に実施されている。しかし、掘削後の短期間に高水敷掘削地 (以降：掘削地と記載) に土砂の再堆積や植生の繁茂が進行し、高水敷掘削の効果が低下してしまう事例が報告されている。一例として揖斐川の掘削地では 1 年間で数 cm から約 10cm の再堆積が観測されたり。しかし、掘削地の堆積土砂の違いや土砂の堆積速度等、河川毎に土砂の再堆積の様相が異なることが報告されており、掘削地の土砂再堆積プロセスの違いが生じる要因については未解明な点も多い。この要因の一つとして木曾川水系の揖斐川と長良川では出水時に流下するウォッシュロード濃度が異なる可能性が示唆された。そこで本研究では、揖斐川と長良川を対象河川として出水時に採水・分析を行い、対象河川のウォッシュロード濃度を把握し、掘削地に土砂が再堆積する状況の推定や土砂堆積傾向の違いを明らかにすることを目的とする。

2. 研究手法

2.1 高水敷掘削サイトの現地調査と室内分析

2.1.1 採水

出水時における対象河川のウォッシュロード濃度の把握を目的に採水を行う。採水試料に含まれている土砂の乾燥重量を計測し、土砂の乾燥重量から推定した土砂の体積を採水試料の体積で除したものと定義した浮遊砂濃度を求める。そこから流量-浮遊砂濃度の関係式を得る。採水地点は掘削サイトから近く、流量の観測データが得られる地点 (万石水位流量観測所・墨俣水位流量観測所) とした。現時点での採水は揖斐川で 5 出水分、長良川で 1 出水分実施している。1 出水中でも浮遊砂濃度は時間変化するため、水位上昇期と水位下降期が含まれるように採水時刻を設定した。

2.1.2 現地調査

掘削地の土砂堆積量及び堆積土砂の粒度組成の把握を目的に以下の項目の現地調査及び室内分析を行う。調査地点は長良大橋付近 kp39.4 (地区 C), 犀川管理事務所上流側 kp40.8 (地区 G), 国道 21 号上流側 kp43.0 (地区 S) と設定した (図-1 参照)。

- 1) UAV 空中写真撮影：調査地全体図を 3 次元地形モデルで PhotoScan (Agisoft 製) により作成する。
- 2) 土砂サンプリング：掘削地に堆積した土砂の粒度組成を把握する。
- 3) VRS 測量：調査地点における掘削直後の掘削データと本年度 VRS を用いて面的に計測した座標データをそれぞれ ArcGIS (esri ジャパン製) により TIN データに変換し、掘削直後と本年度の標高の差分を求めることで、調査地点の土砂堆積量及び平均的な堆積速度を把握する。VRS 測量では各調査地点で kp 39.4, kp 40.8, kp 43.0 の横断線が含まれるように計測した。

2.2 簡易浮遊砂モデルによる土砂再堆積傾向の分析

本研究では掘削地に土砂が堆積しうる状況を出来る限り簡易的に推定するための簡易浮遊砂モデルを作成した。実河川の複雑な河床断面を低水路側と掘削地側の 2 つに分割して単純化した断面形で表現し、浮遊砂フラックス間の交換量を検討することによって分析を行う。低水路側の浮遊砂フラックスの方が掘削地側の浮遊砂フラックスよりも大きい場合に土砂の再堆積が生じうる状況であるとする。浮遊砂フラックスは浮遊砂濃度と流速の積で求めることが出来る。低水路側の浮遊砂濃度は 2.1.1 で得た流量-浮遊砂濃度の関係式を用いることで、河川毎のウォッシュロード濃度の違いを考慮する。掘削地側の浮遊砂濃度は掘削地上の巻き

上げ由来の浮遊砂による影響が大きいものとし、浮遊砂基準点濃度式に Lane-Kalinske 式を用いることで掘削地上の浮遊砂の存在割合を考慮する。浮遊砂濃度分布式には Rouse 式を用いた。流速分布は低水路、掘削地共に粗面乱流の式を用いた。

3. 結果と考察

3.1 採水

2.1.1 より得られた流量-浮遊砂量の関係を図-2 に示す。同図より、一般的に流量の増加に伴い流水中に含まれる浮遊砂量も増加する傾向であるが本研究においてもその傾向を確認できた。また、同程度の浮遊砂量に着目すると揖斐川の方が長良川よりも小さい流量であることから揖斐川の方が長良川よりも出水時に流下している浮遊砂濃度が大きいことが判明した。

3.2 現地調査

2.1.2 より得られた各調査地点の掘削直後～現在までの平均的な土砂堆積量を表-1 に示す。kp39.4 地点については昨年の測量結果があるため 1 年間の堆積量も示す。同表より、kp39.4 地点では堆積量 -2470.8m³ と浸食傾向であるのに対して、kp40.8 地点と kp43.0 地点では 602.4m³、5524.1m³ と堆積傾向であることが判明した。また、調査範囲の面積で割って平均的な堆積速度を求めるとそれぞれ-0.33m、0.25m、0.55m という結果になった。kp39.4 地点では上流側にある掘削地で土砂が堆積し、下流側にある掘削地への土砂供給量が減少しているため浸食傾向である可能性が考えられる。

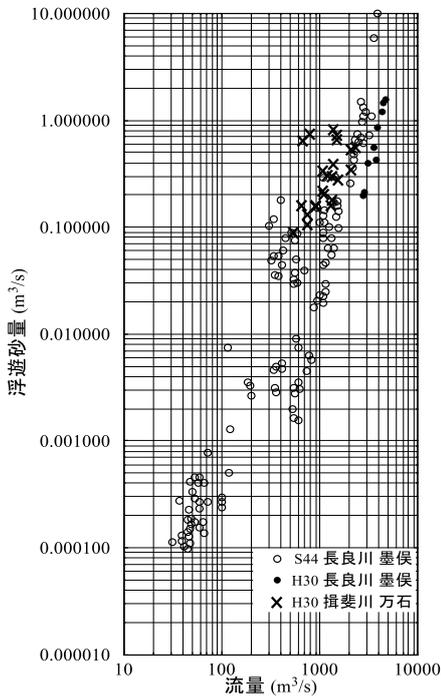


図-2 流量-浮遊砂量の関係²⁾

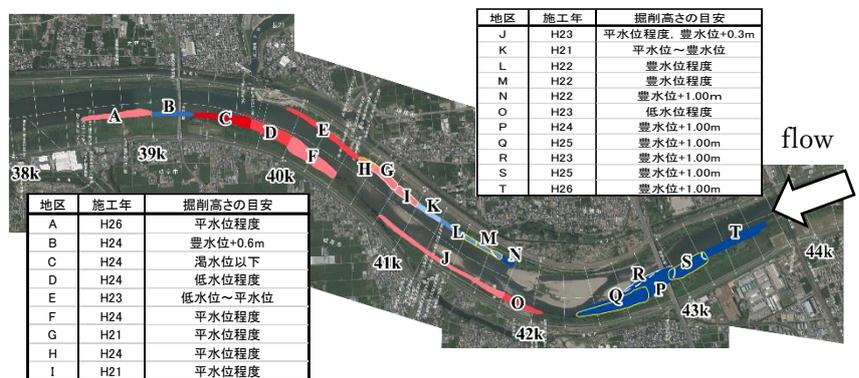


図-1 高水敷掘削工区概要図 (長良川)

表-1 現地調査及び室内分析の結果

	調査地点	堆積量(m ³)	面積(m ²)	堆積速度(m)
掘削直後	kp39.4 (C)	-2470.8	7534.0	-0.33
	kp40.8 (G)	602.4	2404.8	0.25
H30	kp43.0 (S)	5524.1	10109.7	0.55
	kp39.4	-352.9	6407.2	-0.06

3.3 簡易浮遊砂モデルによる解析

2.1.1 により得られた流量-浮遊砂濃度の関係を簡易浮遊砂モデルに導入し、掘削地に土砂が堆積する状況の推定結果については当日報告する。

参考文献

- 1) 永山滋也, 原田守啓, 萱場祐一: 高水敷掘削による氾濫原の再生は可能か?～自然堤防帯を例として～, 応用生態工学会, Vol.17, No.2, pp67-77, 2015
- 2) 建設省技術研究会: 河床変動に関する研究, 第 22 回建設省技術研究会報告, pp559-582, 1969