

ダム堆砂の河川還元を目的とした土砂分離実験

ハザマ（正）○大矢 通弘、（正）吉越 一郎
前澤工業（株） 小高 志郎
京都大学（正）角 哲也

1. はじめに

ダム貯水池内に堆積した土砂の処理方法として、下流河川への還元材利用が進められている。この場合、濁水の発生源となる可能性のある細粒土砂をいかに処理するか等がポイントとなる¹⁾。そこで、本研究は、主に細粒土砂からなるダム堆砂を対象に、下流河川にそのまま還元可能な状態に効率的に処理するシステムの構築を目的とする。本文は、2種類の土砂分級装置の基本性能について行った実験結果を報告するものである。

2. 土砂分離装置

以下の2種類の土砂分離装置を用いた。

- ・装置1：サイクロン分級機（写真-1）
- ・装置2：スパイラル分離機（写真-2）

装置1は、都市土木分野で実績のあるユニット型の設備（処理能力：1ユニット当たり100～250m³/hr）であり、今回は15mm、5mm、0.4mmの振動ふるいをセットした。装置2は、下水処理分野で開発された螺旋流路を利用した砂分回収設備であり、土砂の吸引・圧送には特殊エジェクター²⁾を用いている。

3. 実験の方法

試料は実際のダム堆砂を用いた。表-1に使用機材、図-1に実験フローを示す。

計測項目は以下の通りである。①**粒度分布**：土砂分離装置を通過させる前後の試料を採取し、ふるいによる粒度試験を実施した。装置2については、図-2に示す螺旋流路下部にトレイを並べ、沈降した分離土砂を回収し、それらをA～C部位

の3区分にまとめて試験した。②**濁度・SS濃度**：処理前の原水と処理後の排水について濁度とSS濃度を測定した。土砂については、図-3に示すように土砂200ccに対し水1Lを加え、5分間攪拌した後、固形分を除いたものを試料として濁度・SS濃度を測定した（図-3）。濁度は、積分球式濁度計を用い、静置状態における経時変化（攪拌直後、1分後、5分後、10分後）を測定した。③**強熱減量・全窒素・全リン**：処理前後の土砂の強熱減量、全窒素量、全リン量の測定を行い、土砂分離過程における有機物および栄養塩の洗浄効果の有無を確認した。

	項目	数量	備考
装置1	サイクロン分級機	1台	BAUER製
	水中ポンプ	1台	6インチ
	水中サンドポンプ	1台	6インチ
	水槽	2台	
	配管	1式	6インチ
	電気	1式	工場内電源
装置2	スパイラル分離機	1台	前澤工業製
	特殊エジェクター	2台	80A/150A
	駆動用ポンプ	1台	37kw、0.6Mpa
	水槽	3台	
	配管	1式	6インチ
	発電機	1台	50kVA

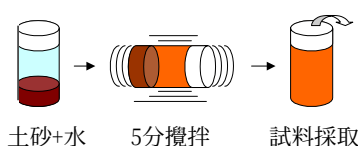


図-3 計測用試料の採取方法



写真-1 装置1

写真-2 装置2

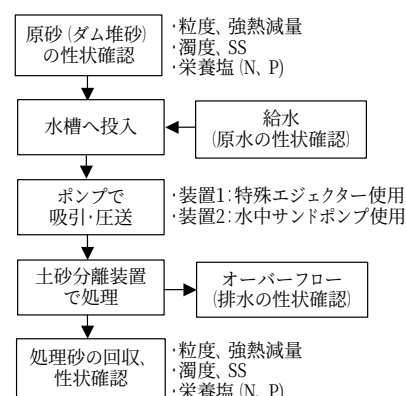


図-1 実験フロー

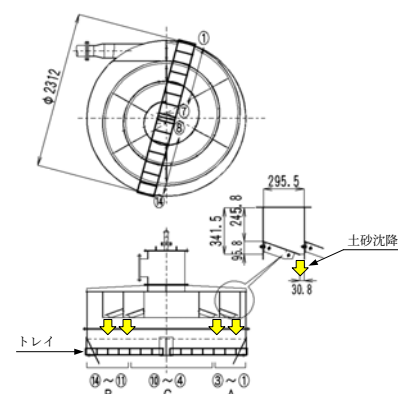


図-2 装置2の砂分回収

キーワード：ダム堆砂、貯水池土砂管理、河川還元、土砂分離、特殊エジェクター

連絡先：〒105-8479 東京都港区虎ノ門2-2-5 ハザマ土木事業本部技術第二部 TEL:03-3588-5770

4. 実験の結果

図-4～7 に粒度試験結果を示す。装置 1 は処理前後の粒度曲線の違いはほとんど見られないが、装置 2 は処理前後の粒度曲線に明らかに違いが見られる。装置 2 は、流入口から近い位置で大きな粒径、遠い位置で小さな粒径が採取されることが確認できた。装置 1 において差異が見られなかった原因としては、もともとの試料に含まれる 0.4mm 以下の成分が想定よりも少なかった点等が推測される。

表-2 に各項目の計測結果を示す。濁度は、原砂の場合 3,000 度に対して、処理後は装置 1 で 785 度と約 1/4 の減少、装置 2 で 160 度と約 1/20 の減少を示した。特に、装置 2 の減少率が大きいことが分かる。浮遊物質（SS）、強熱減量、全窒素、全リンにおいてもほぼ同様の傾向を示す。

装置 1 に比較して装置 2 の洗浄効果が優れている理由の一つとしては、特殊エジェクターによる圧送中の攪拌による洗浄および装置 2 は装置 1 よりも多くの水を用いて処理している点等があげられる。今回の特殊エジェクターでは流量約 2.2 m³/minの水を使用しており、これによる希釈効果は、両装置における処理後排水の水質レベルの差としても表れている。

4. まとめ

今回の内容をまとめると以下の通りである。①実際のダム堆砂を用いて 2 種類の土砂分離装置の基本性能実験を行った。②装置 1 は、分級性能は明らかではなかったが、処理による洗浄（濁度、SS、有機物、栄養塩の低減等）の効果はある程度見られた。③装置 2 は、分級性能、処理による洗浄効果とも明らかであった。④装置 2 の処理により、濁度は約 1/20、SS は約 1/25、強熱減量は約 1/2、全窒素は約 1/10、全リンは約 1/14 にそれぞれ低減した。

以上より、装置 2 はダム堆砂の簡易分級、栄養塩等の洗浄に有効であると判断できる。今後、実証実験に向けた分級砂の回収方法や排水の処理方法等の検討が必要と考える。一方、装置 1 については、今回の実験では分級効果が明確ではなかったものの、ユニット化による可搬性・柔軟性等の利点があるため、継続した検討が必要であるとする。

最後になりましたが、ダム堆砂の試料採取に際しては、独立行政法人水資源機構木津川ダム総合管理所の方々から多くのご協力・ご配慮を賜りました。ここに記すとともに、深く感謝申し上げます。

参考文献: 1) 角哲也、早瀬学、大矢通弘：細粒分を多く含むダム堆砂を河川還元する場合の環境影響の把握、河川技術論文集、第 11 巻、297-302、2005.6、2) 大矢通弘、早瀬学、稲垣夏郎、角哲也：ダム堆砂の湖内移送を目的とした特殊エジェクターの基本性能試験、第 60 回土木学会年次講演会、II -100、199-200、2005.9

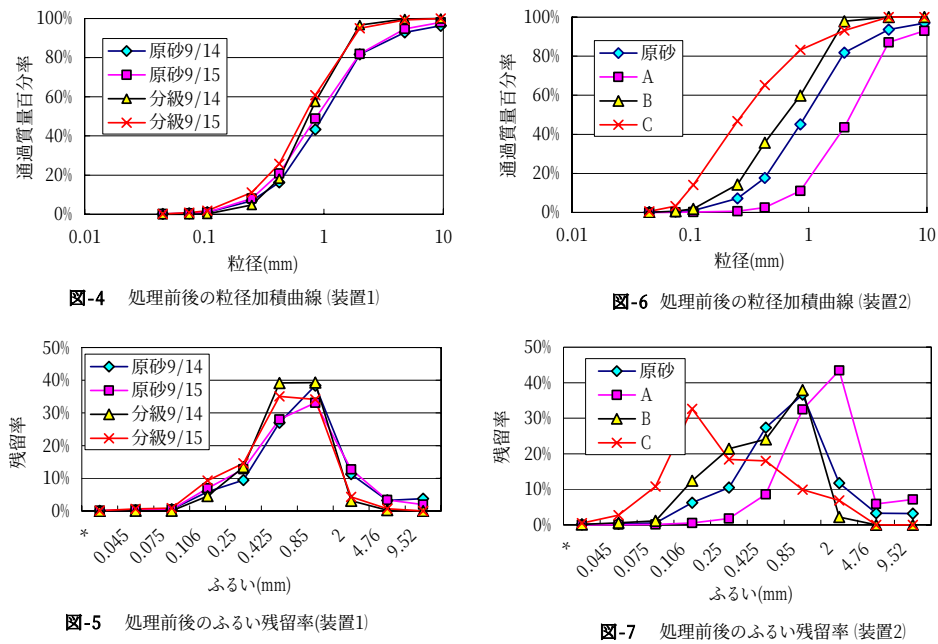


表-2 計測結果

項目	単位	処理前		処理後			
		原砂	原水	装置1		装置2	
				処理砂	排水	処理砂	排水
濁度	度	3,000	1	785	4,600	160	49
濁度 (1分静置)	度	2,900	1	740	4,600	160	49
濁度 (5分静置)	度	2,600	0	670	4,100	140	40
濁度 (10分静置)	度	2,450	0	645	4,000	40	39
浮遊物質濃度(SS)	mg/L	6,050	-	3,550	6,400	238	-
強熱減量 (乾燥試料中)	%	1.2	-	1.1	-	0.6	-
全窒素	mg/L	37.0	1.7	20.1	33.0	3.8	2.7
全リン	mg/L	6.8	0.3	2.1	7.1	0.5	0.3