

ダム堆砂の河川還元利用における簡易処理手法に関する検討 (その3)

京 都 大 学 正 会 員 角 哲 也 (独)水資源機構 正 会 員 久 保 田 明
前 澤 工 業 (株) 正 会 員 ○ 小 高 志 郎, 数 井 徹 (株)間 組 正 会 員 天 明 敏 行

1. はじめに

ダム堆砂対策としての河川土砂還元¹⁾において最大の障害は土砂供給時の濁水の発生²⁾であり、採取土砂に含まれる栄養塩の処理も重要な課題である。本研究は、ダム堆砂を貯水池から安定的に採取し、下流河川にそのまま還元可能な粒径材料を簡易に抽出するための分級処理手法についての検討を目的としている。土砂採取方法には、エジェクターポンプとスパイラル分級装置を組み合わせた処理システムを用いた。まず、淀川水系布目ダム周辺において現地実験を実施して、システム全体の能力などを把握した³⁾⁻⁵⁾。そして、分級処理した約100m³の粗粒土砂を用いてダム下流の河川敷で実際に置き土実験を実施した。

本報では、スパイラル分級装置からの排水の濁度実測値を示すと共に、凝集剤を用いた室内試験を実施して凝集沈殿効果を検討したので、その結果について報告する。

2. 現地実験における排水の性状

現地実験フローを図-1に示す。実験は主に粒径0.075mm以下の細粒分含有率が概ね30%程度の「細かめ堆砂」を用いて実施した。以下のデータはこの「細かめ堆砂」によるものである。

エジェクターポンプは、高圧水を管内に吐出させることで発生する負圧を利用して物体を吸引する装置⁶⁾(図-2参照)で、ダム堆砂を泥水状態にして分級装置へ圧送する。吸引時に空気を導入する副次効果として堆砂の攪拌・洗浄効果が期待できるが、多量の濁水が発生するという課題もある。図-3は回収された土砂の粒径範囲毎の量を示したものであるが、粒径0.075mm以下の細粒分の9割近くが分級装置からの排水に含まれて排出されている。分級処理後の排水は図-4に示すように、堀込式の簡易な沈殿池を介して、水路およびシートフェンスで仕切った仮設水路を通して、副ダム貯水池内に放流した。図-4に示す位置で採水した排水の濁度は、図-5のように排水直後で5000FTU、水路などを約80m流下しても

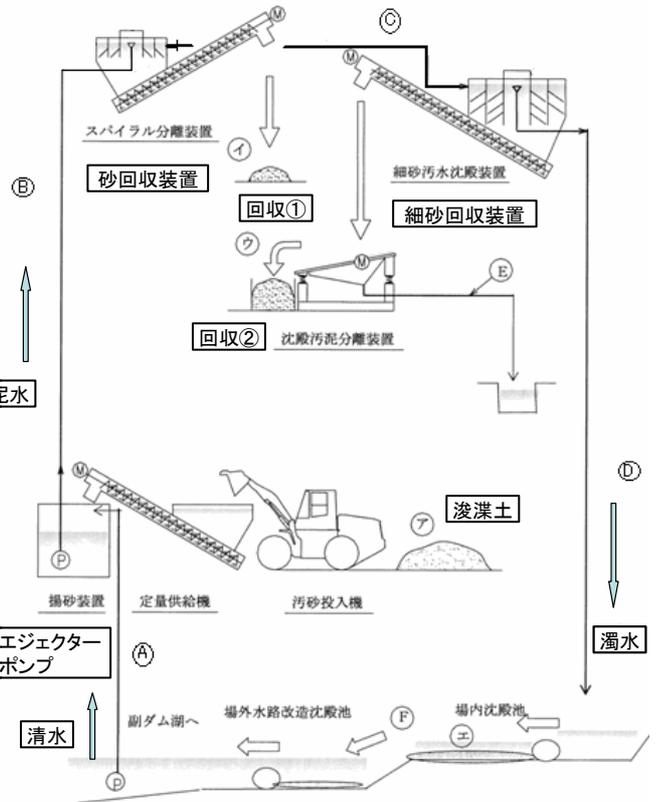


図-1 ダム堆砂の簡易分級処理フロー

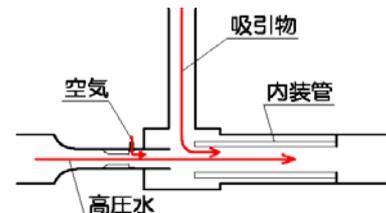


図-2 エジェクターポンプの構造

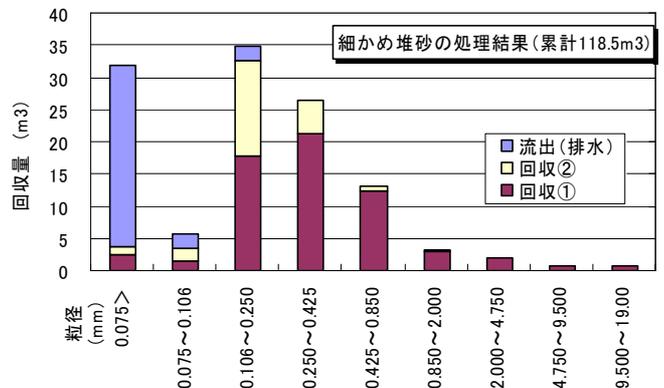


図-3 粒径範囲毎の土砂回収量

キーワード ダム堆砂, 河川還元, エジェクターポンプ, 濁度, 凝集剤

連絡先 〒332-8556 埼玉県川口市仲町5-11 / TEL 048-259-7410 / shirou_kodaka@maezawa.co.jp / 小高志郎

1000 FTU 以上と非常に高い。なお、排水には堆砂に付着していた栄養塩なども混入しているため、貯水池へ戻すには凝集沈殿などの処理をすることが望まれる。

3. 凝集沈殿の室内試験

ダム堆砂の分級処理で発生する濁水に対する凝集剤の効果を確認するため、以下の手順で室内試験を実施した。

- ①細かめ堆砂 200ml と希釈水 (測定濁度 0) 1ℓ を広口ビンに入れ、しんとう機で5分間しんとうする。
- ②3分静置し上澄み水をビーカーに移し凝集剤を加える。
- ③ジャーテスター (回転数 150r.p.m.) で十分に攪拌する。
- ④凝集反応後のフロックの沈降状況を目視で測定する。
- ⑤フロック沈降後、上澄み水の濁度を測定する。

凝集剤には、「PAC+高分子凝集剤」と「火山灰土凝集剤」を使用した。PACは10%溶液 (比重 1.19) を100倍希釈×3.0ml/Lの注入率で用いた。高分子凝集剤にはポリアクリルアミド系3種類 (強カチオン、ノニオン、弱アニオン) を、それぞれ1g/L×0.6ml/Lの注入率で使用した。火山灰土凝集剤は、注入率50, 100, 200, 300, 400mg/Lと5通り変えて試してみたが、50, 100mg/Lについては、フロックが形成されなかった。

フロック沈降曲線を図-6に示す。沈降速度はPAC+ノニオン (約6.8mm/s)、カチオン (約5.8mm/s)、アニオン (約3.4mm/s) の順に早く、火山灰土凝集剤は1.5mm/s程度と遅かった。

上澄み水の濁度を図-7に示す。反応前の濁度は現地実験と同様に約5000FTUであったが、凝集沈殿後はPAC+カチオンが約20FTUと格段に良い。ただし凝集剤の効果は堆砂の性状等により変わるため、その都度試験することが望ましい。

4. まとめ

細粒分含有率が30%程度のダム堆砂を分級処理したときの排水の濁度は約5000FTUと高く、沈殿池等を80m程度流下させても1000FTU以上であったが、凝集剤を適切に使用すれば素早く100FTU以下にできる可能性がある。

参考文献

- 1) 岡野真久, 菊井幹男, 石田裕哉, 角哲也: ダム貯水池堆砂とそのダム下流河川還元についての研究, 河川技術論文集, 第10巻, 191-196, 2004
- 2) 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
- 3) 角哲也, 久保田明, 洲上吾郎, 三反畑勇, 吉越一郎, 小高志郎: ダム堆砂の河川還元利用における簡易処理手法に関する研究, 河川技術論文集, 第14巻, 253-258, 2008
- 4) 角哲也, 他: ダム堆砂の河川還元利用における簡易処理手法に関する検討 (その1) 土木学会, 第63回年次学術講演会, 2-131, 2008
- 5) 角哲也, 他: ダム堆砂の河川還元材利用における簡易処理手法に関する検討 (その2) 土木学会, 第63回年次学術講演会, 2-132, 2008
- 6) 大矢通弘, 他: 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実験, 土木学会, 第60回年次学術講演会, 2-100, 2005

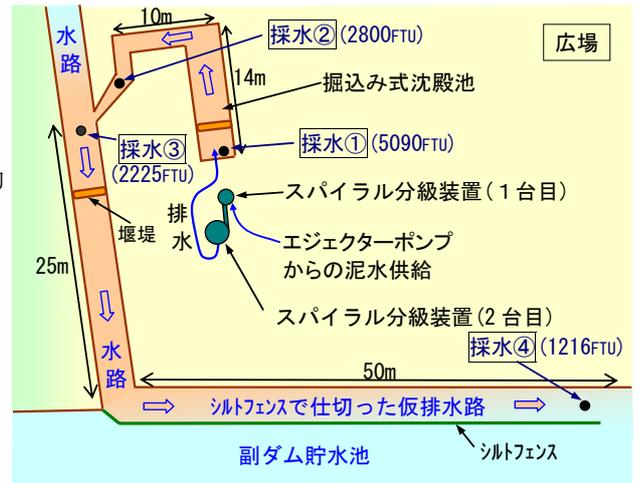


図-4 分級処理後の排水経路と採水位置

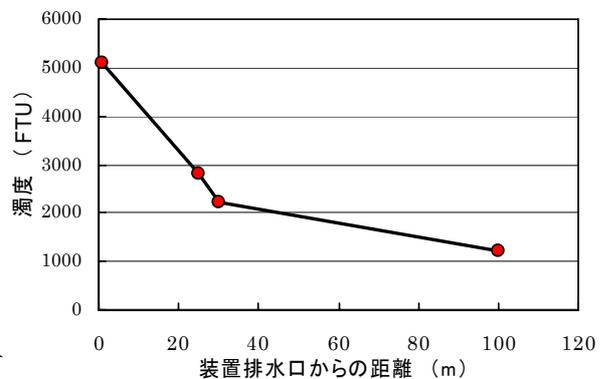


図-5 排水の流下距離と濁度の関係

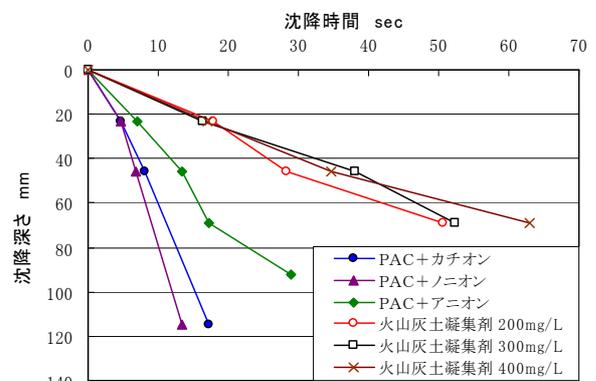


図-6 凝集剤別フロック沈降曲線

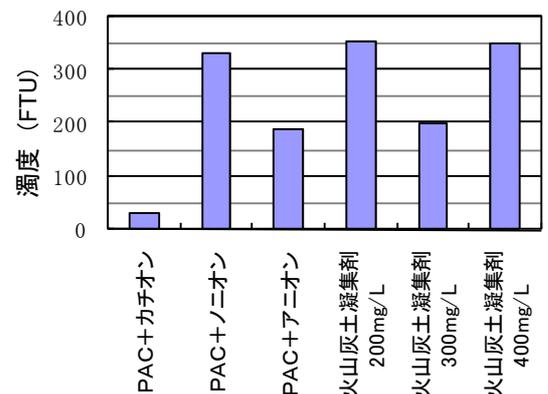


図-7 凝集沈殿後の上澄み水の濁度の比較