

固形凝集剤を用いた濁水処理方法の適用事例

(株)大林組 正会員 ○三浦 俊彦、高田 尚哉、
山崎 啓三、宮岡 修二
ジェイカムアグリ(株) 小野 晃正、小林 伸介

1. はじめに

造成や山岳トンネル等の開設工事では、工事濁水の流出による周辺環境への影響を低減するため、沈砂池による土粒子除去が行われている。沈砂池は、主に濁水に含まれる砂分の除去を対象としており、濁水処理プラントのように、シルトや粘土等の細粒分を除去して、排水中の濁度や浮遊物質濃度（SS）を一定の管理値まで低減することを目的としない。しかし近年では、沈砂池であっても、放流先の河川等に貴重種が生育する等の理由から、濁度や浮遊物質濃度の更なる低減を求められる場合がある。

沈砂池の濁度低減方法として、矢作川環境技術研究会が提案する竹粗朶等の接触ろ材がある¹⁾。この方法は、沈砂池内の整流効果と接触ろ材による土粒子の付着・沈殿効果を利用するものであり、多くの沈砂池で効果が確認されている。筆者らは、その濁度低減効果をさらに高める方法として、固形凝集剤の併用を検討した。本論文では、開発した固形凝集剤の特徴と適用事例を報告する。

2. 固形凝集剤の特徴

固形凝集剤（写真 1）は、凝集剤であるアルミニウム塩に高分子樹脂をコーティングした材料である。従来の緩効性肥料の原理を応用しており、一定期間、ほぼ一定の濃度でアルミニウムを溶出する。固形凝集剤から溶出したアルミニウム濃度と SV の関係をカラム通水試験から求めた結果を図 1 に示す。SV とは、1 時間の通水量を固形凝集剤の体積で除した値である。固形凝集剤は 5 日と 20 日タイプの 2 種類で、5 日または 20 日間一定濃度のアルミニウムを溶出するように調整した材料である。溶出したアルミニウム濃度は、5 日タイプは約 1 週間、20 日タイプは約 1 か月間ほぼ一定の濃度で推移した。SV が高いほどアルミニウム濃度は低減したが、これは固形凝集剤の溶出量が接触時間に比例するためである。濁水量が多い場合に多くのアルミニウムを溶解したい場合には、設置量を増やす必要がある。凝集に必要なアルミニウム量は、現地の濁水を用いた凝集沈殿試験により求める。

固形凝集剤から溶出したアルミニウムは、土粒子と結合して凝集し、見かけの粒径を大きくする。現場から採取した濁水にアルミニウムを添加し、レーザー回折により粒径分布を測定した結果を図 2 に示す²⁾。アルミニウム添加後は、土粒子の粒径が増大し、粒径 20～40 μm が主体となった。一方で、竹粗朶等の接触ろ材に通過する前後の濁水の粒径分布を調べた結果を図 3 に示す。本結果から、接触ろ材は 10 μm 以上の粒径の土粒子を除去するのに最も効果的であること



写真 1 固形凝集剤

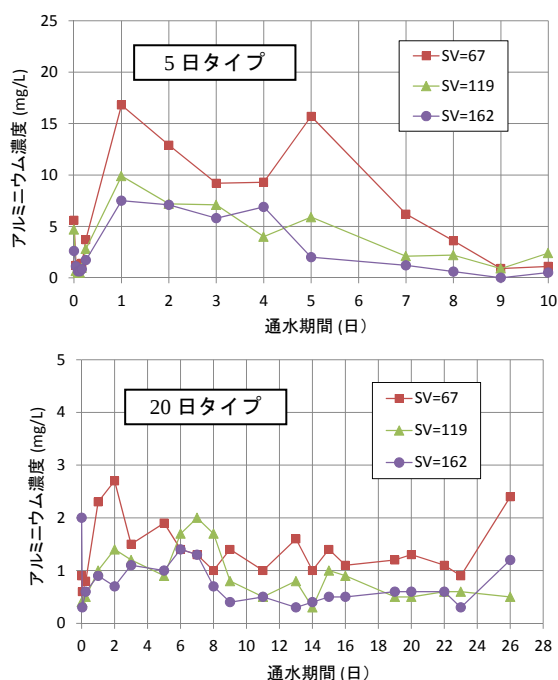


図 1 アルミニウム濃度と SV の関係

キーワード 濁水処理、凝集剤、沈砂池、接触ろ材

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 (株)大林組技術研究所 環境技術研究部 TEL 042-495-1014

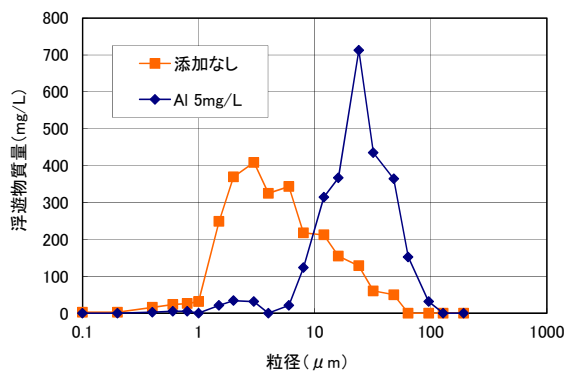


図2 アルミニウム添加後の粒径分布

がわかる。したがって、竹粗朶等の接触ろ材と固形凝集剤を組み合わせることで、効率よく濁水中の土粒子を除去できる。

3. 固形凝集剤の適用事例

造成工事の仮設沈砂池を用いて、固形凝集剤の適用試験を行った。工事で発生した濁水を約 $20\text{m}^3/\text{時}$ となるように汲み上げ、沈砂池に導入した。沈砂池の構造を図4に示す。沈砂池の大きさは、長さ $11\text{m} \times$ 幅 $5\text{m} \times$ 水深 2m で、 3.3m ごとに竹粗朶を設置した。固形凝集剤は5日タイプを使用し、 10kg ずつ20袋の網袋に入れて設置した。本剤の比重は約 1.0 で体積は 0.2m^3 となるので、 $\text{SV}=100$ 程度となり、溶解するアルミニウム濃度は $4\sim 5\text{mg/L}$ である。濁水が発生する昼間のみ固形凝集剤を濁水に接触させて、夜間は過剰溶解を防ぐために固形凝集剤を引き上げた。水質自動計測器を投入側と流出側に設置し、濁度と pH 等を測定した。

写真2に固形凝集剤設置時の沈砂池の様子を、図5に濁度の測定結果の抜粋を示す。固形凝集剤設置から2時間ほどで効果がみられ、排出側の濁度低減効果が認められた。掘削工事の発生濁水であり、試験期間における濁度変化が大きかったことから、そのまま放流するまでには低減できなかったが、固形凝集剤設置時には設置なしに比べて $1/2$ 程度濁度の低減効果があった。さらに濁度を下げたい場合は、濁水発生量に対して沈砂池容量を大きくする必要がある。放流水の pH は、設置直後は pH5 程度の弱酸性となったが、4時間後には6以上の中性で推移した。

4. おわりに

固形凝集剤は管理が容易で使用しやすいが、沈砂汚泥の扱いや、濁水の濁度や発生量の変化への対応等の課題もある。今後も現場で使いやすい工夫を検討していく予定である。

参考文献 1) 矢作川環境技術協会：建設工事における汚濁防止対策の手引き，2011. 2) 宮岡修二，他：接触ろ材および固形凝集剤を用いた濁水処理の土粒子除去特性，土木学会第65回年次学術講演会講演概要集，2010

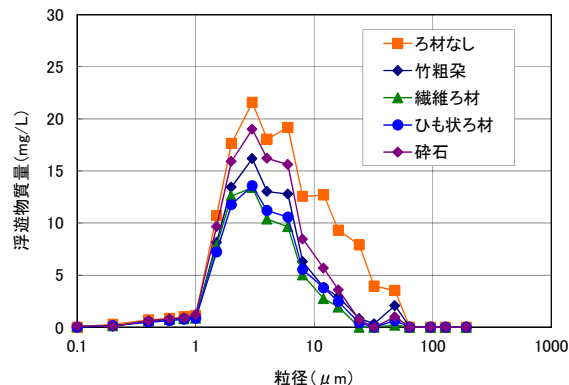


図3 接触ろ材通過前後の粒径分布

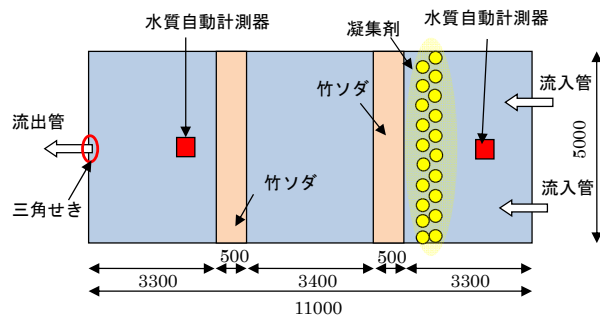


図4 沈砂池の構造



写真2 固形凝集剤設置後の様子

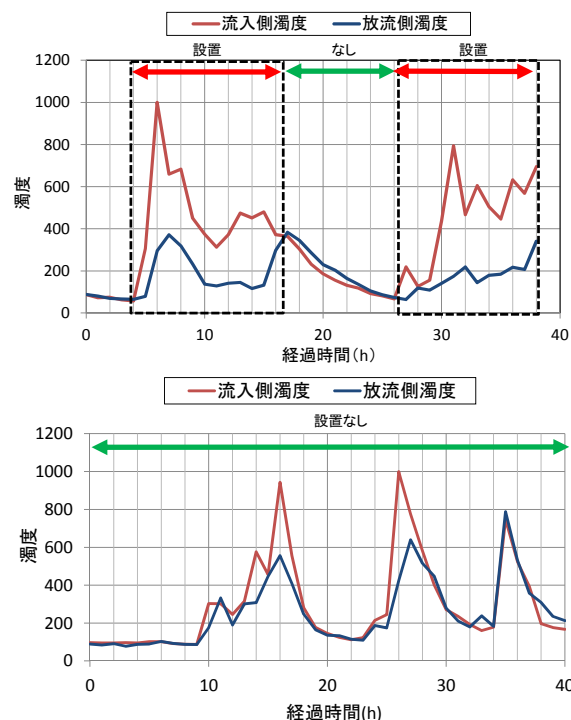


図5 濁度の測定結果