

### 凝集効果が長期間持続する固形凝集剤による濁水処理方法

株式会社大林組 正会員 ○山崎 啓三、フェロー 黒岩 正夫  
 正会員 高田 尚哉、正会員 三浦 俊彦  
 ジェイカムアグリ株式会社 非会員 小野 晃正、非会員 門脇 拓人

#### 1. はじめに

土工事や造成工事等では、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目的としており、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量（SS）を一定の管理値まで低減することを目的としていない。しかし近年では、沈砂池であっても、放流先の河川に貴重種が生育する等の理由から濁度や浮遊物質量の更なる低減を求められる場合がある。そこで、筆者らは、濁水の濁度低減効果をさらに高める方法として、固形凝集剤の表面を特殊樹脂で被覆することで凝集成分が一定期間でゆっくりと溶出する特長を持つ凝集剤を開発し、その適用性を検討した。本稿では、開発した凝集剤の概要と建築現場で発生した濁水を対象とした適用事例を報告する。

#### 2. 開発した凝集剤の概要

開発した凝集剤（図1）は、凝集成分であるアルミニウム塩を特殊樹脂で被覆した材料である。従来技術である緩効性肥料の原理を応用しており、一定期間、一定濃度でアルミニウムイオンを濁水中へ溶出する（図2）。本凝集剤から溶出したアルミニウムイオンは、濁水中の微細な土粒子表面の負電荷を中和して、粒子間の反発力を弱めて微粒子同士を結合しやすくし、粒子径を大きくして沈降を促進する。一般的に使用されている液体や粉体の凝集剤は、水中ですばやく拡散するが、効果を持続させるためには定量的に薬剤を供給する装置が必要であり、過剰添加になると pH が低下する等の不具合が発生する可能性がある。しかし、本凝集剤は、設定した溶出日数に合わせて、アルミニウムイオンがゆっくりと溶出するため、長期間、一定の効果を持続することが可能であり、アルミニウムイオンの過剰添加を防止することができる。本凝集剤は、ネット袋に 2kg ずつ小分けされているため（図3）、濁水発生箇所に直接凝集剤を設置する等の簡易な管理状態での適用が可能である。



図1 開発した凝集剤の外観

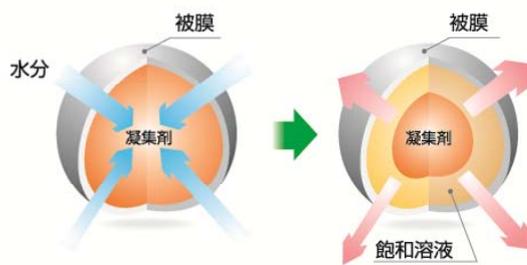


図2 凝集剤の溶出原理

#### 3. 接触量調整型ノッチタンクを用いた凝集剤の適用事例

現場適用事例として、造成工事の簡易沈砂池における本凝集剤の適用事例を既に報告済みであり、仮設沈砂池に設置した竹粗朶と本凝集剤を組み合わせることで濁度を約 1/2 に低減できることを確認している<sup>1)</sup>。今回は、建築工事で発生する濁水を対象として、開発した凝集剤の適用試験を行った。試験を実施した建築現場は、敷地に余裕がなく、簡易沈砂池等を設置することができないため、釜場等から揚水した濁水をノッチタン

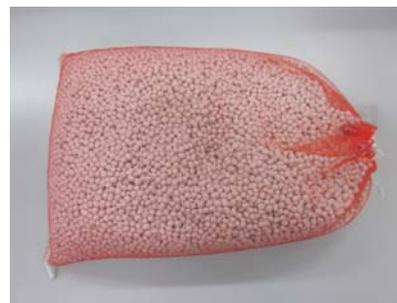


図3 梱包後の凝集剤(2kg)

キーワード 濁水処理, 沈砂池, 凝集剤, SS (浮遊物質量)

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 株式会社大林組 TEL 03-5769-1057

クで貯留し、土粒子を除去した後に放流していた。しかし、流入濁度が上昇した場合、ノッチタンクにおける滞流時間が制限されているため、土粒子の除去能力が不足し、濁度が管理基準を超過する不具合が発生した。そこで、試験では、ノッチタンクに本凝集剤を設置し、濁水中にアルミニウムイオンを供給して、土粒子の沈降分離を促進させることによる濁度低減効果を検証した。試験設備の概要を図4に示す。5m<sup>3</sup>ノッチタンクを2台直列に配置して、前段のノッチタンクに開発した凝集剤を設置し、敷地内の釜場等から濁水を約12m<sup>3</sup>/時となるように汲み上げた。三角堰の切欠き高さに応じて3段の網目状架台を設置し、各段に所定量の凝集剤を載せ、濁水の流入量が増えると水位が上昇することから、濁水に接触する凝集剤量も増える構造とした(図5)。凝集剤の設置量は、事前に実施した凝集沈殿試験の結果から最適なアルミニウム濃度を2mg/Lと設定し、カラム通水試験で確認した通水速度とアルミニウム濃度の関係から通水速度はSV=150(1/h)として濁水流入量12m<sup>3</sup>/時に対する設置量(80L)を算出した。凝集剤の高比重は約0.5で重量は40kgとなり、2kgずつに梱包された凝集剤を前述の網目状架台の各段に越流時の流量に合わせて設置した。試験中は、1日に1回の頻度で流入部および放流部で採水を行い、濁度とpH等を測定した。

図6、7に濁度およびpHの測定結果の抜粋、図8に放流側ノッチタンクの状況を示す。流入側の濁度が上昇した際も、放流側の濁度は、低い状態で推移した。pHは流入側、放流側ともにpH=7程度の中性域で推移しており、ノッチタンク三角堰の水位上昇に伴う濁水と凝集剤の接触により、定量的に濁水中にアルミニウムイオンが供給されて、土粒子の沈降分離が促進されることが確認できた。試験中に架台に設置した凝集剤を確認したところ、三角堰を越流する際の水位上昇時に濁水と凝集剤が接触するため、接触頻度の多くなる底面側に偏った形で凝集剤の溶出が進んでいる状態であった。そのため、一定期間ごとに凝集剤を反転させて濁水との接触効率を改善した。

**5. まとめ**

本稿では、アルミニウム塩を特殊樹脂で被覆することで、凝集成分が一定期間、ゆっくりと溶出する特長を持つ凝集剤を開発し、その概要と導入事例について報告した。適用試験では、簡易な管理状態で濁度低減に一定の効果があることが確認できたが、濁水発生量の変動に対する対応や、濁水と凝集剤の接触効率の向上など、今後も現場で使用しやすい工夫について検討していく予定である。

**参考文献**

- 1) 三浦俊彦, 他: 固形凝集剤を用いた濁水処理方法の適用事例, 土木学会第70回年次学術講演会講演概要集, 2015

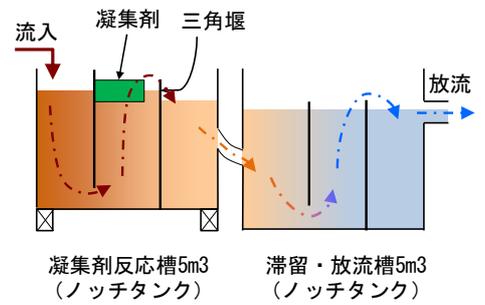


図4 濁水処理設備の概要

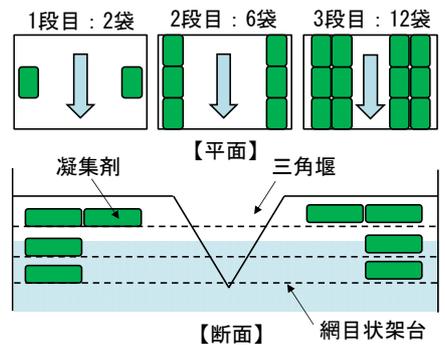


図5 凝集剤の設置方法

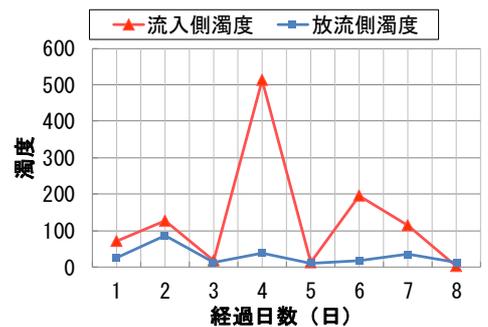


図6 濁度の測定結果

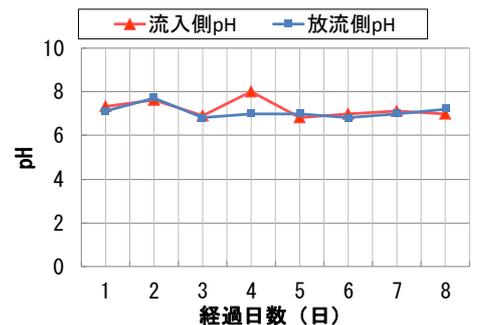


図7 pHの測定結果



図8 放流側ノッチタンクの状況