

## ノート

# 含鉄資材の汚泥処理効果について

佐藤邦彦，加藤 進，高橋正昭  
佐々木謙一<sup>1)</sup>

## Settling effect of Feric compound on the sludge sedimentation

Kunihiko SATO, Susumu KATO and Masaaki TAKAHASHI  
Kenichi SASAKI<sup>1)</sup>

硫酸法チタン製造法など酸処理水の中和過程において生成する酸化鉄を主体とする資材の有効利用を図るため，酸化鉄の有する汚泥沈降効果に着目し，下水汚泥を用いて沈降試験を行なった．含水汚泥（MLSS2500）に1％の割合で当該資材を添加したところ，顕著な汚泥の沈降速度増加が認められた．また，処理液のCOD，T-N，T-Pも減少し，水質浄化効果も認められた．これらの結果から当該資材が各種汚泥の撒水処理助剤として使用できる可能性を示した．

キーワード：廃棄物の有効利用，汚泥処理，酸化鉄，水質浄化

### はじめに

硫酸法チタン製造法など酸処理水の中和過程において酸化鉄を多量に含むスラッジが生成し，その多くが利用されず廃棄されている．硫酸法酸化チタン製造に際して発生する産業廃棄物の削減を計り，製造コストの低減と埋立最終処分場の負荷軽減のため，こうした工程において回収された含鉄物質の資源回収あるいは有効利用を進めることが重要である．

これまで，一般的に塩化鉄，ポリ鉄といった含鉄系の薬剤<sup>1)</sup>が下水汚泥の凝集沈降処理等に用いられていることから当該含鉄資材も同様に汚泥処理において機能することが想定される．また，リン等の除去に鉄系の処理剤<sup>2)3)</sup>が用いられていることから水質浄化効果についても期待される．そこで，酸化チタン製造工程において回収さ

れた含鉄資材を下水処理汚泥の固液分離助剤として使用する可能性について検討を行った．

### 実験方法

#### (1)資材

資材は石原産業(株)四日市工場の酸化チタン製造施設において副生し，回収された資材AおよびBを用いた．資材Aは酸化鉄，石膏を主体とした素材で，資材Bは酸化鉄，石膏，酸化チタン等を多く含む素材である．蛍光X線分析計により分析した組成を表1に示す．資材Aは主に酸化鉄と硫酸カルシウムの混合物，資材Bは酸化鉄，硫酸カルシウム，酸化チタンの混合物と考えられる．使用にあたってはこれらの資材を乾燥後0.5mm以下の粒径に粉碎して用いた．

表1 資材の性状

	外観	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaSO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Cl	その他
資材A	褐色粉末	45.4	37.9	2.39	1.15	7.18	0.01	5.97
資材B	暗褐色粉末	23.8	34.1	7.26	1.86	23.9	4.09	6.03

1)石原産業(株)

## (2)汚泥の沈降試験

汚泥の沈降における促進効果を調べるため、県下の流域下水処理場において発生した濃縮汚泥を用いて試験を行なった。試験は一定濃度の含水汚泥（MLSS=2500 mg/L）を作製し、これに一定量の資材を入れ5分間、攪拌後静置し30分後のSV（以下SV）の経時変化から沈降性能を調べた。試験後、汚泥けん濁液をろ過し（ろ紙5A使用）、汚泥の含水率を測定し、含水率に対する効果も調べた。

## (3)排水浄化効果

水質浄化効果を調べるため、前記ろ液のpH、COD、TN、TPを調べた。

## 実験結果

汚泥けん濁液（MLSS=2500 mg/L）に資材A、Bおよび比較対象として硫酸アルミニウム 14-18水和物（水酸化ナトリウムで中和処理を実施）を各々1%（重量）加え、5分攪拌後、静置し、SVの時間推移を調べた。資材A、Bは対照として用いて硫酸アルミニウムよりも高い沈降速度を示し、顕著な沈降効果があると考えられた（図1）。

次に適切な添加量を求めるため、資材Aを各種割合で加え5分間攪拌を行った後、これを放置し汚泥の沈降速度を測定した。処理後、汚泥をろ過し、汚泥の含水率を測定した。その結果、資材A添加量が1%で沈降性能に十分な効果ができると考えられた。（図2）また、添加により処理後汚泥の含水率も低下し、含水率の低下にも効果があることが示唆された。（図3）

処理を行った後のけん濁液をろ過し、ろ液のCOD、T-N、T-Pを測定したところ、資材A、Bともに処理後の排水のT-Pは大きく低下し、また、COD、T-Nも低下した。（図4）この原因としては水酸化鉄粒子による吸着<sup>3)</sup>が想定されるが、今後とも検討する必要がある。このようにCOD、窒素、リン等の除去効果が認められたことから、資材を用いて汚泥の除去処理を行うことにより排水の浄化が図れる可能性を示した。

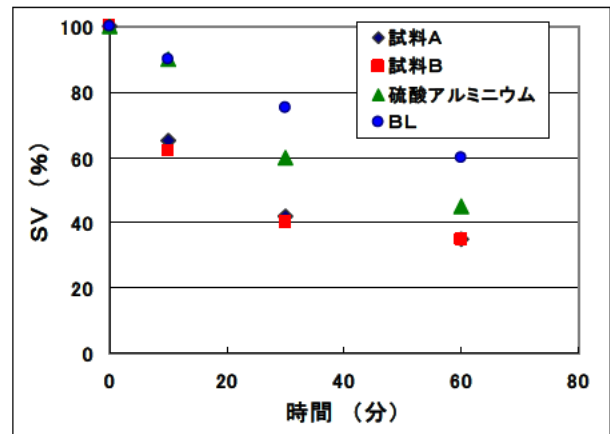


図1 資材の沈降効果

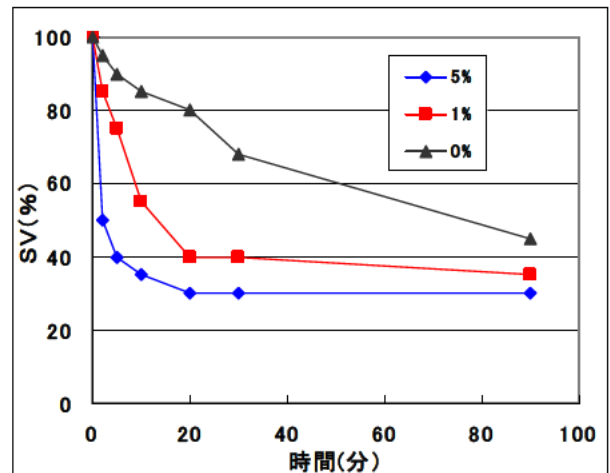


図2 資材Aの混合割合とSVの変化

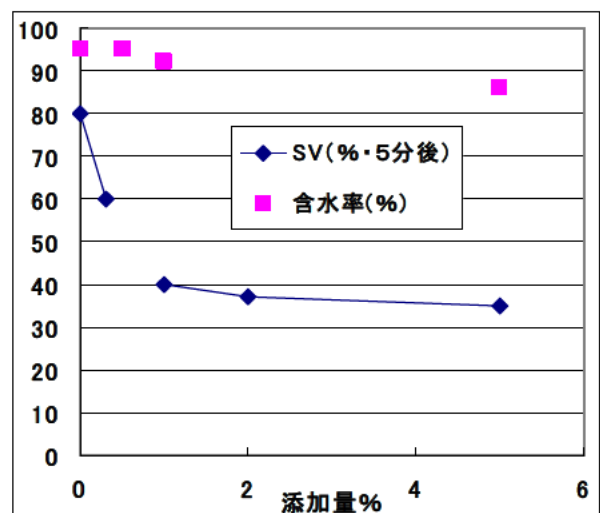


図3 資材Aの添加量とSV及び含水率

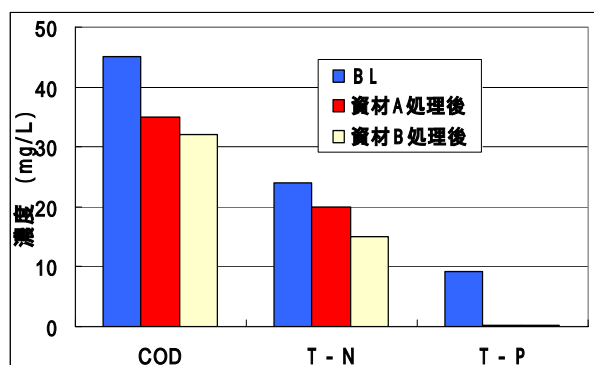


図4 資材の水質浄化効果

3)廣瀬潤，森泉雅貴，野呂拓哉，奥野公信，田中秀久，  
関本良孝，大畑友一：合併浄化槽における鉄電解方式  
リン除去技術によるリン及び窒素除去の実証研究，第  
36回日本水環境学会年会講演集，168 (2002)

### まとめ

含鉄系の資材2種類（資材A，資材B）について下水汚泥について沈降性能および水質浄化効果を判定した。

資材A，Bともに下水汚泥に対して顕著な沈降効果を示した。また，資材を用いて処理した排水のCOD，T-N，T-Pも減少するなど水質の浄化効果も認められた。従って，下水処理汚泥等の各種汚泥処理助剤として使用できる可能性があると考えられる。

しかし，汚泥の性状は排出源により大きく異なり，各種の汚泥について性能試験を行っていく必要がある。さらに，これらの試験は実験室的レベルの試験であり，商品化していくうえでモジュールテスト，あるいは汚泥排出現場における試験が不可欠であり，今後とも各種企業等の施設における現地試験を行っていく必要がある。

### 謝辞

この研究は産官共同研究の一環として実施された。また，この研究を行なうにあたり，汚泥の提供を頂いた北勢流域下水道の諸氏に厚くお礼申し上げます。

### 参考文献

- 1)公害防止の技術と法規水質編：142，丸善(株) (1995)
- 2)田代和之，岩田普賢，榊原豊：鉄粒子を用いたリン除去法に関する基礎的研究，第37回日本水環境学会年会講演集，218 (2003)