

# シラスを利用した凝集剤及び凝集方法の開発

食品・化学部 ○向吉郁朗

## 1. はじめに

当センターでは、シラスを用いた塗装廃液用の凝集剤（以下、シラス凝集剤）を開発した。塗装廃液に使用した場合、凝集性・沈降性は良好であるが、一般排水に適用するには、凝集剤の主成分である可溶性のアルミニウムイオンが不足している。また、シラス凝集剤の約80%は不溶解性のシラス粒子で、その使用量が多いとシラス粒子も増加するためシラス凝集剤の使用量は少ない方が好ましい。本研究では、硫酸バンド、ポリ塩化アルミニウム（以下、PAC）等の一般的な無機系凝集剤とシラス凝集剤を組み合わせることでシラス粒子の凝集助剤の効果が発揮される条件を検討したので報告する。

## 2. 実験方法

### 2. 1 シラス類

シラスは、①風化したシラスを分級し平均粒径が $30\mu\text{m}$ のもの（以下、風化シラスS）②風化したシラスを分級し平均粒径が $150\mu\text{m}$ のもの（以下、風化シラスM）③普通シラスをJETミルで微粉砕したもの（以下、普通シラス）の3種類を使用した。シラス凝集剤は、風化シラスMに硫酸を反応させてつくった粉末状のものである。

### 2. 2 モデル廃液

モデル廃液は以下の3種類を使用した、

①養豚廃液は、県内養豚業者の糞尿分離廃液（糞尿が分離され、尿に糞が少量であるが混合している廃液）を使用した。

②米ぬかを水に懸濁させた液を次のとおり調整し、米のとぎ汁のモデル排水として使用した。市販の米ぬか125gに適量の水を加えミキサーで混合した。混合液に水を加え1Lにしたのち、静置し大きな粒子を沈降除去し懸濁液をつくった。この懸濁液を水で50倍に希釈しモデル排水とした。

③カオリン懸濁液は、市販のカオリン0.12gを水1Lに懸濁させて調整した。

### 2. 3 凝集試験

モデル廃液500mLに、シラス類および無機凝集剤を所定量添加し、ジャーテスターを用いて攪拌し、沈降具合を目視で判定した。

## 3. 試験結果

### 3. 1 養豚廃液の凝集試験

糞尿廃液に、アルミニウムイオンの濃度が100mg/Lになるようにシラス凝集剤と硫酸バンドを調整し添加した。添加量を表1に示す。糞尿廃液は界面を生じて沈降したため、凝集後の液をメスシリンダーに移し沈降界面の深さの時間変化を観察した。その結果を図1に示す。シラス凝集剤を添加していないrun1は沈降に時間がかかったが、シラス凝集剤を添加したrun2からrun6は、いずれ

表1 シラス凝集剤と硫酸バンドの添加量 (mg/L)

	run1	run2	run3	run4	run5	run6
シラス凝集剤	0	950	1900	2850	3800	5700
硫酸バンド	750	625	500	375	250	0

も同程度に早く沈降した。

### 3. 2 米ぬか懸濁液の凝集試験

#### 3. 2. 1 シラス凝集剤の混合比率について

米ぬか懸濁液に表2のとおりシラス凝集剤を添加し、PACを400mg/Lになるように加え凝集させた。シラス凝集剤無添加のrun7と比較して、添加したrun8～run11は沈降が早く、run9～run11はほぼ同じ早さであった。このことから、この条件ではシラス凝集剤を200mg/Lになるように添加すれば沈降速度が向上することがわかった。

#### 3. 2. 2 シラスの種類と酸処理の効果について

米ぬか懸濁液に表3に示すシラス類を200mg/Lになるように添加し、さらにPACを400mg/Lになるように加え凝集

させた。その結果、シラス無添加のrun12と比較して、シラスを添加した方が早く沈降することがわかった。普通シラスについては、酸処理の有無でほとんど早さは変わらなかった。風化シラスは粒度に関係なく酸処理した方が早く、シラス凝集剤とほぼ同じ早さであった。酸処理が沈降速度の向上に有効であることがわかった。

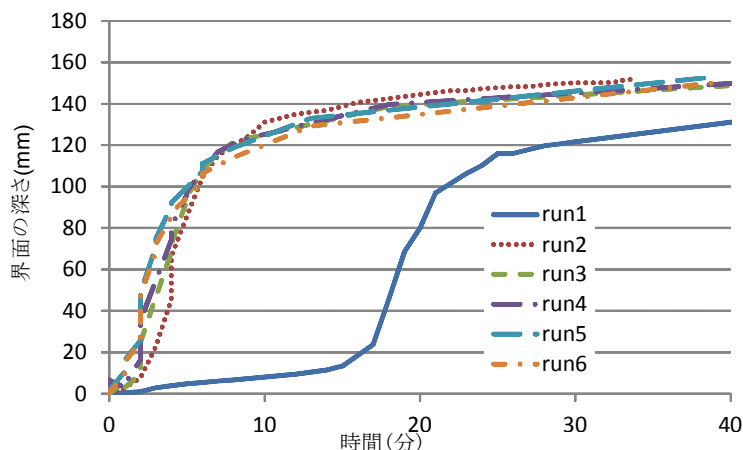


図1 沈降界面の深さの時間変化

表2 シラス凝集剤の添加量と沈降の早さ

	run7	run8	run9	run10	run11
シラス凝集剤 (mg/L)	0	100	200	300	400
沈降の早さ	-	やや 早い	早い	早い	早い

表3 添加するシラスの種類と沈降の早さ

	run12	run13	run14	run15	run16	run17	run18	run19
シラスの種類	無し	普通シラス		風化シラス中		風化シラス小		シラス凝集剤
酸処理の有無※		無し	有り	無し	有り	無し	有り	
沈降の早さ	-	やや 早い	やや 早い	やや 早い	早い	やや 早い	早い	早い

※酸処理：シラス1gに10%硫酸2mLを添加し、90℃で1時間加熱して調整

### 3. 3 カオリン懸濁液の凝集試験

カオリン懸濁液で同様の凝集試験を行った。酸処理したシラス又はシラス凝集剤を添加しても沈降速度はほとんど変わらなかった。

糞尿廃液と米ぬか懸濁液は、浮遊物質の比重がシラスの粒子と比較して軽いため、シラス類を添加することでフロックの比重が重くなり沈降速度が速くなったと思われる。カオリンの粒子は、シラスの粒子と比重がほぼ同じであるため、沈降速度がほとんど変わらなかったと思われる。

## 4. おわりに

懸濁液の浮遊物質の比重がシラス粒子と比較して軽い場合は、無機凝集剤にシラス、特に酸処理したシラスを添加することで凝集したフロックの沈降が早くなることが示唆された。