

生物資源を用いた凝集剤の開発
Biodegradable flocculants from bioresources

物質・環境システム工学コース

1085109 佐藤 洋行

要旨

現在、浄水・下水処理や土木浚渫、工業分野における固液分離や脱水など様々な場面で凝集剤が使用され、年間 30,000t 以上に達している。凝集剤は一般に合成高分子、無機物、天然有機物系凝集剤に大別される。広く用いられている合成高分子、無機凝集剤の中には環境中では分解され難く長期間残留する事が確認されているものや、生体への蓄積性あるいは毒性を有し、生態系への影響が懸念されているものがある。また化石燃料から作られる凝集剤は化石燃料の節約という世論の流れに反しており、環境問題への意識が高まる現在、安全で生分解性を有し、二次公害のない生物由来の材料から作られる凝集剤に期待が高まっている。

紙類は年間 3,000 万トン生産されている。資源の有効利用が叫ばれる現在、紙のリサイクル率は 60%程に達しており、年々上昇している。製紙原料以外に発泡スチロールに変わる緩衝材やボード、活性炭、固形燃料などにも古紙を利用する動きが活発になってきている。紙のリサイクル率をさらに上げるためには、古紙に付加価値を持たせる新たな利用法が必要だと考えられる。

本研究の目的は、この生物由来で生分解性を持つ紙資源を有効利用する一つの方法として、新聞古紙を用いて汚濁水を処理する凝集剤を開発する事である。

汚濁水中の懸濁粒子を水から分離、除去するには懸濁粒子を凝集沈殿させる方法がある。一般的に水中の懸濁粒子は負に帯電し、粒子間に反発力が働き水中に分散しているとされる。新聞古紙を化学修飾して正電荷を持たせる事で水中の懸濁粒子との相互作用で凝集、沈殿させうるのではないかと考えた。

2,3-エポキシプロピルトリメチルアンモニウムクロライドを主成分とするカチオン化剤を使用して新聞古紙を修飾し、修飾率 36~87%までの種々の修飾新聞古紙(MNP)を得た。得られた MNP と凝集助剤(CMCNa, アラビアガム, カラヤガム, キサンタンガム, グアーガム)の組み合わせの検討を行った。濁水の試料としてカオリン懸濁液、採掘現場からの流出水沈殿槽上部の難沈降性コロイド液、本学セントラル池で採取したヘドロ懸濁液を使用し、清澄に最適な配合比、攪拌時間、添加量の検討を行った。

修飾率 80%の MNP80 とキサンタンガムを使用した場合、MNP80:キサンタンガムの配合比は重量比で 1:1 が最も適当であった。カオリン懸濁液 0.7(mg/ml)に対してキサンタンガム 0.005(mg/ml)、MNP0.005(mg/ml)を加え、120 秒攪拌したとき OD₆₀₀ で 0.01 以下の清澄な上清を得る事が出来た。また採掘現場から流出する難沈降性コロイド液(白土水)の乾燥重量に対して 4%の添加量で濁度が 5%以下に下がるという結果を得た。有機性ヘドロ懸濁液での凝集では、10 メッシュ網で凝集ブロックを回収したところ、乾燥重量比 96(%)の回収率をえた。