

キトサンの凝集補助による藻類由来有機物の凝集効果

福島工業高等専門学校 学生会員 ○薄井瞳
福島工業高等専門学校 正会員 高荒智子

1. はじめに

わが国は、水源の約 5 割をダムや湖沼などの閉鎖性水域に依存している¹⁾。しかし、閉鎖性水域は藻類が増殖しやすい傾向にある。そのため、閉鎖性水域から取水している浄水場では、凝集沈殿プロセスにおいて、藻類による凝集阻害が発生し問題になっている。しかしながら、この凝集阻害については、凝集剤を通常の量より多く添加するといった対応がとられており、発生汚泥量や処理コスト増加などの問題が生じている。

そこで本研究では、凝集阻害の原因となる藻類の存在下で効率よく凝集沈殿を行うため、キトサンの凝集補助効果について着目し、キトサンと凝集剤を併用した凝集処理による凝集阻害の抑制について検討した。

2. キトサンの性質

キトサン($C_6H_{11}NO_4$)_n とは、ポリ-β1→4-グルコサミンと呼ばれる高分子多糖の物質である(図 1)。カニなどの甲殻類に含まれるチキンを脱アセチル化し、N-アセチル基がアミノ基が変わることで生成される。原料がカニの甲羅などの生物資源由来から精製されているため、無害で安全性が高いという特性を有する²⁾。また、アミノ基の存在により高分子電解質としての性質を示すことから、水処理分野では汚泥の脱水の過程で使用されているが、浄水処理では使用が認められていない。同研究室ではこれまで標準懸濁物質に対するキトサンの凝集補助効果を検討し、低濃度のキトサン添加で、凝集処理効果が上昇することを明らかにした³⁾。

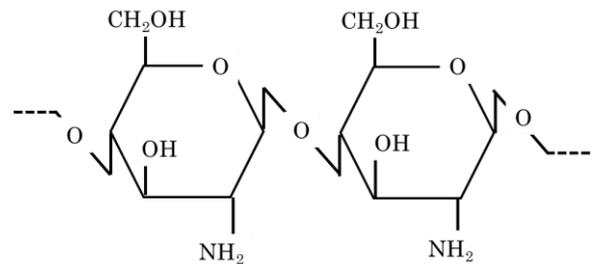


図 1 キトサンの化学構造

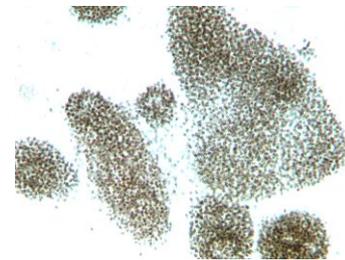


図 2 原水中の *Microcystis aeruginosa*

3. 実験方法

3・1 キトサンの凝集補助効果による凝集阻害の抑制

凝集阻害物質存在下において、PAC とキトサンの併用処理によって、凝集阻害を抑制可能かを判断するために、PAC のみ添加の場合とキトサンを急速攪拌後に併用させた場合の凝集実験を行った。実験に用いた原水は、凝集阻害の原因の藻類である *Microcystis aeruginosa* (図 2) を含む湖沼水とした。湖沼水は、いわき市川辺町にある四時ダムから 2010 年 8 月 5 日に採水した。四時ダムでは 8 月上旬、大量発生した藻類が原因となり水道水にカビ臭が発生し、採水時にはアオコが確認された。表 1 に、採水したダム湖水の水質測定結果を示す。また、凝集実験は原水 500 mL に対し急速攪拌(80 rpm, 2 min)、緩速攪拌(30 rpm, 15 min)、静置(15 min)で実施した。静置終了後に

表 1 四時ダム湖水の水質

測定項目	数値
濁度	7.18NTU
pH	9.16
アルカリ度	13mg/l
TOC	4.28mg/l
藻類種	<i>Microcystis aeruginosa</i>

キーワード：キトサン、凝集沈殿、凝集補助剤、ポリ塩化アルミニウム

住所：福島県いわき市平上荒川字長尾 30, tel : 0240-46-0826, fax : 0240-46-0843

上澄み水を 200 mL 採取し、それぞれの濁度、pH、アルカリ度を測定した。また、キトサンは緩速攪拌前に 0.5 mg/l になるように添加した。

3・2 キトサンの併用凝集による汚泥量の変化

PAC とキトサンを併用した凝集による発生汚泥量の変化を把握するために、PAC 20 mg/L、PAC 10 mg/L およびキトサン 0.5 mg/L 併用による凝集実験を行い、発生した汚泥の体積を測定した。原水は、濁度 20 度、TOC 50 mg/L になるように湖沼水(平成 22 年 9 月 1 日採水)とカオリンを注入し調整した。3・1 と同様の条件で凝集実験を行い、凝集実験後に沈降した汚泥量の体積をメスシリンダーで測定した。

4. 実験結果

4・1 キトサンの凝集補助効果による凝集阻害の抑制

図 3 に PAC のみ添加の場合とキトサンと PAC を併用した場合の PAC 注入率の変化に伴う上澄水濁度変化を示した。PAC のみの添加の場合、原水を濁度 2 度以下にするために 60 mg/L の PAC 注入量を必要としたが、キトサン 0.5 mg/L と併用することにより、PAC 添加濃度を 5 mg/L まで低減させることができ、PAC の注入率を 95 %削減することが可能であることが確認された。この実験によって、凝集阻害の原因となる藻類が原水中に存在した場合でも、キトサンの作用によって凝集阻害を軽減可能であることが示された。

4・2 キトサンの併用凝集による汚泥量の変化

図 4 に PAC のみ添加の場合とキトサンと PAC を併用させた場合との、凝集沈殿後に発生した汚泥量の体積の変化を示した。PAC のみ添加の場合、汚泥量は 212.4 mm³であったが、キトサンを 0.5 mg/L 併用させることで 106.2 mm³にすることができ、汚泥量を 50 %削減できると示された。キトサンの凝集補助効果によって、PAC 注入量を半分に削減できたことが、沈降汚泥量の削減に寄与したと考えられる。

5. まとめ

凝集阻害物質存在下での PAC とキトサンの併用処理において、凝集阻害を抑制可能かを判断するために、PAC のみ添加の場合とキトサンを併用させた場合の凝集実験を行った。その結果、キトサンの凝集補助効果によって PAC 注入量を 90 %削減でき、凝集阻害を軽減可能であることが示された。また、凝集剤の添加量を半分減らすことで、沈降汚泥量を 50 %削減することができる結果となった。

6. 参考文献

- 1) 社団法人日本水道協会ホームページ, <http://www.jwwa.or.jp>
- 2) 日本キチン・キトサン学会, <http://www.jscc.jp/>
- 3) 新妻樹典, 高荒智子;キトサンの凝集補助効果についての検討, 平成21年度土木学会東北支部技術研究発表会.

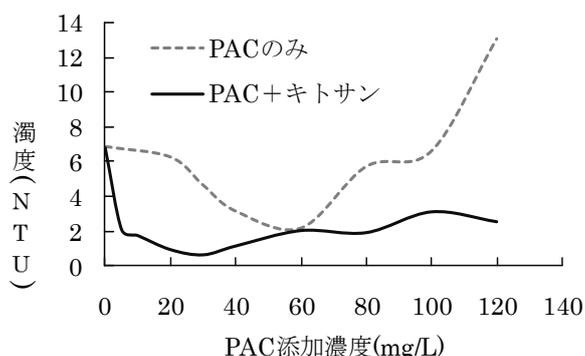


図 3 PAC およびキトサンの併用による凝集実験の上澄水の濁度変化

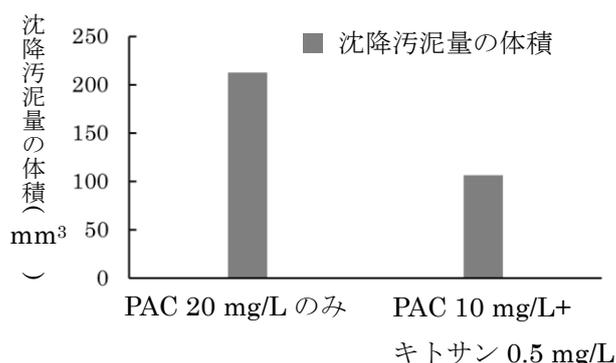


図 4 PAC およびキトサンの併用による凝集実験の沈降汚泥の体積の変化