

## 藻類の凝集分離におけるシリカ系無機高分子凝集剤の効果

八戸工業大学 正員○桂山清美, 福士憲一, 佐藤米司

1. はじめに 藻類の凝集分離にあたって、シリカ系無機高分子凝集剤の使用が効果的であることを先に報告した<sup>1)</sup>。しかし、その効果の具体性や凝集機構については必ずしも明確ではない。そこで、培養した藻類を対象に凝集沈殿実験を行い、除去率とゼータ電位の関係、フロック径分布、沈降速度分布を求め、通常の硫酸アルミニウムやPACと比較してみた。

### 2. 実験方法

(1) 供試藻類 保存培養してある *Microcystis* sp. を容量700 lの水槽で培養した。培養には大学井戸水を用い、途中M-11改変培地を若干加えて培養を促進した。条件は25℃、4000lux（終日照明）、曝気混合で水分蒸発分を補給しながら5カ月間培養した。実験の試料水は培養液を大学井戸水で希釈して原水濃度約31万個/mlに調整した。なお、調整した試料水は別の水槽で1週間曝気混合した後に実験に使用した。

(2) 凝集沈殿試験 図-1に示す回分式凝集浮上・沈殿試験装置を用い、凝集沈殿のみを行った。全試料水量は1.5 lである。凝集剤は硫酸アルミニウム、PAC、SIF-5、SIA-5を用いた。後2者はシリカ系の無機高分子凝集剤で、重合ケイ酸ゾルに各々、鉄、アルミを重合させたものであり、SIF-5はSi/Feモル比が5の凝集剤である。凝集剤の注入率は、硫酸アルミニウム、PAC、SIA-5についてはAlとして5mg、SIF-5についてはFeとして5mgである。試験の標準的な条件は、急速攪拌120rpm5分、緩速攪拌25rpm15分、NaHCO<sub>3</sub>50mg 添加、0.1N-HClとNaOHでpH調整、沈殿時間20分である。

(3) 分析評価 原水と処理水のpHと藻類細胞数を測定して除去率を求めた。ゼータ電位は急速攪拌終了寸前のフロックを採取し、PEN KEM社製のLAZER ZEE Mode1501を用いて測定した。図-2に原水(*Microcystis* sp.)のゼータ電位を示した。

フロック径と沈降速度は、図-1の装置の下部採水口に沈降ガラス管を取り付け、フロックを吸引して実体顕微鏡とビデオシステムを使用して測定した。対象とした試料は最適凝集pH付近のフロック群である。

### 3. 実験結果

#### (1) 細胞数除去率とゼータ電位の関係

図-3～図-6に各凝集剤を使用した場合の細胞数除去率、ゼータ電位と凝集pHの関係を示した。いずれの場合も、最適凝集pH域は中性付近である。最適pH域での除去率の比較から、SIF-5がもっとも除去率が高く、次いでSIF-5とPAC、硫酸アルミニウムの順に除去率が低くなる。この結果は、先に報告した実験結果<sup>1)</sup>とよく一致しており、SIF-5の凝集性能がよいことが明らかである。

ゼータ電位に関しては、0～-10mVの範囲程度で良好な除去を示している場合が多い。ただし、図-3の硫酸アルミニウムの場合では、-20mV付近で良好な除去を示している。粘土粒子系の凝集臨界ゼータ電位は±10mV程度と言われている。今回の結果はこれとは異なり、ゼータ電位がマイナス側でのみ良好な凝集が生じている。また、SIF-5、SIA-5と他の凝集剤を比較しても明確な差は見られない。

#### (2) フロック径分布、沈降速度分布

三陸はるか沖地震の影響により装置が破壊され、データ取得と解析が大幅に遅れている。SIF-5とSIA-5の方がフロック径が大きく、沈降速度も大きいようなデータを得つつあるが、発表会当日に結果を提示する予定である。

4. おわりに シリカ系無機高分子凝集剤の効果と凝集機構を、ゼータ電位、フロック径分布、沈降速度分布といった具体的な観点から検討してみた。必ずしも十分な結果を得たとは言えない状況である。今後、追試験を行うなどして再検討してゆく予定である。

<参考文献> 1)福士、長谷川、佐藤：水道協会雑誌、第725号(117.2)

図-1 回分式浮上・沈殿試験装置

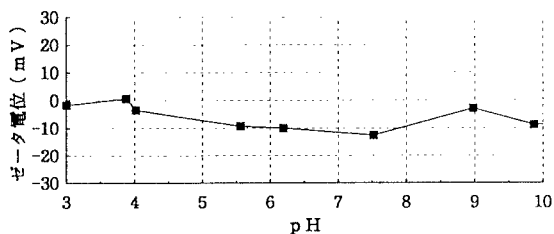
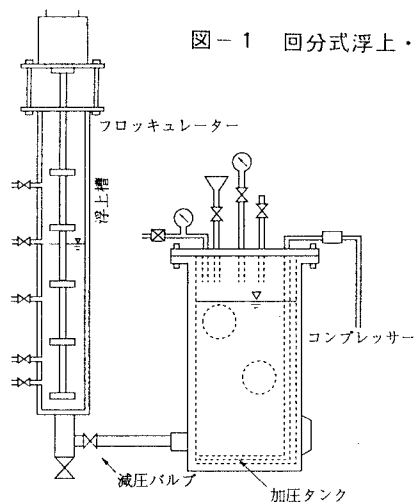


図-2 ゼータ電位 (原水 *Microcystis* sp.)

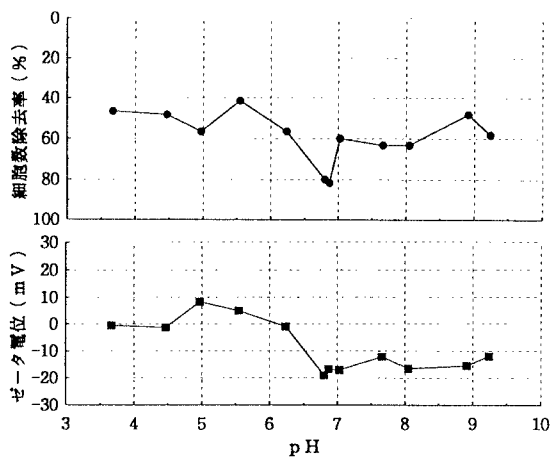


図-3 除去率とゼータ電位 (硫酸アルミ)

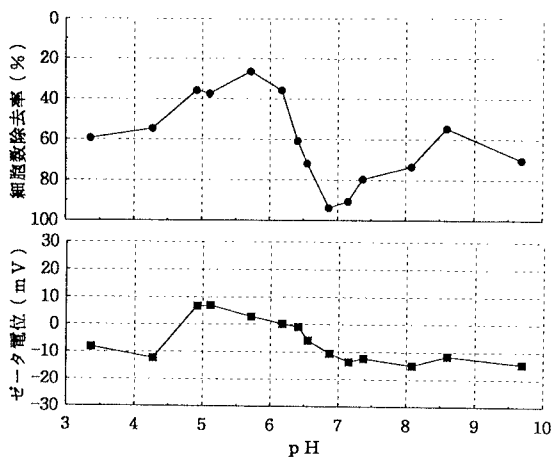


図-4 除去率とゼータ電位 (PAC)

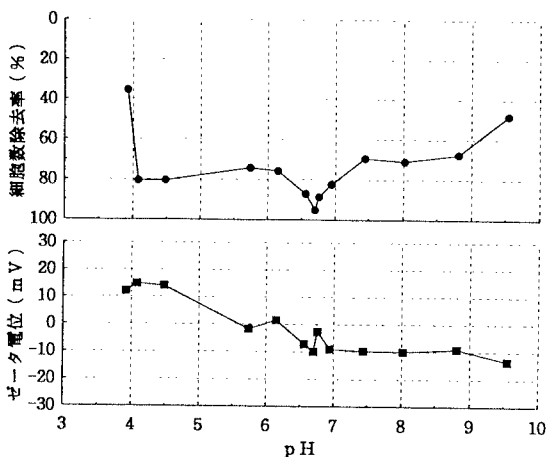


図-5 除去率とゼータ電位 (SIF-5)

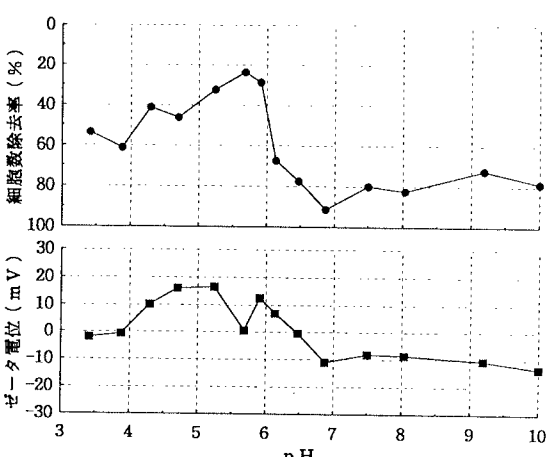


図-6 除去率とゼータ電位 (SIA-5)