

## Ⅱ-79 藻類の凝集-浮上特性

八戸工業大学 正員 福士 憲一、佐藤 米司

1. はじめに 浄水処理の難問題のひとつとして、藻類の除去があげられる。藻類そのものが、もともと親水性が高く、かつ低密度であることに加え、藻類代謝産物の影響等により、凝集・フロック形成、沈殿、ろ過のプロセスにおいて様々な問題が発生している。これに対し、すでに欧米では凝集加圧浮上法による浄水処理を試みて実際の成果をあげているが、詳細な実験データはほとんどない。そこで、緑藻類を大量培養し、基本的な凝集浮上試験を行い、凝集沈殿の場合と比較したので報告する。

### 2. 実験方法

(1) 藻類培養 セネデスミスとクロレラを表-1のM-11改変培地で数10ℓずつ大量培養した。培養の条件は、両者とも 25±2℃、3000～4000luxである。セネデスミスは実験室の放置砂ろ過塔に密生したものを増量培養した。純粋培養ではなく、大量培養もガラス水槽に覆いをした程度であるが、他の藻類種はほとんど存在しなかった。クロレラは東北大学より純粋培養・保存してあるものを譲り受け無菌的に増量培養した。

表-1 M-11改変培地の組成

| Component                           | (mg/l) |
|-------------------------------------|--------|
| NaNO <sub>3</sub>                   | 100    |
| K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>     | 10     |
| MgSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O | 75     |
| CaCl <sub>2</sub> 2H <sub>2</sub> O | 40     |
| Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>     | 20     |
| Fe-citrate                          | 6      |

浮上（沈殿）試験の試料水は、培養液をイオン交換水で適宜希釈（セネデスミス:10倍希釈、クロレラ:4倍希釈）したものを用いた。試験時期は、セネデスミスが対数増殖期終期（細胞数約300万個/ml）、クロレラが対数増殖期中期（細胞数約80万個/ml）ある。

(2) 凝集浮上（沈殿）試験 凝集浮上試験には、独自の回分式フローテーションテスト（試料水1.5ℓ）を用い、凝集沈殿試験には、ジャーテスト（試料水1ℓ）を用いた。各々の凝集剤注入率において凝集pHを変化させ、凝集浮上（沈殿）マップを作成した。試験の条件は次の通りである。

急速攪拌:120rpm5分、緩速攪拌:40rpm15分、硫酸アル注入率:セネデスミス0, 10, 30, 100mg/l、クロレラ10, 50mg/l)

NaHCO<sub>3</sub> 50mg/l、0.1N-HClと0.1-NaOHでpH調整、浮上時間10分（加圧水量比10%）、沈殿時間30分

(3) 分析 処理水を採取し、pH、濁度、藻類細胞数を測定した。細胞数の計測には、血球計算盤を用い、顕微鏡とテレビにより個数をカウントした。

### 3. 実験結果と考察

#### (1) セネデスミスの結果

図-1 aと図-1 bに、各々細胞数に関する浮上、沈殿除去率マップを示す。両者とも最適pHは7前後であり、かなり類似した結果となっている。したがって、浮上の場合もアルミニウム水酸化物によるフロックが最も形成されやすいpH 7付近で藻類フロックが生じ、これに気泡が付着して浮上することが明かである。この意味に於て、藻類の浮上の前処理となる凝集条件は、沈殿のそれとほぼ同じである。ただし、図より、浮上の場合、硫酸アルが10mg/lでも高い除去率を示している。浮上の場合、少量の凝集剤注入率で済みそうであり、今後、藻類の浮上機構を検討するにあたってのポイントとなろう。

図のもうひとつの特徴は、pH4.5～5付近の酸性側にも除去領域が存在することである。藻類の凝集機構が単純な粘土系のパターンではなく、色度系にやや近いパターンも有していそうなことを示している。

#### (2) クロレラの結果

図-2 aと図-2 bに、同様に除去率マップを示す。基本的には、上記のセネデスミスの結果と類似している。ただ、浮上の場合、酸性側の除去領域が明瞭ではない。データ数が少ないこともあり、今後の課題である。

4. おわりに 藻類の初歩的な凝集浮上（沈殿）試験を試みたが、藻類培養の手間と実験のタイミングによりデータがまだまだ不足の状態である。ただ、浮上は分離速度は極めて速く、藻類除去のひとつの方法となりうる。今後、詳細なマップの作成、原水濃度の影響、粘土成分の共存の影響などを検討して行きたい。

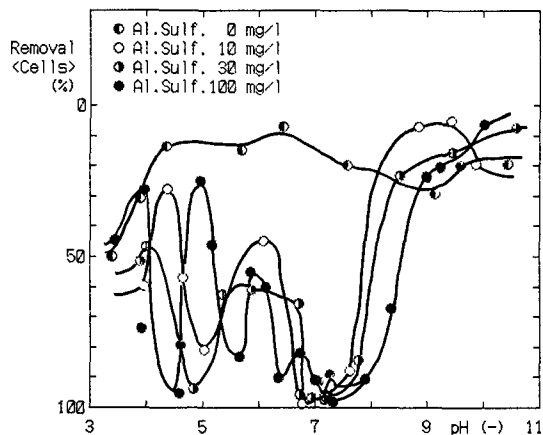


図-1 a 凝集浮上マップ（セネデスムス）

原水 300,000cells/ml

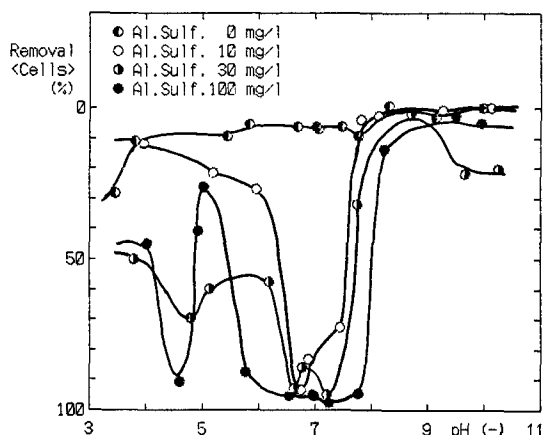


図-1 b 凝集沈殿マップ（セネデスムス）

原水 300,000cells/ml

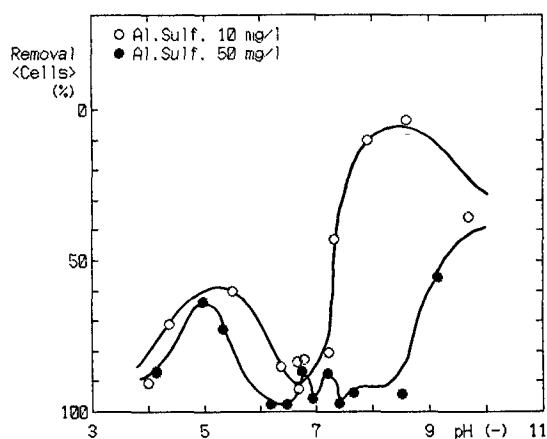


図-2 a 凝集浮上マップ（クロレラ）

原水 200,000cells/ml

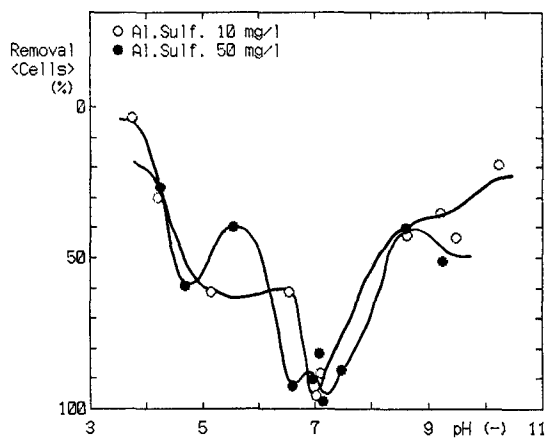


図-2 b 凝集沈殿マップ（クロレラ）

原水 200,000cells/ml