

第 383 回雑誌会

(Oct. 6, 2022)

(1) Flocculation-based methods of microalgae removal from the eutrophic pond enrichment culture

Melnikova, A. A., Komova, V. A., Vasilev, A. R., Namsaraev, B. Z., and Gorin, V. K.
Water Supply, **21** (8), 4254-4262, (2021)

Reviewed by M. Kanai

藻類の大量発生は、淡水域や人口の多い地域に隣接する沿岸地帯の大きな問題の一つである。この問題とバイオマスの収集ならびに経済的で効率的な利用は、富栄養化の抑制において重要である。現在、高分子凝集剤の使用は、光栄養微生物のバイオマスを安価に回収する方法として期待されている。本研究では、さまざまな凝集剤や凝集処理で沈降したバイオマスをバラスト材として使用することによる光栄養微生物群集の凝集の有効性を検討した。試料は、ロシアのチェルノイストチンスキー池から採取し、改変 BG-11 培地で濃縮培養したものを原水として実験を行った。無機凝集剤には塩化第二鉄 (10~50 mg/L) を用い、高分子凝集剤としてポリアクリルアミド (PAA) 由来のノニオン系 Superfloc N-300, アニオン系 Superfloc A-100, カチオン系 Superfloc C-492 (各 25 mg/L), ポリエチレンオキサイド (PEO) 由来のカチオン系 Sibfloc-718 (2.5~25 mg/L) を用いた。250 mL の三角フラスコに原水を取り、各凝集剤を注入して 200 rpm で 3 分間攪拌後、室温で 120 分間静置した。原水中の光栄養微生物のバイオマスと細胞数を計数し、処理後、分光光度計を用いて工学密度 (OD) を測定し、除去率を算出した。

濃縮培養液中の光栄養微生物の総バイオマスは 29×10^{-3} g/L (乾燥重量) であり、このときの細胞数は 337×10^6 cells/L であった。総バイオマスの 91.8% は、*Acutodesmus* 属の単細胞緑藻で支配されていた。次に、凝集剤の有効性を確認するために、凝集実験を行ったところ、どの凝集剤においても、単一の使用では効果が得られなかった。しかし、塩化第二鉄 (注入率 50 mg/L) と Sibfloc-718 (注入率 25 mg/L) を組み合わせることによって、最初の 5 分でバイオマスの 90% が沈降し、120 分では 96% 以上が沈降した。さらに、最適注入率を検討したところ、塩化第二鉄が 30 mg/L, Sibfloc-718 が 2.5 mg/L の条件において凝集効率は 95.5% となった。最後に、塩化第二鉄が 15 mg/L, Sibfloc-718 が 2.5 mg/L の条件で沈降したバイオマスをバラスト材として処理体積の 1.7% 添加し、バラスト凝集実験を行った。その結果、塩化第二鉄と Sibfloc-718 の組み合わせの最適注入率は、それぞれ 15 mg/L と 1.25 mg/L となった。以上のことより、カチオン系凝集剤と無機凝集剤を併用することはバイオマス凝集に効果的であることがわかった。さらに、沈降したバイオマスをバラスト材として用いることで、凝集剤使用量を減らすことができ、コストの削減にもつながる。