

バネフィルター装置による植物プランクトンの除去

千葉工業大学 学員 ○黒川 雄介
 千葉工業大学 フェロー 瀧 和夫
 (株)モノベエンジニアリング 物部 長順

1. はじめに

近年、閉鎖性湖沼では人間活動に伴い、栄養塩類が流れ込むことによって富栄養化が起こっている。そのため、藻類の異常繁殖が促進され、浄水場においては凝集沈殿・ろ過阻害といった被害が起こっている。そこで、富栄養化によって異常繁殖した植物プランクトンの効率的な除去が求められてくる。物理的ろ過技術であるバネフィルターは簡便で高度処理できる特性がある。本研究では、バネフィルター表面に皮膜するプリコートの異なる形状による比較を試みた。

2. 実験装置及び方法

バネフィルター装置は図 1 に示す。バネフィルター装置はバネフィルターとそれに被膜するプリコート材(珪藻土)からなっている。バネフィルターは直径 16mm、長さ 8.5cm のものを 1 本使用した。

本実験にはアオコを形成する植物プランクトンとして藍藻類 *Microcystis aeruginosa*(以下 *M. aeruginosa*)を用いた。これを単種培養し、Chlorophyll-a 濃度(以下 Chl.a)を 350 μ g/L に調整したアオコ水を用いた。

なお、プリコートの形状はプリコート材の量で決定し、バネフィルターをプリコート材で簡単に覆ったものは I 型(プリコート材 50g)、バネフィルターをプリコート材で敷き詰めたものを II 型(プリコート材 500g)の 2 つで行なった。プリコート形状 I 型・II 型の様子を図 2 に示す。

実験の手順は、最初にバネフィルターにプリコート材を含ませた水を通すことによりプリコートを行う。その際、水に含まれるプリコート材の濃度は一定に行なった。装置内のプリコート材がバネフィルターにすべて皮膜したのを確認してからアオコ水の導入を始める。アオコ水が装置内に導入した時刻をろ過時間 0 分とし、ろ過流量・ろ過圧をろ過時間毎(0-3 分は 1 分間隔、3-7 分は 2 分間隔、10-30 分は 5 分間隔、30-60 分は 10 分間隔、60-120 分は 15 分間隔の計 18 回)に計測するとともに処理水に含まれる Chl.a 濃度を測定する。

3. 結果及び考察

プリコートの形状の違いによる、ろ過流量およびろ過圧の経過変化を示したのが図 3 である。図 3 より、プリコート形状 I 型のろ過流量はろ過時間 10 分でほぼ 0 ml/s となったのに対し、プリコート形状 II 型のろ過流量は緩やかに低下している。一方、ろ過圧は I 型・II 型ともろ過開始から終了までほぼ一定となった。

次に、プリコートの形状の違いによるろ過流量比および Chl.a 除去率を示したのが図 4 ある。ろ過流量比は(1)式より算出した。

$$\text{ろ過流量比} = \frac{\text{ろ過流量 } Q(\text{ml/s})}{\text{初期ろ過流量 } Q_0(\text{ml/s})} \quad (1)$$

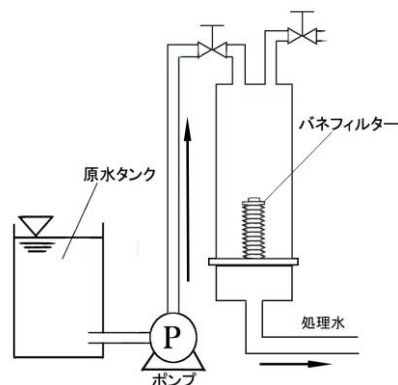


図 1 バネフィルター装置

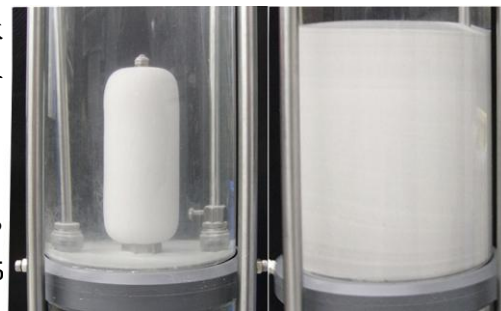


図 2 プリコート形状(左: I 型、右: II 型)

キーワード: バネフィルター、珪藻土、ろ過

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1(千葉工業大学) TEL: 047-478-0455 FAX: 047-478-0474

図 4 よりプリコート形状 I 型のろ過流量比は開始直後に低下していることがわかる。それに対し、プリコート形状 II 型のろ過流量比はろ過時間 50 分でろ過効率の限界値の 0.4 を割っており、ろ過時間 75 分からほぼ一定となった。これはプリコート形状 I 型の方がろ過限界が早く、プリコート形状 II 型はろ過限界が遅く、長い時間ろ過できることを示している。

また、処理前のアオコ水の Chl.a 濃度はプリコート形状 I 型の際 340 μ g/L、プリコート形状 II 型の際 366.9 μ g/L であった。図 4 よりプリコート形状によらず、Chl.a 濃度が高くともほぼ除去できることがわかる。ただし、プリコート形状 II 型の Chl.a 除去率はほぼ 100% を保ちながらろ過しており、プリコート形状 I 型に比べ除去効率良いことがわかる。

アオコ水のろ過終了後のプリコート形状 II 型の断面を図 5 に示す。プリコート上部に *M. aeruginosa* が多く存在し、プリコート内部には *M. aeruginosa* が全く存在していないのが見られる。これはプリコート上部で *M. aeruginosa* がせき止められ、バネフィルターが存在するプリコート内部にまで至っていないことがわかる。よって、プリコート形状 II 型の際のろ過水に *M. aeruginosa* が含まれていないのはプリコート上部ですべてせき止められているためであるといえる。

さらに、ろ過時間 120 分を通しての各プリコート形状のろ過量はプリコート形状 I 型で約 6L、プリコート形状 II 型で約 32L であった。このことから、長時間のろ過はプリコート形状 II 型の方がろ過量も優れていることがわかる。

以上のことから、長時間のろ過を行うためにはプリコート形状は II 型のほうが有効といえる。

4. まとめ

本研究では、バネフィルター表面に皮膜するプリコートの異なる形状による比較を試みた。その結果、以下の事柄が明らかになった。

- 1) ろ過流量比から I 型より II 型のほうがろ過効率は良い。
- 2) II 型の Chl.a 除去率はろ過時間 120 分を通してほぼ 100% であった。
- 3) ろ過時間 120 分を通しての II 型のろ過量は約 32L であった。

参考文献

- 1) N'GUIAMBO, DODDS J, BALUAIS G, LECLERC D (ENSIC, Nancy, FRA)、Colloid filtration by pre-coat and body-feed using filter-aids、Mining Science and Technology、No.3 Page.29-32 (1991.07)

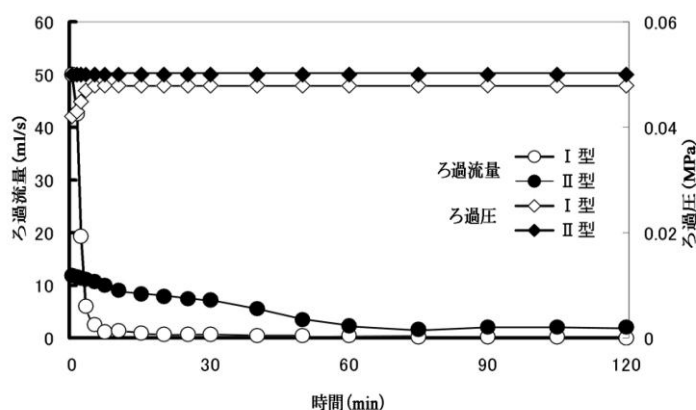


図 3 ろ過流量およびろ過圧の経過変化

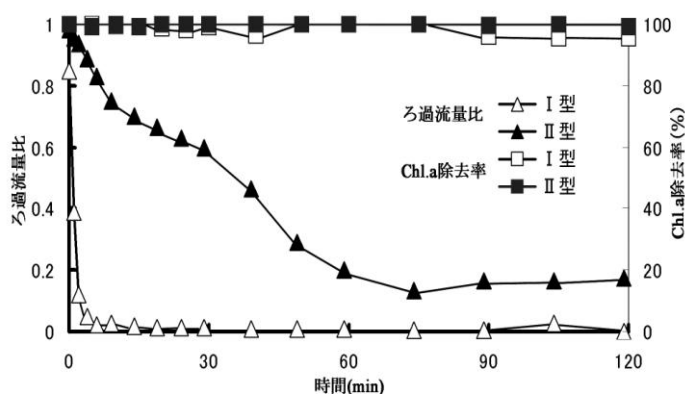


図 4 ろ過流量比およびろ過圧の経過変化



図 5 II 型・ろ過後の断面