

バネフィルターによる有機汚濁湖沼の直接浄化

千葉工業大学 学員 ○木村久俊 吉野広大
千葉工業大学 正員 村上和仁 瀧 和夫
(株)モノベエンジニアリング 物部長順 加藤耕一

1. はじめに

従来から富栄養化湖沼の水質浄化を目的として、手賀沼、印旛沼の湖沼水を原水としてバネフィルターろ過法を適用し、その処理特性を検討してきた。しかしながら、現場に設置して直接浄化した場合の処理特性はまだ十分に検討されていない。本研究では、富栄養化湖沼の直接浄化手法としてバネフィルターろ過法を適用した場合の基礎的データを得ることを目的として、千葉県山武郡に位置する蓮沼海浜公園のポート池を対象として直接浄化を行い、原水および処理水の水質、ろ過量、ろ過持続時間をパラメーターとして、処理特性を検討した。

2. 蓮沼の概要

蓮沼海浜公園ポート池（千葉県山武郡蓮沼村）は、公園面積；38.3ha、池の容積；6,747m³、平均水深65cmであり、太平洋からの湧水および流域からの地下水により、リンの過剰供給されている富栄養化が進行した状態にあり、夏季にはアオコが発生して景観の悪化のみならず貸しボートの営業に支障をきたすなど利水障害を生じている。

3. 実験方法

3.1 実験装置

本実験に用いた装置は図1に示すとおりである。ここでバネフィルターの特徴は、バネフィルターとそれを被膜するプリコート材からなることにある。その形状は、棒状ろ過タンク内の天井から吊り下げられるように取り付けられており、突起を有する金属線をコイル状に巻き空隙構造を成している。本実験には、直径20mm、長さ28cm、ろ過表面積176cm²のものを17本使用している。ここで、バネフィルターには、プリコート材を付着させ、ろ過効率の向上、目詰まり防止を図ることとする。

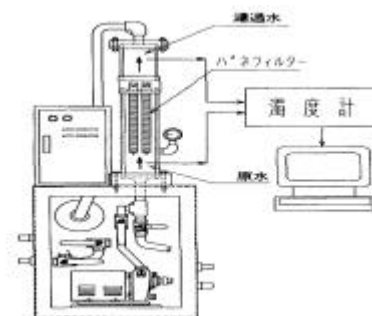


図1 バネフィルター装置

3.2 実験方法

まず、珪藻土（200g）によりバネフィルター表面に均一な厚さのプリコート層を形成させ、ろ過圧を0.8MPaに調整する。次に原水をろ過タンク内に導入し、バネフィルター内を通過させ、清浄水を得ることとする。このとき、原水にろ過助材である珪藻土（平均粒径27.5μm）をそれぞれ表1に示すように添加して実験を行い、各系におけるろ過特性について比較・検討を行った。

表1 実験条件

Run No.	助剤添加
Run 1	なし
Run 2	珪藻土0.1 (g/l)
Run 3	珪藻土0.3 (g/l)

3.3 測定項目

測定項目としては、ろ過圧、ろ過水量、SS、Chl-a、COD、pH、T-N、T-Pの8項目とした。原水の性状は表2のとおりである。なお、本実験時における湖水中には藍藻類（アオコ）が発生していた。

表2 原水の性状

SS	55.5mg/l	pH	9.56
Chl-a	328 μg/l	T-N	13.2mg/l
COD	19.9mg/l	T-P	1.79mg/l

キーワード； バネフィルター、直接浄化、ろ過助材、ろ過水量比、アオコ

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1（千葉工業大学）TEL；047-478-0452 FAX；047-478-0474

4．結果および考察

4.1 原水の性状

蓮沼の池水は藍藻類が増殖したアオコが発生しており、薄い茶色を呈していた。生物顕微鏡にて観察したところ、藍藻類 *Anabaena affinis* が優占化しており、その他に珪藻類 *Melosira varians*、*Auracoseira italica*、*Cyclotella* sp.が多く存在した。これらの植物プランクトンの個体数優占率を算出したところ、それぞれ 65.6%、16.0%、11.7%、6.7% となった。

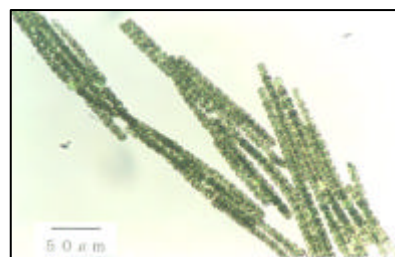


写真 藍藻類 *Anabaena affinis*

4.2 ろ過圧とろ過水量比

ろ過圧(Mpa)とろ過水量比(Q/Q_0)の経時変化を図2に示す。ここで、ろ過水量比とは、初期ろ過圧(Q_0)と各時間におけるろ過水量比(Q)との比を表す。図より、助材としての珪藻土添加はろ過時間の延長とろ過水量の増加を可能とすることがわかる。これより、現場でのろ過処理稼動の際には、適正な助材添加量を算出して直接浄化を行うことが必要であると考える。

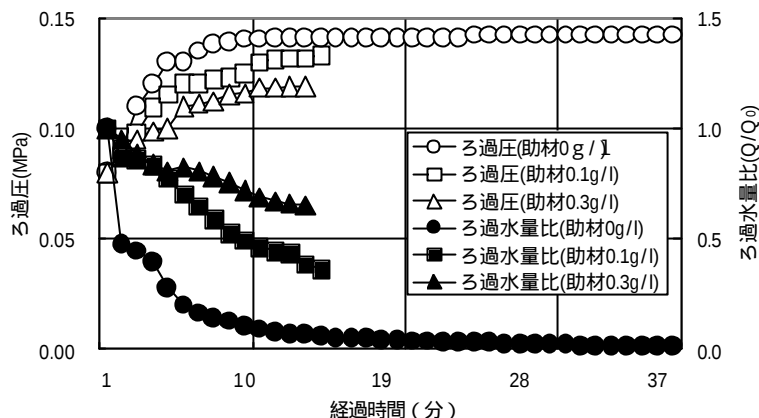


図2 ろ過圧とろ過水量比の経時変化

4.3 助材添加量とろ過水量の関係

図3に Chl.a あたりの助材添加量と全ろ過水量の関係を示した。ここで、全ろ過水量とは、ろ過水量比が 0.4 (40%) となるまでにろ過された水量の総量のこと、 $\sum Q / \sum Q_0$ で求められる。両者には高い相関 ($R^2=0.99$) が認められ、助材添加量を増やしていくとろ過処理可能な水量が増大するという関係が確認された。ここで、現場にて直接浄化を行う際には、蛍光反射式 Chl.a 計などの測定機器で対象とする湖沼水中の Chl.a 濃度を計測することで、適正な助材添加量が算出されることとなる。

4.4 蓮沼海浜公園ポート池における試算

本研究で対象とした蓮沼公園ポート池の全域をバネフィルターろ過法にて直接浄化する場合を想定し、必要とされるろ過助材量を試算した。蓮沼海浜公園ポート池の容積は 6,747m³ であり、この時の Chl.a 量を 328 $\mu\text{g/l}$ と仮定する。ろ過持続時間をろ過水量比 (Q/Q_0) が 0.4 までとすると、全量をろ過処理するためには、助材添加量は 23.5kg/l となる。このように、直接浄化を施す現場の状況に対応してバネフィルターろ過法における助材添加量、ろ過時間、さらには逆洗のタイミングやろ過処理の繰り返し回数などを設定する必要がある。

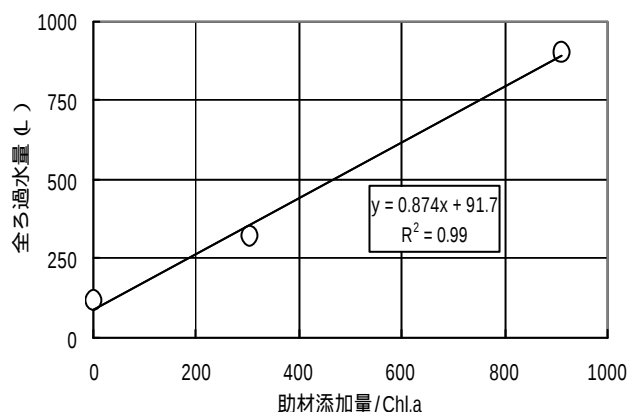


図3 Chl.a あたりの助材添加量と全ろ過水量の関係

5．まとめ

1) 助材としての珪藻土添加はろ過時間の延長とろ過水量の増加を可能とし、適正な助材添加量を算出して直接浄化を行うことが必要であると考える。

2) 直接浄化の対象とする湖沼水中の Chl.a 濃度を計測することで、適正な助材添加量が算出可能である。

謝 辞 本研究を遂行するにあたり千葉県山武土木事務所蓮沼支所の関係各位に多大なるご理解とご協力を賜った。ここに記して感謝の意を表します。