

バネフィルターによる汚濁湖沼の直接浄化

千葉工業大学 学员○賀嶋健二 前田剛志
 千葉工業大学 正員 瀧 和夫 村上和仁
 (株)エム・エンジニアリング 物部長順

1. はじめに

近年、上水道用原水の水質低下、生活排水による河川・湖沼の汚濁による生活環境の悪化が問題となっている。なかでも、原水中のプランクトンの異常増殖は、浄水処理過程で大きな問題となっている。そこで、本研究ではバネフィルターろ過法によりプランクトンの高度処理を試みた。昨年までは、ろ過助剤に珪藻土を被膜させて実験を行っていた。本年度では、さらに粉末炭も被膜させることでろ過能力・ろ過効率を研究するため実験を行った。

2. 実験装置および方法

実験に用いた装置は図1に示す通り、バネフィルター部とそれを被膜するプリコート材部からなる。本実験には、直径20mm、長さ28cm、ろ過表面積176cm²、フィルター隙間30μmのものを2本使用している。

次に、実験方法は、まず、珪藻土を水にとき、バネフィルターの表面に均一になるように被膜させる。続いて水に溶いた粉末炭を均一になるように被膜させ、原水をバネフィルター内に通過させ処理水とする。そのときのろ過水量とろ過圧を原水ろ過開始から1分おきに測定することとした。ここで、珪藻土(平均粒径:28μm)を

50g(0.28g/cm²相当)、粉末炭(平均粒径:24μm)を25g(0.14g/cm²相当)を使用した。また、この粉末炭は木炭の粉末である。

実験に使った水は富栄養化湖沼である印旛沼・手賀沼の水を採用した。

さらに、測定項目は、原水・処理水それぞれのT-COD、D-COD、T-N、T-Pの4項目と、バネフィルターろ過時におけるろ過水量を測定項目とする。また、各原水の性状を表1に示す。

3. 結果および考察

(1) 各ろ過材におけるろ過効果

ろ過水量(ml/min)の経時変化を図2に示す。ここで、他の実験系も傾向が同じであるため代表として表示したものである。ろ過水量は処理水として出てきた水を毎分ごとに測定したものである。プリコートに

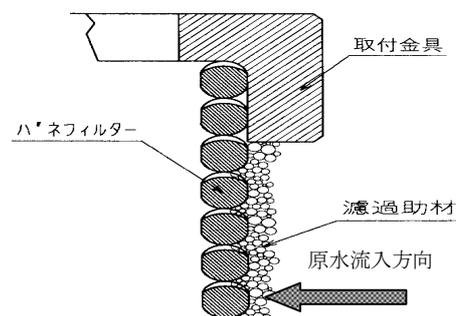


図1 バネフィルターとろ過助材との関係

表1 原水の性状

Run No.	採水場所	T-COD (mg/l)	D-COD (mg/l)	T-N (mg/l)	T-P (mg/l)	プリコート材
Run 1-1	印旛沼	4.7	3.9	1.9	0.19	珪藻土
Run 1-2						珪藻土+粉末炭
Run 2-1	印旛沼	7.1	3.9	3.7	0.29	珪藻土
Run 2-2						珪藻土+粉末炭
Run 3-1	印旛沼	6.9	4.7	3.1	0.23	珪藻土
Run 3-2						珪藻土+粉末炭
Run 4-1	手賀沼	3.9	3.3	3.1	0.62	珪藻土
Run 4-2						珪藻土+粉末炭
Run 5-1	手賀沼	5.6	4.6	3.3	0.64	珪藻土
Run 5-2						珪藻土+粉末炭
Run 6-1	手賀沼	4.3	3.5	4	0.47	珪藻土
Run 6-2						珪藻土+粉末炭
Run 7-1	手賀沼	7.9	6.8	3.3	0.43	珪藻土
Run 7-2						珪藻土+粉末炭

キーワード ; バネフィルター、粉末炭、T-COD、D-COD、被膜、ろ過水量

〒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

珪藻土だけを被膜させたほうが目詰まりが少なくろ過水量は大きい。Run2-1 に関しては、原水の量（本実験では各 80 l）が同じにも関わらず 8 分程度でほぼろ過してしまった。次に、Run2-2, Run3-2 に関しては、グラフでほとんど同じ曲線を描いており、ろ過する時間もほとんど同じであった。これより、粉末炭を被膜することにより珪藻土だけのときより有機物を多く吸着してしまうのでろ過水量が減少する傾向にあると言える。ここで、Run2 と Run3 の 6 分間までのろ過水量を比較してみると Run2-1 は 841ml、Run3-1 は 608ml、また、Run2-2 は 499ml、Run3-2 では 480ml となり、粉末炭を被膜すると原水の性状にはほとんど関係なく、同じようなろ過効率が得られることがわかった。これは、他の実験系においても同様の事となった。

(2) 粉末炭の効果・効能

各 COD の測定結果を図 3 に示す。処理水の T-COD と D-COD の差はあまり見られなく約 0.13(mg/l)の差しか見ることができなかった。このことから、バネフィルターでろ過する際に被膜された粉末炭が、溶解性の有機物を吸着し除去したことがわかる。各 COD の除去率は印旛沼の T-COD では約 73%、D-COD では約 62%除去できた。また、手賀沼においては、T-COD で 69%、D-COD で 64%除去することができた。珪藻土と粉末炭のハイブリッド処理では懸濁態・溶存態に関わらず高度処理が可能だと考えられる。また、珪藻土だけを被膜させた時と結果を比べてみると、30%近くも除去率に差があった。これは溶存態有機物に関しても同じ事が言える。

次に、T-N、T-P における除去率を図 4 に示す。各 T-N の除去率は印旛沼では T-N で約 42%、T-P で約 37%である。手賀沼においては T-N で 26%、T-P で 37%となり、COD に比べて除去率が低い、やはり活性炭を被膜させることにより除去率は高まった。水中に含まれる割合では COD よりも低い値をとるので添加物の量に左右されるのではないかと考えられる。

4. まとめ

本研究では、バネフィルターを使用することで、プランクトンの除去を試みた。その結果以下のことが明らかとなった。

1) バネフィルターろ過法により、懸濁態・溶存態に関わらず高度処理が可能である。

2) バネフィルターに被膜する添加物として、珪藻土よりも吸着性

に優れている粉末炭を使用することでより多く除去することができる。T-COD では珪藻土 1g 当たり 0.039g/g に対し、粉末炭では 1g 当たり 0.070g/g 吸着された。D-COD では、珪藻土 1g 当たり 0.019g/g に対して粉末炭では 1g 当たり 0.067g/g の除去量を見積もることができる。

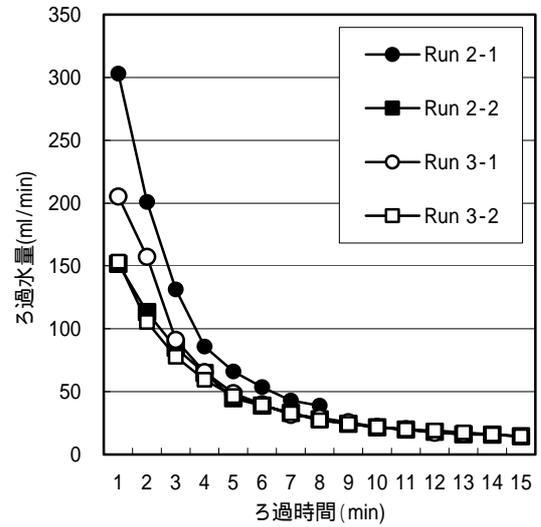


図 2 ろ過水量の経時変化

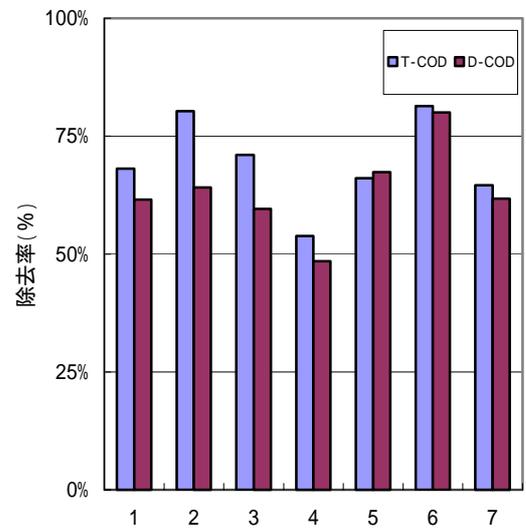


図 3 有機物の除去効果

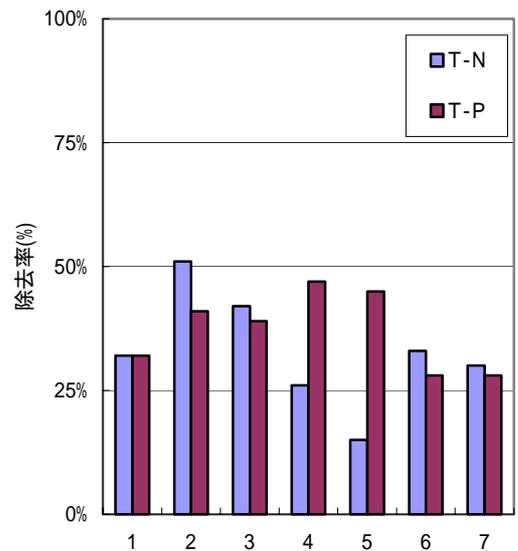


図 4 有機物の除去効果