

バネフィルターろ過法による難分解性有機物の除去

千葉工業大学 学員 ○岡田智博

千葉工業大学 正員 村上和仁 瀧 和夫

(株)モノバ エンジニアリング 物部長順

1. はじめに

近年、湖沼の有機物汚濁が問題となっている。なかでもフミン質を始めとする難分解性有機物は、上水処理過程において消毒殺菌目的の塩素と反応することで、発ガン性が疑われている物質であるトリハロメタンを生成し¹⁾、その除去が求められている。そこで本研究では、バネフィルターろ過装置を有機汚濁水処理に適用した場合の難分解性有機物除去特性について実験的検討を行った。

2. 実験装置および方法

本実験装置は図1に示すように、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 30 μ m のものを 2 本使用している。

実験方法は、まず、珪藻土を水に溶き、バネフィルター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。このときのろ過水量とろ過圧を原水ろ過開始時から 1 分おきに測定することとした。ここで、プリコート材として、珪藻土（平均粒径：28 μ m）および粉末炭（木炭の粉末、平均粒径：24 μ m）を使用した。また、このプリコート材の最適添加量を求めるために、珪藻土および粉末炭をそれぞれ表1に示すように添加して実験を行った。原水としては十分に有機汚濁が進行している貯水タンク内の水を使用した。

さらに、測定項目は、原水・処理水それぞれの T-COD、D-COD、BOD の 3 項目と、バネフィルターろ過時におけるろ過圧・ろ過水量とする。また、ここで難分解性有機物の指標として、COD-BOD を算出した値を用いた（ここで COD は T-COD を用いた）。

3. 結果および考察

(1) 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、粉末炭添加量と初期ろ過水量の関係を図3にそれぞれ示す。ここで、ろ過圧は原水をろ過するために必要とする圧力であり、この値が高いほどフィルターに汚濁物質が目詰まりしていることを示している。ろ過水量は処理水として排出された水を毎分ごとに測定したものであり、ろ過水量比とはこれを比較しやすくするために初期ろ過水量 (Q_0) と時間ごとのろ過水量 (Q) との比を表したものである。プリコート材として珪藻土に粉末炭を加えると、ろ過水量比が低下しにくいことがわかる。ろ過圧に関しては、珪藻土のみプリコートの Run1、粉末炭 50g プリコートの Run2、粉末炭 100g プリコートの Run3、粉末炭 150g プリコートの Run4 の全ての実験系において、実験開始後 2 分で最大となり、それ以降は一定の値を保ち、粉末炭の添加量による違いはほとんどみられない。ろ過水量比に関しては、Run1、Run2 はほぼ同程度の値を示すが、Run3、Run4 のように粉末炭比が高くなるとろ過水量比の下降が

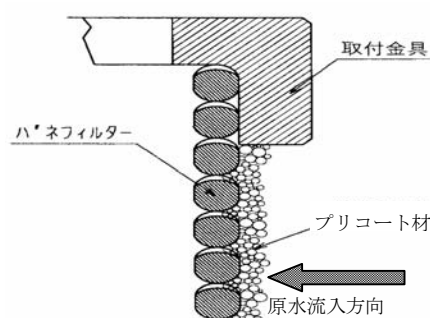


図1 バネフィルターとろ過助材との関係

表1 実験条件

Run No.	プリコート材量
Run 1	珪藻土 200g
Run 2	珪藻土 150g+粉末炭 50g
Run 3	珪藻土 100g+粉末炭 100g
Run 4	珪藻土 50g +粉末炭 150g

キーワード；バネフィルター、珪藻土、粉末炭、難分解性有機物、COD、BOD

〒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

緩やかになる。さらに、図3に示すように、粉末炭添加量が増加するにつれ、初期ろ過水量が低下しており、このことから、珪藻土に対する粉末炭の比率が高くなるほど、珪藻土層が薄くなり、その間隙に多くの粉末炭が詰まってしまうこと、粒径が小さく多孔質の粉末炭を被膜することにより粒径の大きい珪藻土だけのときよりも小さな間隙が多く、多くの有機物を吸着する結果、目詰まりしやすい傾向にあるといえる。

(2) 有機物除去能

T-COD、D-COD、BOD、COD-BOD の測定結果を図4に示す。これより珪藻土のみプリコートさせたRun1よりも、粉末炭をプリコートさせたRun2、Run3、Run4の方が有機物の除去量が多いことがわかる。処理水のT-CODとD-CODの差は、Run1で0.3mg/lであったのに対し、Run2～4では最大で約0.1mg/lであった。このことから、バネフィルターでろ過する際にプリコートされた粉末炭が、溶存態有機物を吸着し除去したことがわかる。また、BODの除去量は粉末炭の添加・非添加による差はほとんどなかった。これより、粉末炭プリコートによる有機物除去への影響は、生分解ではなく、物理的吸着のみであると考えられる。各有機物の最大除去率は、粉末炭プリコート系(Run2～4)で、T-CODでは97%、D-CODでは80%、BODでは92%、COD-BODでは99%が可能であった。いずれも珪藻土のみプリコート系(Run1)より10%以上高い除去率であることから、珪藻土と粉末炭のハイブリッド処理では懸濁態・溶存態・生分解性・難分解性に関わらず高い除去効果が得られるといえる。

4. まとめ

本研究では、バネフィルターを使用することで、難分解性有機物の除去を試みた。その結果以下のことが明らかとなった。

- 1) バネフィルターのプリコート材として、珪藻土よりも粒径が小さく吸着性に優れている粉末炭を使用しても、ろ過圧に大きな変化は生じないことがわかった。
- 2) 珪藻土と粉末炭のハイブリッドプリコートをする場合、珪藻土に対する粉末炭の割合が高くなると、粉末炭による目詰まりが生じ、初期ろ過水量が低下することがわかった。
- 3) バネフィルターろ過法において、珪藻土と粉末炭のハイブリッドプリコートにより、懸濁態・溶存態・生分解性・難分解性に関わらず高い有機物除去率を得られることがわかった。

参考文献

- 1) 国立環境研究所編 (2001) 国立環境研究所特別研究報告SR-36-2001、pp27-29
- 2) 賀嶋健二、前田剛志、瀧 和夫、村上和仁、物部長順 (2006) バネフィルターによる汚濁湖沼の直接浄化、第33回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集、土木学会、CD-ROM

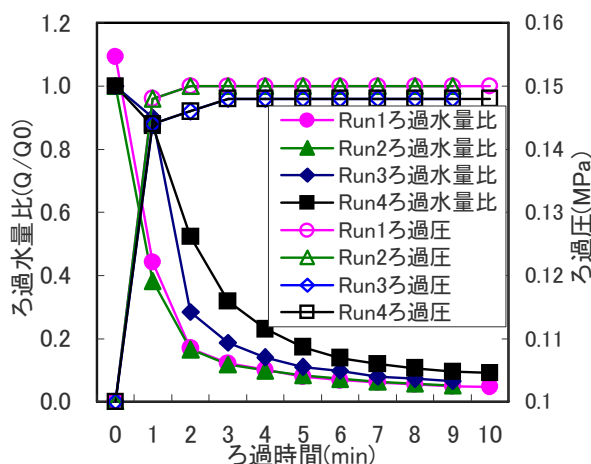


図2 ろ過水量比とろ過圧の経時変化

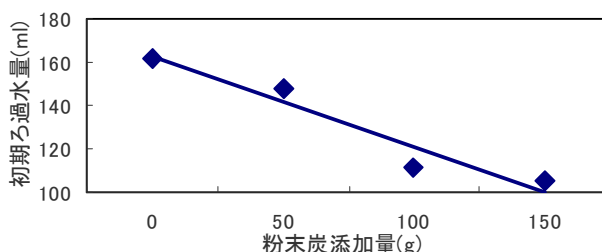


図3 粉末炭添加量と初期ろ過水量の関係

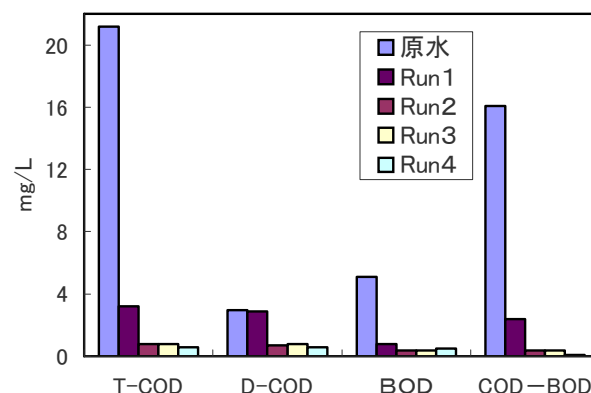


図4 バネフィルターろ過による有機物除去