

VII-19

膜分離活性汚泥法における膜透過流束低下と生物代謝高分子物質の関係

(株) 荏原製作所 正会員 ○植田 真司
 武蔵工業大学 正会員 綾 日出教 長岡 裕
 (株) 荏原総合研究所 宮 晶子

1. はじめに

膜分離活性汚泥法における最大の問題点は、膜透過流束の経時的な低下である。しかし、膜面汚染機構と関与物質については、不明な点が多く、膜分離法を主とする水処理プロセスを確立するためには、原因究明が、重要な課題となっている。

本研究では、膜面汚染関与物質として、膜の遮断効果によって、蓄積した生物代謝物質である高分子物質に注目し、実験室レベルの小型装置でその影響を検討した。

2. 実験装置および運転条件

実験装置の処理フローをFig. 1に示す。エレベーションポンプには有効容積20ℓの塩化ビニル製直方体(200mm×200mm×700mm)を2槽用い、平膜モジュールを直接浸漬した。平膜モジュールは、有効総膜面積0.246㎡、7クリル板の間に、孔径0.3μmのMF膜を膜間17mmで5枚並べ、4隅をスプリングで固定した。エー量は各槽共に18ℓ/min、吸引方法は連続吸引とし、膜透過流束は0.25m/day、HRTは7.8hに設定した。Table1に示す人工基質を各槽に連続的に投与し、水位が低下すると水道水が所定の水位まで注入される水位センサーを設置した。投入基質の負荷の違いによる、濾過抵抗への影響を調べるために、TOC容積負荷を、1.5g/ℓ/dayに設定した低負荷系と、3.0g/ℓ/dayに設定した高負荷系の2系列とした。

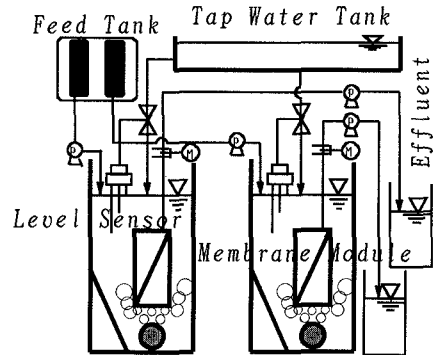


Fig. 1 Experimental setup.

Table1 Composition of substrate(g/L).

CH ₃ COOH	31.57	MgSO ₄	0.18
NH ₄ Cl	8.63	KCl	0.18
KH ₂ PO ₄	1.25	NaCl	0.18
FeCl ₂ ·6H ₂ O	0.09	NaHCO ₃	37.80
CaCl ₂	0.18		

3. 測定方法

3. 1 槽内分離液および膜透過処理水の粘度

槽内混合液を、3000rpmで15分間遠心分離し、得られた槽内分離液および膜透過処理水を、3.0μmのメンブレンフィルターで濾過後、ガラス製毛細管式粘度計を用いて測定した。

3. 2 槽内分離液および膜透過処理水の分子量分布

遠心分離した槽内分離液および膜透過処理水を、3.0μmのメンブレンフィルターで濾過後、高速液体クロマトグラフ(カラム: Asahi pak GFA-7MF)を用いて測定した。

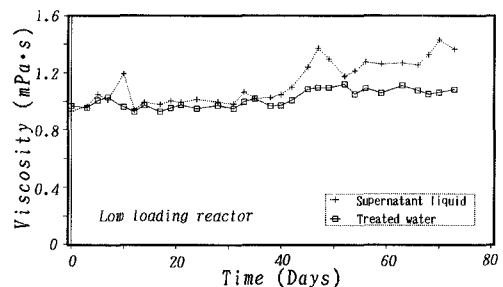


Fig. 2 Viscosity of supernatant liquid and treated water in low loading reactor.

4. 実験結果および考察

Fig. 2に低負荷系の槽内分離液および膜透過処理水の粘度の経日変化を示す。槽内分離液の粘度が膜透過処理水の粘度よりやや高いが、大きな差は見られなかった。Fig. 3に高負荷系の槽内分離液および膜透過処理水

の粘度の経日変化を示す。槽内分離液の粘度が膜透過処理水の粘度より高くなり、分離液相に粘性物質が溶存していた。Fig.4に濾過抵抗の経日変化を示す。高負荷系のほうが低負荷系より実験を通して高く、高負荷の場合、生物代謝物質である溶存性高分子物質がエーションタンク内に蓄積し、膜透過流束低下に影響を与えていると推測される。Fig.5, Fig.6に低負荷系の槽内分離液および膜透過処理水の分子量分布を示す。両者に大きな差は、見られなかった。Fig.7, Fig.8に高負荷系の槽内分離液および膜透過処理水の分子量分布を示す。槽内分離液には、膜透過処理水に比べ、分子量 10^8 以上の高分子物質を多く含んでおり、Fig.3における槽内分離液の粘度の上昇は、この高分子物質の影響によるのであろう。以上より、膜分離法を主とする水処理プロセスを確立するためには、この高分子物質の蓄積を避けねばならない。本論文に記載したもの以外に、この高分子物質の低減を目的に、高粘度汚泥に好気性消化、嫌気性消化、凍結融解を施したが、思ったような成果は得られなかった。本課題は、今後解決を要する。

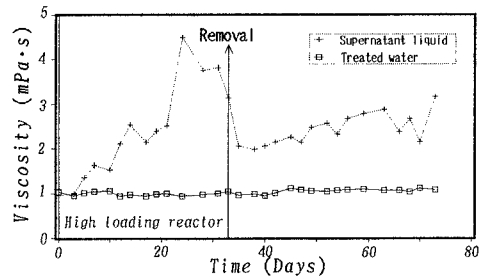


Fig.3 Viscosity of supernatant liquid and treated water in high loading reactor.

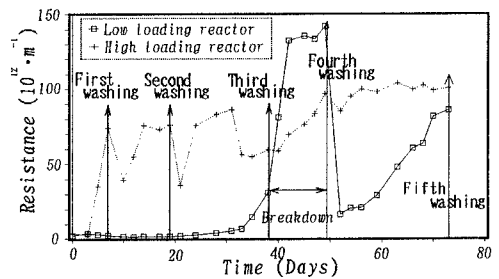


Fig.4 The filtration resistance of the membrane.

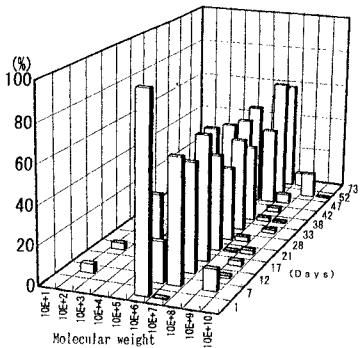


Fig.5 Molecular weight distribution of supernatant liquid in low loading reactor.

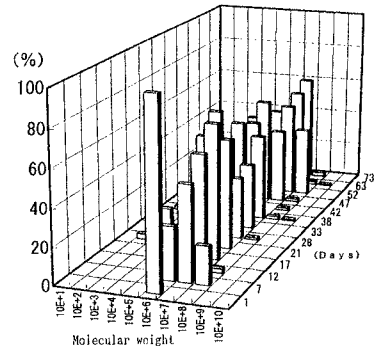


Fig.6 Molecular weight distribution of treated water in low loading reactor.

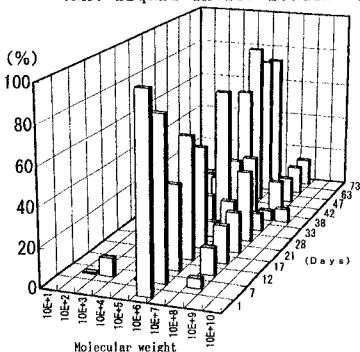


Fig.7 Molecular weight distribution of supernatant liquid in high loading reactor.

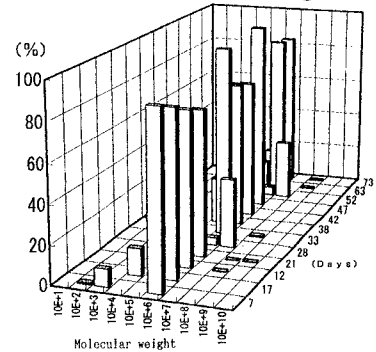


Fig.8 Molecular weight distribution of treated water in high loading reactor.