

(VII-9) 膜分離活性汚泥法におけるろ過特性におよぼす基質流入負荷量の影響

武蔵工業大学 学生員 〇高安陽介
 武蔵工業大学 正会員 長岡 裕
 武蔵工業大学 学生員 工藤千里
 武蔵工業大学 学生員 山西 忍

1.はじめに

膜分離活性汚泥法における膜透過流束の低下の原因である、活性汚泥混合液および、分離液の粘度上昇について、基質投入量との関係を調べた。また、MLSS の上昇と粘度の上昇の関係について考察した。

2.実験装置

実験装置の概略図を Fig.1 に示す。エアレーションタンクとして塩ビ製直方体 (200mm × 200mm × 700mm, 有効容積 20l) を 2 槽用い、平膜モジュールを直接浸漬させた。膜モジュールは孔径 0.2 μm, ポリスルホン製平膜 MF 膜で、大きさ 130mm × 210mm で 2 枚 1 組として膜間 15mm で 5 枚設置した。総膜面積は 0.273m² であった。

Table 1 に示す人工基質を各槽に連続的に投入し、投入基質の負荷の違いによる粘度の上昇とろ過抵抗への影響を調べた。TOC 容積負荷を、A 槽は 1.5 g · L⁻¹ · day⁻¹, B 槽は 0.5 g · L⁻¹ · day⁻¹ に設定した。空気量は各槽とも 36 L · min⁻¹, 膜透過流束は 0.15 m³ · day⁻¹ で連続吸引とし、流入基質の水力学的滞留時間は 11.9h に設定した。

16, 29, 53, 67, 86, 102 日目に膜洗浄を行った。洗浄方法は蒸留水とスポンジによる物理洗浄で、86 日目及び 102 日目に 0.1N の NaOH による化学洗浄を行った。

3. 測定項目

混合液、分離液、膜透過水それぞれの粘度およびろ過抵抗である。エアレーションタンク内の混合液の粘度は、回転円筒型粘度計 (RION VISCOTESTER VT-03) で測定した。混合液を 3000rpm で遠心分離した上澄み液を分離液とよび、3.0 μm のメンブレンフィルターでろ過した後、ガラス製毛细管式粘度計 (キャノ・フェンスカ) で測定した。さらに、膜透過水の粘度も、3.0 μm のメンブレンフィルターでろ過した後、同様に測定した。

4.実験結果および考察

混合液粘度の経日変化を Fig. 3 に、分離液粘度の経日変化を Fig. 4 に示す。

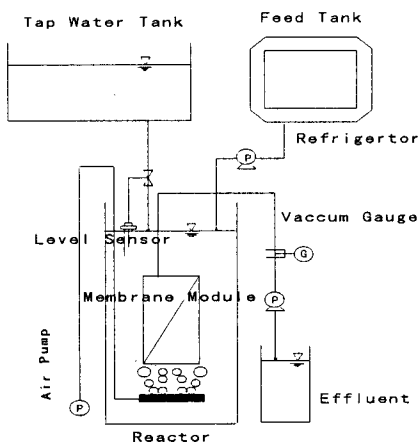


Fig.1 Experimental Setup

Table 1 Composition of Substrate(g/L)

CH ₃ COOH	31.57
NH ₄ Cl	8.63
KH ₂ PO ₄	1.25
FeCl ₃ · 6H ₂ O	0.09
CaCl ₂	0.18
MgSO ₄	0.18
KCl	0.18
NaCl	0.18
NaHCO ₃	49.80

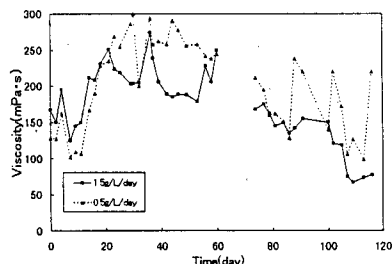


Fig.3 Variation of Viscosity in Mixed liquor

分離液の粘度は負荷が大きい方が高くなっているのに対し、混合液の粘度は逆に低負荷の方が高くなっている。これは粘度上昇の原因を菌体外ポリマーであると考え、菌体外ポリマーが高負荷においては液相中に多く存在し、低負荷においては汚泥中に多く存在することから生じると考えられる。

ろ過抵抗の経日変化を Fig. 5 に、また、MLSS の経日変化を Fig. 6 に示すが、ろ過抵抗は MLSS が高いほうが高くなっている。

Fig. 7 に MLSS と混合液粘度の関係を、Fig. 8 に分離 MLSS の関係を示す。MLSS と粘度の関係を考えると、MLSS が分離液粘度と強い関係があることから、ろ過抵抗に影響を与えているのは混合液粘度よりも分離液粘度の方が大きいのではないかと考えられる。つまり菌体に結合しているポリマーよりも、分離して浮遊しているポリマーの方が、ろ過抵抗に影響を与えており、分離液に膜の目詰まりを起こす粘性物質が含まれていると推測される。また、6 回の膜洗浄を行っているが、A 槽では毎回ろ過抵抗が低下し、膜洗浄の効果が見られる。B 槽では膜の目詰まりがほとんど起こっていないことからろ過抵抗の回復が明確に表れていない。

Fig. 8 に示すように MLSS と分離液の間には高負荷においては比例関係がみられたが、低負荷では明確な関係が得られなかった。

5. 結論

ろ過抵抗の増加には、分離液の粘度ほうが影響が大きい。よって菌体から分離して浮遊している溶解性ポリマーに膜目詰まりを起こす要因が含まれていると考えられる。

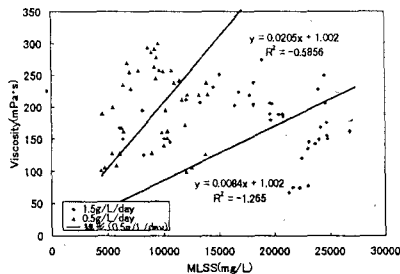


Fig. 7 Relation between Viscosity in Mixed Liquor and MLSS

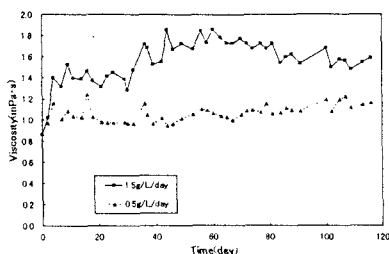


Fig. 4 Variation of Viscosity in Supernatant liquor

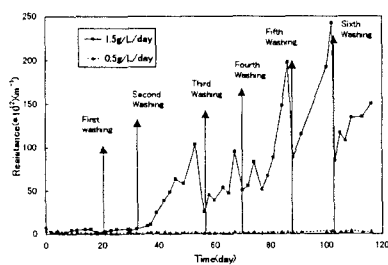


Fig. 5 Variation of Filtration Resistance

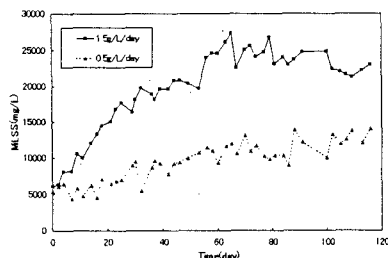


Fig. 6 Variation of MLSS

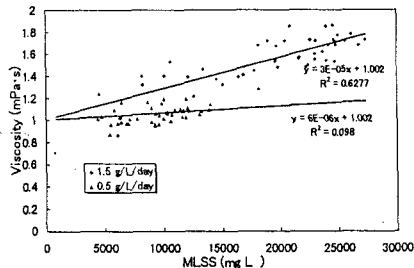


Fig. 8 Relation between Viscosity in Supernatant Liquor and MLSS