

## II-101

### 色度成分による限外ろ過膜の閉塞に関する基礎的検討

八戸工業大学 学生員○織田真人，正員 福土憲一，佐藤敦久

#### 1. はじめに

膜処理において、色度成分による膜の目詰まりや閉塞の特性とその対策を検討することは、きわめて重要である。現在、膜の実験は自然水を対象とした現場実験が主体であるが、基本的な現象や機構を解明するには基礎的な研究が必要とされる。そこで本研究では、限外ろ過膜（UF膜）を対象に人工原水を用いた実験を行い、各種運転操作因子の影響を比較し検討した。

#### 2. 実験方法

（1）原水：kraftパルプ黒液（KP液）を大学井戸水で $10^4 \sim 10^5$ 倍に希釈したものを用いた。濁度、鉄、マンガンはほとんど含まれていない。TOC/E260比は25～30程度である<sup>1)</sup>。

（2）装置：図-1に示す膜ろ過装置を2系列用いた。酢酸セルロース系限外ろ過膜（中空糸内圧型、分画分子量10万、膜面積 $0.6\text{m}^2$ ）を用い、クロスフロー方式で定量運転を行った。

（3）実験条件：表-1のような各運転操作因子を変化させ、各設定値による膜差圧と透過水質の変化を比較した。各因子の標準値を定め、ある因子のある設定値以外はすべて標準値に固定して各々の実験を行った。実験終了後は、薬品洗浄を行った後に次の実験に移った。水温 $20 \pm 1.5^\circ\text{C}$ 、逆洗圧力200KPa、逆洗時間20secの一定とし、逆洗時のみ次亜塩素酸ナトリウムを注入した。

#### 3. 実験結果

（1）原水濃度の影響：図-2より原水濃度の影響は大きく、濃度が高いほど短時間で膜差圧が上昇する。膜透過水のE260値は膜差圧の上昇にともなって低下している、膜本体によるろ過以外に膜に蓄積した成分によるろ過が効いていることを示している。

（2）フラックスの影響：図-3より設定フラックスの影響も大きい。フラックス $1\text{m/day}$ 以上では急激に膜差圧が上昇し、フラックスが大きいほどその傾向は顕著となった。 $0.7\text{m/day}$ では膜差圧の上昇がわずかであり、従来の知見と一致している。 $0.7\text{m/day}$ の場合を除くと、膜透過水のE260値は膜差圧の上昇にともなって低下しており、上記の原水濃度の場合と同様である。 $0.7\text{m/day}$ の場合は、膜差圧の上昇が小さい（膜に蓄積した成分が少ない）ため、除去率35%程度でほとんど変化がない。

（3）膜面流速の影響：図-4より膜面流速の影響もやや大きく、 $1.6\text{m/sec}$ と大きく設定すると膜差圧の上昇をある程度抑えることができる。 $0.6\text{m/sec}$ の場合、予想に反して $1.0\text{m/sec}$ の場合より膜差圧の上昇が小さい。本実験の場合、膜面流速を下げると膜1次側圧も最初から下がるので、この点も考慮した解析が今後必要である。

（4）逆洗間隔の影響：図-5より逆洗間隔を長くした方が膜差圧の上昇は大きい。膜透過水のE260値については原水濃度とフラックスの場合と同様である。

4. おわりに 前報<sup>1)</sup>に続き、色度成分による限外ろ過膜の閉塞特性を人工条件下で実験した。各因子とも閉塞に対して影響が大きい。今後、他の因子についての影響も検討する予定である。

<参考文献> 1) 福土ほか：有機色度成分による限外ろ過膜のファウリングに関する実験的研究，環境工学研究論文集，Vol.32，pp.29-38（1995）

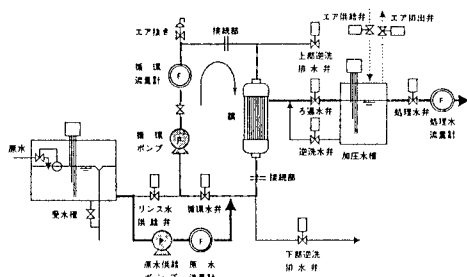


図-1 実験装置

表-1 実験条件

| 運転操作因子        | 設定値 (標準値) |       |       |      |
|---------------|-----------|-------|-------|------|
| 原水濃度 (E260)   | 0.075     | 0.160 | 0.350 |      |
| フラックス (m/day) | 0.7       | 1.0   | 1.5   | 2.0  |
| 膜面流速 (m/sec)  | 0.6       | 1.0   | 1.6   | 0.0* |
| 逆洗間隔 (min)    | 60        | 120   |       |      |

\*デッドエンド運転

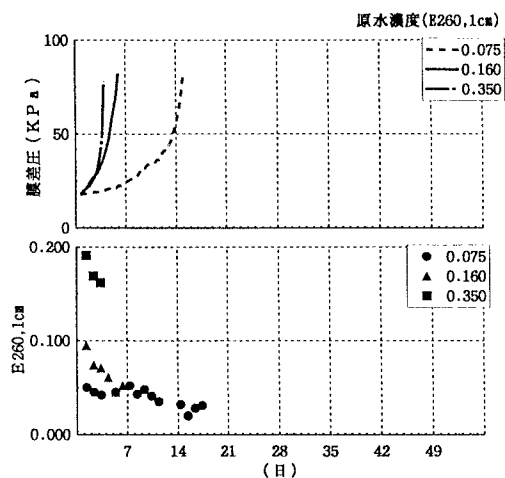


図-2 原水濃度の影響

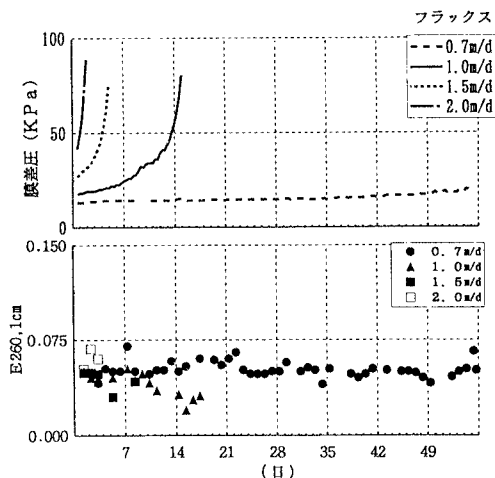


図-3 フラックスの影響

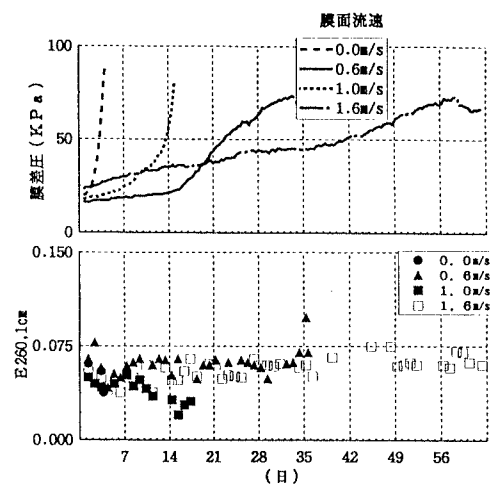


図-4 膜面流速の影響

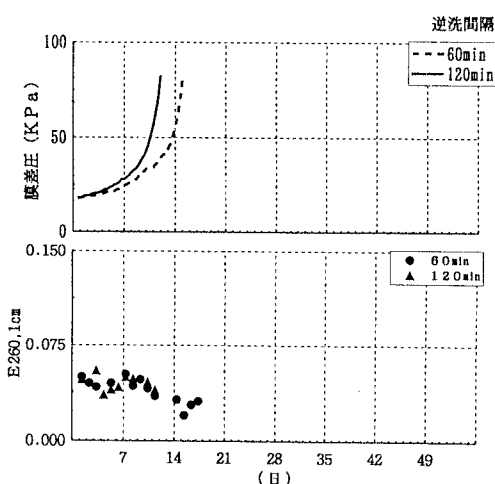


図-5 逆洗間隔の影響