

1. 緒言

菌体の分離は、従来、遠心分離法、ケーキ濾過法などを用いて行われているが、最近になって、クロスフロー方式による精密濾過法の利用が注目されてきている。しかし、膜を用いて菌体などを分離する場合には、膜面上に形成されたケーキ層や膜孔径の目詰りの抵抗により、膜透過流束 (Flux) が急激かつ著しく低下してしまい、これが実用化を妨げる最大の問題となっている。

そこで、本研究では、酵母のクロスフロー精密濾過による分離に及ぼす膜細孔径の影響を検討するとともに、高い Flux を維持するための新しい運転モードの検討を行った。

2. 実験方法

実験には、乾燥パン酵母 (オリエンタル酵母社製) を 0.86% の生理食塩水に分散させたものと、同一のパン酵母で実際に醗酵を行ったのちの醗酵液とを用いた。使用したモジュールは、有効膜面積 118cm^2 の薄層流路式のもので、実験は流通循環方式で行った。膜は、富士フィルム (株) 社製の精密濾過膜、FM-22、-45、-80、-120、-300、-500 (孔径 0.22 、 0.45 、 0.8 、 1.2 、 3.0 、 $5.0\mu\text{m}$) を用いた。実験条件は、圧力 1.0kg/cm^2 、液温 25°C 、液流量 7l/min 、菌体濃度 7g/l とし、膜細孔径が Flux に及ぼす影響を検討した。また、SEM を用いて膜細孔の目詰りも観察した。更に、高い Flux を維持する目的で、ポンプを断続的に適当な時間停止する運転方法についても検討した。

3. 実験結果および考察

いずれの膜においても、Flux は経時的に減少し、およそ 10 時間程度で定常 Flux に達した。懸濁酵母液の場合について、この定常 Flux を、膜細孔径に対してプロットしたものが Fig. 1 である。図から明らかなように、定常 Flux の値は細孔径に影響されるが、孔径 $0.8\mu\text{m}$ の膜が最も大きな値を示した。実験終了後、純水で膜を洗浄したところ、孔径 $1.2\mu\text{m}$ の膜が最も良く Flux が回復した。醗酵液の場合には、懸濁酵母液の場合に比べ Flux の値がいくぶん小さくなるが、傾向は変わらなかった。

高 Flux を維持する目的では、断続的に逆洗を行う方法がよく用いられるが、この方法では加圧空気などの設備が必要となる。そこで、本研究では、単に加圧ポンプを断続的に停止しながら運転する方法を検討した。Fig. 2 に、懸濁酵母液の結果を示す。図の例では、2 分 15 秒加圧濾過、45 秒停止の 3 分周期で運転した。無停止運転の場合 (∇) に比べ、非常に大きな Flux が維持されていることが明らかである。醗酵液の場合にも、Flux の値はいくぶん小さくなるが、やはり、非常に大きな Flux を維持することができた。

Yeast Separation by Cross Flow Microfiltration

Hajime Ohya*, Shin-ichi Nakao** and Shoji Kimura**

*Nitto Electric Ind. Co., Ltd. **Institute of Industrial Science, University of Tokyo

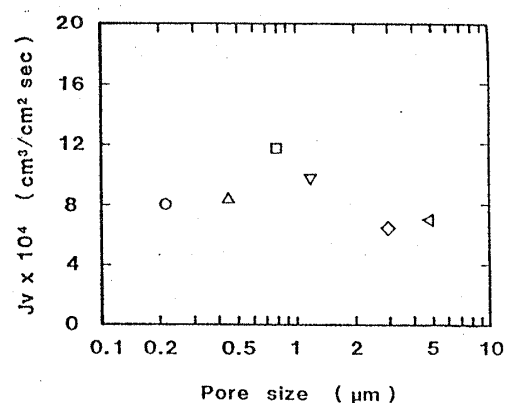


Fig. 1 定常 Flux の膜細孔径依存性 (酵母懸濁液)

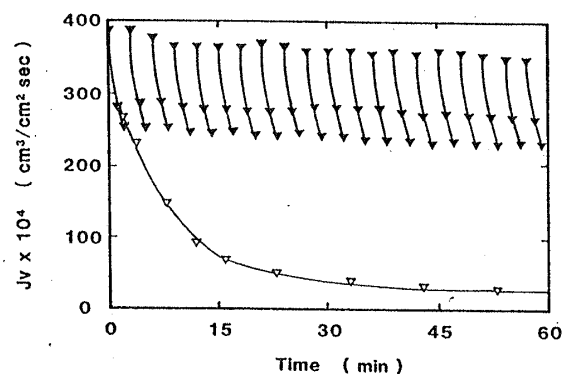


Fig. 2 断続運転および無停止運転時の Flux の経時変化