

ゼオライト-ポリマー複合中空糸膜による模擬発酵残液分離性能評価

(産総研¹) ○長瀬 多加子¹

Separation behavior of a Simulated fermentation residue by using zeolite-polymer membrane composites (¹AIST Tohoku) ○Takako Nagase¹

The separation performance of zeolite-polymer membrane composites was investigated for application to fermentation residue recycling processes. An aqueous ammonium solution containing 0.1% *Bacillus subtilis* was used as a simulated liquid for the fermentation residue. Hydrophobic membranes with large macropores showed low blocking performance against micrometer-sized *Bacillus subtilis*. Polyamide-imide membranes with macropores < 0.5 μm blocked 90% of *Bacillus subtilis* in cross-flow isolation tests under conditions of intermembrane differential pressure of 0.2 MPa. In the future, the membrane will be thinned to improve the filtration capacity and ammonia adsorption capacity.

Keywords : zeolite-polymer membrane composite, filtration, fermentation residue, polyamide-imide membrane, cross-flow isolation

発酵残差液は食物や糞尿などを嫌気性菌によってメタン発酵させ、有機成分をメタンと二酸化炭素として抽出した後の残液であり、無機栄養分に富んでいる。この豊富な無機栄養分を活かしたままアンモニア態窒素や微粒子を選択的に除去し、バイオエタノール用藻類などの培養液としてリサイクルしたい。アンモニア選択吸着性の高い天然ゼオライトであるモルデナイト (MOR) を用い、乾湿式紡糸法でポリマーとの複合中空糸膜(限外~精密ろ過膜)を作製して、模擬発酵残差液中のアンモニア吸着分離と微粒子の濾過性能について試験した。模擬発酵液として 1 μm サイズの納豆菌 0.1% を含有したアンモニア水溶液を用いた。天然 MOR-ポリサルホン (PS) 膜は 1 μm 径以上のマクロ孔を有し、吸引ろ過が可能であったが濾過処理速度は 39 L/(m²h)、菌阻止率が 40-70%と低くなった。マクロ孔分布が 0.5 μm 径以下の天然 MOR-ポリアミドイミド膜を用い、差圧 0.2-0.3 MPa でクロスフロー式加圧濾過試験を行ったところ、濾過処理速度は PS 膜の 1/6 程度に低下はしたが、ファウリングが抑制されて安定し、菌阻止率も 90%前後にまで向上した。破過前の透過液中にアンモニアは検出されず、破過点(30-60L/m²)における MOR 中へのアンモニア吸着量は 0.15-0.2 mg/g であった。濾過処理能とアンモニア吸着容量については、更に現況 0.8mm の肉厚の膜を肉薄化して検討を行う。