

多孔質ポリフッ化ビニリデン膜の特性と

測定条件が膜蒸留に与える影響

令和5年2月 石井 敏輝

要旨

目的

淡水不足問題の深刻化から海水淡水化技術が注目を浴びている。膜蒸留法は維持費が低く工場排熱を利用できれば、極めて低エネルギーで淡水化が可能であるため期待が寄せられている。膜蒸留法において膜の多孔度の透過性と分離性の関係は広く調査されている。しかし、膜厚や温度については報告例が少ない。本研究では多孔質膜の膜厚による違いと供給液である膜上部海水温度の違いが膜蒸留に与える影響を調査した。

方法

高分子にポリフッ化ビニリデン(PVDF)を、溶媒にジメチルアセトアミド(DMAc)を孔形成剤にポリエチレングリコール 600(PEG600)を用いた。非溶媒誘起相分離法(NIPS法)により膜を作製した。膜厚の異なるものとして100、300および500 μm の3種類の膜を作製した。膜蒸留実験では3wt%NaCl水溶液を供給液にして、これを熱して膜上に循環させて透過量の測定を行った。供給液の温度を50、60および70 $^{\circ}\text{C}$ として測定した。それぞれ透過量と時間の線形関係より透過流束を算出した。供給液と透過液の電導度の差から脱塩率を導いた。

結論

異なる膜厚の多孔質PVDF膜を用いた膜蒸留測定から、膜厚による膜蒸留への影響は小さいことが分かった。水蒸気の移動距離が大きいほどその移動抵抗は大きくなるのが一般的であるが、水蒸気は非常に小さい粒子であるため多孔質膜からの抵抗も小さくなり、膜厚による移動抵抗の変化は微小であったと考えられる。供給液の膜上部温度を変化させて膜蒸留を行った結果、温度が高いほど脱塩率を高水準で維持しながら透過流束が大きくなることが確認された。エネルギー効率など考慮すべきことはあるが、膜蒸留において脱塩率を維持したまま透過流束を大きくするには可能な限り温度を上げることが効果的だと考えられる。

指導教員 清野 竜太郎 准教授