

# 炭素化繊維膜の膜物性が膜蒸留性能に与える影響

令和4年2月 魚谷 侑生

## 要旨

### 目的

世界的な水需要の増加より、海水淡水化技術が注目を浴びている。膜蒸留（MD）は排熱を利用すれば低コストでの造水が可能である。MDには疎水性の高い多孔質膜が使用される。膜の多孔化に孔形成剤が用いられるが、孔形成剤によりどのような多孔構造が形成されるかは未解明の点が多い。他方、布を高温炭化処理した炭素化繊維膜は高い疎水性と多孔性を有するがこの炭化膜を利用したMDに関する研究報告はほとんどない。本研究では、異なる孔形成剤を用いて作製した多孔膜と炭素化繊維膜について、膜の疎水性や多孔性の程度が、膜蒸留性能に与える影響を調査した。

### 方法

膜材料としてポリフッ化ビニリデン（PVDF）を用いた。孔形成剤として、分子量600と4000のポリエチレングリコール（PEG600とPEG4000）を使用し、非溶媒誘起相分離法により膜を作製した。炭素化繊維膜は中津山熱処理（株）および新潟県工業試験場が作製したものを使用した。MD実験では、3wt% NaCl水溶液を供給液とし、膜上に60°Cの供給液を循環させて、透過量を測定した。透過量と時間の線形関係から透過流束を算出し、供給液と透過液の電導度の差から脱塩率を見積もった。

### 結論

作製したPVDF多孔膜の断面と表面のSEM画像から、PEGの分子量が大きいほどより多孔質な膜になることが分かった。炭素化繊維膜の表面観察から、膜が多孔質構造であることが確認された。水接触角測定より、炭素化繊維膜の撥水性の程度は、PVDF膜よりもはるかに高いことが確認された。

MD測定から、炭素化繊維膜を通した透過流束はPVDF膜より10%ほど高いことが分かった。これは、炭素化繊維膜が高い疎水性を持ち、膜内部への水の浸入を防いだことが要因であると考えられる。また、供給液の循環の流量を変化させると、流量が多いほど、透過流束は大きくなり、脱塩率が低くなった。これは、流量が増えると、膜へ負担がかかってしまい、膜の性能が落ちるのではないかと考えられる。膜に適した流量でMDを行うことで、効率よく淡水が回収できることが分かった。

指導教員 清野 竜太郎 准教授