

海水淡水化用カーボンナノチューブ/ポリアミド複合逆浸透膜 の機能向上に関する研究

令和4年2月 佐藤 俊輔

要旨

目的

近年、水不足問題が大きな課題となっている。そこで、水不足問題を解決するために逆浸透（RO）膜を用いた海水淡水化が注目されている。海水淡水化では、造水コストをいかに抑えられるかが重要視されており、本研究では、コスト低減のため、CNT/PA 複合 RO 膜の高性能化（Flux 等の向上）を目指した。また、Flux 向上に有効だといわれている表面化学処理の一つであるグリセロール処理を試みた。

方法

RO 膜の活性層を、m-フェニレンジアミン（MPD）とトリメシン酸クロリド（TMC）の界面重合反応により形成させた。MPD 溶液に分散させた CNT を混合した。CNT、MPD、TMC 濃度条件を振り分けて製膜を行った。調整した膜を、クロスフロー方式、NaCl 水溶液、海水淡水化条件で透水試験を行い、脱塩率と Flux を求めた。グリセロールは処理条件を変えて、最も効率的な処理方法を調べた。

結論

CNT/PA 複合膜の各条件において、8 枚程製膜し、透水試験を行った。その結果、CNT 濃度、MPD 濃度ともに、濃度による傾向はみられなかった。膜の条件で最も透水性および脱塩率が高い条件は、MPD3.0 wt%、TMC0.40 wt%、CNT0.06 wt%の複合膜であった。脱塩率は 98.99%で、Flux は、 $0.96 [m^3 / (m^2 \cdot day)]$ であった。十分な Flux は出なかったものの、他の条件と比べ最も高かった。次にグリセロール後処理を行った。その結果、Flux が約 1.5~1.8 倍に上がった。最高値は、製膜時の乾燥後にグリセロール処理した膜で $1.80 [m^3 / (m^2 \cdot day)]$ を示した。しかし、脱塩率は 89.62%まで落ちた。原因として、ポリアミドに入り込んだグリセロールが流出し、孔ができたためだと考えられる。今後は、グリセロールの流出を防ぐため、処理条件（濃度、温度等）を変え、脱塩率を維持する条件を探したい。

指導教員 竹内 健司 准教授