

海水淡水化用 CNT/PA 複合逆浸透膜の高性能化に関する研究

令和2年2月 小野 悠也

要旨

目的

20世紀後半から世界的に人口が急増しており、近年水資源が世界各地で不足している。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の研究が進められているが、高い造水コストのため普及があまり進んでいない。このような中で本研究では、造水コストを下げるため、CNTを複合することで汚れが付着しにくく頑丈なCNT/PA複合RO膜の高性能化(脱塩率、Flux向上)を目指した。

方法

RO膜はMPDとTMCの界面重合反応により支持膜上に形成される。初めに塗布するMPD溶液の濡れ性とMPD濃度による拡散力の差に着目した。通常一回塗りの所、二種類のMPD溶液を支持膜に塗った(一回目:IPA有,CNT無,MPD濃度4.25%、二回目:IPA無,CNT有,MPD濃度4%)。これによって、反応するMPD溶液量を増やして、膜厚を大きくさせることができ、膜性能がより向上すると考えた。

結論

MPD溶液の濡れ性を考慮し、二回塗りすることによってFluxは低下したが、脱塩率を98.5%から99.3%に向上させることができた。次にMPD濃度による拡散力の差を利用することで、高い脱塩率を維持したままFluxを約 $0.55 \text{ [m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ から約 $0.90 \text{ [m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ まで上げることができた。さらに、透水測定後の現行PA系RO膜とCNT/PA複合RO膜の膜表面をSEM観察すると、CNT/PA複合RO膜は現行膜より汚れの付着が少なく目詰まりが起きにくく長寿命の膜であると考えられる。これらにより、本研究の目的のCNT/PA複合RO膜の高性能化を達成することができた。今後は更なる性能向上とともに詳細な脱塩率、Flux向上の要因を検討したい。

指導教員 竹内 健司 准教授