

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 省エネルギーで脱塩が可能な PVA 系モザイク荷電膜システムの開発
プロジェクトリーダー	: (株)クラレ
所属機関	
研究責任者	: 比嘉充(山口大学)

### 1. 研究開発の目的

現在、水確保は地球規模で深刻な問題であり、現行の造水技術よりも低エネルギー、低コストで安全・高品質な水が得られる革新的技術が求められている。申請者らは以前の研究において、PVA 系積層モザイク膜を作製して、圧透析試験により塩濃度 500ppm の脱塩が可能であることを実証した。本研究ではこの成果を基に PVA 系モザイク荷電膜を応用した海水・かん水の省エネルギー脱塩システムの開発を目的とし、PVA 系樹脂の改良、支持体構造の最適化、モザイク膜構造の精緻化を行い、現行逆浸透膜法よりも低エネルギーで塩濃度 1500ppm の脱塩が可能なシステムの構築を目指した。さらに、事業化を視野に入れた膜の製造方法の確立を検討した。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

将来的には海水淡水化も目標に入れるが、現状では難易度が高いため、低濃度塩水(かん水)の脱塩技術の確立から着手した。モザイク膜による脱塩を現行の低圧 RO 膜法の代替技術と考え、本研究期間では「操作圧力 0.8 MPa で塩濃度 1500 ppm のかん水脱塩の達成」を目標値とした。膜の耐圧性を高めるために支持体上に荷電層を形成した複合膜は十分な機械的強度を示し、1MPa における圧透析に耐えられることを確認した。また、単一荷電複合体膜において輸率 0.99、膜抵抗  $5.3 \Omega \text{ cm}^2$  を達成した。複数のモザイク膜製造法で作製した膜は電解質選択透過性 986、塩流束  $69.0 \times 10^{-6} \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  を示した。透水量試験の結果、0.1 mol/L 以下の塩水の脱塩が可能であることが確認された。また圧透析実験では本研究 MC 膜は Desalton®より約 16 倍高い水/電解質選択性を有した。これより上記の目標をほぼ達成した。

#### ②今後の展開

MC 膜の塩流束をさらに高めるために圧透析に耐えられる機械的強度、かつ低膜抵抗を有する MC 膜の支持体構造の最適化を行う。また MC 膜の正荷電層・負荷電層の荷電密度の向上、層間隔の低減、荷電層の薄膜化を検討する。得られた MC 膜に適した膜モジュールの開発、及びこの膜モジュールを種々の応用分野に実用化する際の使用条件に適した脱塩システムの開発と最適運転条件の確立を検討する。

### 3. 総合所見

一定の成果は得られているが、イノベーション創出の期待が低い。

膜の機械的強度と寸法安定性についてはほぼ目標を達成したが、塩の選択性と流束は計画目標には届かなかったことは残念である。脱塩技術に対する社会的、工業的ニーズは依然として高く、今後の検討に期待する。