

修士学位論文等要旨
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者／The person who submits a thesis

専攻名／Department

工学専攻

分野名／Division

水環境・土木工学分野

学籍番号／Student ID

19W3011C

氏名／Name

中村祐介

論文等題目／Title

微細イオン交換樹脂分散不均質両性荷電膜の作製条件が電解質選択透過性に及ぼす影響

論文等要旨（1,000字以内）／Abstract（Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English）

蒸発法などの脱塩技術は大量のエネルギーを利用するため、運転費や燃料費などに高いコストがかかる問題がある。所属研究室ではその問題を改善するためポリスルホン(PSf)を母体として微細なイオン交換樹脂を分散した両性荷電膜の研究を行ってきた。この両性荷電膜は低コストで容易に作製することができ、濃度差を駆動力として脱塩できる。しかし、非電解質に対する電解質の選択透過性が低いという課題がある。本研究では、電解質の選択透過性を向上させることを目的として、膜作製条件を変えて両性荷電膜を作製し、膜作製条件が電解質選択透過性に及ぼす影響を調査した。

膜母体に PSf、溶媒に *N,N* ジメチルアセトアミド、凝固浴に水を用いた。PSf に溶媒を加え、ポリマー濃度が 20～30 wt% となるように調製した。陽、陰イオン交換樹脂を同量、それぞれ PSf に対して 30～60 wt% になるように加えてかく拌した。この溶液をガラス板に垂らし、それをキャストナイフで延ばして水に浸漬させて微細イオン交換樹脂分散不均質両性荷電膜を作製した。また、これを乾燥し、その上に PSf 溶液をコーティングし、水に浸漬させて複合膜を作製した。透過実験では電解質として $1\text{ mol kg}^{-1}\text{NaCl}$ 水溶液と非電解質としてグルコース水溶液を用いた。NaCl 透過量は透過側の伝導度を、グルコース透過量は透過側の透過溶液をマイクロピペットで量り取り、グルコース発色試薬で発色させて吸光度を測定することにより求めた。

作製した膜の断面の SEM 画像からイオン交換樹脂が均一に分散されていることを確認した。作製したいずれの膜においても透過量と測定時間との間に線形関係が成り立つことが確認された。直線の傾きから透過流束を導出し、NaCl の透過流束をグルコースの透過流束で除することで電解質選択透過性を求めた。ポリマー濃度およびイオン交換樹脂の含量の増加に伴い電解質選択透過性は向上した。前者は膜の構造が緻密になりグルコースの透過流束が減少したため、後者はイオン交換樹脂の含量の増加により NaCl の透過経路が増えたためではないかと考えられる。ポリマー濃度が 30 wt%、イオン交換樹脂の含量が 60 wt% の膜の電解質選択透過性は 10 を超えた。PSf 溶液をコーティングすることで電解質選択透過性は約 25% 向上した。これは膜表面の孔を塞ぐことでグルコースの透過流束が減少したためと考えられる。