

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

19W3003B

氏名／Name

梶田浩平

論文等題目／Title

疎水性多孔質膜を利用した膜蒸留

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

膜蒸留(MD)は疎水性多孔質膜を介して両側に生じる蒸気圧差を駆動力とする膜分離プロセスである。工場の廃熱などを利用すれば、逆浸透法や電気透析法に比べて非常に低コストで脱塩が可能である。一般にMDではポリフッ化ビニリデン(PVDF)膜等の疎水性多孔質膜が用いられる。近年、繊維を高温炭素化処理した炭素化繊維膜の開発が進められており、その高い疎水性と多孔性が注目を浴びているが、炭素化繊維膜を利用したMDに関する研究はほとんどない。本研究では高い疎水性を有するPVDF膜、ポリスルホン(Psf)膜、ポリジメチルシロキサン(PDMS)膜に加えて炭素化繊維膜について膜蒸留測定を行い、膜の組成や構造が膜蒸留性能に与える影響を考察した。また、実際の海水には塩以外にもタンパク質等が含まれており、これらはファウリングの原因となる。そこで親水性膜であるポリビニルアルコール(PVA)膜を複合化した膜のMD性能を評価した。

炭素化繊維膜はキュブラ(銅アンモニアレーヨン)を高温炭素化処理して得た。PVDF膜とPsf膜は非溶媒相分離法を用いて作製した。PDMS膜は孔形成剤を加えて硬化後これらを抽出することにより作製した。PVA膜は凍結法を用いて作製し、乾燥した疎水性多孔質膜に重ねて乾燥させることでPVA複合膜を作製した。膜蒸留測定では3 wt% NaCl単独水溶液と、それにウシ血清アルブミンを加えた混合水溶液を供給液とした。膜上に供給液を循環させて透過量を測定し、透過量と時間の関係から透過流束を算出した。

PDMS膜では透過は観測されなかった。これはPDMS膜が有する孔は閉鎖孔であることが原因ではないかと考えられる。その他の膜では、MD開始直後は透過が観測されなかったが約30分後から透過が観測された。また、60分後以降では透過量と時間との間に線形関係が得られた。その傾きから透過流束を求めた結果、炭素化繊維膜は他の膜よりも透過流束が2倍以上大きかった。電気伝導度計を用いて供給液及び透過液中の塩濃度を求めた結果、脱塩率はいずれの膜も99%以上であることが確認された。混合水溶液を用いたMD実験において複合膜ではMD性能に変化がなかったのに対して、PVDF膜では2割ほど性能が落ちる結果となった。