

Title	イオン交換膜を用いる電解濃縮に関する研究
Author(s)	白子, 忠男
Citation	大阪大学, 1967, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/186
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	白 子 忠 男
	はく し ただ お
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1270 号
学位授与の日付	昭 和 42 年 9 月 5 日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文名	イオン交換膜を用いる電解濃縮に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 田村 英雄
	(副査) 教 授 小森 三郎 教 授 吉川 彰一 教 授 三川 礼
	教 授 松田 住雄 教 授 堤 繁 教 授 大河原六郎
	教 授 阿河 利男 教 授 戸倉仁一郎 教 授 新良宏一郎
	教 授 角戸 正夫 教 授 桜井 洸 教 授 大竹 伝雄
	教 授 守谷 一郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はイオン交換膜の電解濃縮への応用を発展させる目的で、陰、陽各イオン交換膜を組み合わせた多室型電解槽を用いて、天然海水中に含まれる各種イオンの電解透析における挙動について研究したもので、緒論、本文3章および結論からなっている。

緒論においては、イオン交換膜の一般的特性とイオン交換膜を隔膜とする電解透析法の特徴を述べ、実用的な電解濃縮法における隔膜の選択透過性に関する総括的な研究の必要性を論じて、本研究の意義を説明し、最後に本論文の概要を述べている。

第1章はイオン交換膜の各種イオンに対する選択透過性とイオン濃度との関係に関するもので、6節に分けられている。第1節から第4節までにおいては陰イオン交換膜に関して、天然海水中の主たる陰イオンの硫酸イオン、塩素イオンおよび水酸イオンなどに対する選択透過性についての研究で、各種イオン濃度および電流密度において塩素イオンと水酸イオンとは大体同程度の透過性を持つが、硫酸イオンは著しく透過性が悪い。その原因は膜の交換基とイオンとの相互作用よりも、膜質の緻密度によるふるい効果に依存するところが大きいことを認めている。第5節では陽イオン交換膜に対する水素イオンの選択透過性が、ナトリウムイオンのそれより、はるかに大きいことを認め、第6節ではこの電解透析法における動的輸率の測定には、非電解透過量を補正する必要があることを指摘し、実際の動的輸率の求め方を提示している。

第2章は各イオンの選択濃縮性に関するもので、3節に分けられている。第1節では硫酸ナトリウムの溶液へ硫酸を添加したときの電解透析による濃縮率への影響について述べ、第2節では硫酸単独の溶液について、第3節では塩酸と塩化マグネシウムの混合溶液について述べている。いずれの場合も水素イオンの濃縮性は、前章の選択透過性と対応せず、その濃縮性は良好でない。これは濃縮室へ移った水素イオンが、さらに陰イオン交換膜をも透過して出てゆくためであると認め、イオンの濃縮

性は膜の選択透過性のみ支配されるものでなく、濃縮室から再び外へ泳動または拡散によって出てゆく量も、その濃縮性と密接な関係にあることを明らかにし、選択濃縮係数を導入し選択透過性との関係を導いている。

第3章は前記の基礎実験にもとづいて、海水の電解濃縮を行なったもので、第1節では単純食塩水を用いて液温、電流密度の変化と濃縮率の関係について述べ、濃縮濃度に対する電気浸透水量と拡散水量との関連性を解析し、この結果を第2節で塩化ナトリウムと塩化カルシウムの混合溶液へ適用し、第3節では市販の各種イオン交換膜を用いて、天然海水の電解濃縮を行ない、工業的操作のための基礎資料をまとめている。

結論では、本文の内容を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文は海水の電解透析による濃縮法について、各種イオンの挙動を追跡して多くの電気化学的知見を得、電解濃縮の機構を明らかにしている。すなわちイオン交換膜を用いる電解透析法において、その選択透過性は膜質の緻密度によるふるい効果が大きく関与することを明らかにし、またイオンの動的輸率の測定法に関して新しい補正法を考案して、より実際的な輸率の算出を可能ならしめ、さらに選択濃縮性なる現象を見出してその機作をも明らかにするなど、極めて貴重な成果をおさめている。その上こうした基礎研究の結果を基として、天然の海水処理を行ない、これを工学的に整理して工業操作のための有効な資料を得ており、その成果はこの分野における学術ならびに工業の発展に寄与するところが大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。