



福島原子力事故関連情報アーカイブ

FNA

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	A型ゼオライトを包埋したアルギン酸膜のCs ⁺ イオン交換特性の評価
Alternative_Title	Evaluation of Cs ⁺ -ion exchange properties of alginic acid membranes with embedded zeolite A
Author(s)	渡邊 隆也(福島高等専門学校), 蛭田 愛未(福島高等専門学校), 加島 敬太(小山高等専門学校), 羽切 正英(福島高等専門学校) Watanabe, Ryuya(National Inst. of Technology, Fukushima Coll.); Hiruta(National Inst. of Technology, Fukushima Coll.); Kashima, Keita(National Industrial Technology, Oyama Coll.); Hagiri, Masahide(National Inst. of Technology, Fukushima Coll.)
Citation	第7回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.78 The 7th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	ポスターセッション: 減容技術
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/157512
Right	© 2018 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第7回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



A型ゼオライトを包埋したアルギン酸膜のCs⁺イオン交換特性の評価

○渡邊 隆也 (福島高専専攻科)・蛭田 愛未 (福島高専)
加島 敬太 (小山高専)・羽切 正英 (福島高専)

1. 緒言

放射性物質をはじめとする環境中の微量有害物質の除去には、膜分離や吸着分離を始めたとした様々な方法が検討されている。吸着分離操作には様々な吸着材が用いられるが、吸着材には高い分散状態と有効比表面積を得るために粉末状、微粒子状であることが必要とされる。一方、粉末状の吸着材はその高い分散性のため、吸着処理後の回収操作に労力を要する。我々は、吸着処理後の回収を容易にし、かつ吸着材の特性を損なわない吸着材含有膜の調製方法について検討をすすめてきた。その結果、多量に存在する海洋バイオマス資源であるアルギン酸を膜基材とすることで、湿潤状態で実用可能な強度を有する平滑な吸着材含有膜を得ることができた¹⁾。この膜は、膜としての分離機能を有しながら、導入した吸着材(活性炭、プルシアンブルーなど)に由来する様々な吸着能を有することが明らかとなっている。

本研究では、アルギン酸のカルシウムイオン架橋ゲル膜に対して、カチオン交換能を有するゼオライトを複合化したゼオライト複合アルギン酸膜の調製法と、その複合膜のカチオン交換能、膜分離機能について検討を行った。合わせて吸着材を含まないアルギン酸膜について検討を行い、複合膜との比較を行った。交換対象カチオンには、環境放射能の除染を想定したモデル汚れとしてCs⁺イオンを用いた。

2. 実験

アルギン酸膜は、基材となるアルギン酸ナトリウム水溶液にポリエチレングリコール(PEG、平均分子量1000)を加え混合した溶液を成膜容器に分注し、25℃で72時間乾燥させて得られた乾燥体を塩化カルシウム水溶液に接触させることにより作製した。ゼオライト複合膜はアルギン酸ナトリウム水溶液に対しゼオライト(ゼオライトA-4、平均粒径2-5μm)を分散させ、上述と同様の方法より溶液を調製した。乾燥については、アルギン酸膜の場合と異なり、80℃で20分間加熱したのち、25℃のもと24時間静置した。得られた膜の断面を走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて、観察を行った。また、得られた膜に対して、バッチ式の等温吸着試験を行い、Cs⁺イオン交換能について検討を行った。溶液中のCs⁺、Ca²⁺およびNa⁺濃度の定量にはICP-OESを用いた。また、得られた膜に対する純水透過試験により、流束密度を測定し膜の透過性を評価した。

3. 結果および考察

アルギン酸ゼオライト複合膜の作製では短時間かつ段階的に溶媒を除くことにより、ゼオライトの膜内での偏りを抑えることができた。作製した各膜の断面を走査型電子顕微鏡の反射電子像で観察した結果を図1に示す。

各膜のCs⁺イオン交換容量は、アルギン酸膜では7.19[mg/g]、ゼオライト複合膜では61.0[mg/g]となった。また、膜面積あたりのCs⁺イオン交換容量で比較すると、アルギン酸膜では 1.90×10^{-2} [mg/cm²]、ゼオライト複合膜では1.09[mg/cm²]となった。このことから、ゼオライトの添加により、膜のイオン交換量を向上させることができたといえる。

0.05-0.30 MPa 加圧下での純水透過試験の結果、アルギン酸膜、ゼオライト複合膜のいずれもPEGの導入量が増えると透過流束が向上することが分かり、PEGの導入により、膜の溶媒透過性が制御できることが確認された。

4. 結論

ゼオライトを複合化することにより、膜のイオン交換容量の増加が確認できた。また、得られた膜は加圧下で純水を透過することが確認されたため、今後はCs⁺イオン溶液連続透過条件でのイオン交換能の検討を行う。また、ゼオライトによる吸着量の増加、膜の強度の向上を目指し、ゼオライト複合膜の調製条件の検討を行う。

参考文献

1) K. Kashima et al., *Proceeding of the 5th Asian Conference on Innovative Energy and Environmental Chemical Engineering*, 70-73(2016)

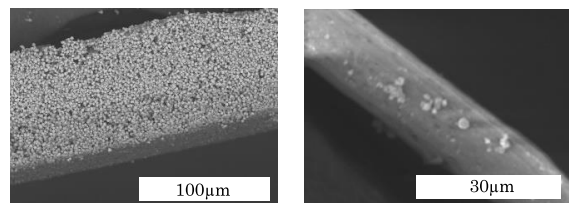


Fig.1 作製した膜の断面SEM像
(左:ゼオライト複合膜, 右:アルギン酸膜)