

Q119

海水中のストロンチウムを高速に吸着除去する繊維の作製

(千葉大院・工) ○ (学) 原山貴登*・梅野太輔・(正) 斎藤恭一

(株)環境浄化研究所 (学) 藤原邦夫・須郷高信

1. 緒言 現在、福島原発から漏出した放射性核種による健康への被害が危惧されている。漏出した放射性核種の一つであるセシウムは、早い時期から除染が進められてきたため、今後は、ウラン崩壊時にセシウムと等量生成するストロンチウムの除染が重要となる。

元来、海水中には、ストロンチウムが 8 mg/L 溶存しているうえに、同族の元素であるマグネシウムおよびカルシウムは、ストロンチウムに対してそれぞれ約 200 および 50 倍多く溶存している。したがって、海水中から放射性ストロンチウムを除去するためには、ストロンチウムに対して高い選択性および吸着容量をもつ吸着材が必要となる。この条件を満たす吸着材には、無機物[1-3]が挙げられるが、形状が粒状であるため除染作業が煩雑になる。本研究では、ナイロン繊維に放射線グラフト重合法を適用して、ストロンチウムを高速に吸着除去する繊維の開発をめざした。

2. 実験 1) イミノニ酢酸基を固定した繊維の作製

イミノニ酢酸 (IDA) 基を固定した繊維の作製経路を Fig. 1 に示す。まず、直径 40 μm の 6 ナイロン繊維に電子線を照射し、グリシジルメタクリレート (GMA) をグラフト重合して GMA 繊維を得た。つぎに、得られた GMA 繊維を IDA 溶液に浸漬して、IDA 基を固定した IDA 繊維を得た。このとき、繊維の重量増加量から IDA 基密度を算出した。

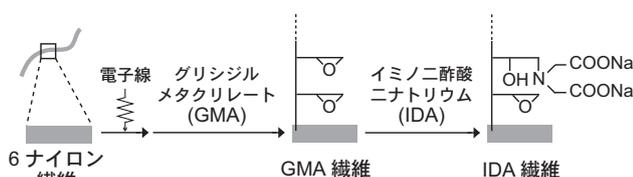


Fig. 1 IDA 繊維の作製経路

2) IDA 繊維の海水中からのストロンチウム吸着

作製した IDA 繊維を、繊維の 25 倍量の海水中に 3~60 min 接触させた。所定時間後、残存するストロンチウム濃度を ICP-AES によって定量した。比較のために、市販品として、IDA 基を有する樹脂 (DIAION CR11, 三菱化学, 粒子径: 400~1000 μm) および A 型ゼオライト (ゼオラム A4, 東ソー, 粒子径: 850~1180 μm) を選び、同様の実験をした。

3. 結果と考察 1) IDA 基密度とイソプロパノール

体積分率の関係 IDA 基導入の溶媒である水とイソプロパノールの体積分率を変化させたときの IDA 基密度と反応時間の関係を Fig. 2 に示す。イソプロパノールの体積分率の増加に伴い、IDA 基密度が増加した。これは、イソプロパノールによりグラフト鎖が膨潤して、立体障害が緩和されて IDA 基の導入が促進するためである。

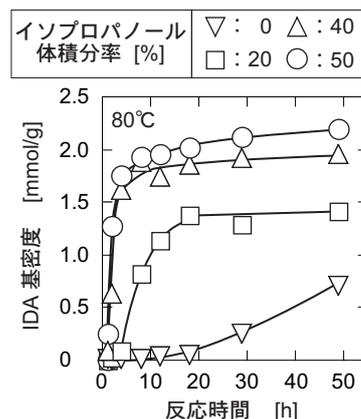


Fig. 2 IDA 基密度の経時変化

2) IDA 繊維の海水中に溶存するストロンチウムに対する除去速度

IDA 繊維を用いたときの海水中に残存するストロンチウムの経時変化を Fig. 3 に示す。海水との接触時間の増加に伴い、残存するストロンチウム濃度が減少し、30 min で残存するストロンチウム濃度が検出限界(0.1 mg/L)以下になった。さらに、市販品との比較から、IDA 繊維は、市販品に比べて海水中に溶存するストロンチウムを短時間で吸着除去することがわかった。これは、吸着サイトが IDA 繊維のグラフト鎖上に存在することによ

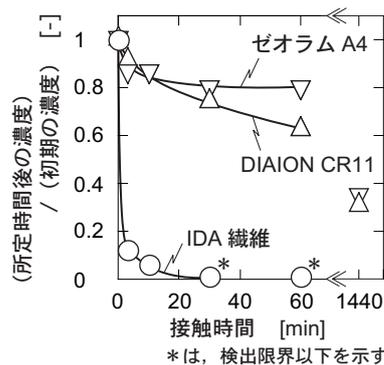


Fig. 3 海水中のストロンチウム濃度の経時変化

て、吸着サイトまでの拡散距離が短くなるためである。

引用文献 [1] 日本原子力学会バックエンド部会, 東電福島第一原子力発電所内汚染水処理技術のための基礎データ (2011). [2] J. Lehto et al., *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, **118**, 1-13 (1987). [3] M. J. Manos et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, **105**, 3696-3699 (2008).
*E-mail: 810.harayama@gmail.com / TEL&FAX: 043-290-3413