

【本件リリース先】

11月7日(水) 15:00

(資料配付)

文部科学記者会、科学記者会
経済産業記者会、福島県政記者クラブ
茨城県政記者クラブ、高崎記者クラブ



平成24年11月7日
独立行政法人日本原子力研究開発機構
倉敷繊維加工株式会社

水中の放射性セシウム除去用カートリッジを製品化 －電子線グラフト重合技術により高性能セシウム捕集材の開発に成功－

【発表のポイント】

- 極めて低い濃度で水に溶けている放射性セシウムを、水道水の管理目標値である1リットルあたり10ベクレル以下まで除去可能な捕集材を開発
- 水道用の市販ろ過器のハウジング部に取り付け可能な簡易カートリッジを開発
- 「水の安心」から被災地復興の推進に貢献

独立行政法人日本原子力研究開発機構(理事長 鈴木篤之。以下「原子力機構」という。)と倉敷繊維加工株式会社(クラボウグループ、取締役社長 青山克己。以下「倉敷繊維加工」という。)は共同で、電子線グラフト重合技術¹⁾により、水に溶けている放射性セシウム(以下「セシウム」)だけを選択的に吸着できる捕集材の開発に成功し、倉敷繊維加工は、この捕集材を充填したカートリッジを製品化しました。

現在、東京電力福島第一原子力発電所事故により環境中に飛散したセシウムのうち、水に溶けた状態で存在するものについては、主に凝集沈殿法²⁾により捕集し除去していますが、この方法では、使用後の凝集剤が放射性廃棄物として多量に発生することに加え、極めて低い濃度で溶けているセシウムの除去が困難という問題がありました。このため、被災地域における「水の安心」を担う捕集材の開発が喫緊の課題として求められていました。

今般、原子力機構環境機能高分子材料研究グループの瀬古典明グループリーダー、柴田卓弥任期付研究員らは、倉敷繊維加工の中野正憲主任部員、見上隆志常務取締役らと共同で、極めて低い濃度で水に溶けているセシウムでも効率良く吸着除去できる捕集材の開発を進め、水道水中のセシウムを、管理目標値³⁾である1リットルあたり10ベクレル以下にまで低減できる捕集材を作り出すことに成功しました。この捕集材を用いて、管理目標値を超えるセシウムが検出された井戸水の処理試験を行い、十分な性能があることが確認されています。*

※(http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/20120911_01.html)

この捕集材を充填したカートリッジは、市販のろ過器の容器(ハウジング)への取り付けが簡単で、生活の場ですぐに利用することができることから、井戸水や沢水などを水源としている方々の「水の安心」に寄与できるものと考えています。

今回開発した捕集材を充填したカートリッジは、11月10日(土)に福島県川内村で開催される第3回地下水サミットの会場において、実物を展示して紹介する予定です。

【本件に関する問い合わせ先】

(研究内容について)

- ・独立行政法人日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門
環境機能高分子材料研究グループリーダー
瀬古典明 TEL: 027-346-9380, FAX: 027-346-9381
- ・倉敷繊維加工株式会社 企画開発部 主任部員
中野正憲 TEL: 03-3863-6451, FAX: 03-3863-6455

(報道担当)

独立行政法人日本原子力研究開発機構 広報部報道課長
中野 裕範 TEL: 03-3592-2346, FAX: 03-5157-1950

【研究開発の背景と目的】

東京電力福島第一原子力発電所事故により、環境中にセシウムが広範に飛散しました。事故直後から土壌の剥離や凝集剤を用いた手法により多くの放射性物質が除去され、生活環境においては、空間線量を下げることができました。しかしながら、被災地の大半が森林部であり十分な除染がなされていない箇所も多く残されています。これら森林や草木に付着したセシウムは、時間の経過とともに生活用水などに利用されている井戸水や沢水などの水路に混入することが懸念されています。セシウムが水路へ混入する際の形態としては、水に溶けているものと溶けていないものに大別されますが、物理的なる過で採りきれない極微量で溶存する可溶性のセシウムについては、化学的かつ高効率に捕集する安心な捕集材が求められています。

一方、原子力機構と倉敷繊維加工では、これまで捕集材からの溶出成分が少ない金属除去捕集材の開発に関して共同研究を進め、超純水用フィルターなどの商品化に成功してきました。本件は、この実績をセシウムに対して吸着性能が良好な捕集材の開発に展開した成果であり、井戸水や沢水などを水源としている方々の「水の安心」に寄与できるものと考えています。

【研究の手法】

原子力機構では、これまでに水中に溶けている金属などを効率良く捕集可能な微量金属除去捕集材⁴⁾の研究を進めてきました。今回開発したセシウムを除去可能な捕集材は、酸やアルカリに強く、軽量で加工性の良いポリエチレン製の不織布素材に、原子力機構が開発した電子線グラフト重合技術でセシウムと親和性の高いりんモリブデン酸基を導入した捕集材を製作し(図1)、環境中に飛散して、湖沼や井戸水中に溶け込んだセシウムの吸着除去性能評価を行いました。

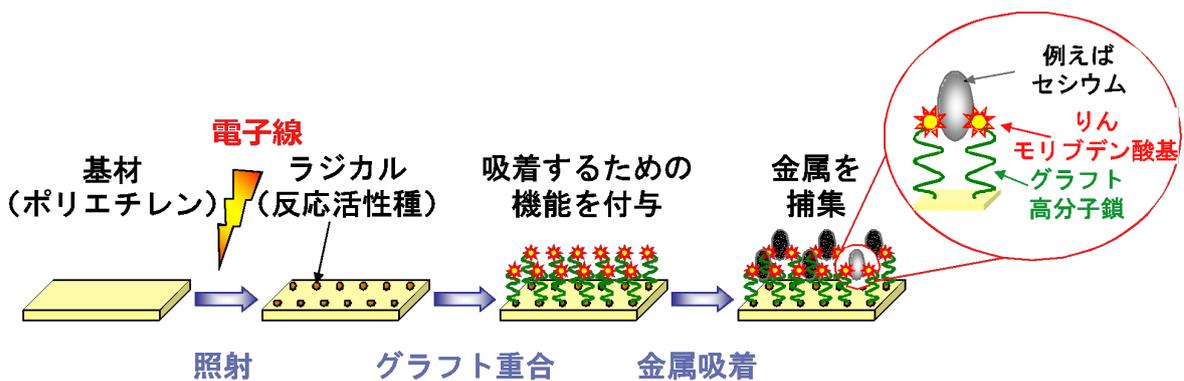


図1 電子線グラフト重合法によるセシウム捕集材料の合成工程

【得られた成果】

評価に使用した試料水は、平成24年6月から7月のモニタリングにおいて福島県南相馬市内で採水し、80 Bq/kgのセシウムが検出された井戸水を用いました。これを0.45 μm径および0.1 μm径の市販濾過膜（物理濾過）と市販のアニオンおよびカチオンタイプのイオン交換ろ紙で処理を行った結果、一部のセシウムを除去することはできましたが、56 Bq/kgの可溶性のセシ

ウムが残存しました。そこで、この56 Bq/kgのセシウムが残存した井戸水(以下、試験水という。)に対して開発した捕集材を用いて評価を進めました。

評価では、セシウムとの接触状況が異なるバッチ吸着試験とカラム吸着試験を行い、処理前後のセシウム濃度を測定して吸着・除去性能を行いました。バッチ吸着試験(図2左)では、円形(約φ35 mm、0.18 g)に切り出した吸着材を試験水が入ったポリ瓶に投入し、17時間浸漬攪拌しました。また、カラムを用いた試験(図2右)では、φ9 mmのカラム(注射筒)に吸着材1.3 mLを充填し、注射器を用いて試験水を吸引して吸着材に接触させました。その結果、バッチ吸着試験では、17時間後の試験水中にはセシウムが検出されませんでした。また、カラム吸着試験では、バッチ吸着試験の約4倍量の試験水を通液し、使用した吸着材量はおおよそ1/2、接触時間はおおよそ1/100であったにもかかわらず、バッチ吸着試験と同等、検出限界値以下まで除去することができたことから、開発したグラフト捕集材は、高効率(短時間)でのセシウムの吸着除去が可能であることを示すことがわかりました。

今後は、学校のプール水の保守などへの適応性評価を進めていきます。

なお、この結果の一部は、平成24年9月11日に内閣府原子力被災者生活支援チームから報告されたプレスリリース内でも紹介されました。

表1 各処理時のセシウム含有量

	放射性セシウムの濃度 (Bq/L)
もとの井戸水	88.8
ろ過膜とイオン交換ろ紙の処理後	56.0
捕集材を用いた浸漬試験後	検出限界以下
捕集材を用いた注射器試験後	検出限界以下



図2 吸着実験の様子(左:バッチ試験, 右:カラム試験)

用語説明

1) 電子線グラフト重合技術

プラスチック基材に電子線を照射した後、試薬と反応させて、接ぎ木のように分子の枝を導入し、プラスチックの特性を改良することができる原子力機構が開発した技術。不織布材料を基材として用いることで、金属イオンを吸着して捕まえる材料を作製することができる。

2) 凝集沈殿法

排水中に含まれるイオンやコロイドなどを分離除去するための操作の一つで、凝集剤を加えて目的の粒子の凝集を促進し、径を大きくして沈降速度を早めて行う処理を言う。

3) 管理目標値

平成 24 年 4 月に厚生労働省による水道水中の放射性物質に係る指標の見直しがあり、飲料水の基準値としてセシウム(セシウム 134 及び 137 の合計)10Bq/kgを水道水中の新たな目標値とし、水道施設の濁度管理の目標値として位置づけられている。

4) 微量金属除去捕集材

金属イオンに対して強い結合力をもつ化学構造を持つ材料。金属が溶け込んだ水の中にこの捕集材を漬けると、金属イオンが結合し、除去することができる。

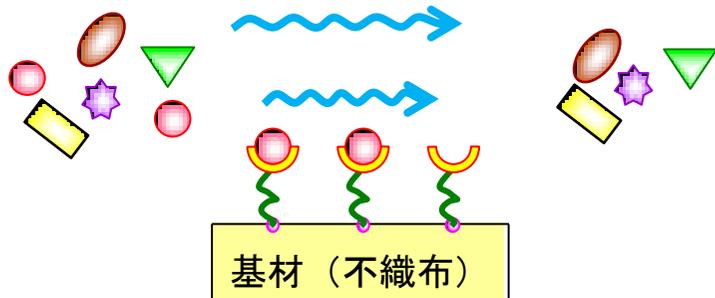
電子線グラフト重合技術

放射性セシウム (●) を選んで捕まえる

「手」を基材に付ける

放射性セシウム (●) を含む水

放射性セシウムが取り除かれた水



微量のセシウムを高速捕集できる材料を開発

開発したグラフト捕集材のセシウム捕集性能試験

	放射性セシウムの濃度 (Bq/L)
放射性セシウムを含む井戸水	88.8
ろ過膜とイオン交換ろ紙で処理	56.0
高性能セシウム捕集材で処理	検出限界以下

内閣府原子力被災者生活支援チームからプレスリリース (H24.9.11)



市販給水器

グラフト捕集材を充填したカートリッジ

市販の既存ハウジングを利用可能

微量で溶存する放射性セシウムを水道水の管理目標値である 10Bq/L以下にまで除去可能な材料開発に成功

○2013年度からの販売をめざす

○被災地復興のための一助となることに期待