

1 技術概要

整理番号	T-00071
技術名称	グラフト重合を用いた放射性セシウム高速除去用吸着繊維を使用した高塩類共存下における放射性セシウム汚染廃水処理技術
申請機関名	株式会社環境管理センター、株式会社環境技研
技術の概要	放射性セシウム高速除去吸着繊維は、株式会社環境浄化研究所作成のグラフト重合技術を応用し作成される独創的な吸着基材である。ナイロン繊維にフェロシアン化金属などのセシウムを選択的に吸着する官能基を導入し作成される。担体が繊維のため加工成形が容易であり、吸着後は熱固化による減容化が可能である。 放射性セシウム汚染廃水の処理においてはゼオライトや、フェロシアン化鉄などが知られている。ゼオライトは無機物であるため、吸着後の処理物の減容化が困難である。またフェロシアン化鉄は放射性セシウムの吸着能に優れるが、微粉末のため廃水処理には凝集沈殿を行うなど回収に手間がかかる。廃水中の放射性セシウムは、その多くが水質中の浮遊物質に吸着して存在すると考えられるが、一方塩類が多く共存した場合、水質に溶出しやすいとの報告がある。特にアルカリ金属であるカリウムが共存する場合顕著である。最終処分場浸出水にはセシウムの吸着を阻害するカリウムイオンが比較的多く存在し、ゼオライトを用いる場合、吸着率の低下が懸念される。本吸着材は、これら高カリウム濃度廃水においても高い放射性セシウム吸着能を有する。
技術の優位性	グラフト重合を用いた放射性セシウム高速除去用吸着繊維の優位性は以下のとおりである。 (1)室内における実証試験の結果、ゼオライトと比較してセシウム吸着能（約20～133倍）は優位であった（国立環境研究所「放射性物質の挙動からみた適正な廃棄物処理処分 技術資料第三版 H24.12.20 5.2と同様の条件で実施した場合）。 (2)物理的特性を損なうことなくセシウム吸着のみならず様々な性質を付与することが可能であり高機能材料の創製技術として優れている。 (3)セシウム吸着の阻害要因であるカリウムイオンや高濃度の塩類が多く存在する場合も、吸着効果が見込める。 (4)吸着後は熱固化による減容化が可能であり、回収時に凝集沈殿などの処理が不要で、取扱いやすい。 (5)本技術は、既存の廃水処理システムの前段または後段に付加することも可能であり、水処理後の放射性セシウムの濃度をさらに低減できる。
注意点	放射性セシウムの吸着能力が高いため、使用後の吸着繊維の取扱いについては処理排水濃度と処理期間から放射能濃度を予測したうえ、放射能濃度を測定する。測定前については事前にサーベイメータにより汚染状況をスクリーニングし、バックグラウンドの3倍以上の空間線量率が確認された場合は積算線量計などにより放射線の暴露記録をつけ、電離則による放射線の暴露管理を行う。取扱いにあたっては防護手袋、防護服、マスク、ゴーグルを着用する。
研究・実用化段階	応用研究段階
今後の開発計画	単位製品あたりの放射性物質による吸着破過容量を算定するとともに、具体的な水処理プラントや処理工程に即したシステム設計を行う。
特許	申請者は特許を保有していない。特許は株式会社環境浄化研究所が保有（特願2011-124004,特願2011-289704,特願2012-267666）
参考サイト	株式会社環境浄化研究所「放射性セシウム吸着繊維を使用した商品紹介」 
補足資料	
備考	株式会社環境技研：http://www.get-c.co.jp/

2 実証試験の概要及び結果

実証期間	2013年5月22～31日
実証場所	室内実証（株式会社環境管理センター基礎研究所内 東京都八王子市）

実証内容	模擬汚染水に本吸着材を投入し、振とう時間24時間、振とう速度約120rpmとし放射性セシウムを吸着させ汚染水を孔径$0.45\mu\text{m}$相当のメンブレンフィルタでろ過しろ液を得た。試験試料は(1)海水用吸着材(2)淡水用吸着材(3)顆粒ゼオライト（比較対象用／既存データから分配係数620mL/gのもの）とした。 模擬汚染水は飛灰（都市ごみ焼却炉熔融飛灰）溶出液（放射性セシウム濃度合計$1,262\text{Bq/L}$、カリウムイオン3000mg/L）の高カリウム水を用いた。これは、国立環境研究所「放射性物質の挙動からみた適正な廃棄物処理処分（技術資料）第三版H24.12.20 5.2節と同等レベルの条件である。
技術適用の効果	セシウム134においては海水用吸着材の分配係数(吸着力)は、比較用の顆粒ゼオライトの21倍であった。淡水用吸着材の分配係数は133倍であった。 セシウム137においては海水用吸着材の分配係数は、比較用の顆粒ゼオライトの20倍であった。淡水用吸着材の分配係数は88倍であった。 上記のとおり一般的にセシウム吸着を阻害するといわれている高カリウム濃度においても高い吸着力を保持している。
作業員被ばく評価、作業における安全上の注意	吸着後の除去物は最高5000万Bq/kgの汚染物の取扱いが想定される。従って、除去物近傍においては速やかな作業及び除去物の隔離が必要となる。但し作業時間は長くないため、積算被ばく線量は十分低い。
コスト評価	生産量の増加に伴いコスト低減が図れるが、現在は1kgあたり1万円以上である。

3 現場における適用実績

適用実績	
------	--

4 専門家評価

専門家評価結果	
---------	--

5 連絡先

機関名	株式会社環境管理センター
部署名	プロジェクト推進部
電話番号	042-650-7200
所在地	192-0154 東京都八王子市下恩方町323-1

6 その他

検索用キーワード	放射線グラフト重合法、高速除去用吸着繊維、放射性セシウム汚染廃水、高塩類濃度、飛灰の減容化
登録日	2013年9月6日
最終更新日	2014年12月24日