

[様式2 (汚染水処理対策委員会に報告し、一般公開となるものです)]

御提案書	
技術分野	③ (「技術提案募集の内容」の該当番号を記載願います)
御提案件名	親水性ポリエチレンナノファイバーからなる放射性物質除去膜
御提案者	滋賀県立大学講師 山下義裕

### 1. 技術等の概要 (特徴、仕様、性能、保有者など)

JST ASTEP 平成 25 年度復興プログラム「ナノファイバー不織布の金属吸着特性を利用した汚染水からの放射性セシウムの回収と除去」はエレクトロスピンニングで作製した比表面積が通常の繊維の 1000 倍以上のナノファイバー不織布をセシウム吸着にすぐれたプルシアンブルーで染色することにより、より薄くて性能のよい汚染水からの放射性セシウムの除去と回収を目指しました。さらにキレート作用のあるキトサンナノファイバーを用いることでプルシアンブルー染色なしにセシウム吸着の実現を目指す取り組みをしてまいりました。

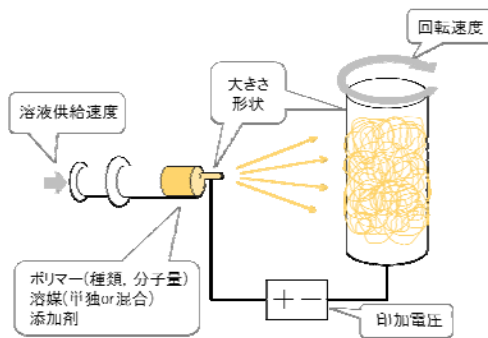


図1 エレクトロスピンニングの原理

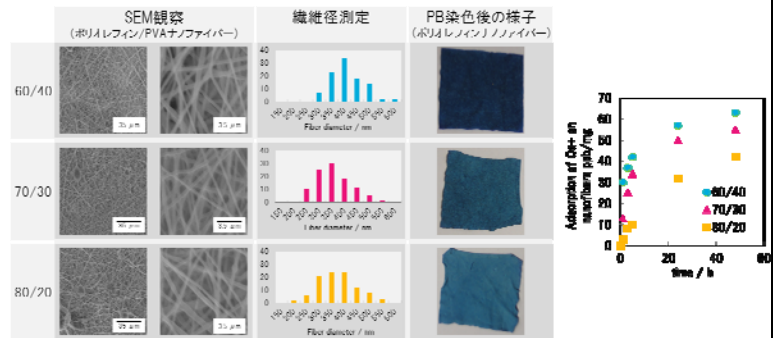


図2 ナノファイバーの繊維径とセシウム除去効果の関係

- 1) プルシアンブルーで染色したナノファイバーは従来の不織布を染めたものよりも、100~1000 倍の除去性能を有した。これはナノファイバーの高い比表面積のために染色したプルシアンブルーのほとんどがセシウムを吸着したことによると推測される。
- 2) 用いたナノファイバーは水に不溶性であるにも関わらず親水性を有する。しかもこのナノファイバーは有機溶剤を用いることなく、ポリエチレンエマルジョン水溶液から作ることができるので実用化には大変優れている。親水性はポリエチレンナノファイバーの表面にのみ親水性を有するPVAをグラフト反応させることで得られる。さらに過剰のPVAを取り除く過程でポリエチレンナノファイバーの表面をさらに凹凸にすることでよりプルシアンブルーが吸着する表面積を増やしている。
- 3) 金属イオンを吸着可能なキレート作用のあるポリペプチドポリマー(PLA/PCo)から作製したナノファイバーは金イオン、プラチナイオンなどに対して選択的に特異的な優れた吸着性能を示した。このポリペプチドポリマーはアミノ基を有しており、このアミノ基の位置やブランチの長さをコントロールすることで捕集したい金属イオンを選択的に除去することが可能である。

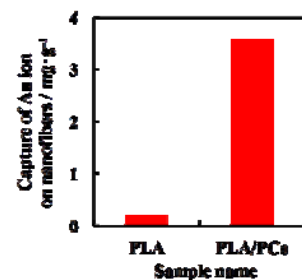


図3 ペプチドナノファイバーの捕集特性

2. 備考（以下の点など、可能な範囲で御記入いただけますようお願いいたします）

- ・開発・実用化の状況（国内外の現場や他産業での実績例、実用化見込み時期を含む）

セシウム除去に関してはラボスケールにおいて従来のプルシアンブルー染色不織布の同一重量当たりで比較して 100-1000 倍の除去性能をナノファイバーは有することが分かった。現場での実験を 25 年度内に実施予定。26 年度にナノファイバー除去膜の量産実用化の見込みです。

方法としては2つあります。一つはナノファイバー膜は海藻のように水中に固定することにより時間とともに物理吸着により放射性セシウムなどを捕集させます。もう一つは図4右のような連続した循環式ろ過装置を水中に設置して除去する方法です。

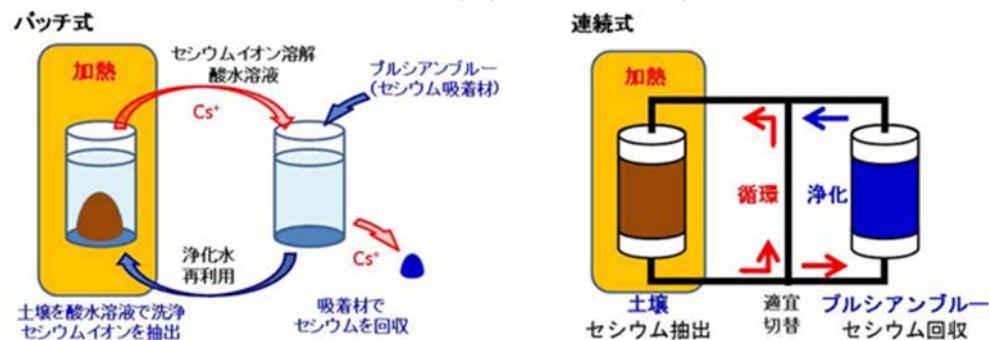


図4 左 凝集沈殿法による放射性セシウムの回収 右 連続式の回収

[http://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2012/pr20120208/pr20120208.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2012/pr20120208/pr20120208.html)

- ・開発・実用化に向けた課題・留意点

ナノファイバーは非常に高い比表面積で優れた性能を有するが繊維径が細いのでナノファイバー膜の強度を高めるために熱処理などの後加工を施すことが望まれ、今後の検討課題である。

- ・その他（特許等を保有している場合の参照情報等）

特許は出願準備中