

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

| | | | | | |
|---|---------|--|------------|---------|-------------------|
| 研究テーマ (和文) AB | | カーボンナノチューブ複合体電極を利用した汚染水からのイオン選択回収 | | | |
| 研究テーマ (欧文) AZ | | Selective ion removal from contaminated water using carbon nanotube composites | | | |
| 研究氏 代表名 者 | カナ CC | 姓)カワサキ | 名)シンジ | 研究期間 B | 2018.11 ~ 2019.10 |
| | 漢字 CB | 川崎 | 晋司 | 報告年度 YR | 2019 年 |
| | ローマ字 CZ | Kawasaki | Shinji | 研究機関名 | 名古屋工業大学 |
| 研究代表者 CD 所属機関・職名 | | 名古屋工業大学・教授 | | | |
| 概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。) | | | | | |
| <p>原発事故時に飛散する放射性元素の圧倒的多数を占めるのはキセノン、ヨウ素、セシウムである。キセノンは不活性ガスであり内部被ばくのおそれは小さいため、ヨウ素、セシウムの除去が課題となる。本研究はこのような背景のもと水中に溶け込んだヨウ化物イオン、セシウムイオンを選択回収する方法について検討した。</p> <p>本研究では炭素六角網面を丸めた中空構造をもつ単層カーボンナノチューブ (SWCNT) に注目した。SWCNT は π 共役系が大きく広がっているため化学的に安定であるだけでなく、電気伝導性に優れるという特性を有している。この特性を活かして SWCNT を電極として用い、ヨウ化物イオン、セシウムイオンを電気化学的に捕獲回収することを試みた。</p> <p>ヨウ化物イオンに関しては直径の異なる3種の SWCNT (平均直径、1.0, 1.5, 2.5 nm) を使用した。SWCNT を精製処理した後、ペーパー状に加工したものを電極とした。ヨウ化物イオンを含む水溶液中でこの電極に正電位を付与して SWCNT チューブ内でのヨウ素分子の捕捉を試みた。直径 1.5 と 2.5 nm の SWCNT では 50 wt%程度までのヨウ素捕獲を確認できたが、直径 1.0 nm のものではわずかにしかヨウ素分子の捕獲ができないことがわかった。この原因については現在調査中である。</p> <p>一方、セシウムイオンの回収には SWCNT に内包したキノン分子のレドックス反応を利用した。9,10-フェナントレンキノン (PhQ) を内包した SWCNT (PhQ@SWCNT) を電極とし、セシウムイオンを含む水溶液中でサイクリックボルタンメトリー (CV) および定電流充放電実験を実施した。CV からは他のアルカリ金属イオンと同様の酸化還元ピークが観測され、可逆的にセシウムイオンの捕捉・放出が可能であることがわかった。また、充放電曲線からも同様に可逆的なイオン捕捉・放出が確認できたものの放電容量と充電容量の大きさに有意な差が認められた。この差が不完全なイオンの捕捉によるものなのか他の要因によるものなのかについて現在調べている。</p> | | | | | |
| キーワード FA | セシウム | ヨウ素 | カーボンナノチューブ | 電気化学 | |

(以下は記入しないでください。)

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 助成財団コード TA | | | | | 研究課題番号 AA | | | | | | | | |
| 研究機関番号 AC | | | | | シート番号 | | | | | | | | |

| 発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。） | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|---------|---|---|---|--------------------|-----|
| 雑誌 | 論文標題 ^{GB} | 単層カーボンナノチューブ電池電極の利点と問題点 | | | | | | | |
| | 著者名 ^{GA} | 川崎晋司 | 雑誌名 ^{GC} | 炭素 | | | | | |
| | ページ ^{GF} | 印刷中 | 発行年 ^{GE} | 2 | 0 | 2 | 0 | 巻号 ^{GD} | 印刷中 |
| 雑誌 | 論文標題 ^{GB} | 分子内包単層カーボンナノチューブの電池電極特性 | | | | | | | |
| | 著者名 ^{GA} | 川崎晋司 | 雑誌名 ^{GC} | CPC 研究報 | | | | | |
| | ページ ^{GF} | 印刷中 | 発行年 ^{GE} | 2 | 0 | 2 | 0 | 巻号 ^{GD} | 印刷中 |
| 雑誌 | 論文標題 ^{GB} | | | | | | | | |
| | 著者名 ^{GA} | | 雑誌名 ^{GC} | | | | | | |
| | ページ ^{GF} | ~ | 発行年 ^{GE} | | | | | 巻号 ^{GD} | |
| 図書 | 著者名 ^{HA} | | | | | | | | |
| | 書名 ^{HC} | | | | | | | | |
| | 出版者 ^{HB} | | 発行年 ^{HD} | | | | | 総ページ ^{HE} | |
| 図書 | 著者名 ^{HA} | | | | | | | | |
| | 書名 ^{HC} | | | | | | | | |
| | 出版者 ^{HB} | | 発行年 ^{HD} | | | | | 総ページ ^{HE} | |

欧文概要 EZ

We have tried to collect iodide ions and cesium ions using single-walled carbon nanotube electrodes. For iodide ions, three kinds of SWCNT samples having different mean tube diameters of 1.0, 1.5, 2.5 nm were used as the electrodes. We immersed the SWCNT electrodes in aqueous solution and applied positive potential to the electrodes so as to collect iodide ions. It was found that it is possible to collect iodide ions very effectively by this method. On the other hand, for cesium ions, we used 9,10-phenanthrenequinone (PhQ) molecules encapsulated in SWCNTs as electrodes. We performed cyclic voltammetry and charge-discharge measurements using the PhQ@SWCNT electrodes in aqueous solution including cesium ions. CV measurements revealed that reversible catching and releasing of cesium ions can be done by the PhQ@SWCNT electrodes. However, it was also found that there is a non-ignorable difference between charge and discharge capacities. This indicates that the PhQ@SWCNT electrode captures cesium ions imperfectly.