

平成22年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 4 6 0 3 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 特別研究員奨励費 4. 研究期間 平成 21 年度 ～ 平成 22 年度
5. 課題番号 2 1 . 1 0 1 2 1
6. 研究課題名 光化学的酸化還元を利用するカーボンナノチューブの新規分離法

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	ノブサワ カズユキ 信澤 和行	物質創成科学研究科	特別研究員 (PD)

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

本研究では、カーボンナノチューブ (CNT) の光励起を介した酸化還元反応を利用して、任意の CNT だけを合目的に分離・精製することを目指した。任意の CNT 異性体に対し、その電子準位に合う適切な電子供与体 (D) および電子受容体 (A) を可溶化剤とし、光励起が介在した電子授受によりその可溶性を失うような分子を設計する。これにより、電子状態依存的に特定成分の CNT を回収できると期待した。本年度ではまず、D 分子として Cu(II) とバソフェナントロリンジスルホン酸 (BPS) との 1 : 2 錯体が可溶化剤として適切であることを明らかにした。さらに、Cu(I) に対する配位能が高いバソクプロインジスルホン酸 (BCS) の共存下で、Fe(II) による還元反応を行った結果、CNT と分子構造的に相互作用することができない Cu(I) (BCS)₂ および Fe(II) (BPS)₃ 錯体の生成により CNT が完全に凝集した。凝集は還元反応を起点としているため、今後 CNT の光励起を利用した還元反応を検討する上で、Cu(II) (BPS)₂ 錯体が D 分子として有効である。

続いて、上述のような可溶化分子の立体構造の変化が、カーボンマテリアル分散状態に与える影響を評価するため、評価の容易なフラレン C₆₀ をターゲットとした可溶化を試みた。pH により開閉機能を有する環状分子・シクロデキストリン (CD) を合成し、CD による C₆₀ の包接挙動を評価した。pH が中性域では、CD が開構造をとるため C₆₀ と 2 : 1 錯体を形成したが、弱酸性になると CD が閉構造をとるため、C₆₀ が CD から離脱した。この結果は、C₆₀ のような疎水性分子であれば、pH によりその包接を制御できることを示しており、例えば生体中における弱酸性環境場を特異的に認識して疎水性薬剤を放出できるシステムが構築できると期待される。

10. キーワード

- | | | |
|----------------|-----------------------|------------|
| (1) カーボンナノチューブ | (2) 分離精製 | (3) 遷移金属錯体 |
| (4) 酸化還元 | (5) 配位子交換 | (6) 会合制御 |
| (7) フラレン | (8) シクロデキストリン (裏面に続く) | |

11. 研究発表（平成22年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 1 ）件 うち査読付論文 計（ 1 ）件

著者名	論文標題			
Kazuyuki Nobusawa, Atsushi Ikeda, Jun-ichi Kikuchi	Self-Assembly Control of Water-Solubilised Single-Walled Carbon Nanotubes by Combination of Reduction and Ligand Exchange Reactions of Transition Metal Complexes			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Supramolecular Chemistry	有	23	2011	102-105

〔学会発表〕 計（ 2 ）件 うち招待講演 計（ 0 ）件

発表者名	発表標題		
Kazuyuki Nobusawa, Atsushi Ikeda, and Masanobu Naito	pH-Driven Self-Assembly of [60]Fullerene through Complexation with Aminocyclodextrin		
学会等名	発表年月日	発表場所	
6 th International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics	2011年3月16日	宮城県仙台市 (仙台にて開催予定が中止となり、講演予稿集をもって発表)	

発表者名	発表標題		
Kazuyuki Nobusawa, Atsushi Ikeda, and Jun-ichi Kikuchi	Self-Assembly Control of Water-Solubilized Single-Walled Carbon Nanotubes by Combination of Reduction and Ligand Exchange Reactions of Transition Metal Complexes		
学会等名	発表年月日	発表場所	
5 th International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry	2010年6月7日	奈良県奈良市	

〔図書〕 計（ 0 ）件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--