

平成23年度科学研究費助成事業（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
- 14603
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23年度～平成24年度
5. 課題番号
- 23・0997
6. 研究課題名
- らせん高分子が形成するトポロジカル分子認識場を利用したSWNTのキラル分割
7. 研究代表者

研究者番号								研究代表者名		所属部局名		職名
								チョン	ウジョン	物質創成科学研究科		特別研究員(DC2)
								鄭	祐政			

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。

本年度はアキラルなPSiのSWNT直径選択性の検討、およびSWNT掌性認識の予備的知見としてキラルなPSiのらせんキラリティー誘起挙動の検討を行った。

① アキラル側鎖を有するPSiによるSWNT直径認識、及びラッピング挙動のリアルタイム解析

本年度は側鎖にメチル基と鎖長の異なるアルキル基を持つPSiがSWNTへラッピングする際の、SWNTの直径選択性を検討した。その結果、これらのPSiは直径0.85 nm以上のSWNTへ選択的にラッピングすることが明らかとなった。さらに、NMR、IR測定により、ラッピングのドライビングフォースがPSiアルキル側鎖とSWNTのπ表面との多点CH-π相互作用であることを明らかにした。今後はPSi側鎖のアルキル鎖長や分岐がラッピングに及ぼす効果を検討し、SWNT直径選択性の制御を目指す。

② キラル側鎖を有するPSiのSWNT表面におけるらせんキラリティー発現挙動の検討

右巻き・左巻きSWNTの掌性分離のためにはPSiらせんの右巻き・左巻きの制御が必要であると考えた。そこで本年度は、これまでに得られたPSi主鎖の剛直性や側鎖構造がラッピング挙動に及ぼす効果に関する知見をもとに、新たにキラル側鎖を持つPSiランダムコポリマーを合成し、これらのPSiコポリマーがSWNT表面へラッピングする際のコンホメーション変化、らせんキラリティーの誘起・増幅挙動をUV、CDスペクトル測定によって検討した。その結果、これらのPSiはSWNTへのラッピングに伴いランダムな動的らせん構造から剛直な静的らせん構造へと変化すると共に、一方巻きらせん構造を形成することが明らかとなった。さらに側鎖のキラリティーに応じて、PSi主鎖らせんの右巻き・左巻きが制御できることが明らかとなった。今後はこの知見をもとにSWNTの掌性認識を目指す。

10. キーワード

(1) ポリシラン	(2) らせん高分子	(3) カーボンナノチューブ	(4) ポリマーラッピング
(5)	(6)	(7)	(8)

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。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。
 <区分>①当初の計画以上に進展している。 ②おおむね順調に進展している。 ③やや遅れている。 ④遅れている。

(区分) ③やや遅れている。
(理由) 本年度は、カーボンナノチューブ表面へのラッピングにおけるポリマー鎖の構造変化の解析に集中した。そのためポリマーラッピングにおけるカーボンナノチューブ表面での高分子鎖の動的挙動において、新たな知見を得ることができたものの、カーボンナノチューブの構造異性体の精密な分離という当初の目標は達成されていない。

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。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。

本年度は、申請目標達成に向け基礎研究に専念したため、アウトプットは少なかったものの、新しい研究の芽を見出すことができたことは大きな進展である。特に、カーボンナノチューブの構造異性体の分離に関しては、研究実施計画通りの進捗状況ではなかったものの、ポリマーラッピングにおけるカーボンナノチューブ表面での高分子鎖の動的挙動において、新たな知見を得ることができた。本成果は高分子物理において非常に大きなインパクトを与えると期待でき、鋭意研究を行なっているところである。また、他大学、他研究室との共同研究にも積極的に取り組んでおり、大きな飛躍が期待される。

13. 研究発表（平成23年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

【雑誌論文】 計（1）件 うち査読付論文 計（1）件

著 者 名	論 文 標 題				
Woojung Chung (鄭祐政)	Evaluation of Global Conformation of Polydialkylsilane Using Correlation between Persistence Length and Excitonic Absorption				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年		最初と最後の頁
Macromolecules	有	44	2	0	1
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）					
10.1021/ma2012943					

【学会発表】 計（4）件 うち招待講演 計（0）件

発 表 者 名	発 表 標 題	
鄭祐政	カーボンナノチューブ表面におけるジアルキルポリシランのキラル増幅現象の解明	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第57回高分子研究発表会	2011年7月15日	兵庫県民会館（兵庫県）

発 表 者 名	発 表 標 題	
鄭祐政	カーボンナノチューブ表面へのポリシランの非線形ポリマーラッピング現象	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第63回コロイドおよび界面化学討論会	2011年9月8日	京都大学（京都府）

発 表 者 名	発 表 標 題	
鄭祐政	カーボンナノチューブ表面への非線形ポリマーラッピング現象	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第60回高分子討論会	2011年9月29日	岡山大学（岡山県）

発 表 者 名	発 表 標 題		
鄭祐政	カーボンナノチューブ表面へのポリジアルキルシランの一方巻きらせんラッピング		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
日本化学会第92春季年会	2012年3月26日	慶応大学（神奈川県）	

〔図 書〕 計（0）件

著 者 名	出 版 社			
書 名			発 行 年	総ページ数

14. 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
				出願年月日	

15. 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。

--