

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		糖鎖の柔軟な構造を利用した多様性超構造形成システム			
研究テーマ (欧文) AZ		Creation of supramolecular nano-architectures utilizing the flexible natural polysaccharides.			
研究氏 代表 者	カナ字 CC	姓)ヌマタ	名)ムネノリ	研究期間 B	2008 ~ 2010 年
	漢字 CB	沼田	宗典	報告年度 YR	2011 年
	ローマ字 CZ	Numata	Munenori	研究機関名	京都府立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		沼田宗典 京都府立大学大学院 生命環境科学研究科・准教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>ビルドアップ型ナノマテリアルの創製において、あらゆるナノ素材全体をターゲットとした汎用性のある技術の確立が強く望まれている。本研究では柔軟な多糖のラッピング機能に着目し、汎用性だけでなく効率性、安全性、低コストといった視点から、全く新しいビルドアップ型ナノ構造の創製法を開拓することを目的として研究を行った。その結果、主に以下の成果を得る事ができた。</p> <p>1 次元コンポジット表面での分子認識をキープロセスとした精密階層化： 分子認識能を持つ半人工カードランとしてトリメチルアンモニウム基を導入したカチオン性カードランを合成した。このカードランは高い電荷密度のため、極めて高い水溶性を有している事も明らかとなっている。そこで、このカチオン性カードラン(CUR-N+)を1次元ホストとして、SWNTの可溶化を行った。その結果、CUR-N+によってSWNT1本を水中に安定に孤立分散化できることが明らかとなった。次に、tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrin(TPPS)のJ-会合体がアニオン性の超分子ファイバー構造に自己組織化することを利用して、CUR-N+/SWNT複合体の階層構造の創出を目指した。TPPSはpH<3以下の酸性条件において、静電相互作用を駆動力に自己組織化し、ナノファイバーを形成する。まず、pH=3.4に調整した溶液中において、TPPSの会合体形成能がカチオン性のCUR-N+/SWNT共存下どのような影響を受けるのかを検証した。その結果、興味深い事に本来会合体を形成するpH条件では無いにも関わらず、TPPSがJ会合体を形成することが明らかとなった。UV-visスペクトル測定の結果、TPPSのスルホン酸残基がCUR-N+のトリメチルアンモニウム基によって全て中和される量論比でスペクトルの変化も飽和することが明らかとなった。さらに、CDスペクトルからは、TPPSに由来するCDバンドが確認され、TPPSが静電相互作用によりCUR-N+/SWNT表面に配列していることが示唆された。CDスペクトルにおいてもUV-visスペクトル同様、特定の量論比においてCDスペクトルの変化が飽和する現象が見られた。このことは、TPPSとCUR-N+/SWNTが静電相互作用を駆動力に特異的に相互作用し、明確なナノ構造体を形成していることを示唆している。実際、TEMによるモルフォロジー観察の結果、CUR-N+/SWNTがビルディングブロックとしてさらに組織化していることが明らかとなっている。pH変化に伴うJ-会合体の集積/解離過程を利用することにより、階層構造の制御ができることも明らかとした。</p>					
キーワード FA	超分子化学	ナノマテリアル	多糖	らせん構造	

(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}	‘Supramolecular wrapping chemistry’ by helix-forming polysaccharides: a powerful strategy for generating diverse polymeric nano-architectures							
	著者名 ^{GA}	M. Numata and S. Shinkai	雑誌名 ^{GC}	Chemical Communications					
	ページ ^{GF}	1961~1975	発行年 ^{GE}	2	0	1	1	巻号 ^{GD}	47
雑誌	論文標題 ^{GB}	Hierarchical polymer assemblies constructed by the mutual template effect of ationic polymer complex and anionic supramolecular nanofiber							
	著者名 ^{GA}	M. Numata and S. Shinkai, et al	雑誌名 ^{GC}	Organic and Biomolecular Chemistry					
	ページ ^{GF}	146~153	発行年 ^{GE}	2	0	1	1	巻号 ^{GD}	9
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

Creation of higher-ordered polymeric architectures composed of alternative assemblies of single-walled carbon nanotubes (SWNTs) and fibrous porphyrin J-aggregates can be easily achieved utilizing the cationic semi-artificial polysaccharide which can act not only as a tubular host for SWNTs but also as a one-dimensional template for porphyrin molecules. This new class of hierarchical polymer assembly is formed, for the first time, by the mutual template effect of two components, *i. e.*, the cationic SWNT complexes and the anionic porphyrin supramolecular nanofibers. In the present system, the self-assembling behaviors of the SWNT complexes as well as the final properties of the SWNT nanoarchitectures are strongly affected by the packing mode of porphyrin molecules on the cationic semi-artificial polysaccharide. Furthermore, we have confirmed that the light energy captured by the porphyrin J-aggregates is effectively transferred to SWNTs.