

様式

若手研究者育成支援費に係る研究成果報告（ホームページ用）

	(所属)	(職名・学年)	(氏名)
研究者	京都府立大学 生命環境科学研究科	准教授	沼田 宗典
研究の名称	ファインナノマテリアルとしての天然多糖の機能追求に関する研究		
研究のキーワード	多糖、ナノテクノロジー、バイオナノマテリアル		
研究の概要	<p>らせん状多糖機能ライブラリー</p> <p>らせん状多糖のラッピング（巻き付き）を利用した高分子ミセルの形成</p> <p>薬物</p> <p>高分子凝集体 ポリ乳酸 ポリε-カプロラクトン</p> <p>動的な糖鎖界面の創製</p> <p>化学修飾多糖を利用したミセル表面への機能付与</p> <p>効果的な薬物の内包</p> <p>表面拡大図</p> <p>生体適合性、分子認識機能</p> <p>糖鎖によるラッピング：超分子型ブロックコポリマー糖鎖シェル</p> <p>高分子コア 薬物などの効率的な担持が可能</p> <p>欲しい機能を欲しいタイミングで付与</p> <p>様々な高分子凝集体をコア、糖鎖をシェルとした新規高分子ミセル構造の創製</p> <p>高分子</p> <p>高分子を用いたナノ構造体の医療への応用、特にドラッグデリバリーシステム(DDS)への応用に関して、近年国内外を問わず活発なアプローチがなされている。本研究では、この高分子ミセルの製法から機能発現に至る全ての過程を糖鎖化学、ナノ化学といった全く新たな視点で捉え直す事により、これまでになかった高分子型DDSシステムを開発し、次世代のナノ医療の発展に資することを目的とする。</p>		
研究の背景	CO ₂ の固定産物である糖鎖は、地球上に最も豊富に蓄積された有機化合物群であり環境問題・エネルギー問題の観点からもその有効利用法の開発が待望されている。ローテク材料としてしか認められてこなかった多糖を最先端のナノ科学の視点で捉え直し、安全でクリーンな多糖ベースの次世代型バイオナノマテリアルの創出に注目が集まっている。		

研究手法	細胞ターゲティング機能を持つレセプター分子や、細胞膜透過性ペプチドなどを糖鎖表面に選択的に修飾し、様々なターゲティング機能を持つ半人工糖鎖ライブラリーを構築する。こうした半人工多糖を用いることで様々な機能を持つ多糖で表面を被覆されたミセル構造を創製する。さらに、ミセル内部にも様々な機能性分子、生物活性分子を効率的に内包させる手法を開拓して行く。
研究の進捗状況と成果	らせん状糖鎖が持つラッピング機能（様々な高分子表面に主鎖構造を柔軟に変化させながら、自発的に巻き付く性質）を基軸とし、「ポリマーラッピング」という極めてシンプルかつ効率的な手法で、高分子ミセル表面に糖鎖由来のソフト界面を効率的かつ簡便に構築する技術を確立した。特に、ポリエチレングリコールを核（コア）、多糖を殻（シェル）とした、高分子ミセルを開発し、その内部に様々な機能性分子が内包できることを見出した。また、有機化学的な手法により、多糖に予め化学修飾することが可能である。こうした、化学修飾多糖を利用することにより、様々な人工機能を高分子ミセルの表層に修飾できることも明らかとしている。
地域への研究成果の還元状況	本研究では、申請者の専門である有機合成化学、生体高分子化学、ナノテクノロジーといった分野を土台として、次世代のナノ医療を支える革新的な技術作りを目指している。現在は基礎研究の段階ではあるが、近い将来、府立大のみならず府立医科大の研究者との連携によりその成果を相乗的に高め合う事で、研究成果を広い分野に還元していけるものと考えている。
今後の期待	今回の研究を通して、多糖にがん細胞指向性を持つ葉酸などを化学修飾することにも成功しており、得られる高分子ミセル表面に葉酸を配置することが可能となっている。また、色素分子などの機能性分子をミセル内部に内包させる、その表面に様々な分子認識機能を付与することができる。今後、薬物輸送などを目指した、生体適合性材料として、さらに機能性ナノ粒子として、バイオおよびナノテク領域において広汎な研究展開が可能になると期待される。
研究発表	日本化学会 第90春季年会にて発表予定

