

京都大学大学院 工学研究科 附属桂インテックセンター バイオナノトランスポーターの創製

プロジェクト代表：秋吉 一成（高分子化学専攻）

本研究プロジェクトの目的と主要構成員

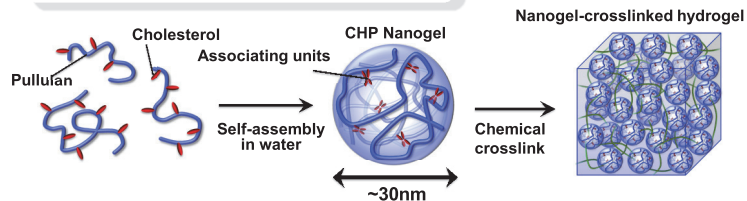
生命システムは、計測、反応、調節、成長、再生、治療などの高度な能力を有しており、これら生命現象の巧妙な仕組みが分子レベルで明らかになってきました。生体に啓発され、そのシステムを設計・応用するナノ材料（**バイオインスパイアードナノマテリアル**）は、病気の早期診断・計測、ドラッグデリバリーシステム、再生医療などの先進医療においてブレイクスルーをもたらす新しい概念です。近年では、生体の自己修復・防御機能を活性化させる信号物質（RNAやタンパク質）が次世代バイオ医薬品として期待されています。しかし、これらのバイオ医薬品は体内で分解・不活性化されやすいため、目的箇所へ安定に輸送できるシステムを構築することが臨床応用における課題となっています。

研究総括： 秋吉一成（高分子化学・教授）	研究員： 向井貞篤（特定准教授）	技術員： 池田心平
研究総括補佐： 澤田晋一（高分子化学・助教）	佐藤祐子	梅崎香織
	橋本良秀	
	田原義朗	
	西村智貴	
	下田麻子	

ERATO

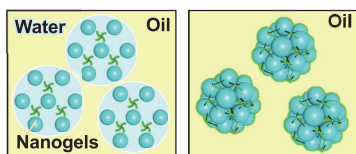


平成25年度の主な成果

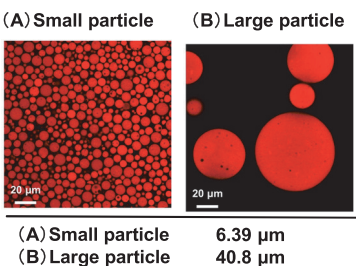


コレステリル基置換プルラン（CHP）は、水中で自発的に会合し、直径数10nmのゲル微粒子を形成する。このナノゲルは、内部に様々な物質を取り込み、徐放することが可能である。またナノゲル間を化学架橋することにより、安定なナノゲル集積構造を構築することができる。

ナノゲル架橋マイクロゲルスフェア

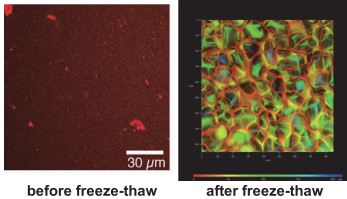


W/Oエマルション中でナノゲル間を化学架橋することにより、μmサイズのゲルスフェアを調製することができる。



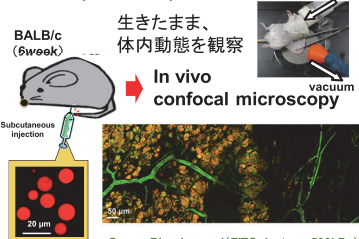
新規インジェクタブルDDSの開発に成功（特許出願中）。

多孔質ナノゲル架橋ゲル

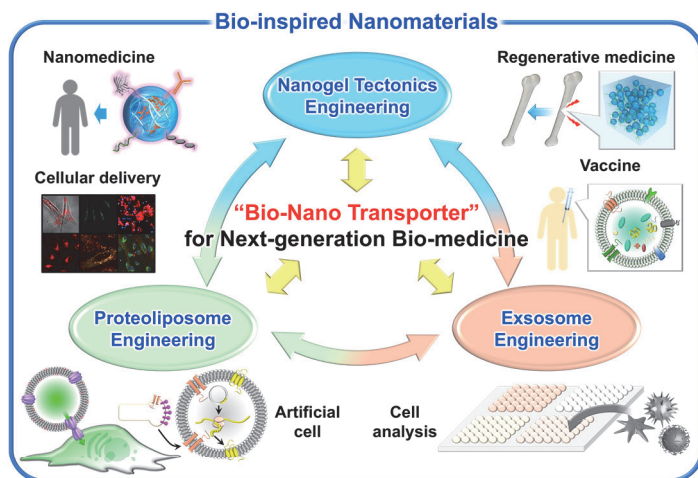


ナノゲル架橋ゲルを凍結・融解させると、多孔質構造が形成される。

in vivoイメージング



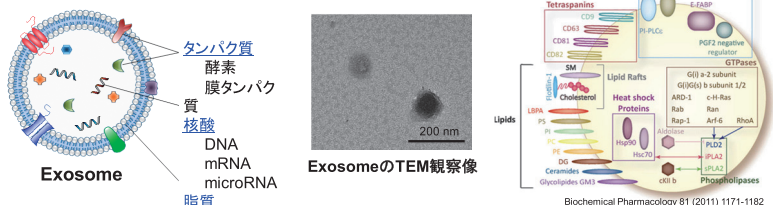
「動き」のある、時空間情報を得ることができる。



本プロジェクトでは、生命システムを規範として、種々のバイオ医薬品や分子マーカーなどの徐放制御や選択的輸送を行える機能性ナノ材料（**バイオナノトランスポーター**）を創製します。（1）**ナノゲルテクトニクス工学**、（2）**プロテオリポソーム工学**、（3）**エキソソーム工学**の3つのテーマに取り組み、ナノ構造体を自在に制御・構築するための設計論を確立するとともに、革新的なナノ材料とプロセス技術の基盤を創出することを目指します。

Exosome

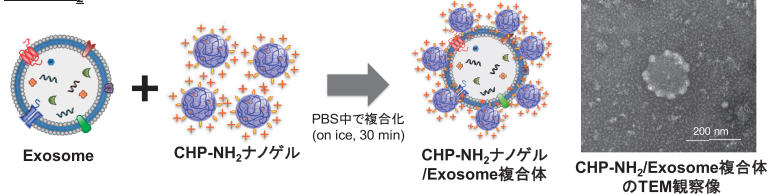
Exosomeは細胞から分泌される平均粒径約30-150 nmの膜小胞粒子で核酸やタンパクなどを内包し、膜タンパクも有している。発生や老化、免疫など様々な生命現象に関わっている。



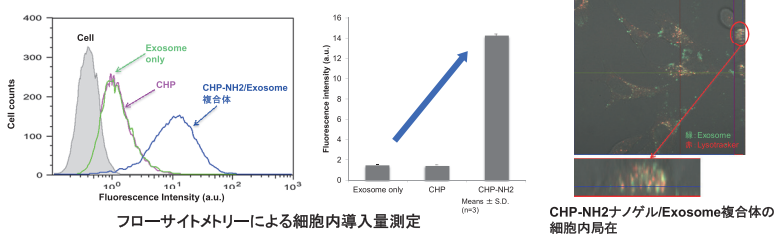
エキソソームの表面修飾技術および薬物輸送システムの構築

機能化水溶性高分子（ナノゲル）とエキソソーム膜との相互作用を利用することでエキソソーム表面修飾と機能付与

CHP-NH₂ナノゲルとExosomeの複合化



CHP-NH₂ナノゲル/Exosome複合体の細胞内導入



Exosome表面への新規機能付与手法として機能化ナノゲルを用いたハイブリッドExosome構築法の開発に成功（特許出願中）。