

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		繊維状ウイルスを用いる機能性ハイドロゲルの創製			
研究テーマ (欧文) AZ		Construction of hydrogels using filamentous viruses			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓) サワダ	名) トシキ	研究期間 B	2011 ~ 2013 年
	漢字 CB	澤田	敏樹	報告年度 YR	2013 年
	ローマ字 CZ	Sawada	Toshiki	研究機関名	東京工業大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京工業大学 大学院理工学研究科有機・高分子物質専攻 助教			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>繊維状ウイルスを用いてハイドロゲルを構築することを目的とし、繊維状ウイルスの一種である M13 ファージを利用した。本研究では、ファージと金ナノ粒子とのハイブリッド化によるハイドロゲル構築を検討した。ファージと金ナノ粒子とを相互作用させるため、ファージの末端に機能性基としてタグペプチド(抗原ペプチド)を遺伝子工学的に導入した。一方、金ナノ粒子表面にはタグペプチドと特異的に相互作用する抗体を固定化し、ファージ末端と特異的に相互作用できるよう分子設計とした。それらファージおよびナノ粒子を適切な濃度条件下において混合することにより、ハイドロゲル化することがわかった。抗体やナノ粒子を加えない参照実験ではゲル化する挙動は見られず、抗原-抗体間の特異的な相互作用を基に両者が自己組織化し、ゲル化したものと考えられる。動的粘弾性測定においていずれの周波数における貯蔵弾性率の値が損失弾性率の値を上回ったことから、明確にハイドロゲル形成したことがわかった。</p> <p>ファージからなるハイドロゲルの特性をより詳細に解析した。吸収スペクトル測定から、ハイドロゲル中の金ナノ粒子は分散状態と凝集状態とを同時に示す特殊な集合構造であることが示唆された。透過型電子顕微鏡観察の結果、金ナノ粒子がフラクタル様の構造を形成することがわかった。ファージハイドロゲルの強度を定量的に評価した結果、ゲルの強度はファージ末端のペプチドとナノ粒子上の抗体との相互作用の強さに依存した。つまり、ファージ末端とナノ粒子との分子レベルの相互作用が、ゲルの強度というマクロな物性にまで影響を及ぼすことを見出した。以上の結果から、繊維状ウイルスを利用した新規なハイドロゲルを創製することができ、また相互作用制御により物性を制御できる可能性を明らかにした。</p>					
キーワード FA	ウイルス	金ナノ粒子	ハイドロゲル	フラクタル構造	

(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}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
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}	
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

Novel hybrid hydrogels composed of antibody-immobilized gold nanoparticles and tag-peptide (antigen)-displaying filamentous viruses were constructed by specific interactions between the two components. The nanoparticles in the hydrogels grew into fractal superstructures cross-linked by the viruses, such that the primary chain sequence could be defined by electron microscopy. The superstructure was induced possibly by the size-exclusion effect or by avoiding steric hindrance due to the huge size and high aspect ratio of the viruses. The strength of the antigen-antibody interactions greatly affected the macroscopic physical properties. This hybrid assembly of visible, huge, and proliferative components will open attractive opportunities for the science and technology of next-generation soft materials.