

平成 19 年 2 月 21 日

氏名

小出 彩



21世紀 COE プログラム

拠点：大学院工学系研究科

応用化学専攻、化学システム工学専攻、  
化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

平成 18 年度後期リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏 名	こいで あや 小出 彩	生 年 月 日
所属機関名	東京大学大学院 工学系研究科 マテリアル工学専攻	
所在地	〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 電話(03)5841-7109	
学年	博士課程 3 年	
研究題目	静電相互作用を形成駆動力とする超分子中空構造体の設計・構築と機能性リアクターへの展開	
指導教員の所属・氏名	片岡 一則 教授・山崎 裕一 講師・長田 健介 講師	

## I 研究の成果 (1000字程度)

(図表も含めて分かりやすく記入のこと)

ブロックコポリマーにより形成される集合体形成の駆動力として静電相互作用に着目し、親水性セグメントと荷電性セグメントからなるブロックコポリマーの自己集合化による、新しい中空構造体 PICsome の構築に成功している。ポリイオンコンプレックス(PIC)形成に起因して得られる PICsome は、各ブロックコポリマーを溶解させた2つの水溶液を混合、攪拌するという有機溶媒を必要としない簡便な方法で調製されるという特徴を持つ。PICsome は、水溶液中に溶存する分子を PIC 形成時に内包することができ、それと同時に PIC 膜がある種の半透過性を示すことを明らかにしている。このような性質を利用することによって、生体機能性高分子を用いたバイオリクターへの展開が考えられ、モデルタンパク質の一つとして、酸素結合能を有するミオグロビン内包した PICsome を創製し、PICsome を用いた新しい酸素キャリアとしての評価を行った。

ミオグロビン内包 PICsome の調製および酸素結合能の評価

アニオン性 PEG-poly(aspartic acid) (PEG-P(Asp)) 溶液に固体のミオグロビンを溶解させ、カチオン性 poly(5-aminopentyl aspartamide) (PEG-P(Asp-AP)) 溶液と電荷数が等しくなるよう混合、攪拌し、ミオグロビン内包 PICsome を形成した。溶液中の未内包のミオグロビンを除去後、吸収スペクトルを測定すると、ミオグロビンに特徴的なスペクトルが観察された (Fig. 1 (a))。この溶液に  $O_2$  を導入するとスペクトルが変化し、ミオグロビンへの酸素の結合が確認された。さらにその後、Ar でバブリングすると、 $O_2$  が脱離したスペクトルが得られた (Fig. 1 (b, c))。さらにタンパク質分解酵素であるトリプシンが溶液中に存在しても PICsome に内包されたミオグロビンは保護され、活性を維持することが見出された。またこれらの変化は  $O_2$  の導入/除去に応答して可逆的であり酸素の結合・脱離が繰り返し起こることが明らかとなった。PICsome の特徴である膜半透過性を利用しており、バイオリクター材料としての有用性の高さを示す結果であるといえる。

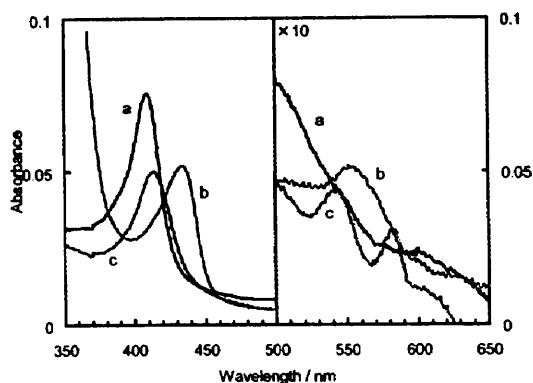


Fig. 1 Electronic absorption of the solution of myoglobin loaded in the PICsome after removal of uncapsulated myoglobin from outer solution.

氏名 小出 彩

- II 学術雑誌等に発表した論文（掲載を決定されたものを含む。）  
共著の場合、申請者の役割を記載すること。  
（著者、題名、掲載誌名、年月、巻号、頁を記入）  
学術雑誌と学会等のプロシーディングなどを以下のように区別して記入すること。
- (1) 学術論文（査読あり）
  - (2) 学会等のプロシーディング
  - (3) その他（総説・本）
- 
- (1) Aya Koide, Akihiro Kishimura, Kensuke Osada, Yuichi Yamasaki, and Kazunori Kataoka  
“Polymer Vesicles Self-Assembled from a Pair of the Oppositely Charged  
Block Copolymers (PICsomes) as Nano/Microcapsules with Proteinase Resistance”  
*in preparation*

氏名 小出 彩

III 学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文  
(共同研究者(全員の氏名), 題名, 発表した学会名, 場所, 年月を記載)  
国内学会および国際学会を区別して記入のこと

<ポスター発表>

- (1) ○小出 彩、岸村 顕広、長田 健介、山崎 裕一、片岡 一則  
「高分子コンテナ機能を有する超分子中空構造体 PIC ソーム」  
第 55 回高分子討論会、富山大学、2006 年 9 月
- (2) Aya Koide, Akihiro Kishimura, Kensuke Osada, Yuichi Yamasaki, and Kazunori Kataoka  
“Semipermeable polymer vesicle (PICsome) self-assembled in  
aqueous medium from a pair of oppositely charged block copolymers”  
4th COE 21 International Symposium on Human-Friendly Materials Based  
on Chemistry: Frontier of Human-Friendly Materials and processes for Sustainable Society  
Tokyo University, October, 2006