



Title	Interaction between polyelectrolytes and oppositely charged ionic/non ionic mixed micelles
Author(s)	吉田, 克典
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42514
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	吉 田 克 典
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	第 1 6 0 0 3 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 13 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 理学研究科高分子科学専攻
学 位 論 文 名	Interaction between polyelectrolytes and oppositely charged ionic/nonionic mixed micelles. (高分子電解質と反対電荷を有するイオン性/非イオン性混合ミセルとの相互作用)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 森島洋太郎
	(副査) 教 授 則末 尚志 教 授 青島 貞人 助教授 四方 俊幸

論 文 内 容 の 要 旨

高分子電解質とコロイド粒子の相互作用は、例えば、①塗料、食品、化粧品等の分散粒子の安定化、②酵素の固定化、③生活・工場排水の浄化など、産業上の重要性から精力的に研究が進められてきた。また近年、高分子とコロイドの複合体形成は、遺伝子複製時における DNA とタンパク質の相互作用モデルとしても注目を集めている。本研究では、合成高分子電解質とその反対電荷を有するイオン性/非イオン性混合界面活性剤ミセルを用い、これらの静電的相互作用に及ぼす高分子構造及び環境因子の影響を調べること、また、適切な高分子電解質及び界面活性剤の組み合わせによる高分子とコロイドの相互作用モデルを確立することを目的とした。

本研究では高分子電解質として、弱アニオン高分子のポリアクリル酸 (PAA)、強アニオン高分子のポリアクリルアミドメチルプロパンスルホン酸 (PAMPS)、強カチオン高分子のポリ (N-メチルビニルピリジン) (QPVP) を用いた。また、これらの高分子電解質と反対電荷を有する混合ミセルとして、非イオン性界面活性剤である単鎖長ポリオキシエチレンドデシルエーテル ($C_{12}E_n$) とカチオン性界面活性剤セチルトリメチルアンモニウムクロライド (CTAC) 及びアニオン性界面活性剤ドデシル硫酸ナトリウム (SDS) を用いた。これらの相互作用は、濁度滴定、動的光散乱、蛍光消光、UV 吸収スペクトル法によって調べた。

PAA と CTAC/ $C_{12}E_n$ 混合ミセルの相互作用は、①低 pH (<5.5) における非解離のカルボキシル基と非イオン性界面活性剤のエチレンオキサイドの水素結合、②PAA へのナトリウムイオンの吸着、に強く影響を受けることが分かり、静電相互作用モデルとしては適さなかった。

強アニオン高分子である PAMPS を用いることで、上記の問題を回避することができる。また、PAMPS をピレンラベルした PyPAMPS を用い、消光剤を可溶化した CTAC/ $C_{12}E_n$ 混合ミセルと組み合せることで、これらの相互作用を蛍光消光法によって観察することが可能となった。しかしながら、ミセルは、高分子鎖上のピレンラベルを疎水性部位として認識し、蛍光ラベル部位に優先的に結合することが分かった。

これまで述べたように、上記の PAA 及び PyPAMPS を用いた場合、静電的相互作用の他に水素結合、対イオン吸着、疎水性相互作用が高分子とミセルの複合体形成に大きく影響を及ぼすことが分かった。これらの影響を回避し、より理想的な高分子電解質とミセルの静電的相互作用を調べるため、ピレンの消光剤であると同時にポリカチオンである QPVP とピレンを可溶化した SDS/ $C_{12}E_n$ 混合ミセルを組み合わせ、その相互作用を光散乱及び蛍光消光法により調べた。その結果、これらの相互作用は、ミセル表面電荷密度 (σ) と系のイオン強度 (μ) に強く依存し、高分

子とミセルの複合体寿命（レジデンスタイム）は、 σ や μ に対して指數関数的に変化することが分かった。

このように適切な高分子電解質と界面活性剤ミセルの組み合わせを選択することで、これらの静電的相互作用を光散乱及び蛍光法によって測定することが可能となり、複合体形成の動的過程を調べることができるようになった。これらは高分子とコロイドの相互作用モデルとして、静電的相互作用をより深く理解する上で重要な知見を与えるものと考える。

論文審査の結果の要旨

吉田克典君は、種々の合成高分子電解質とイオン性／非イオン性界面活性剤ミセルの静電的相互作用に及ぼす高分子構造及び環境因子の影響に着目し詳細な研究を行い、これらの間の複合体形成には、水素結合や対イオン吸着、疎水性相互作用も重要な因子となることを明らかにした。本研究は、高分子電解質とコロイド粒子との相互作用モデルとして重要な知見を与えるものである。本研究論文は博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認める。