

界面活性剤共存下での荷電コロイドクラスター形成

(名市大薬) ○中村友紀、岡地真奈美、豊玉彰子、奥蘭透、山中淳平

【緒言】 コロイド粒子系を用いた会合体形成の研究が近年活発である。粒子会合体の作成方法としては、液滴中に球状粒子を分散させたのち、分散媒を除去して固定する方法が一般的である。また、得られた会合体をコーティングしてパッチ粒子を作る方法も報告されている。一方、荷電コロイド系には粒子間の相互作用のチューニングが容易であるという利点がある。本研究では、(1) 正・負電荷をもつポリスチレン (PS(+)) および PS(-)) 粒子にアニオン性界面活性剤を添加した系、および(2) 親水性(シリカ)粒子と疎水性 (PS(-)) 粒子にカチオン性界面活性剤を添加した系について、界面活性剤の吸着量変化による会合・解離の制御手法を検討した。

【実験】 ポリスチレン粒子はソープフリー重合法により合成した。PS(+)粒子(直径 $d = 420$ nm)はモノマーとして 2-vinylpyridine、開始剤に 2,2'-azobis(2-methylpropion-amidine)dihydrochloride、PS(-)粒子($d = 590$ nm)はモノマーに sodium *p*-styrenesulfonate を用い、開始剤に potassium peroxodisulfate を用いた。シリカ粒子($d = 1000$ nm)は日本触媒より購入した。これらは透析法およびイオン交換法により十分精製して用いた。表面電荷は Zeecom(マイクロテックニチオン社)を用いて決定した。カチオン性およびアニオン性界面活性剤として cetylpyridinium chloride (CPC) および sodium octadecyl sulfate (SOS) を用いた。希薄条件で各粒子を混和し、光学顕微鏡(ECLIPSE Ti ; Nikon 社)にて観察した。

【結果および考察】 Fig.1 に会合の模式図を示す。実験系#1 では粒子は SOS 未添加では会合していたが、SOS 濃度の増加につれて解離した (Fig.2)。これは、PS(+)粒子に SOS が吸着し、PS(+)の表面電荷が負に反転したためであると考えられる。実験系#2 では、CPC 濃度 20~70 μ M でシリカ粒子と PS 粒子の会合体が観察された。これは、界面活性剤が PS 粒子に吸着した結果 PS 粒子の表面電荷が正に反転し、負電荷をもつシリカ粒子と会合体を形成したことによる。また、CPC 添加系では、5 $^{\circ}$ C から 40 $^{\circ}$ C 昇温したところ会合数の減少が確認された。この挙動は熱可逆的であった。このように、界面活性剤の添加により会合状態をコントロールすることができた。

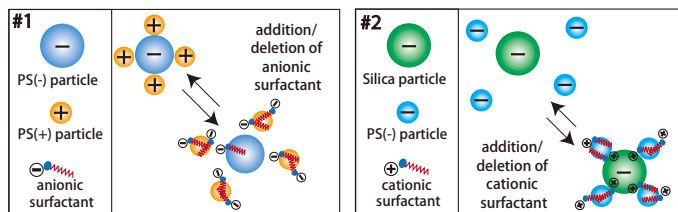


Fig. 1 Illustration showing #1 clustering of positively/negatively charged PS particles in the coexistence of anionic surfactants. #2 clustering of negatively charged silica and PS particles in the coexistence of cationic surfactants.

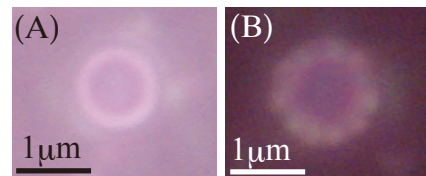


Fig. 2 Micrographs of (A) free particles and (B) the cluster in experimental system #1.

Clustering of Charged Colloidal Particles in the Coexistence of Ionic Surfactants.

Y. NAKAMURA, M. OKACHI, A. TOYOTAMA, T. OKUZONO, and J. YAMANAKA (Nagoya City Univ., p062047@phar.nagoya-cu.ac.jp)

Clustering of colloidal particles has attracted considerable attention in recent years. Here, we report a novel method to control the association/dissociation of the particles by using ionic surfactants. We used (i) positively and negatively charged polystyrene particles (PS(+)) and PS(-), respectively), which dissociate when mixed in aqueous dispersions due to Coulombic attraction. By using adsorption of anionic surfactants, we could vary the surface charge of PS(+) to be negative, and control the dissociation behavior. We also examined (ii) clusters of PS(-) and negatively charged silica particles using cationic surfactant. By using adsorption of cationic surfactants, we could tune the surface charge of PS(-) to be positive, and control the association behavior. Thus we could control the association/dissociation behavior by coexisting of ionic surfactants.