

# アダマンチル基を有する四級アンモニウム塩界面活性剤のミセル構造解析

(奈良女大研究院<sup>1</sup>・奈良女大院<sup>2</sup>・出光興産(株)<sup>3</sup>・CROSS<sup>4</sup>)  
吉村倫一<sup>1,2</sup>・岡田麻里<sup>2</sup>・伊藤克樹<sup>3</sup>・岩瀬裕希<sup>4</sup>

【緒言】アダマンタンは 10 個の炭素がダイヤモンドと同じ構造で結合した環状四面体の飽和炭化水素であり、優れた耐熱性や透明性、高い屈折率などの特性を有するため、現在、半導体製造用のフォトレジスト、ディスプレイ材料、医薬などの原料として用いられている。最近我々は、アダマンタン骨格を有する四級アンモニウム塩の単鎖型カチオン界面活性剤 *N,N*-ジメチル-*N*-アルキルアダマンチルアンモニウムブロミド ( $C_n$ AdAB、 $n$ はアルキル鎖長で 8~16、Fig. 1) の分子設計・合成に成功し、物理化学的性質について明らかにした<sup>1)</sup>。本研究では、水溶液中で  $C_n$ AdAB が形成するミセルのナノ構造について、アルキル鎖長および濃度を変えて検討した。

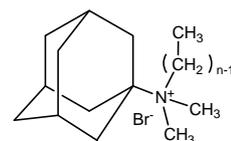


Fig. 1 Structure of  $C_n$ AdAB.

【実験】アダマンチル基を有するカチオン界面活性剤  $C_n$ AdAB の水溶液中における会合体のナノ構造は、X 線小角散乱 (SAXS) と動的光散乱 (DLS) の測定により 25°C で調べた。SAXS の測定は、SPRING-8 に設置された小角散乱装置 BL40B2 を用いて行った。

【結果と考察】まず、 $C_n$ AdAB の基礎的な物性について、クラフト温度 (0.20 wt%) は鎖長  $n = 8 \sim 12$  のとき 5°C 以下、 $n = 14$  のとき 16.1°C、 $n = 16$  のとき 33.3°C であり、アルキル鎖長に対する臨界ミセル濃度 (cmc) の対数の変化率は -0.33、cmc における表面張力は 35~38 mN m<sup>-1</sup>、分子占有面積は 0.86~0.93 nm<sup>2</sup> であった。 $C_n$ AdAB は疎水性のアダマンチル基を有するために、同鎖長のトリメチルアルキルアンモニウムブロミド ( $C_n$ TAB) と比べて cmc はやや小さく、また嵩高いアダマンタン骨格を有するにもかかわらず  $C_n$ TAB と同様に気/液界面に効率よく吸着・配向できる界面活性剤であることがわかった。次に、水溶液中での  $C_n$ AdAB ミセルの構造を調べた。 $C_{12}$ AdAB の SAXS プロファイルの濃度依存性を Fig. 2 に示す。すべての濃度において 2 つのピークが見られた。低  $Q$  領域のピーク  $Q_{m1}$  は静電的反発によるミセル間の相関、高  $Q$  領域のピーク  $Q_{m2}$  は親水基と疎水基の散乱長密度の違いに基づくものと考えられる。この  $Q_{m1}$  および  $Q_{m2}$  と体積分率との関係からミセルの構造やサイズを検討し、さらに散乱プロファイルのモデル解析によりミセル構造を定量的に評価した。これらの詳細とミセル形成のアルキル鎖長依存性については、当日の発表で報告する。

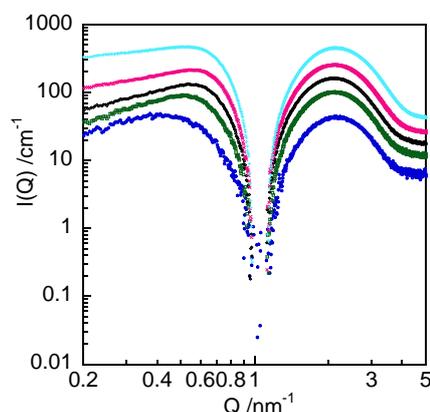


Fig. 2 SAXS curves of  $C_{12}$ AdAB. From the bottom: cmc  $\times$  5, 10, 15, 25, and 50.

1) 岡田麻里ら、日本化学会第 93 春季年会講演要旨集 (2013) .

## Micelle Structural Analysis of Quaternary Ammonium Salt Surfactants with Adamantyl Group

T. YOSHIMURA<sup>1,2</sup>, M. OKADA<sup>2</sup>, K. ITO<sup>3</sup>, H. IWASE<sup>4</sup> (<sup>1</sup>Division of Natural Science and <sup>2</sup>Graduate School, Nara Women's Univ., <sup>3</sup>Idemitsu Kosan Co., Ltd., <sup>4</sup>CROSS, yoshimura@cc.nara-wu.ac.jp)

Structures of micelles formed by quaternary ammonium salt-type novel cationic surfactants with adamantyl group *N,N*-dimethyl-*N*-alkyladamantylammonium bromide were investigated by dynamic light scattering (DLS) and small angle X-ray scattering (SAXS) measurements. The dependence of the micelle structures on the alkyl chain length, surfactant concentration, and existence of adamantyl group was determined through a comparison with the corresponding conventional cationic surfactants.