

電解質がドデシルトリメチルアンモニウムブロミドの Gibbs 膜とミセルに与える影響

(小山高専・東理大工) ○藤田優希・釘宮郁・酒井洋・河合武司

緒言

近年、カチオン性界面活性剤とアニオン性物質の混合溶液について、Gibbs 膜を形成するカチオン性界面活性剤分子に引き寄せられたアニオン性物質が膜に入り込み、Gibbs 膜の飽和を早めることが報告された¹⁾。しかし、この効果についてはデータが少なく、効果の傾向は明らかになっていない。そこで本研究では、カチオン性界面活性剤ドデシルトリメチルアンモニウムブロミド (DTAB) に構造の異なる種々の電解質を混合させ、DTAB の Gibbs 膜の構造及び溶液内部の状態に与える影響を明らかにした。

実験

種々の濃度の DTAB 単独の水溶液と、DTAB と Na_2SO_4 の混合水溶液 (モル比 10:1)、及び DTAB と平面構造を持つアントラキノン 1,5-ジスルホン酸二ナトリウム (ADSD) の混合水溶液 (モル比 10:1) を作製し、それぞれ表面張力、赤外外部反射スペクトル、赤外透過スペクトルの測定を行った。赤外反射スペクトルは分解能 8 cm^{-1} 、入射角 40° 、非偏向、積算回数 2000 回の条件で測定を行った。赤外透過スペクトルは CaF_2 の窓板と厚さ $15\text{ }\mu\text{m}$ の銅スペーサーを使用し、積算回数 100 回で測定を行った。

結果・考察

反射スペクトルでは、DTAB 単独の場合及び Na_2SO_4 を加えた場合は、濃度の増加に伴って DTAB の炭化水素鎖の $\nu_{\text{as}}\text{CH}_2$ 吸光度の絶対値が増加し、両方とも 10 mM 付近でほぼ一定の値に収束した (Fig. 1)。しかし、ADSD を加えた場合、より低い濃度の 5 mM 付近で吸光度が一定の値に収束した。この結果から、アニオン性物質による Gibbs 膜の飽和を早める効果は負電荷のみではなく、アニオン性物質の構造に大きく依存することが明らかとなった。透過スペクトルについても、DTAB 単独の場合と Na_2SO_4 を加えた場合は約 15 mM から波数の減少が見られるのに対し、ADSD を加えた場合はより低い濃度の約 7 mM 付近から波数の減少が見られ、膜の飽和を早める効果がアニオン性物質の構造に依存することを示唆している (Fig. 2)。

これらの結果から、平面状のアニオン性物質は DTAB の Gibbs 膜の状態及び溶液中のミセルの形成に大きな影響を与えることが明らかになった。

1) Menger, F. M.; Shi, L. *J. Am. Chem. Soc.* **2009**, *131*, 6672-6673

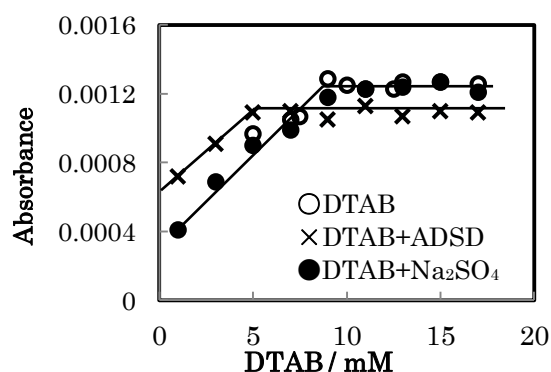


Fig.1 Absorbances of $\nu_{\text{as}}\text{CH}_2$ in Gibbs Monolayers vs. [DTAB]

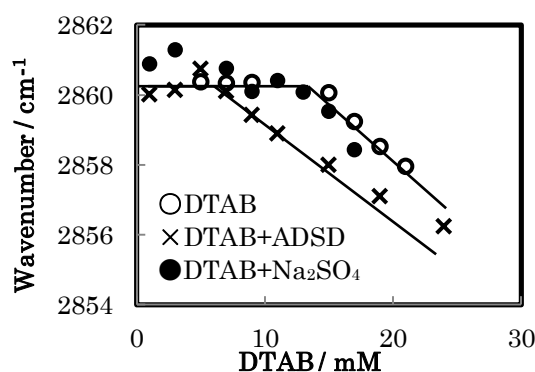


Fig.2 Wavenumbers of $\nu_{\text{s}}\text{CH}_2$ in Bulk solutions vs. [DTAB]

Effect of Electrolyte on Gibbs Monolayer and Micelle of Dodecyltrimethylammonium Bromide

Y. FUJITA, K. KUGIMIYA, H. SAKAI, T. KAWAI (Oyama National College of Technology, Tokyo Univ. of science, sakai@oyama-ct.ac.jp)

Infrared external reflection spectra of Gibbs monolayers of dodecyltrimethylammonium bromide (DTAB), a mixture of DTAB and sodium sulfate, and a mixture of DTAB and anthraquinone-1,5-disulfonic acid disodium salt (ADSD) at the air-solution interface and infrared transmission spectra of the corresponding aqueous solutions were recorded at various concentrations. The absorption and wavenumber of the methylene stretching band of the alkyl chain showed that sodium sulfate did not affect the Gibbs monolayer and the micelles in the aqueous DTAB solution within the concentration range used in this study. In contrast ADSD promoted the saturation of adsorption of DTAB molecule on the Gibbs monolayer and the formation of micelles in the bulk solutions. These results suggest that the structure of the additional electrolyte has a considerable influence on the state of the Gibbs monolayer and the micelles of DTAB.