

# 陽イオン性界面活性剤の吸着膜およびミセルへの アデノシンリン酸塩の取り込み

(九大院理) ○山中美智男・田中美葵・中尾理花子・藤本 薫

吸着膜やミセル中における溶質間相互作用は、表面張力一定での濃度をバルクと吸着膜の溶質組成に対してプロットした吸着の相図(PDA)や臨界ミセル濃度をバルクとミセルの組成に対してプロットしたミセル形成の相図(PDM)を用いて議論できる<sup>1</sup>。アデノシンリン酸塩(ATP, ADP, AMP)は負電荷をもつリン酸基の数が ATP>ADP>AMP の順に減少することから、本研究では、アデノシンリン酸塩と陽イオン性界面活性剤の臭化ドデシルトリメチルアンモニウム(DTAB)の混合系について、PDA と PDM の形と吸着膜やミセル中での静電的相互作用の関係と、本来、界面不活性なアデノシンリン酸塩の吸着膜やミセルへの取り込みを検討した。

【実験】 ATP, ADP, AMP の二ナトリウム塩( $\text{Na}_2\text{ATP}$ ,  $\text{Na}_2\text{ADP}$ ,  $\text{Na}_2\text{AMP}$ )を成分 1, DTAB を成分 2 として用いた。25°C, 大気圧下において、溶質混合物水溶液の表面張力 $\gamma$ を溶質の解離を考慮した組成 $\hat{X}_2(=2m_2/\hat{m})$ 一定下で、同じく解離を考慮した全重量モル濃度 $\hat{m}(=3m_1+2m_2)$ の関数として、滴容法を用いて測定した。また、混合水溶液中でのアデノシンリン酸イオンの溶存種を調べるために、各水溶液の pH を $\hat{m}$ と $\hat{X}_2$ の関数として測定した。

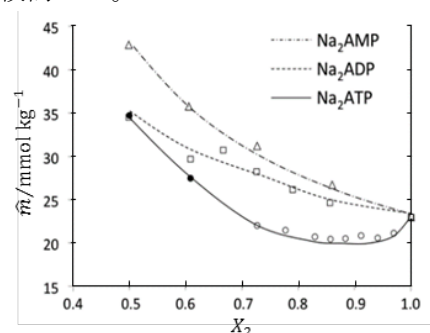


Fig.1 Total molality vs. Composition at 43 mN m<sup>-1</sup>

【結果と考察】 実験結果を用いて、 $\gamma$ 一定での $\hat{m}$  vs  $\hat{X}_2$ 曲線を描き、これに熱力学式を適用して吸着膜の組成 $\hat{X}_2^H$ を計算し、 $\hat{m}$  vs  $\hat{X}_2^H$ 曲線を描き加えることにより PDA を作成した。Fig.1 に 43 mN m<sup>-1</sup>における $\hat{m}$  vs  $\hat{X}_2$ 曲線を示している。 $\text{Na}_2\text{ATP}$ の $\hat{m}$  vs  $\hat{X}_2$ 曲線は極小を持ち、極小の右側で $\hat{X}_2^H \leq \hat{X}_2 \leq 1$ , 左側で $\hat{X}_2 \leq \hat{X}_2^H$ となり、 $\text{Na}_2\text{ATP}$ の PDA はアジオトロープ型<sup>2</sup>であることが分かった。しかし、溶液が白濁する領域(図中、黒丸)では $\hat{X}_2^H \geq 1$ となり、 $\text{Na}_2\text{ATP}$ は負吸着することが分かった。 $\text{Na}_2\text{ADP}$ では測定組成範囲で $\hat{X}_2 \leq \hat{X}_2^H \leq 1$ であり、吸着膜に $\text{Na}_2\text{ADP}$ が取り込まれることが分かった。 $\text{Na}_2\text{AMP}$ では $\hat{X}_2 \leq \hat{X}_2^H \approx 1$ で、 $\text{Na}_2\text{AMP}$ は吸着膜中にほとんど取り込まれないことが分かった。PDM についても対応する PDA と類似した結果が得られた。以上のように、ATP と ADP は界面不活性であるが、陽イオン性の膜構造体中に取り込まれ、PDA と PDM の形が電荷数に依存して変化することが明らかとなった。

1. M. Aratono, et.al., *J Colloid Interface Sci.*, **200**, 161 (1998).

2. T. Matsuda, et.al., *Colloid Polymer Sci.*, **282**, 324 (2004).

## Incorporation of Adenosine Phosphates into Adsorbed Film and Micelles of Cationic Surfactant

M. YAMANAKA, M. TANAKA, R. NAKAO, K. FUJIMOTO (Kyushu Univ., yamanaka@chem.kyushu-univ.jp)

Surface tensions  $\gamma$  of aqueous mixtures of dodecyltrimethylammonium bromide (DTAB) and adenosine phosphates (ATP, ADP, and AMP) were measured as functions of total molality  $\hat{m}$  and mole fraction of DTAB  $\hat{X}_2$  in the mixtures at 25 °C and analyzed thermodynamically. The phase diagrams of adsorption (PDA), consisting of the  $\hat{m}$  vs  $\hat{X}_2$  and  $\hat{m}$  vs surface composition  $\hat{X}_2^H$  curves at constant  $\gamma$ , were drawn. The PDA for the ATP system showed the formation of the surface azeotrope and confirmed the incorporation of ATP into the adsorbed film of DTAB. The PDA for both of the ADP and AMP systems were a part of the cigar shape. The PDA for ADP system confirmed the incorporation of ADP into the adsorbed film, while that for the AMP system didn't. Similar results were obtained for the phase diagram of micelle formation (PDM).