

アルカン-界面活性剤混合吸着膜の相転移が 泡膜の膜厚に与える影響

(1.九大院理、2.九大基幹、3.福女大人間環)

○田中宏樹¹・池田宜弘³・瀧上隆智^{1,2}・荒殿 誠¹・松原弘樹¹

【緒言】 2つの空気/水界面吸着膜で構成される泡膜は、泡の安定性を研究するモデルとして有用である。泡膜の2つの吸着膜間には van der Waals 引力、電気二重層斥力、立体斥力などの表面間力が働き、それらが拮抗する膜厚で準安定な平衡になる。準安定な泡膜には電気二重層斥力が支配的で 7~100 nm 程度の厚みをもつコモン黒膜 (CBF) と、立体斥力が支配的で 5 nm 以下の厚みをもつニュートン黒膜 (NBF) がある。

本研究では、降温により膨張膜から凝縮膜へと相転移するアルカン-界面活性剤混合吸着膜を用いることで、吸着膜相転移に伴う表面間力の変化が泡膜の膜厚 h に及ぼす影響について調べた。

【実験】 界面活性剤として塩化ヘキサデシルトリメチルアンモニウム (HTAC)、アルカンとしてテトラデカン、添加塩として塩化ナトリウム (NaCl) を使用した。エリプソメトリと表面張力測定によって吸着膜の状態を調べ、マイクロ干渉法によって泡膜の膜厚測定を行った。

【結果】 膜厚測定の結果、膨張膜-凝縮膜相転移温度付近で、泡膜が不連続に薄くなることが分かった (Fig.1)。膜厚転移前後の厚さが共に CBF 領域に対応することから、吸着膜相転移によって対イオンの表面吸着が促進されて、電気二重層斥力が遮蔽されたと考えられる。発表ではさらに添加塩高濃度まで実験を行い、吸着膜相転移に誘起された膜厚転移が CBF-NBF 相転移、NBF-NBF 相転移を引き起こすかについても報告する予定である。

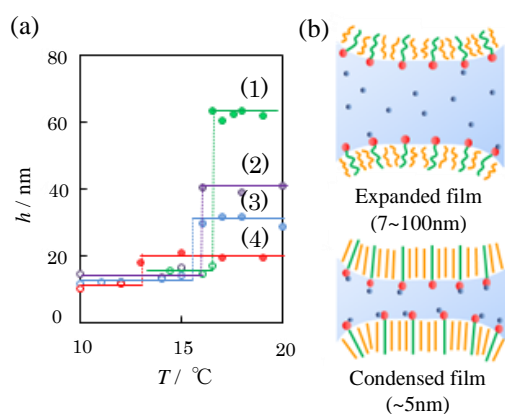


Fig.1 (a) Foam film thickness h vs. temperature T curves and (b) schematic illustrations of the foam film at phase transition temperature. The concentration of HTAC was fixed at 0.300 mmol kg⁻¹ and that of NaCl was at (1) 2.20, (2) 5.00 (3) 10.0, and (4) 50.0 mmol kg⁻¹, respectively

Effect of Surface Phase Transition on Foam Film Thickness Stabilized by Alkane – Surfactant Mixed Adsorbed Film

H. Tanaka¹, N. Ikeda², T. Takiue¹, M. Aratono¹, H. Matsubara¹

(1. Kyushu University, 2. Fukuoka Women's University, E-mail: h.tanaka@chem.kyushu-univ.jp)

Foam film is a basic unit of foams in which thin water phase is stabilized by repulsive interactions between two opposing surfactant adsorbed films. The foam film stabilized by the electrical double layer repulsion is called Common Black Film (CBF) and the one stabilized by the steric repulsion is Newton Black Film (NBF). We used the hexadecyltrimethylammonium chloride (HTAC) – tetradecane mixed adsorbed film to study the influence of surface phase transition on foam film thickness h . We measured ellipticity and surface tension to examine the state of adsorbed film. Then the foam film thickness around the phase transition temperature by interferometry. Fig.1 demonstrates that h changes discontinuously at the temperature close to the surface phase transition. However, h remains in the range of CBF even after the thickness transition which indicates that the phase transition promotes the binding of chloride ions onto the adsorbed films and weakly shields the electrical double layer repulsion between the adsorbed films. We are examining whether CBF – NBF and NBF – NBF transition are induced by the surface phase transition in the presence of oil.