界面活性剤水溶液表面でのアルカン凝縮膜ドメインの形態変化

(九大院理) ○松原弘樹、高市哲正、瀧上隆智、荒殿　誠
(ダラム大) コリンベイン
(宇都宮大工) 飯村兼一

界面活性剤水溶液表面でのアルカンの濡れ膜は、混合膨張膜（L）、単分子凝縮膜（S_1）、二分子凝縮膜（S_2）のいずれかの状態をとる。混合膨張膜は界面活性剤の吸着膜にアルカン分子が侵入してできた液体状の膜で、界面活性剤とアルカンの炭化水素鎖長がそろっていると低温相が単分子凝縮膜になる。二分子凝縮膜については分からないことも多いが、混合膨張膜をアルカンのみからなる凝縮膜が覆った構造であることが X 線反射率測定などから確認されている。

今回の実験では、分子レベルで構造が異なる凝縮膜は、その形成過程にも顕著な違いが現れるのではないか？という着想の下、臭化テトラデシルトリメチルアンモニウム水溶液上で S_1 を形成するテトラデカン（C_{14}）と、S_2 を形成するヘキサデカン（C_{16}）をアルカンに採用し、相転移の過程で生じる凝縮膜の核（ドメイン）の成長をブリュースター角顕微鏡（BAM）を使って観察した。実験の結果の一例を図 1 左に示した。

S_2 相が形成される過程では、アルカン凝縮膜が空気にさらされるため、ドメイン線張力の効果が大きい。したがって、境界線が短い円形のドメインが S_2 ドメインに好ましい形態となるはずである。一方、線張力の効果は混合膨張膜に囲まれると大きく減少するので、S_1 ドメインは凝縮膜中での界面活性剤イオン間の反発力を最小とする歪んだ形をとるものと思われる（図 1 右）。当日は C_{14} と C_{16} が混合した濡れ膜の二段階相転移（L→S_2→S_1）の結果も交え、ドメインの形態変化のメカニズムを詳細に議論する予定である。

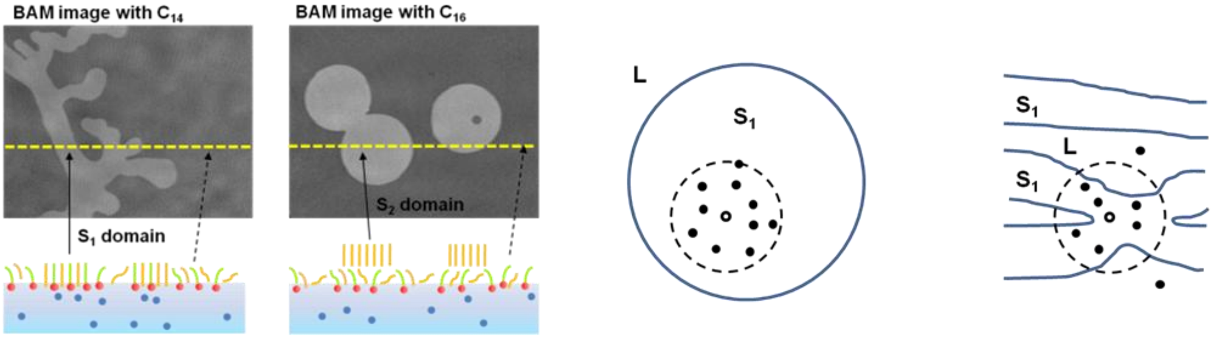

Fig. 1. BAM images of S_1 and S_2 domains at surfactant solution surface (left) and schematic diagrams for the relation between electric repulsions and domain morphology.　The number of interacting surfactant ions (black dots) with center ion (white) is decreased by the deformation of circular domain.

Morphological Transformations in Solid Domains of Alkanes on Surfactant Solutions

H. MATSUBARA, T. TETSUMASA, T. TAKIUE, C.D. BAIN, K. IIMURA, M. ARATONO
(Kyushu Univ.　h.matsubarascc@chem.kyushu-univ.jp)

Alkanes on surfactant solutions can form three distinct phases at the air-solution interface: a liquid phase (L), solid monolayer phase (S_1) and a hybrid bilayer phase (S_2).　Phase coexistence between any two, or all three, of these phases has been observed by Brewster angle microscopy of tetradecane, hexadecane and their mixtures on solutions of　tetradecyltrimethylammonium bromide.　The morphologies of the domains depend on the competition between line tension and electrostatic interactions, which are essentially different depending on the pair of phases in contact.　Domains of S_1 in the L phase are long and thin; however, long and thin domains of L in an S_1 phase are not stable, but break up into a string of small circular domains.　The bilayer S_2 domains are always circular owing to the dominance of line tension on the morphology.