

1A1a

液液界面において自発的に生成する AOT 逆ミセルの in situ 顕微測定

(広島大院理)

○獅野裕一・塚原聡・岡本泰明・藤原照文

【緒言】 近年、タンパク質のような生体高分子の分離・精製方法として、例えば AOT(sodium bis(2-ethylhexyl) sulfosuccinate)逆ミセルを用いた溶媒抽出法が提案され、研究されている。この抽出では、物質が液液界面を通過する過程が重要であると考えられる。我々は、液液界面で自発的に生成・消滅する AOT 逆ミセルを直接顕微測定することに成功した¹⁾。このような液液界面近傍でのみ起こる逆ミセルの自発的な生成・消滅過程は、生体高分子等の抽出機構と深い関わりがあると予想される。本研究では、観測された AOT 逆ミセルの物性や生成・消滅過程について検討する。

【実験】 有機相-水相界面を顕微鏡で直接測定するために、薄層二相マイクロセルを用いた (Fig.1)。このセルは、厚さ 1 mm のスライドガラス 2 枚にそれぞれ直径 3 mm と 5 mm の穴を空け、厚さ 0.17 mm のカバーガラスの上にこの順で重ねて接着したものである。セルの下の穴に水相を約 7 mm³ 注入し、続いてその上に 1 × 10⁻² M の AOT を溶解したドデカン相約 20 mm³ を静かに注いで界面を作り、カバーガラス

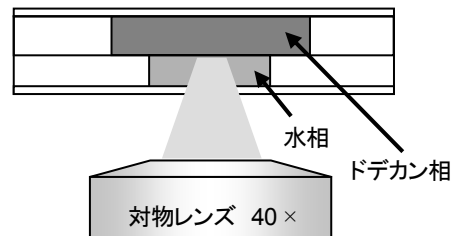


Fig.1 薄層二相マイクロセルの模式図 (断面図)

でふたをして、密閉した。この界面の近傍を 40 倍の対物レンズを備えた顕微鏡で観察し、得られた画像を CCD カメラを介してビデオに記録した。また、予め AOT が分配平衡に達したドデカン相と水相をマイクロセル内で同様の操作により再接触させた。全ての実験は 25°C で行った。

【結果と考察】 1 × 10⁻² M の AOT を含んだドデカン相と水相を接触させたとき、水相には何もみられなかったが、ドデカン-水界面は接触直後から対流し、数分後には自発的に生成した逆ミセルが徐々に見られるようになった。この逆ミセルはブラウン運動しており、界面で生成と消滅を繰り返していた。消滅しなかったものはドデカン相へ拡散していった。また接触から数時間経過すると、界面近傍のドデカン相では 1 画面 (19 μm × 25 μm) あたり十数個の逆ミセルが確認できた (Fig.2)。このとき、界面の対流はほとんどなくなっており、逆ミセルの生成・消滅もほとんど見られなかった。この状態で AOT は、ほぼ分配平衡に達していた。ドデカン-水系の AOT の 分配定数は 0.20 と求められた²⁾。

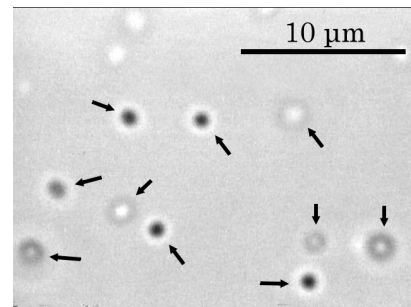


Fig.2 界面近傍の顕微画像

1 × 10⁻² M AOT ドデカン-水界面, 24 時間後
矢印は逆ミセルを示している

一方、分配平衡に達した溶液を再接触したとき、その直後の界面における逆ミセルの生成やドデカン相中の逆ミセルは認められなかった。さらに再接触から数時間経過しても、ドデカン相中に 1 画面あたり数個の逆ミセルしか観測されなかった。以上のことから、AOT が分配平衡に達した溶液を接触させても、界面において逆ミセルが自発的にほとんど生成しないことがわかった。分配平衡に達するために AOT がドデカン相から水相へ界面を通過するが、このことが逆ミセルの自発的生成の機構に対して重要だと考えられる。

1) 獅野裕一, 塚原聡, 岡本泰明, 藤原照文: 日本分析化学会第 65 回分析化学討論会要旨集, p42(2004)

2) 獅野裕一, 塚原聡, 岡本泰明, 藤原照文: 日本溶媒抽出学会第 21 回日本溶媒抽出討論会要旨集 (2004)