

非イオン界面活性剤水溶液における圧力誘起ベシクル形成

(首都大学東京) ○川端庸平・鈴木拓郎・高野哲生・加藤直

我々の研究グループでは、ポリオキシエチレン系非イオン界面活性剤水溶液において、クラフト転移に伴いベシクルや膜状ネットワーク状構造が形成されることを見出している¹。クラフト転移に伴うこれら巨大構造形成要因を解明するために、温度クエンチによる μm スケールでの構造形成過程の観察や2分子膜ラメラ構造の解析からこの系の基本的な特徴を調べてきた。一方、界面活性剤水溶液のクラフト転移に伴う水和固体は、圧力印加によっても出現することが田中らによって見出されており²、非イオン界面活性剤水溶液系についても同様に圧力誘起転移することが予想される。実際、最近の我々の研究で、 $\text{C}_{16}\text{E}_7(\text{C}_{16}\text{H}_{33}(\text{OC}_2\text{H}_4)_7\text{OH})$ 水溶液において、圧力印加に伴って温度クエンチの場合と同様ベシクルが形成されることがわかっており、圧力効果特有の転移機構や構造が存在するののかという点で興味深い。そこで、本研究では加圧に伴う2分子膜ラメラ構造に注目して小角・広角X線小角散乱測定(SAXS, WAXS)を行い、高圧下でのラメラ構造の特徴について調べることを目的とした。

測定に用いた高圧容器は顕微鏡観察用マイクロホットステージ(KM-3-A-2型、光高圧機器製)をX線回折測定も可能なダイヤモンド窓に改造し使用した。SAXS/WAXS測定はNANO-viewer(Rigaku社製、検出器: Pilatus for SAXS, imaging plate for WAXS)を用いた。

Fig.1は温度 13°C (クラフト温度 12°C)一定のまま加圧した際のSAXSプロファイルである。加圧に伴いラメラ構造を示すブラッグピークが現れlow- q 側へとシフトすると同時に、60 MPa付近からピークが割れて2つの繰り返し距離が共存する状態となった。その後、100 MPaでは繰り返し距離の短いラメラ構造に相当するピークが極めて鋭くなった。このことから、加圧によって共存状態を経てある種の相転移をしたものと推測される。講演では同時に測定した広角散乱データも併せて議論する。

1. Y. Kawabata et al. J. Phys. Chem. B, 116, 1593 (2012).
2. N. Nishikido, et al., J. Phys. Chem. (1982).

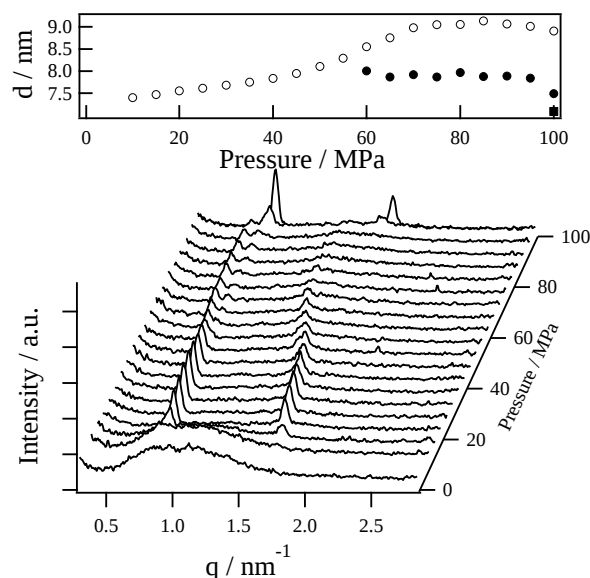


Fig.1 Pressure dependencies of the SAXS profile (lower) and the lamellar repeat distance calculated with the Bragg peak position of each profile (upper). The filled circle corresponds to the repeat distance of the lamellar structure induced at the higher pressure.

Vesicle formation induced by pressure in an aqueous nonionic surfactant solution

Y. Kawabata, T. Suzuki, T. Takano, T. Kato (Tokyo Metropolitan Univ., youheik@tmu.ac.jp)

We have investigated the lamellar structures of L_β phase induced by pressure in a polyoxyethylene type nonionic surfactant solution by means of SAXS and WAXS. From the pressure dependence of the SAXS profile, it has been found that the lamellar repeat distance increases with increasing pressure, and the Bragg peak corresponding to the lamellar structure splits above 60 MPa. Furthermore, at 100 MPa, the peak of the higher q became considerably sharp. These experimental evidences may indicate that some sort of transition of the lamellar and bilayer structures is induced by pressure.