

# 水・界面活性剤系でのラメラ-スポンジ相転移の 核成長と相分離過程の実時間・実空間測定

(高エネルギー加速器研究機構・加速器研究施設) 西田 麻耶

## 【はじめに】

水・界面活性剤系の対称性の異なるメゾスケール秩序構造間相転移がどのように起こるかは未解決の興味ある問題である。C<sub>10</sub>E<sub>8</sub>/H<sub>2</sub>O系において層状のラメラ相から空間を等体積に2分割する等方的な共連結構造のスポンジ相への相転移ダイナミクスをいろいろな光学顕微鏡を用いて実空間・実時間測定を行い調べた。平行ガラス板間に試料を閉じ込めると2分子膜の枚数が500枚以下であるとすべての膜が平行で欠陥のないホメオトロピックラメラ相を準備することができ、このときラメラ-スポンジ共存相内にバルクより広い温度範囲で過熱準安定ラメラ相が実現できることを見つけた。ホメオトロピックラメラ相からスピノーダル温度近辺までゆっくりと温度を上げ、スポンジ核形成・成長の様子を観測することができた。

## 【結果と考察】

準安定ラメラ相内にスポンジ相核ができると、核の周りに四角格子状の周期模様が1層できる(図1(i))。このラメラ相の四角格子状の模様はラメラ相に力学的力を加えた時に生ずるパターンに似ており、スポンジ核が発生するために回りのラメラ相に加わった応力による力学的原因と考えている。核が成長してゆくと、辺を共有する新たな2層目の四角格子模様ができる(図1(ii))。さらに中心核が大きくなると、各周辺の四角形の個数は変化しないが、辺の長さに大小が生じ、1層目の大きな辺の四角形は一部五角形となり(図1(iii))、さらに進むと六角形となるのとほぼ同時にその中心に新たなスポンジ相核が現れ(図1(iv))、スポンジ相核は花弁状になってゆく。さらに進展すると近接する格子の4辺が交わる点からスポンジ核が生ずる(図1(vi))。ラメラ-スポンジ相界面の移動速度も測定でき、スポンジ相領域、ラメラ相領域が融合してゆく時間変化も観察されている。ラメラ-スポンジ1次相転移ダイナミクスに新たな情報を提供すると考えられる。

## 【参考文献】

- (1)西田 麻耶、「両親媒性二分子膜のラメラ・スポンジ転移に対する空間拘束効果」(東京大学物理工学専攻、修士論文 2012年3月)
- (2)西田麻耶、田中肇、「空間拘束下におけるラメラ-スポンジ相転移とパターン形成」日本物理学会講演概要集 第67巻1号 p. 396, (24pAH-12)、2012.3.24.

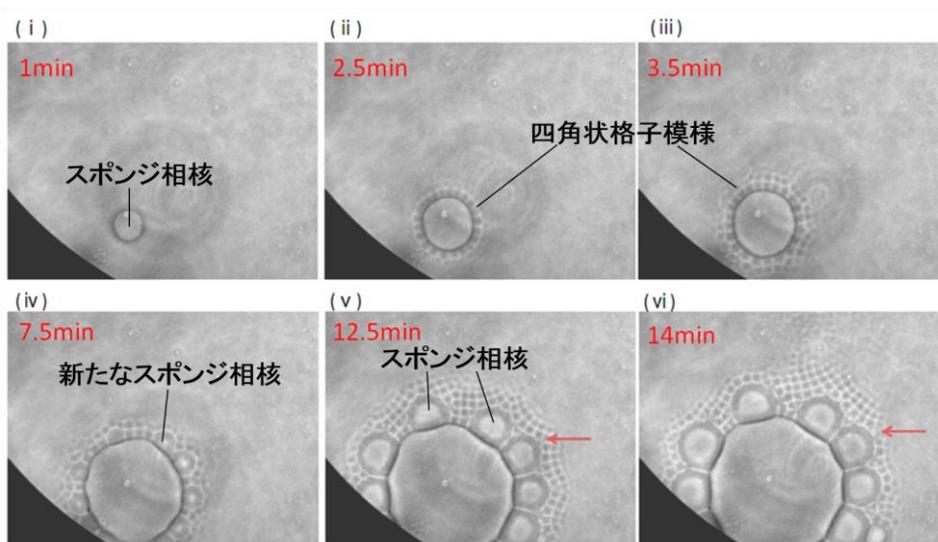


図1 ホメオトロピックなラメラ相中のスポンジ核成長 (1) (2)