

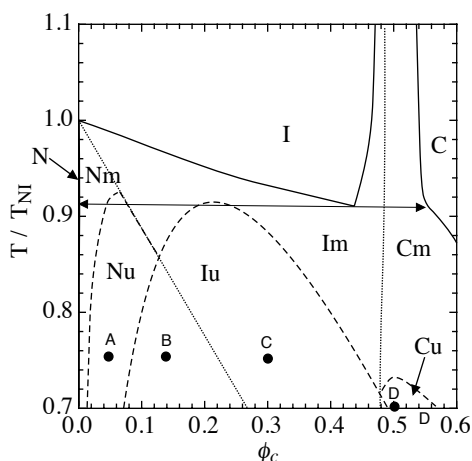
コロイド粒子と液晶分子の混合系の相分離とダイナミクス

九州工業大学 情報工学部・准教授 松山 明彦

球状のコロイド粒子と液晶分子の混合系（液晶コロイド）で起こる相分離とそのダイナミクスについて報告する。コロイド粒子と液晶分子の間の相互作用に依存して、様々な相分離現象が起こることをしめす。さらに、液晶分子の配向テンソル秩序パラメーター、コロイド粒子の並進秩序パラメーターと、濃度の3つの秩序パラメーターについてのTDGL方程式を数値的に解くことで相分離のモルフォロジーについて調べる。

1. 液晶コロイド系の相分離

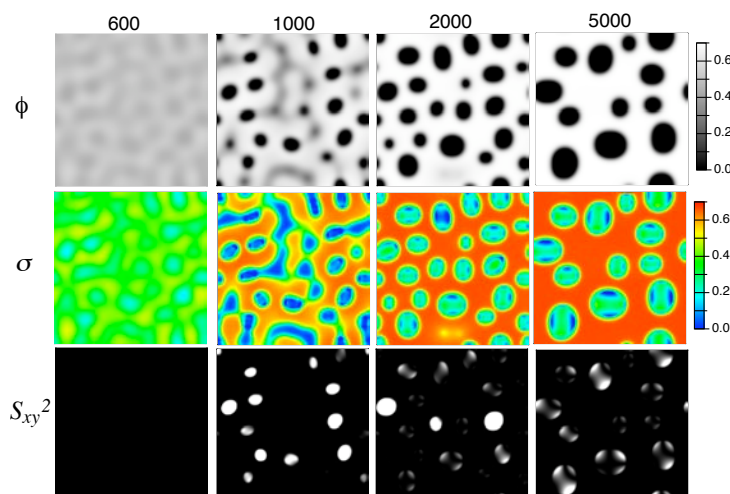
図1は液晶コロイド系の相図の一例を示す(1)。横軸がコロイド粒子の体積分率、縦軸が液晶分子の等方相-ネマチック相転移温度(T_{NI})で規格化した温度、実線が共存曲線、点線がスピノダル曲線を示す。高濃度側では等方相(I)と結晶相(C)の2相分離、低濃度側ではネマチック相(N)と等方相の相分離が起こる。3相平衡(N+I+C)の低温側では、N+Cの2相分離が起こる。相図の内側には3つのスピノダル領域が存在する。配向秩序のゆらぎが引き起こすスピノダル分解の領域(Nu)、濃度ゆらぎが引き起こすスピノダル分解の領域(Iu)、コロイド粒子の結晶化秩序のゆらぎが引き起こすスピノダル分解の領域(Cu)が存在する。3重点の高温側の1相の安定な状態から低温側の点A, B, C, Dに温度クエンチすると、ネマチック相-結晶相の相分離ダイナミクスは3つの秩序パラメーターが競合することによって進行する。



の相分離ダイナミクスは3つの秩序パラメーターが競合することによって進行する。

2. 液晶コロイド系の相分離モルフォロジー

図1の点AからDへの温度クエンチした後の相分離モルフォロジーについて報告する。図2は高温側の1相の領域（準安定結晶相:Cm）から点Dへ温度クエンチした後の相分離ダイナミクスの数値シミュレーションを示す(2)。上の図はコロイド粒子濃度(ϕ)、中の図が結晶秩序パラメーター、下の図が液晶分子のテクスチャーを示す。初期段階では結晶秩序の揺らぎが大きく成長し、結晶相のマトリックス中にネマチック相の小敵が現れる。時間とともに小敵は成長する。



初期段階では結晶秩序の揺らぎが大きく成長し、結晶相のマトリックス中にネマチック相の小敵が現れる。時間とともに小敵は成長する。

<参考文献>

- (1) A. Matsuyama and R. Hirashima, J. Chem. Phys. 128, 044907 (2008).
- (2) A. Matsuyama, submitted to J. Chem. Phys. (2008).