

孤立した二次元コロイド凝集体の融解

(九大院理・物理) ○田中小百合, 岩下靖孝, 木村康之

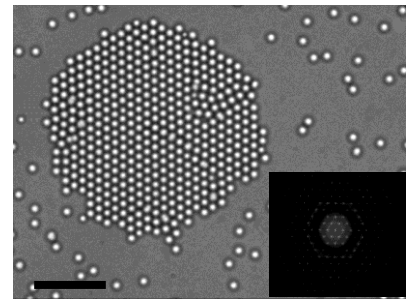
【はじめに】

固体から液体への相転移現象である融解現象は身近な現象であるにも関わらず、その原子スケールでのダイナミクスは十分に解明されていない。このために、従来、原子系のモデルとして、個々の粒子を直接観測できるコロイド粒子を用いた研究が行われてきた。

特に二次元結晶の融解では、固体と液体の中間状態として方向秩序を持つ Hexatic 相の出現が理論的に予測されている。しかし、このような特徴的な融解過程は、粒子濃度が一様な平衡状態の系について主に研究されており、有限サイズの孤立結晶に関する研究はほとんど行われていない。

【結果と考察】

本研究では、強く集光したレーザー光により発生させた局所温度勾配を用いて二次元コロイド凝集体を作成し、レーザーを切った後の、融解過程を光学顕微鏡下で観察した。得られた画像 (図1) から、粒子の局所面積密度 ϕ や局所配向秩序変数 $|\psi_6|$ を求め、その時間・空間的变化に関する情報を得た。 ϕ および $|\psi_6|$ の二次元のヒストグラムを各々図2、図3に示す。 ϕ の分布は明確なピークを示し、その位置が時間とともに連続的に減少していくことが分かった。一方、 $|\psi_6|$ の分布は、配向秩序が高い値から低い値へ、共存状態を経て変化し、その後は変化しないことが分かった。



20 μ m

図1:生成されたコロイド結晶とそのフーリエ変換像。

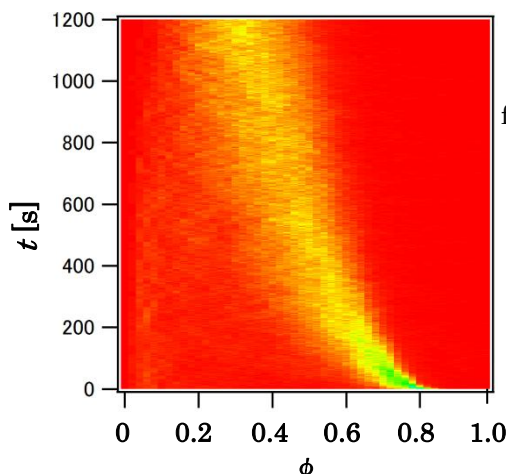


図2:局所面積密度の2Dヒストグラム

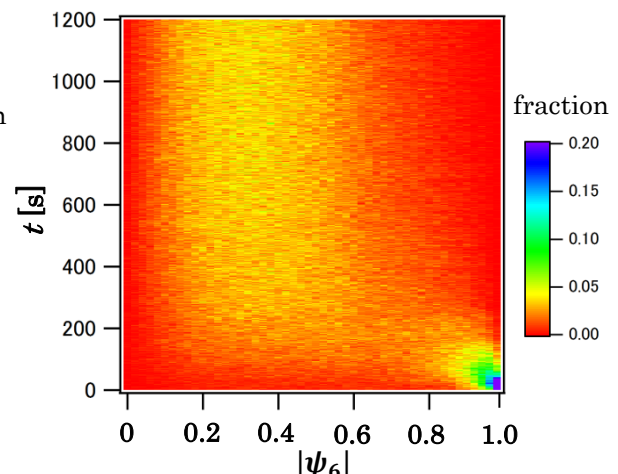


図3:局所配向秩序変数の2Dヒストグラム

【参考文献】

- (1) J.M.Kosterlitz and D.J.Thouless, J. Phys, C6, 1181 (1973).
- (2) D.R.Nelson and B.I.Halperin, Phys. Rev. B, 19, 2457 (1979).
- (3) A.P.Young, Phys. Rev. B, 19, 1855 (1979).