

エレクトロスプレーを用いた液晶ナノドロップレット生成と配列制御 Generation and configuration control of liquid crystal nanodroplets using electrospray

新潟大学 ○仲澤拓弥, 沓澤崇之, 大平泰生, 馬場暁, 新保一成, 加藤景三, 金子双男

Niigata Univ., ○T. Nakazawa, T. Kutsuzawa, Y. Ohdaira, A. Baba, K. Shinbo, K. Kato, F. Kaneko

E-mail: ohdaira@eng.niigata-u.ac.jp

【はじめに】 ナノ液滴で構成したナノ構造体は、光場による変形性や表面エネルギーなどの自由度を用いた近接場光信号制御への応用が可能であると考えられる。さらに液晶媒質のナノドロップレットでは、分子配向や協同現象を用いる新たな近接場光励起輸送の可能性が期待される。我々はこれまでに、色素分子を含有した液晶ナノドロップレットからの蛍光特性について調べてきた[1]。本研究では、エレクトロスプレー法による液晶ナノドロップレットの生成の最適化を行うとともに、ナノ構造化したアゾベンゼン薄膜を用いたドロップレットの配列制御について検討した。

【実験方法】 図 1 のように、電解研磨でナノサイズに先鋭化したタングステン線先端に液晶 (5CB) とエタノールの混合溶液を付着させ、30kV 電圧を印加し、微細加工したアゾベンゼン分子薄膜で形成した配列膜に液晶ナノドロップレットを生成させた。アゾ膜表面には、液晶の浸透を抑制するために Au 薄膜を蒸着した。これらは、近接場光の増強と捕捉効果も期待できる。AFM により粒子形状、密度、配列状態を評価した。

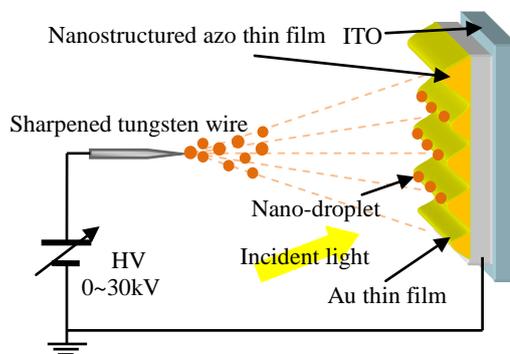


Fig.1 Experimental setup

【結果・考察】 ガラスに生成した液晶ドロップレットの粒子密度の液晶濃度依存性および AFM 像を図 2 に示す。粒子密度は液晶濃度に大きく依存し、液晶の微細分裂化が、溶液粘度の差に影響を受けると考えられる。濃度 33% のとき高い分散密度が得られた。図 3 に周期 240nm の格子状に加工したアゾ薄膜表面に、液晶ドロップレットを生成した場合の AFM 像を示す。直径 40nm の小さなドロップレット (A) は格子の谷へ、粒径の大きなもの (B) は山の近くへ配列する傾向が確認された。大きな粒子 (C) は位置に関係なく存在し、生成粒子の凝集等に起因すると予測される。現在、ドロップレット生成時の光照射の効果、またドロップレットに分散した Rh6G 分子の蛍光の波長シフト[1]と配列状態の依存性について調べているので、当日報告する予定である。

【文献】 [1]沓澤他、秋応物 14a-F3-9(2012)

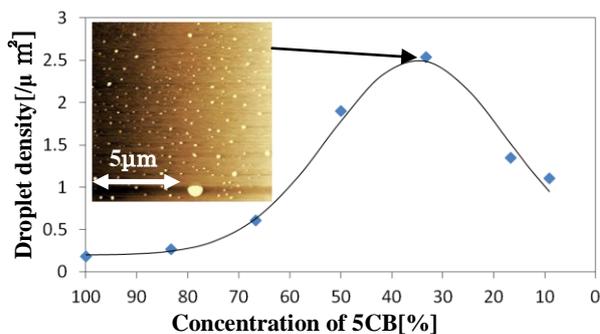


Fig.2 Relationship between concentration of 5CB and droplet density

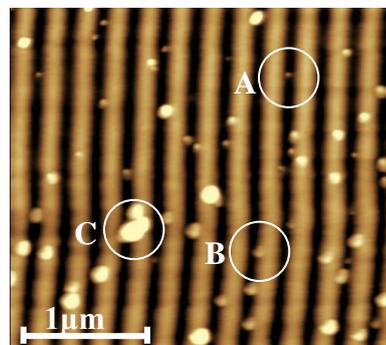


Fig.3 5CB nanodroplets deposited on nanostructured azo thin films