

光励起を用いた誘電泳動法における半導体量子ドットに対する対流の影響

福井大院工

浅野 理貴, 稲葉 勇人, 右馬 健太郎, 守安 毅, 熊倉 光孝

Effect of Convection on Dielectrophoresis of Quantum Dots under Laser Irradiation.

Grad. Sch. of Eng., Univ. of Fukui

R. Asano, H. Inaba, K. Migiuma, T. Moriyasu, and M. Kumakura

原子や μm サイズの粒子において、光や電磁場を用いた運動操作は既に実現されている。一方、常温の媒質中にある数 nm サイズの中性粒子に対しては、体積が小さいことなどから、その運動操作は未だ困難である。常温液体中における中性粒子に対する運動操作法としては誘電泳動が良く知られているが、印加できる電場勾配の制約などから、従来の方法ではナノ粒子への適用が実験的には難しい。そこで我々は、CdSe/ZnS コア-シェル型半導体量子ドットを対象に、光励起と不均一高電場の印加を組み合わせた新たな運動操作法の開発を試みた。その結果、これまでに、共鳴する 532 nm のレーザーによる光励起を利用することにより、直径 6 nm 程度の量子ドットを不均一電場によって泳動可能であることを実験的に確認している。しかし、泳動によって生じた量子ドットの密度分布は、電場分布とは整合性が取れない非対称な分布であった。

今回、我々はその原因の一つとして考えられる対流に着目し、その速度分布の測定を試みた。図 1 に装置の概略を示す。プローブとして直径 90 nm の蛍光ナノダイヤモンド粒子を炭酸プロピレンに溶かし、これをガラスキャピラリーに封入した。励起用のレーザーを同軸に入射し、個々の粒子からの蛍光を CCD カメラで観測することによって、キャピラリー内の局所的な流れをモニターした。

講演では観測された対流の速度分布と粒子分布に対する影響、また、流れを制御して効率的に量子ドットの輸送を行うことを目指した新たな実験装置について紹介する予定である。

本研究は、JSPS 科研費 JP16H06505 の助成（新学術領域研究「光圧ナノ物質操作」）を受けたものです。

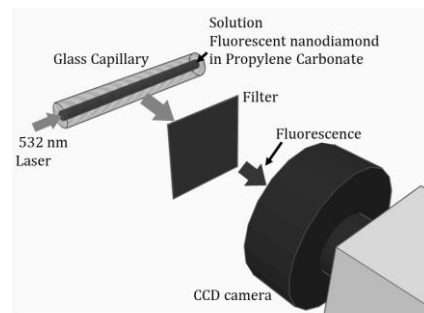


図1: 実験装置