

量子ドットの精微な集積構造に由来する近接場光相互作用の特性評価

Characterization of optical near-field interactions originated in accurate integration structure of quantum dots



○(PC)野村 航¹, 豎 直也² (1. 九大 LP 分シ, 2. 九大シス情)

○(PC)Wataru Nomura¹, Naoya Tate² (1.Kyushu Univ. LP, 2.Kyushu Univ.)

E-mail: nomura@molecular-device.kyushu-u.ac.jp

量子ドット(QD)の近接場光相互作用は波長変換・情報処理利用など様々な応用が提案されている[1]が, これらの特性には QD の組み合わせや配置などの構造が大きく影響する. 一方, 我々のグループは近接場光相互作用する QD が球状の樹脂中に封入されたナノフォトニックドロップレットを開発しており, 自己組織的に類似の QD 集積構造を量産する手法として期待されている[2]. ナノフォトニックドロップレットは作製条件により発光特性の違いを持つことから, 異なる QD 集積構造を作製しそれらの近接場光相互作用の特性を評価することができる. 本研究では, 評価のため個別のドロップレットを位置制御良く作製し, その特性評価を行ったのでこれを報告する.

試料作製には CdSe/ZnS コアシェル QD 及び CdS QD 溶液 (シグマアルドリッチ社製 LumiDot) を用いた. 中心発光波長はそれぞれ 560 nm 及び 400 nm である. 光硬化性樹脂 (Norland 社製 NOA65) 50 μ L, トルエン 50 μ L に CdSe/ZnS QD 75 μ g 及び CdS QD 25 μ g を混合した溶液を石英基板に厚さ約 10 μ m で塗布した. この試料に Fig.1 の実験系を用いて波長 457 nm のレーザー光を局所的に照射することでドロップレットの形成を行い, アルコール洗浄により未硬化の樹脂を除去した後, 蛍光顕微鏡で観察した.

レーザーの入射強度を 0.8 mW とし 20 μ m 間隔で 5 秒間ずつ照射した結果を Fig.2 に示す. ドロップレットと考えられる強い蛍光を示す直径 0.8 ~ 1.2 μ m 程度の球が, 破線の円で示すレーザー照射部の内, 矢印で記した箇所においてそれぞれ個別に形成された事が確認された. 一方で, レーザー照射部においてもドロップレットが確認されなかった箇所では, 微弱な発光が複数見られ, 原料となる QD が十分に集まらずドロップレットが形成されなかったものと考えられる.

当日は異なる条件で同様に作製した個別ドロップレットの特性についても発表する.

参考文献 [1] M. Ohtsu “Dressed Photons,” Springer-Verlag, Berlin (2013) [2] N. Tate et al., Appl. Phys. B, **112**, 587 (2013).

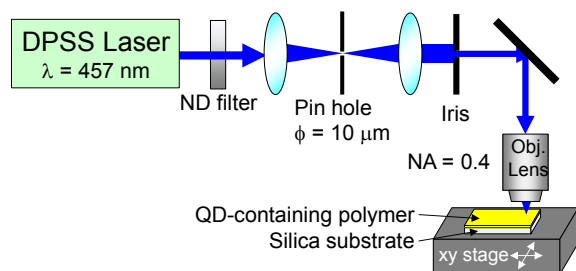


Fig.1 Schematics of the experimental setup.



Fig.2 Fluorescent microscopic image of fabricated nanophotonic droplets. Dashed circles and arrows indicate irradiated regions and fabricated nanophotonic droplets, respectively.