

## ナノドロプレットからのサブミクロンスケールでのブリッキングの観測

### Observation of Luminescence Blinking of Nano-Droplet in Sub-Micrometer Scale

電機大 <sup>○</sup>野村 航, 田中 尚裕, 川添 忠, 田所 貴志

TDU, <sup>○</sup>Wataru Nomura, Naohiro Tanaka, Tadashi Kawazoe, Takashi Tadokoro

E-mail: wnomura@mail.dendai.ac.jp

我々の研究グループではこれまでにドレスト光子の原理に基づく量子ドット(QD)と有機色素間のエネルギー移動を利用した波長変換フィルムを開発しており[1]、さらにそれを球状に整形した高効率光波長変換部材・ナノドロプレットを開発している。これは酸化亜鉛 QD(ZnO-QD)と有機色素を含有するシリコン樹脂の球であり、従来の波長変換フィルムに比べ平均粒子間距離が小さく、また球による閉じ込め効果が働くため、発光強度の増大と狭帯域化が確認されている[2]。今回、このナノドロプレットからの発光のブリッキングを観測したのでこれを報告する。

試料は、熱硬化性シリコン樹脂中に ZnO-QD を成長させ有機色素 PBBO を混合した樹脂を原料とし、界面活性剤で表面エネルギーを調整しながら加熱することで作製し、真球状に硬化し液中に浮遊する直径 100 nm~10 μm 程度のドロプレットを得た。この液をガラス基板に滴下し乾燥させて基板上にドロプレットを分散させ、裏面から波長  $\lambda=376$  nm のレーザーダイオードで照射して蛍光を観察した。観測には冷却 CCD カメラ(BU-62, ビットラン(株))を用い、PBBO の発光中心波長である  $\lambda=400$  nm のバンドパスフィルタを通して撮影した。撮影した蛍光像の一部を Fig.1 に示す。幅 2 μm~10 μm 程度の輝点が多く見られ、個々のドロプレットからの発光が分離できていることが分かった。次に同条件で 0.3 秒間隔で約 4 秒間連続撮影し、Fig.1 中の A から C 部の輝点の明るさの時間依存性を求めたところ、各輝点で互いに相関無く 0.3 秒~約 2 秒程度の間隔でブリッキングが起こっている様子が確認された(Fig.2)。

今回ブリッキングが室温でかつ数 μm という大きなスケールで確認された理由としては、ドロプレット中の ZnO-QD と色素がドレスト光子相互作用により結合し単独の発光体として機能したため消光(クエンチング)が現れたこと、または球状の樹脂によるキャビティが生成し一定時間毎の発光が見られたこと、などが考えられる。今後、環境の依存性を評価することでメカニズムを解明していきたい。

参考文献 [1] 川添他、2017 年秋応物講演会、15a-F202-10  
[2] 田中他、2018 年秋応物講演会、19a-437-10

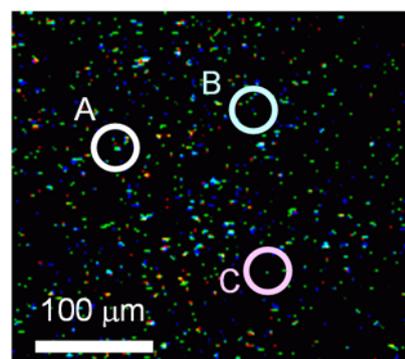


Fig.1 Microscopic image of luminescence from nano-droplets.

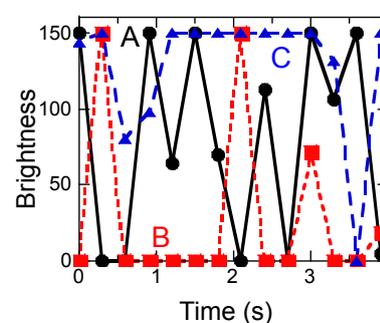


Fig.2 Time evolutions of brightness at dots A to C.