

波長変換材料のナノドロップレット化による紫外線耐候性の向上

Enhancement of Weatherability for UV on Wavelength Conversion Materials by
Forming Nano-Droplet

電機大 ○野村 航, 井上 和輝, 富田 嘉崇, 川添 忠, 田所 貴志

TDU, ○Wataru Nomura, Kazuki Inoue, Yoshitaka Tomita, 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(DP)の原理に基づく量子ドット(QD)と色素間のエネルギー移動を利用した光波長変換材料を開発してきた[1]。ナノドロップレットはこの材料を球状に固形化させたものであり、QDと色素が緊密に分布するためDP相互作用による光学特性の変化がより顕著に現れることが分かっている[2]。この構造はQDが紫外線の吸収を担い色素にエネルギーを渡すため、発光効率が向上するだけでなく、紫外線照射による色素の劣化を緩和することができるため、高い耐候性を持つ事が期待される(Fig.1)。今回、高強度の紫外線を照射し色素の消光を観測することでナノドロップレット耐候性を評価したのでこれを報告する。

試料として、酸化亜鉛 QD と有機色素 Coumarin 545 (Exciton 社製)からなるドロップレットを作製した。ドロップレットは直径 $100 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度の真球状と推定される。ドロップレット形成に用いた水溶液ごと基板に滴下することで、ドロップレットと水溶液中に溶出した色素が基板上に分散する試料を得た。

この試料を波長 $\lambda = 376 \text{ nm}$ の紫外レーザーで基板裏面から照射したところ、球状に明るく蛍光するドロップレットと、全体に分布する色素からの発光が観測された。次に同レーザーを用いて光パワー密度約 200 W/cm^2 で試料の一部を励起し、発光強度の時間変化を観測した。照射開始時を $t = 0 \text{ (s)}$ とした時の $t = 0, 9, 18, 27 \text{ (s)}$ 時点の試料の顕微写真を Fig.2 に示す。紫外線励起により色素の蛍光が減衰する中、ドロップレットからの蛍光はより長時間維持される様子が観測された。

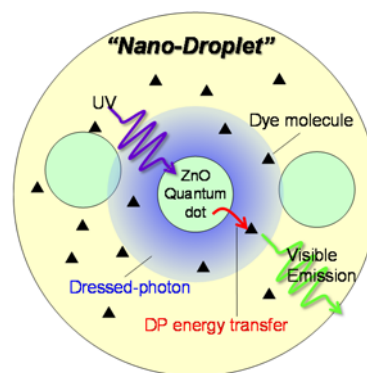


Fig.1 A schematic image of nano-droplet.

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

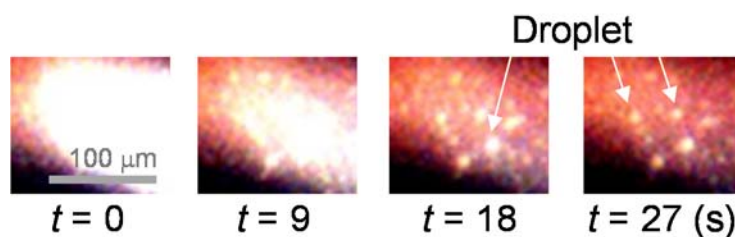


Fig.2 Microscopic images of PL from nano-droplets and dyes.