

Zn 添加 CuInSe₂ コロイダル量子ドットの近赤外発光特性

Infrared Fluorescence Properties of Zn-doped CuInSe₂ Colloidal Quantum Dot

埼玉大, °福田 武司, 牧 純也, 佐藤 豪, 佐々木 宏尚

Saitama Univ., °Takeshi Fukuda, Junya Maki, Tsuyoshi Sato, Hironao Sasaki

E-mail: fukuda@fms.saitama-u.ac.jp

【はじめに】半導体量子ドットは、蛍光たんぱく質や有機色素などと比較して生体内部でも耐光性や発光特性に優れ、表面官能基を介した有機色素や抗体などの結合体を利用したバイオイメージング用途への展開が検討されている^{1,2)}。しかし、バイオイメージング用途への応用では、生細胞などの近赤外波長域での高い透過率を活かすために、この波長域で発光する半導体量子ドットが期待される。本講演では、赤外発光を示す Zn 添加 CuInSe₂ 量子ドットの赤外発光特性（蛍光量子収率・スペクトル、蛍光寿命）などの結果を報告する。

【実験方法】Zn 添加 CuInSe₂ 量子ドットはホットソープ法を用いてフラスコ中で合成した。原料である Copper(I) iodide, Indium(III) acetate, Oleylamine, Octadecene を 90℃ に加熱して十分に溶解させた。その後、Zinc acetate, Oleylamine, Octadecene のストックソリューションを加え、200℃ まで上昇させた。その後、120℃ に加熱した Se powder, Diphenylphosphine, Oleylamine のストックソリューションを加えて、160～240℃ で 5 分間合成した。合成した量子ドットは、吸収と蛍光スペクトル、蛍光量子収率、蛍光寿命測定などを実施した。

【結果】In:Cu のモル比率を 1:8（合計で 0.6 mmol）、反応温度を 180℃ として、Zn 添加量を 0.5～8 mmol まで変化させて合成した Zn 添加 CuInSe₂ 量子ドットの蛍光スペクトル（励起波長 365 nm）を図 1 に示す。Zn 添加量が増えるに従って蛍光スペクトルは短波長化するが、いずれの量子ドットでも 700～800 nm の近赤外波長域での発光を示した。また、蛍光量子収率は Zn 添加量が 4 mmol のときに最も高く、シェルコーティングを行わないにも関わらず 43% を実現した。

【謝辞】蛍光寿命測定は東大 先端研 久保特任教授、王研究員の協力を得て実施した。ここに感謝の意を示す。

1) M. Suzuki, H. Udaka, and T. Fukuda, *J. Pharm. Anal.*, **143**, 110 (2017).

2) T. Fukuda, T. Kurabayashi, N. Funaki, H. Udaka, M. Suzuki, *Anal. Sci.*, **32**, 529 (2016).

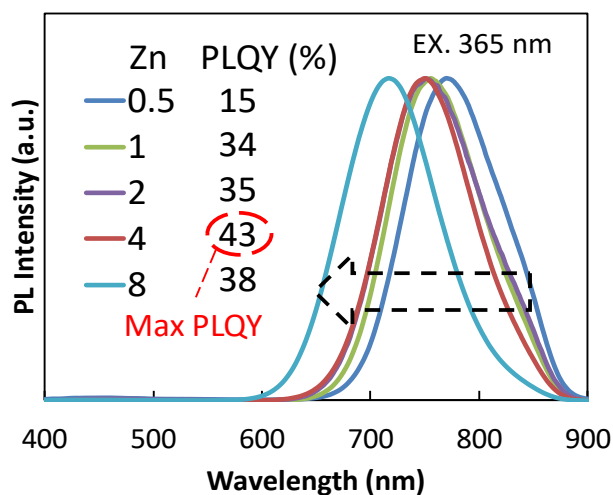


Fig. 1 Fluorescence spectra and photoluminescence of Zn-doped CuInSe₂ quantum dot