

異なる炭素長配位子の CuInZnS 量子ドットを用いた QLED 評価

QLED Containing CuInZnS Quantum Dots with Different Carbon Chain Length

埼玉大学, °牧 純也, 菱沼 賢智, 佐々木 宏尚, 福田 武司, 鎌田 憲彦, 本多 善太郎

Saitama Univ., °Junya Maki, Masatomo Hishinuma, Hironao Sasaki, Takeshi Fukuda,

Norihiko Kamata, Zentaro Honda

E-mail: s16mp228@mail.saitama-u.ac.jp

【はじめに】半導体量子ドットを発光層に用いた QLED (Quantum-Dot Light-Emitting Diode) は、高い色純度と蛍光量子収率からディスプレイや照明などへの応用が期待されている。この量子ドットには絶縁性の有機分子が配位結合しており、QLED の発光特性を向上させるためにはその制御が重要である。本研究では、CuInZnS 量子ドットの配位子（アルキルチオール）の炭素数を変化させた QLED 特性を評価した。

【実験方法】CuInZnS 量子ドットはホットソープ法で合成した。最初に In(OAc)₃ (623.6 mg, 2.14 mmol), CuCl (25.6 mg, 0.26 mmol), Thiourea (304.0 mg, 4.0 mmol), Zinc acetate dihydrate (293.6 mg, 1.34 mmol), Oleylamine 40 mL をフラスコ中 220°C で 10 min 加熱し、合成した。合成した量子ドットを遠心分離法で沈殿させ、配位子となる Octanethiol (OT), Decanethiol (DT), Dodecanethiol (DDT), Hexadecanethiol (HDT) をそれぞれ加え 60°C で 4 h 加熱攪拌して炭素鎖の異なる配位子を持つ量子ドットを作製した。QLED は Indium Tin Oxide 付きガラス基板に ZnO をスピコート法で成膜し、その上に炭素鎖の異なる量子ドットそれぞれをスピコートした (2000 rpm, 1 min)。最後に、CBP (40 nm) / MoO₃ (10 nm) / Al の順で真空蒸着した。

【結果】Fig. 1(a)と 1(b)に配位子交換した量子ドットを用いた QLED の輝度-電圧特性と電流密度-電流効率特性を示す。最大輝度は配位子の炭素鎖が短い順に 89.1, 78.1, 45.1, 29.6 cd/m² となった。また、炭素鎖が最も短い OT を用いた QLED の電流効率はほぼ全ての電流密度において最大の値となった。これらの結果は QLED の発光特性が配位子の炭素鎖の長さに依存することを示しており、短い炭素鎖が効率的なキャリア注入を引き起こし、発光特性が改善したと考えられる。

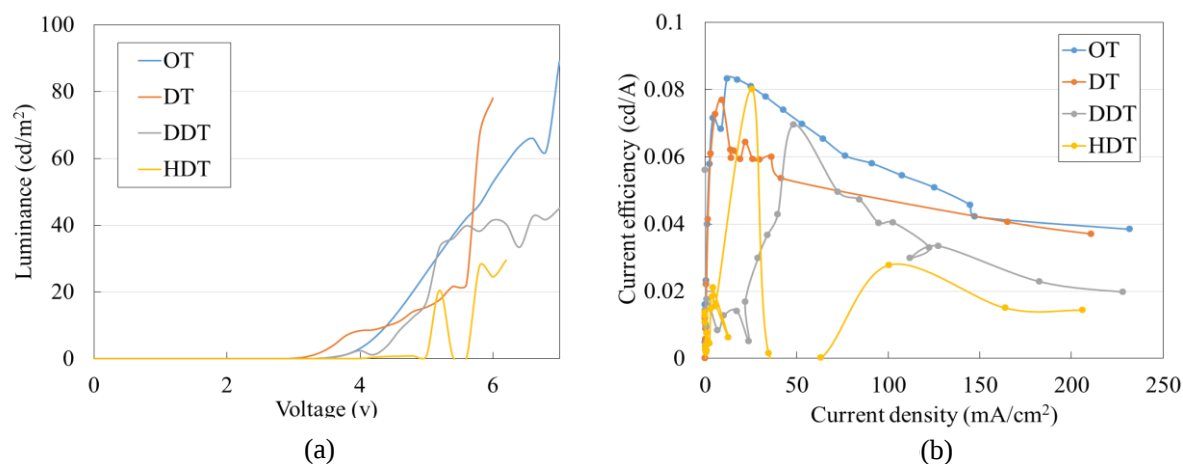


Fig. 1 (a) Luminance-voltage and (b) current efficiency-current density characteristics of QLEDs with different carbon chain length of ligand