

## 塗布法によるコアシェル量子ドット薄膜の作製と 発光ダイオードへの応用

### Fabrication of Core Shell Quantum Dot Films by Wet-Process and Application to Light-Emitting Diodes

同志社大院理工<sup>○</sup>(M2)小西 知里, 大谷 直毅

Doshisha Univ., <sup>○</sup>Chisato Konishi and Naoki Ohtani

E-mail : duq0326@mail4.doshisha.ac.jp

#### 1. はじめに

近年, コアシェル量子ドットを活用したディスプレイや照明の研究が盛んにおこなわれている[1]. 量子ドットは数 nm~数十 nm の粒径を持つ化合物の微粒子であり, その量子サイズ効果により発光波長を自在に制御することができるという性質を持つ. 本研究では, 二種類の CdSe/ZnS 量子ドット薄膜をスピコート法で作製し, 発光ダイオードへの応用を試みた.

#### 2. 実験方法

使用した CdSe/ZnS 量子ドットは室温で波長 630nm の発光を示す粒径のものである. ITO をスプライト状にコーティングしたガラス基板 (ITO 基板) を洗浄し, その上にスピコーターを用いて正孔輸送層 PEDOT:PSS (poly(3,4-ethylenedioxythiophene)-poly(styrene sulfonate)) を成膜する. その上に活性層として次の 2 種類を成膜する.

①PVK (ポリビニルカルバゾール) と量子ドット (QDs) の混合液 (QDs+PVK)

②PVK 溶液, QDs 溶液の 2 層構造.

最後に, 真空蒸着器を用いて Al 電極の蒸着を行った.

QDs 添加量は 1.0 mg, ①の PVK と QDs の混合比は 39:1 である.

#### 3. 実験結果

EL 測定結果を Fig. 1, 発光開始電圧と電流値, および膜厚を Table.1 に示す. EL スペクトルより, QDs の発光波長 630 nm 付近でのスペクトルが出ているので QDs による発光だと確認できる. また, 2 層構造の LED の方が, 膜厚が厚いにもかかわらず低電圧で発光することが確認できた. 混合液を用いた LED の発光波長が長波長シフトしているが, これは高電界による量子閉じ込めシュタルク効果と考えられる.

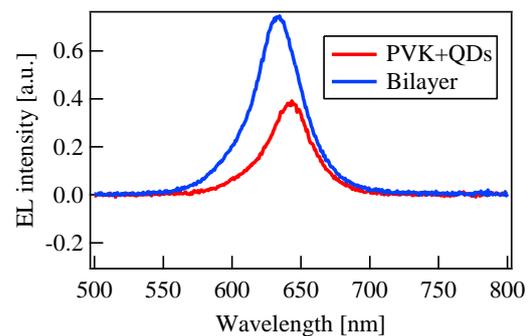


Fig. 1 EL spectra.

Table.1 Emission starting voltage, injection current, and film thickness.

	Bilayer (PVK, QDs)	QDs + PVK
Emission starting voltage	6.5 V	16.5 V
Injection current	18.09 mA	21.13 mA
Film thickness	26.3 nm	6.9 nm

#### 4. まとめ, 考察

コアシェル量子ドットを含む 2 種類の活性層を作製し LED の特性を比較した. その結果, PVK 膜と QDs 膜の 2 層構造の LED の方が低電圧での発光が見られた. これは PVK 膜が正孔注入層として働いたため, 低電圧での QDs の発光が確認できたと考えられる. 今後, スピコーターの回転数などの調整を行いダイオードの作製を試みる.

#### 参考文献

- [1] S. Coe-Sullivan, et al., Adv. Funct. Mater., **15**, 1117 (2005).