

# InP/ZnSe/ZnS 量子ドット薄膜の電子輸送特性・欠陥の温度依存性

## Temperature Dependence of Electron Transport Properties and Defects of InP/ZnSe/ZnS Quantum Dots Thin Film

埼玉大学<sup>1</sup>, 物質・材料研究機構<sup>2</sup> ○佐藤 豪<sup>1</sup>, 福田 武司<sup>1</sup>, 牧 純也<sup>1</sup>, 佐々木 宏尚<sup>1</sup>,  
鎌田 憲彦<sup>1</sup>, 安田 剛<sup>2</sup>

Saitama Univ.<sup>1</sup>, NIMS<sup>2</sup>, °Tsuyoshi Sato<sup>1</sup>, Takeshi Fukuda<sup>1</sup>, Junya Maki<sup>1</sup>, Hironao Sasaki<sup>1</sup>, Norihiko  
Kamata<sup>1</sup>, Takeshi Yasuda<sup>2</sup>

E-mail: t.sato.863@ms.saitama-u.ac.jp

【はじめに】近年、コロイド半導体量子ドットは発光波長の制御性や優れた耐久性などの利点から QLED (Quantum-Dot Light-Emitting Diode) への応用研究が広く検討されている。しかし、半導体量子ドットの表面状態が薄膜中のキャリア輸送特性や欠陥量に及ぼす影響は分かっていない点が多い。本研究では、InP/ZnSe/ZnS 量子ドットを用いたエレクトロンオンリーデバイスにおいて、外的温度に対する電子移動度や欠陥密度などの特性変化について報告する。

【実験方法】InP/ZnSe/ZnS 量子ドットは三口フラスコ内で量子ドットコアを合成後、Zinc acetate dihydrate - Oleylamine 溶液と TOP-Se 溶液をフラスコ内に入れ 280°C で 45 min 反応させた。その後、Zinc acetate dihydrate, 1-Dodecanethiol, Oleylamine からなるストックソリューションを加え 280°C で 45 min 反応させ、これを 2 回繰り返した。反応終了後、トルエンとエタノールを用いて 3 回洗浄を行った。素子構造は、Al (100 nm) /ZnO (40 nm) /QD (20 nm) /Al (100 nm) とした。測定環境を室温から 153 K まで変化させたときの電流-電圧特性から電子移動度、またインピーダンス法から欠陥密度を算出した。

【結果】Fig. 1(a)に電流-電圧特性から算出した電子移動度-温度特性を示す。温度の降下と共に電子移動度が減少していくという結果が得られた。これは、温度の降下によって量子ドット間の電子のホッピング確率が低くなり、電子が移動しにくくなったことが原因だと考えられる。また、Fig. 1(b)にインピーダンス測定の結果から算出させた欠陥密度-温度特性を示す。この結果から、温度変化に対して欠陥密度は大きく変化せずに  $10^{19} \text{ cm}^{-3} \text{ eV}^{-1}$  程度であることが分かった。

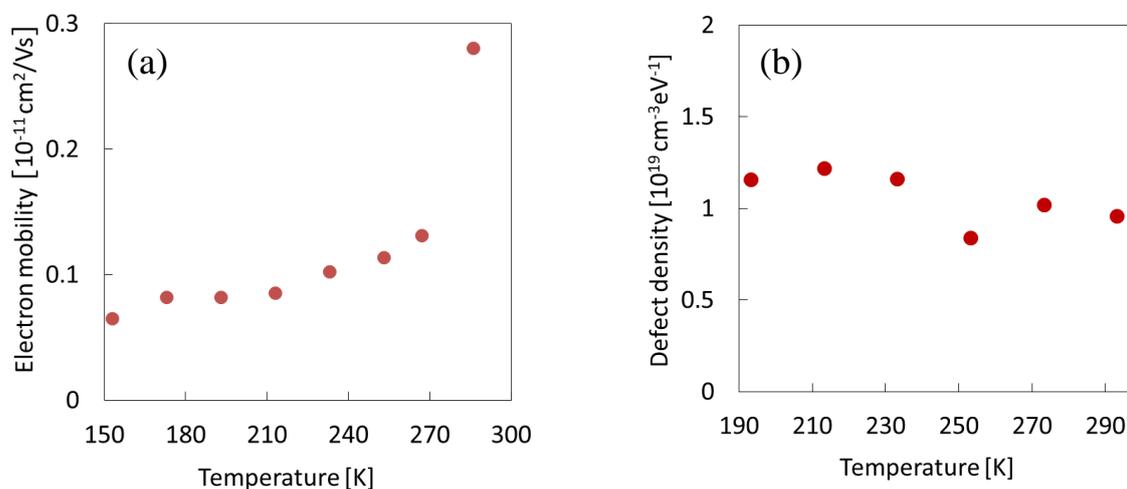


Fig. 1 (a) Electron mobility-temperature and (b) defect density-temperature characteristics.