バンド端発光を示す AgInGaS 量子ドットの EL 発光

Electroluminescence from AgInGaS quantum dots with band-edge emission

NHK 技研 [1]，名古屋大工 [2]，大阪大工 [3]

○本村玄一 [1]，小倉渓 [1]，岩崎有希子 [1]，亀山達矢 [2]，鳥本司 [2]，上松太郎 [3]，桑畑進 [3]，都築俊満 [1]

NHK STRL [1], Nagoya Univ. [2], Osaka Univ. [3],

◦Genichi MOTOMURA [1], Kei OGURA [1], Yukiko IWASAKI [1], Tatsuya KAMEYAMA [2],

Tsukasa TORIMOTO [2], Taro UEMATSU [3], Susumu KUWABATA [3], Toshimitsu TSUZUKI [1]

E-mail: motomura.g-fe@nhk.or.jp

量子ドットは、ナノサイズの粒径により生じる離散的な準位間の遷移に起因して、高色純度の発光が得られる半導体微粒子であり、広色域ディスプレイへの応用が期待されている。これまで、主に高効率かつ高色純度の発光が得られる Cd 系量子ドットが用いられていたが、Cd の毒性が問題視され、その代替となる低毒性量子ドットの研究が進められている。低毒性量子ドットの候補として、CuInS や AgInS などの多元素系材料が研究されているが、多元系量子ドットは、スペクトル幅の広い欠陥発光しか得られず、高色純度発光には適さないと考えられていた。これに対し、近年、AgInS 量子ドットよりスペクトル幅の狭いバンド端発光が得られることが報告された[1]。今回、我々は緑色のバンド端発光を示す AgInGaS (AIGS) 量子ドット[2] を用いて EL 素子を試作し、AIGS 量子ドット EL 素子からの EL 発光を得た。

Fig.1 に試作した EL 素子の構造を、Fig.2 に AIGS 量子ドット分散液の PL および AIGS 量子ドット EL 素子の EL スペクトルを示す。AIGS 量子ドットのクロロホルム分散液は、バンド端発光を主成分とする緑色 PL 発光（ピーク波長 537 nm、半値幅 35 nm）を示した。発光層に AIGS 量子ドットを用いた EL 素子の EL スペクトルは PL スペクトルと比べて欠陥発光が増加していることがわかった。これは、量子ドットの価電子帯/伝導帯への電荷注入に加えて、欠陥準位への電荷注入も起こっているためであると考えられる。そこで、欠陥準位へのダイレクトな電荷注入を抑えるため、量子ドットよりもバンドギャップの大きい電子輸送材料（3TPYMB）を混合して発光層を成膜したところ、EL スペクトルにおける欠陥発光を抑制することができた。

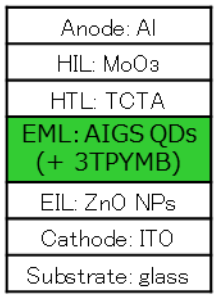

Fig.1 Structure of QD-LEDs

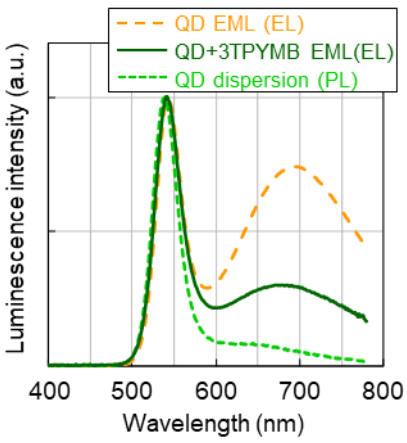

Fig.2 PL and EL spectra of AIGS QDs

【参考文献】

[1] T. Uematsu *et al.*, NPG Asia Materials, 10, 713 (2018).

[2] T. Kameyama *et al.*, ACS Appl. Mater. Interfaces, 10, 49, 42844, (2018).

© 2020年 応用物理学会