

ZnSe/ZnS 量子ドットを用いた青色発光特性

Blue emission characteristics of quantum dots using ZnSe/ZnS

龍谷大理工¹, 阪大院工² [○]原 陸人¹, 豊浦 稜人¹, 岡本 彬仁², 山本 伸一¹

Ryukoku Univ.¹, Osaka Univ.², [○]R. Hara¹, R. Toyoura¹, A. Okamoto², S.-I. Yamamoto¹

E-mail: shin@rins.ryukoku.ac.jp

はじめに

量子ドット (Quantum Dots: QDs) とは、量子力学に従う独特な光学特性を持つ直径 2 nm~10 nm の半導体結晶である。QDs には、ある波長の光を吸収し、別の波長の光を放出するフォトルミネッセンス (Photoluminescence: PL) という現象が起きる。QDs の蛍光波長はバンドギャップに依存するため、粒径を変えることで蛍光波長を制御できる。このような特長を活かして、生体イメージング、照明、ディスプレイ、太陽電池、レーザーなど幅広い分野で応用されている。

従来、高性能な QDs にはカドミウム (Cadmium: Cd) が用いられてきたが、RoHS 指令によって特定有害物質に指定され、使用が制限されている。よって、本研究では Cd を用いない AgInS₂/ZnS QDs 及び ZnSe/ZnS QDs に着目した。

実験方法

AgInS₂/ZnS QDs は酢酸銀、酢酸インジウム、酢酸亜鉛、硫黄、オレイン酸、オクタデセン、オレイルアミン及びドデカンチオールを用いて、ホットインジェクション法により作製した。また、作製時に Ag:Zn の比率を変化させた。ZnSe/ZnS QDs は酸化亜鉛、硫黄、セレン、オレイン酸、オクタデセン及びドデカンチオールを用いて、ホットインジェクション法により作製した。作製した試料を色彩輝度計及び分光蛍光光度計を用いて測定を行った。

実験結果

分光蛍光光度計による励起波長が 365 nm の時の PL 測定結果を Fig. 1 に示す。AgInS₂/ZnS QDs において、Zn に対して Ag の比率が小さくなるほど発光波長は短波長側にシフトすることが分かる。Ag:Zn=1:20 の時に、ピーク波長 486 nm の最も青色に近い発光が見られた。一方、ZnSe/ZnS QDs がさらに短波長発光を示し、ピーク波長は 429 nm であった。色彩輝度計によって得られた色度図を Fig. 2 に示す。ZnSe/ZnS QDs は青色発光を示していることを確認した。

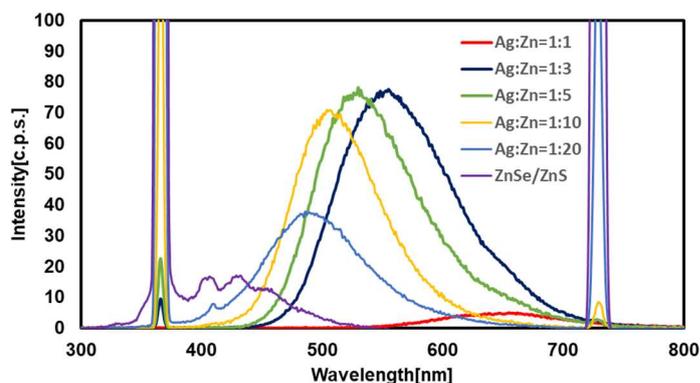


Fig. 1 photoluminescence spectra

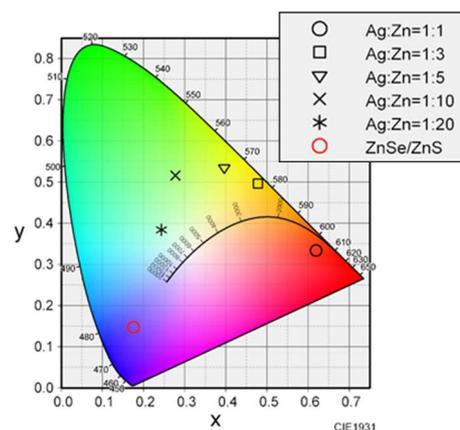


Fig. 2 CIE color coordinates