

コアシェル型量子ドットの発光特性評価及び発光ダイオードへの応用

Evaluation of light emission characteristics of core-shell quantum dots and application to light emitting diodes

龍谷大理工 ○大窪 春輝, 西村 優葉, 番 貴彦, 山本 伸一

Ryukoku Univ. ○H.Okubo, Y. Yuha, T. Ban, S.-I. Yamamoto

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

1.はじめに

量子ドット(Quantum Dots: QDs)とは数 nm～数十 nm の半導体結晶であり、粒径を変えることによって蛍光波長を変えることができる。QDs はコア/シェル構造をとることで発光の量子効率及び安定性が増加する。そこで、コア/シェル構造を持つ Cu-In-S₂/ZnS QDs に着目した。また、QDs は、ある波長の光を受けると別の波長の光を発光する光ルミネッセンス(Photoluminescence: PL)と呼ばれる特性を持っている。QDs の応用例として発光ダイオード(LED)などが挙げられる。そこで、本研究では LED への応用を目指し、Cu-In-S₂/ZnS QDs の Cu/In 比の変化による発光特性評価を行った。

2.実験方法

酢酸銅、酢酸インジウム、酢酸亜鉛、オレイン酸、オクタデセンを用いて金属プリカーサーを作製した。次に、硫黄、オレイルアミンを用いて S プリカーサーを作製した。前述した金属プリカーサーと S プリカーサーを使用し、ホットインジェクション法で Cu-In-S₂/ZnS QDs を作製した。このとき、Cu/In 比を 10:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:4, 1:8, 1:10 に変化させて QDs を作製した。作製した QDs の蛍光スペクトルを蛍光分光光度計で測定した。また作製した QDs の色度を色彩輝度計で測定した。

3.実験結果

PL 測定によって得られた蛍光スペクトルを Fig.1 に示す。グラフから、Cu:In の比が大きくなるにつれて発光強度も高くなり、Cu:In=1:4 で発光強度が最大となることが読み取れる。この結果から、Cu に対する In の量によって発光強度は変化することが分かった。

また、得られた色度図を Fig.2 に示す。グラフから、Cu:In の比が大きくなるにつれて赤色発光に近づいていき、Cu:In=1:4 で最も濃い赤色発光になることが読み取れる。

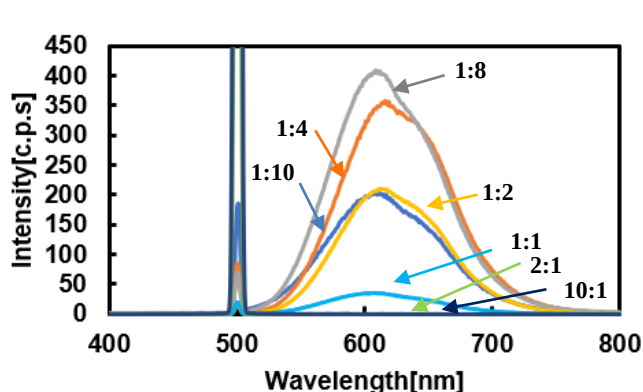


Fig.1 PL spectra CuInS₂/ZnS QDs (excitation wavelength at 500 nm).

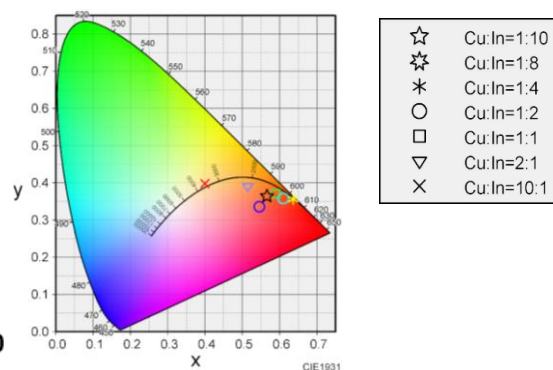


Fig.2 Chromaticity of CuInS₂/ZnS QDs on the CIE 1931 color space (excitation wavelength at 500 nm)chromaticity diagram.