

コアの組成制御による量子ドットの発光特性評価

Synthesis, characterization and luminescence properties of quantum dots at different molar ratio of core elements.

龍谷大学¹, (株) ULVAC², °大菅 健人¹, 伊藤 里早¹, 長久保 準基², 番 貴彦¹, 山本 伸一¹Ryukoku Univ.¹, ULVAC², °K. Osuge, R. Ito¹, J Nagakubo², T. Ban¹, and S.-I. Yamamoto¹E-mail : shin@rins.ryukoku.ac.jp

はじめに

量子ドット(Quantum Dots: QDs)は、一般的に数 nm~数十 nm の大きさを持つナノ粒子であり、粒子の大きさによってバンドギャップを制御し、蛍光波長を自在に制御可能である。応用例は、ディスプレイのバックライト、太陽電池などが考えられている。一般的に、QDs は Cd 系化合物半導体が使用されているが、Cd は人体に極めて有害である。そこで本研究では、Cd を使用しない Cu-In-S₂/ZnS, Ag-In-S₂/ZnS QDs に着目した。

実験方法

QDs の作製に酢酸銅/オレイン酸、酢酸銀/オレイン酸、酢酸インジウム/オレイン酸、酢酸亜鉛/オレイン酸、硫黄/オレイルアミン(OA), ドデカンチオール(DDT)を用いた。前駆体が入ったフラスコ内を脱水処理し、その後ホットインジェクション法を用いて Cu-In-S₂/ZnS, Ag-In-S₂/ZnS QDs を作製した。また Cu/Zn, Ag/Zn 比を変化させ、試料を作製した。作製した試料の結晶構造を評価するために X-ray diffraction (XRD)測定を行った。また、色度特性を評価するために色彩輝度計を用いた。

実験結果

作製した試料の XRD 測定結果を Fig. 1 に示す。Fig. 1 より、27 ° , 47 ° で Cu-In-S₂, Ag-In-S₂, ZnS のピークが確認できた。この結果より、今回作製した試料は Cu-In-S₂/ZnS および Ag-In-S₂/ZnS QDs であると考えられる。また、作製した試料の色度測定結果を Fig. 2 に示す。Fig. 2 より Cu:Zn=1:3, 1:10, 1:20 と変化させると赤色から緑色に、Ag:Zn=1:3, 1:10, 1:20 と変化させるとオレンジ色から水色に変化させることが出来た。金属の比率(Cu/Zn, Ag/Zn)を変更することによって QDs の発光波長を短波長に変化させることに成功した。今後、純粋な RGB の発光を試みる。

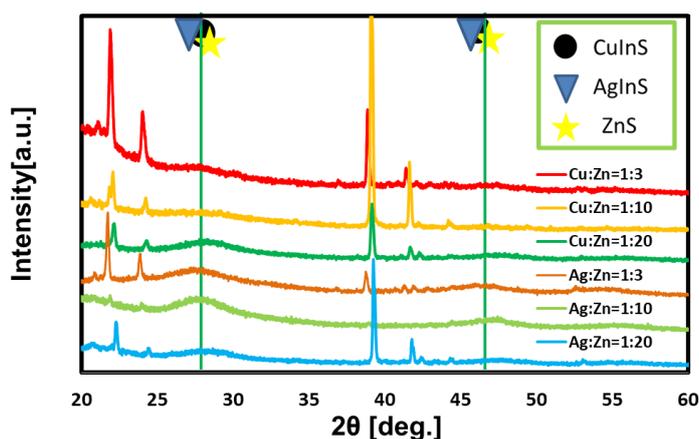


Fig. 1 X-ray diffraction patterns of Cu-In-S₂/ZnS and Ag-In-S₂/ZnS quantum dots.

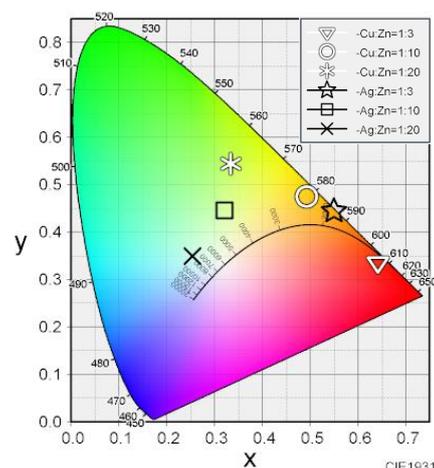


Fig. 2 Emission spectra of Cu-In-S₂/ZnS and Ag-In-S₂/ZnS quantum dots.