

ZnSe/ZnS と AgInS₂/ZnS 量子ドットにおける発光特性評価

Evaluation of emission characteristics of ZnSe / ZnS and AgInS₂ / ZnS quantum dots

龍谷大理工¹, 阪大院工² ○西村 優葉, 岡本 彬仁, 番 貴彦, 山本 伸一

Ryukoku Univ¹, Osaka Univ², ○Y. Nishimura, A. Okamoto, T. Ban, S.-I. Yamamoto

E-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発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 は安全性に問題があり使用を制限されている。そこで本研究では、Cd を使用しない ZnSe/ZnS、AgInS₂/ZnS に着目した。本研究では、QDs の作製時の加熱温度と蛍光波長の間にどのような関係があるかを調べた。

実験方法

AgInS₂/ZnS の作製方法を以下に示す。Ag(OAc)₂, In(OAc)₃, Zn(OAc)₂, OAc の混合物を N₂ 雰囲気下で加熱し、これにオクタデセン(ODE)を加えた。また S, オレイルアミンの混合物を N₂ 雰囲気下で加熱した。一方、ZnSe/ZnS の作製方法を以下に示す。まず ZnO, オレイン酸(OAc), ODE の混合物を N₂ 雰囲気下で加熱した。また S, ドデカンチオール(DDT)の混合物を N₂ 雰囲気下で加熱した。また Se, ODE の混合物を N₂ 雰囲気下で加熱した。上記の方法で二種類の量子ドットを作製した。

実験結果

PL 測定の結果を図 1 に示す。図 1 は AgInS₂/ZnS と ZnSe/ZnS の PL 測定の結果を比較したものである。AgInS₂/ZnS の Ag:Zn のモル比を 1:3, 1:10, 1:20 と、Zn の比率を増加させるほど、発光が短波長側へとシフトしていることを確認した。また作製した AgInS₂/ZnS より ZnSe/ZnS の方が、発光が短波長であり、発光強度が高いことを確認した。図 2 は、色度測定の結果を示したものである。図 2 より、AgInS₂/ZnS の Ag と Zn のモル比率を 1:3, 1:10, 1:20 と Zn の比率を増加させるほど、色度の青色が強くなることが確認できた。また、ZnSe/ZnS は、より彩度が高いことが確認できた。

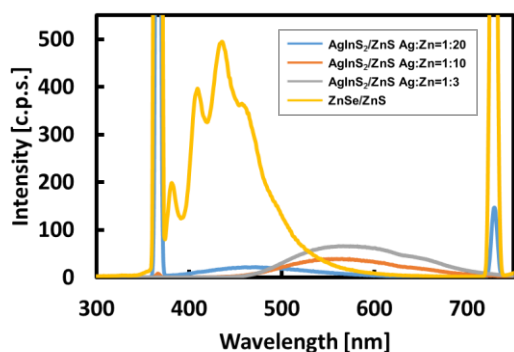


Fig. 1 Comparison of emission characteristics of each quantum dot.

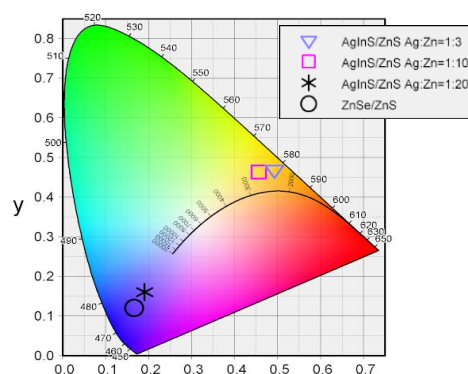


Fig. 2 Comparison of chromaticity measured from the emission color of each QD.