

加熱手法の違いによる $\text{CuInS}_2/\text{ZnS}$ 量子ドットの発光特性評価

Emission characteristics of $\text{CuInS}_2/\text{ZnS}$ quantum dots due to different heating methods

龍谷大理工¹, 阪大院工² 滋賀県立大工³ ○豊浦 稜人¹, 原 陸人¹, 岡本 彬仁²,
番 貴彦³, 山本 伸一¹

Ryukoku Univ.¹, Osaka Univ.², Univ. of Shiga Pref.³ ○R. Toyoura¹, R. Hara¹, A. Okamoto²,
T. Ban³, S.-I. Yamamoto¹

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。また、QDs はコア/シェル構造をとることで発光の安定性が向上する。そこで、コア/シェル構造を持つ $\text{CuInS}_2/\text{ZnS}$ QDs に着目した。本研究では、 $\text{CuInS}_2/\text{ZnS}$ QDs を用いた作製工程における熱源を筒状の電熱線であるマントルヒーターと、加熱したシリコンオイルの2種類に分けて作製を行い、発光特性の比較を行った。

2. 実験方法

はじめに、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。金属プリカーサーと S プリカーサーを使用した。ホットインジェクション法により $\text{CuInS}_2/\text{ZnS}$ QDs を作製した。このとき熱源には、マントルヒーターまたは、シリコンオイルを用いた。Cu:Zn 比は 1:3, 1:10 の2条件で作製を行った。作製した QD の蛍光スペクトルを蛍光分光光度計で測定した。

3. 実験結果

加熱方法の違いによる温度変化を図 1 に示す。加熱温度は、100°Cで 10min、180°Cで 10min、230°Cで 5min である。図 1 より、マントルヒーターを用いる方法(マントルヒーター法)は、シリコンオイルを用いる方法(シリコンオイル法)より加熱時間を約 5.8 倍短縮することができた。Photo Luminescence (PL)測定結果を図 2 に示す。発光強度は、マントルヒーター法が、シリコンオイル法より、Cu:Zn 比が 1:3 のとき約 3.3 倍、1:10 のとき約 8.9 倍上昇した。さらに Cu:Zn 比が 1:3 のとき、マントルヒーター法の半値幅は 73nm であるのに対して、シリコンオイル法の半値幅は 81nm であり、半値幅は狭くなった。また、Cu:Zn 比が 1:10 の時、マントルヒーター法の半値幅は 98nm であり、シリコンオイル法の半値幅 104nm より狭くなった。よって、マントルヒーター法より、発光強度の上昇、および狭半値幅を確認した。

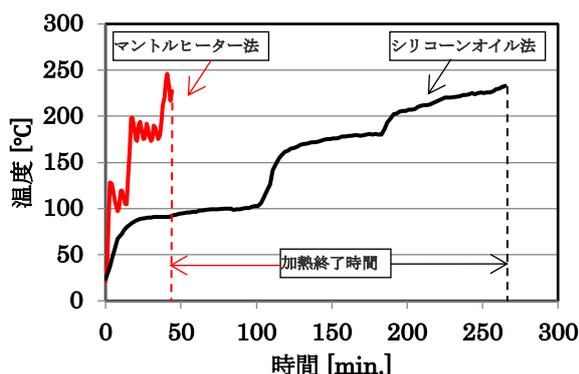


図 1 加熱方法の違いによる温度変化

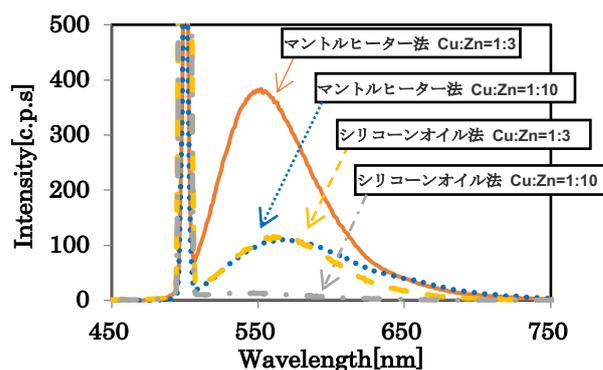


図 2 PL 測定結果 (励起波長 500nm)