

Cu-In-S/ZnS 量子ドットの合成および発光特性評価

Light-emitting Characterization of Synthesized Cu-In-S/ZnS Quantum Dots

°尾川 弘祐¹, 宮城 拓未¹, 長久保 準基², 永田 智啓², 山本 伸一¹

(1. 龍谷大理工, 2. (株)アルバック)

°Kosuke Ogawa¹, Takumi Miyagi¹, Junki Nagakubo², Tomohiro Nagata², Shin-ichi Yamamoto¹

(1. Ryukoku Univ., 2. ULVAC. Inc)

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

はじめに

量子ドットの作製プロセスの一つであるホットインジェクション法は、ナノ粒子コロイドの分散性と量産性に優れ、Core/Shell 構造が作りやすい。コロイド状量子ドットは、近年ディスプレイのバックライト用蛍光体として実用化され、注目度が増している。しかし、高性能な量子ドットにはCdが使用されているという課題がある。本研究では、ホットインジェクション法を用いてCu-In-S/ZnSを作製し、Cdを含まない量子ドットの作製を目指した。

実験方法

ホットインジェクション法を用いて量子ドット(Cu-In-S/ZnS)を作製した。酢酸銅溶液 0.25 ml、酢酸インジウム溶液 1 ml、オレイルアミン溶液 1 ml、ドデカンチオール溶液 1 ml の混合溶液を窒素置換した後、120 °C, 5 min. で加熱した。冷却した後、硫黄オクタデセン溶液 1 ml を混合し、再度 120 °C, 5 min. で加熱することでコロイド状ナノ粒子 Cu-In-S を作製した。次に、Core/Shell 構造作製のため、酢酸亜鉛溶液 1 ml を混合した後 120 °C, 5 min. で加熱し、冷却後に、硫黄オクタデセン溶液 1 ml を混合した溶液を再度 120 °C, 5 min. で加熱した。その後、エタノールを加えて攪拌し、数十時間放置することで量子ドットを作製し、特性の評価を行った。

実験結果

特性の評価を行うため、作製した溶液を Si 基板に滴下し、100, 200, 300 °C で各 10 min. 焼成した。Fig. 1 に AFM (250 nm 角) を用いた表面解析の結果を示す。すべての試料表面に凹凸が確認できる。これは量子ドットが塊となり Si 基板上に形成されていると考えられる。表面粗さ(Ra)が 100 °C で 0.17 nm、200 °C で 0.2 nm、300 °C で 0.4 nm と焼成温度が高温になることで、表面が粗くなっていることが分かった。Fig. 2 に PL 測定の結果を示す。すべての焼成温度で波長 450 nm ~ 850 nm でスペクトルが検出され、565 nm 付近に発光ピークを確認した。100, 300 °C で焼成した試料に比べ、200 °C で焼成した試料の方が発光強度が高いことから、焼成温度は 200 °C が適切であると考えられる。

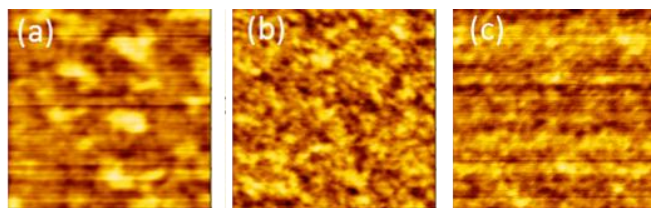


Fig. 1 AFM images of Cu-In-S/ZnS Quantum dots
(a) 100 °C, (b) 200 °C, (c) 300 °C.

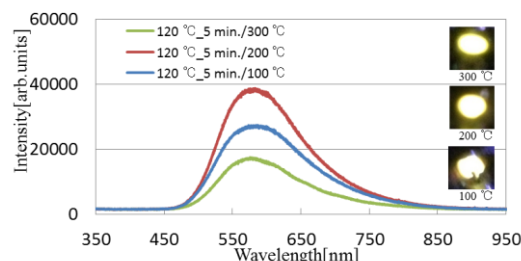


Fig. 2 PL spectra of Quantum dots.