18p-PA1-1

水熱合成による波長変換ナノ粒子 ZnSeS:Mn の作製

Hydrothermal synthesis of wavelength conversion nanoparticles of ZnSeS:Mn

株式会社デンソー[1]、大阪市立大学 大学院 工学研究科 応用物理[2]

○高木 知己[1]，谷口 太一[2]，祖父江 進[1]，川井 正一[1]，奥野 英一[1]，長谷川 順[1]，金 大貴[2]

DENSO CORPORATION[1], Dept. Appl. Phys., Osaka City University[2]

°T.Takagi[1], T. Taniguchi[2], S. Sobue[1], S. Kawai[2], E. Okuno[1], J. Hasegawa[1] and D. Kim[2]

E-mail: TOMOMI_TAKAGI@denso.co.jp

蛍光灯、ディスプレイや太陽電池などは紫外光を可視化する波長変換材料が用いられている。我々は、半導体に金属イオンをドープした波長変換材料の研究を行っている。この場合、半導体材料が紫外光を吸収し、ドープした金属イオンが可視光を発光する。我々はそのような波長変換材料のナノ粒子化に着目し、粒径制御によって、可視光は透過し、紫外光域のみを吸収する無色透明の波長変換材料の作製を目指している。

このような波長変換ナノ粒子としては、Cd を含むものがあるが、廃棄処理を誤ると環境に悪影響を与える。また、ZnSe 等を母材に有機溶媒中で合成する事例も多いが〔1〕、有機溶媒で用いるプロセスは、環境的に好まれるものではない。よって、良好な発光輝度を有する波長変換ナノ粒子を水系溶媒中で合成するための研究が行われ、Mn 発光を有する波長変換ナノ粒子が開発されている〔2〕。一方、水系溶媒中で波長変換ナノ粒子を合成する還流法などでは、いずれも 100°C以下の温度で波長変換ナノ粒子を合成しており、母材の結晶性とドーパントの取り込みが良好でなく、得られた波長変換ナノ粒子は、それほど高い発光輝度を有していない。

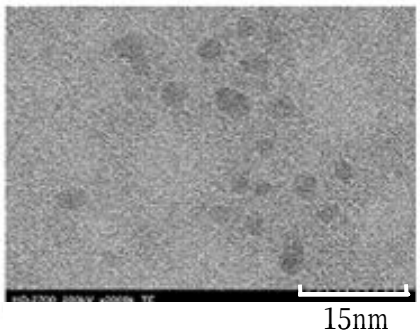

図 1 作製した ZnSeS:Mn ナノ粒子の TEM 像

本研究では100°C以上の高温で合成が可能な水熱合成法に着目し、波長変換材料への応用を目指しZnSeS:Mnナノ粒子を作製した。図1は作製したナノ粒子のTEM像であり、直径5nm程度のナノ粒子を作製できていることがわかる。作製したナノ粒子の吸収及び発光スペクトルの一例を図2に示す。発光中心であるMn^{2+}をドープすることにより、約3.2eVに予想される母材ZnSeSのバンド端発光はほとんど観測されず、Mn^{2+}内の*d*-*d*遷移に起因したMn発光が主発光バンドとして観測された。

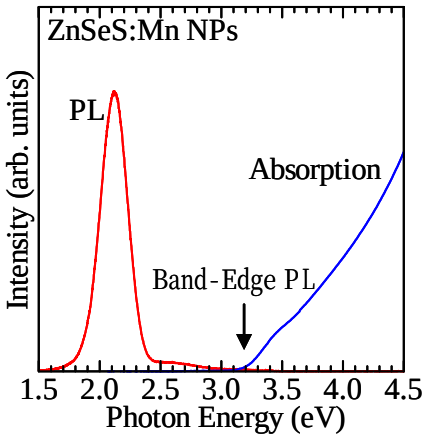

図 2 ZnSeS:Mn ナノ粒子の吸収・発光スペクトル

発表では母材ZnSeSの混晶比や合成時および合成後のpH調整による発光輝度の変化についても言及する。

[1] N. Pradhan and X. Peng, J. Am. Chem. Soc. 129, 3339 (2007).

[2] A. Aboulaich and R. Schneider, Inorg. Chem., 49,10940 (2010).

© 2014 年　応用物理学会