

マンガン添加イットリウムチオシリケート蛍光体の発光特性

Photoluminescence properties of manganese-doped yttrium thiosilicate phosphor

電気通信大学先進理工 ○鈴木 智大, 七井 靖, 奥野 剛史

The Univ. of Electro-Communications ○Chihiro Suzuki, Yasushi Nanai, Tsuyoshi Okuno

E-mail: s1013097@edu.cc.uec.ac.jp

[初めに] 本研究室では単斜晶系イットリウムチオシリケート $Y_4(SiS_4)_3$ を母体結晶に用いた蛍光体について研究を行っている。先行研究では、三価のイットリウムに置き換わる形で三価のテルビウムやセリウムを添加した緑、黄色蛍光体の作製に成功している[1]。そこで、本研究では波長制御や、赤色発光を実現することを目的として $Y_4(SiS_4)_3$ に二価のマンガンを添加した試料を作製しその発光特性を調査した。

[実験] 硫化イットリウム(Y_2S_3)、硫化マンガン(MnS)、シリコン(Si)、硫黄(S)の粉末を硫化マンガンの添加量を 0~10mol% の範囲で変化させて混合し、 10^2 Pa で真空封入した。その後、950~1050℃ の範囲で温度を変化させて焼成した。

図 1 は各試料の粉末 X 線回折測定の結果である。それぞれ(a)Mn0mol%、(b)1mol%、(c)5mol%、(d)10mol%の試料を示す。(a)の 0mol%は $Y_4(SiS_4)_3$ 母体結晶で、単斜晶系をとり、黄色に発光した。また、(d)の 10mol%は六方晶系をとり、発光は見られなかった。(b)、(c)の 1、5mol%は単斜晶系と六方晶系が混ざっており、橙色に発光した。

図 2 は 5mol%を 975℃で焼成したものの発光スペクトル(PL)およびその励起スペクトル(PLE)である。他の 1mol%、5mol%の試料も発光強度の違いはあるが同様に 530 nm、700 nm に発光のピークが確認できた。また、励起スペクトルでは 350 nm に母体結晶の吸収が確認できた。一方でマンガンによる吸収は見られない。硫化マンガンを添加する前の発光の強度と比べると 530 nm の発光の強度は低下しているが、700 nm の発光の強度が増加した。

また、発光の減衰測定を行ったところ、530 nm の発光減衰時間は 10 ns 以下、700 nm の発光減衰は 1 ms であった。これらの発光成分は母体結晶からも同じように確認できた。よって 700 nm の発光は $Y_4(SiS_4)_3$ 母体結晶の欠陥準位に起因すると考えられる。

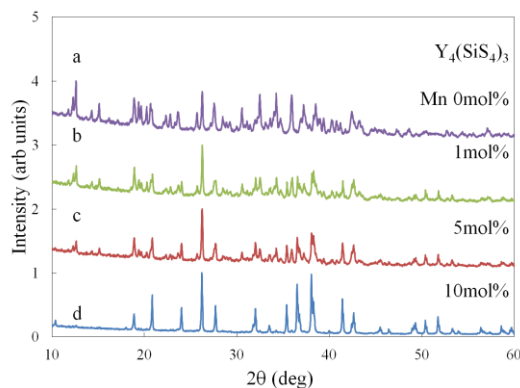


図1 粉末X線回折パターン

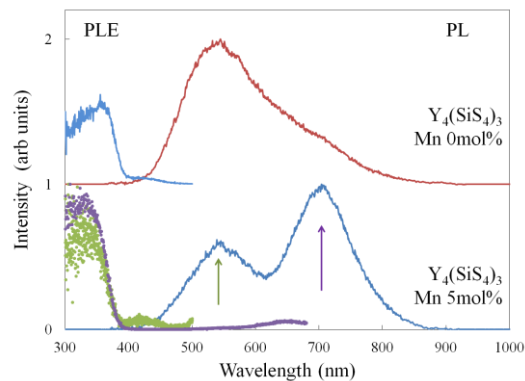


図2 PLおよびPLEスペクトル

[1] 2013 年春季第 60 回応用物理学会春季学術講演会 29p-G5-12,29p-G5-13.