

沈殿法を用いた UC 蛍光体の作製と蛍光体寿命の測定

Preparation of UC phosphors using precipitation method and measurement of phosphor lifetime

龍谷大理工¹, 豊田高専², °亀田 弦¹, 野中 俊宏², 番 貴彦¹, 山本 伸一¹Ryukoku Univ., NIT Toyota College¹, °Y. Kameda¹, T. Nonaka², T. Ban¹, S.-I. Yamamoto¹Email: shin@rins.ryukoku.ac.jp

はじめに

Up-conversion(UC)蛍光体とは、近赤外線を可視光に変換する蛍光体のことである。UC 蛍光体のホスト材料にはフッ化物が使われているが、フッ化物は製造コストが高く、化学的安定性に乏しい。それに対し金属酸化物は、化学的安定性が高く、作製コストが低い。そこで本研究では CaMoO_4 , CaWO_4 , PbMoO_4 , PbWO_4 の金属酸化物を用い UC 蛍光体の作製をし、発光強度の測定、蛍光体寿命を測定・比較することを目的とした。

実験方法

超純水に材料 X, Yb, Er (X = CaMoO_4 , CaWO_4 , PbMoO_4 , PbWO_4) を 1.5 : 0.1 : 0.1 の mol 比で尿素とともに加え、加熱(90 °C_3 h)、攪拌し、沈殿物を得た。さらに、沈殿物に超純水を使い 2 回洗浄し、乾燥(100 °C_1 h)、焼成(1000 °C_3 h)を行い、UC 蛍光体を作製した。作製した試料の光学特性を評価するため、UC 蛍光体に近赤外線レーザー(980 nm)を照射し、Photo luminescence (PL) 測定を行った。また、UC 蛍光体を高速回転(6000 rpm)させることで発光の軌跡を発生させた。発光の軌跡をカメラで撮影し、各回転角度の輝度を解析して蛍光体寿命の測定を行った。

実験結果

作製した UC 蛍光体の PL 測定結果を Fig. 1 に示す。母体材料に Ca を使用した場合は、UC 蛍光体の発光強度が強く、Pb を使用した場合は発光強度が弱くなった。発光強度が強いものから CaMoO_4 , CaWO_4 , PbWO_4 , PbMoO_4 であった。発光ピーク(552 nm)で比較すると CaMoO_4 : CaWO_4 : PbWO_4 : PbMoO_4 = 40.8 : 5.6 : 1.5 : 1.0 という結果であった。

蛍光体寿命を測定した結果を Fig. 2 に示す。 CaXO_4 (X = Mo, W) を使用した UC 蛍光体の蛍光体寿命は 168 μs 、 PbXO_4 (X = Mo, W) を使用した UC 蛍光体の蛍光体寿命は 280 μs という結果であった。今後、Yb の mol 比を変更することによる発光強度の測定、蛍光体寿命を測定・比較する予定である。

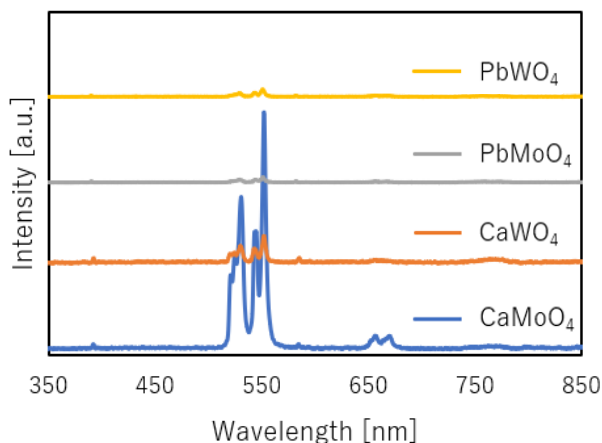


Fig. 1 PL spectra of changing the host material

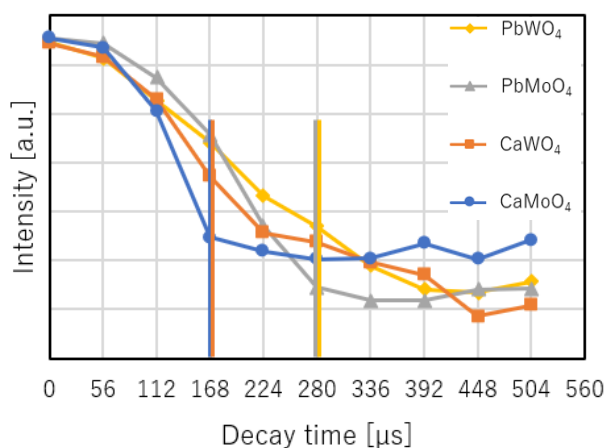


Fig. 2 UC lifetimes of changing the host material