

$Y_{0.90-x}Yb_xEr_{0.10}BaZn_3AlO_7$  の双方向波長変換特性

**Bidirectional wavelength conversion characteristics of  $Y_{0.90-x}Yb_xEr_{0.10}BaZn_3AlO_7$** 

○ 埴岡 正史、佐俣 博章 (神戸大海事)

○ Masashi Hanioka, Hiroaki Samata (Kobe Univ.)

E-mail: samata@maritime.kobe-u.ac.jp

短波長光を長波長光に変換するダウンシフト (down-shifting: DS) と長波長光を短波長光に変換するアップコンバージョン (up-conversion: UC) を組み合わせた双方向波長変換を利用することで、太陽電池の発電効率を向上させることができると期待されている。物質が示す UC 特性は、母体となる化合物の種類と、そこに添加する増感剤と発光中心の種類と比率によって大きく変化し、優れた UC 特性を示す母体として多元系酸化物が知られている<sup>1)</sup>。本研究では、母体として多元系酸化物  $YBaZn_3AlO_7$  を用いて、母体が持つ DS 特性を利用しつつ、そこに増感剤として  $Yb^{3+}$ 、発光中心として  $Er^{3+}$  を添加して UC を発現させることにより、単一化合物による双方向波長変換特性の発現を目指した。

試料は、塩化バリウムを溶融塩中で合成した。得られた試料の結晶構造は、粉末 X 線回折のデータを用いた Rietveld 法により解析し、光学的性質は、LED 光源とレーザ光源を使用して分光器により評価した。

得られた試料は、液相中合成の特徴を反映して、自形を有したサブミリメートルオーダーの透明結晶となった。Fig. 1 に、異なる組成の試料に対し、LED 光源を用いて波長 365 nm の励起光を照射した際の発光スペクトルを示す。亜鉛酸化物特有のブロードな DS 発光が観測され、 $Yb^{3+}$  と  $Er^{3+}$  の添加によって DS 特性が大きく悪化することはなかった。Fig. 2 に、波長 980 nm のレーザ光照射時の UC による発光スペクトルの変化を示す。異なるランタノイドイオンの同時添加によって、増感剤である  $Yb^{3+}$  から発光中心である  $Er^{3+}$  へのエネルギー伝達が生じ、波長 550 nm 付近に  ${}^2H_{11/2} \rightarrow {}^4I_{15/2}$  と  ${}^4S_{3/2} \rightarrow {}^4I_{15/2}$ 、波長 675 nm 付近に  ${}^4F_{9/2} \rightarrow {}^4I_{15/2}$  の遷移による  $Er^{3+}$  の発光を観測した。

発表では、結晶構造の解析結果、波長変換特性の組成依存性、エネルギー伝達機構について論ずる。

1) Isabelle Etchart *et. al.*, Chem. Commun., 47 (2011) 6263-6265.

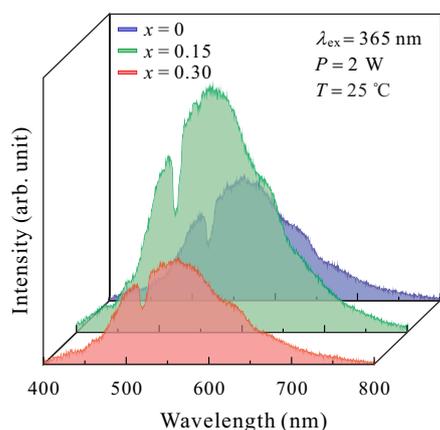


Fig. 1 Down-shifting emission spectra obtained for  $Y_{0.90-x}Yb_xEr_{0.10}BaZn_3AlO_7$ .

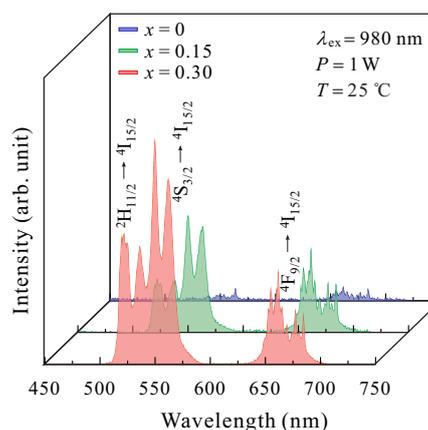


Fig. 2 Up-conversion emission spectra obtained for  $Y_{0.90-x}Yb_xEr_{0.10}BaZn_3AlO_7$ .