

Gd₂Zr₂O₇: Er³⁺, Yb³⁺ の UC 特性の温度挙動

Temperature behavior of UC luminescence properties of Gd₂Zr₂O₇: Er³⁺, Yb³⁺

神戸大海事[○](M2)岩崎 智志, (B)徐 宸星, 佐俣 博章

Kobe Univ.,[○]Satoshi Iwasaki, Shinsei Jo, Hiroaki Samata

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

長波長光を短波長光に変換するアップコンバージョン (UC) 蛍光体の発光特性は、高い温度依存性を示す場合があり、発光特性から周囲の温度測定が可能になる。この UC 蛍光体をコロイドとして流体に分散させることで、流体の温度分布の測定が可能になると考えられている¹⁾。ここで、波長の異なる複数の光を同時に照射した場合に特有の発光特性を示す UC 蛍光体を用いれば、波長の異なるレーザー光の任意の交点における温度計測が可能になると考える。

本研究では、赤外光を可視光に変換する UC 蛍光体のホストとして利用できることが報告されている希土類ジルコニウム酸化物 Gd₂Zr₂O₇ を用い²⁾、賦活剤として Er³⁺ と Yb³⁺ を共添加した試料を合成し、その UC 特性の温度挙動を評価した。

試料は、原料に Gd₂O₃, ZrO₂, Er₂O₃, Yb₂O₃ を使用し、BaCl₂, KCl, K₂CO₃ のいずれかの熔融塩中で、大気中、900~1100℃, 12 時間熱処理することで合成した。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 法により解析した。また、UC 特性の温度挙動は、試料に波長 980 nm の赤外光レーザーを照射した際の蛍光スペクトルを分光器によって測定することで評価した。

Fig. 1 は、Gd₂Zr₂O₇: Er³⁺, Yb³⁺ の Rietveld 解析の結果である。得られた試料の粉末 X 線回折パターンが、Fig. 1 の挿入図に示した結晶構造をもとに算出した回折パターンとほぼ一致したことから、目的物質の単相試料が得られたと判断した。この試料に対し、波長 980 nm の赤外光を照射した際の蛍光スペクトルを異なる温度で測定した結果を Fig. 2 に示す。温度の増加に伴い、波長 547, 659, 678 nm 付近の発光が大きく減少した。この特性変化を利用することで、温度計測が可能になると考える。発表では、Gd₂Zr₂O₇: Er³⁺, Yb³⁺ の UC 特性の温度挙動について詳細に報告する。

参考文献

- 1) C. Brites, *et al.*, Nat. Nanotechnol., **11** (2016) 851-856
- 2) T. Xie, *et al.*, J. Lumin., **252** (2022) 119437

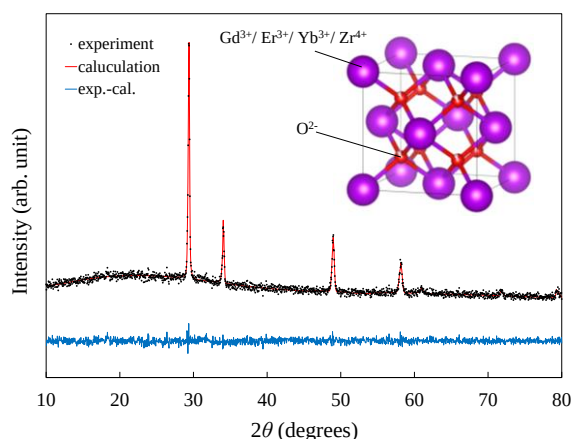


Fig. 1 Powder X-ray diffraction data of Gd₂Zr₂O₇: Er³⁺, Yb³⁺ and result of refinement by the Rietveld method.

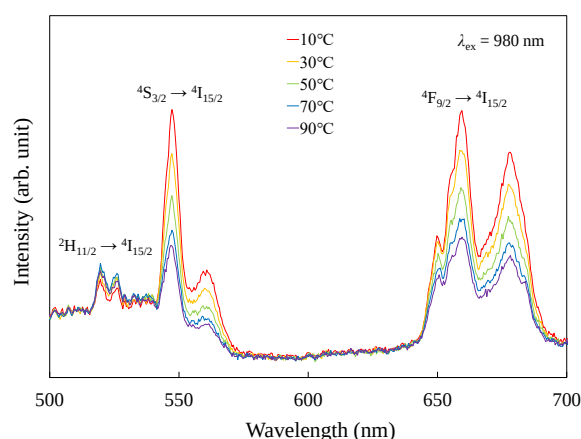


Fig. 2 Emission spectra of Gd₂Zr₂O₇: Er³⁺, Yb³⁺ by exciting at 980 nm under different temperatures.