

## Tm<sup>3+</sup>, Pr<sup>3+</sup>共添加近赤外超広帯域ガラス蛍光体の開発

Development of ultra-wideband near-infrared glass phosphor doped with Tm<sup>3+</sup>, Pr<sup>3+</sup>

青学大 ○(D)西村政哉, 高松直輝, 七井靖, 淵真悟

Aoyama Gakuin Univ. ○(D)Seiya Nishimura, Naoki Takamatsu, Yasushi Nanai, and Shingo Fuchi

E-mail: nishimura@ee.aoyama.ac.jp

【はじめに】近赤外広帯域光源は分光分析装置などの光源として用いられている[1]。分光分析では多波長の信号を処理するため、光源は広帯域発光することが望ましい。そこで我々は、近赤外領域で広帯域発光を示す蛍光体と LED を組み合わせた新しい小型近赤外広帯域光源を提案している。これまでに Tm<sup>3+</sup>添加ガラス蛍光体と Pr<sup>3+</sup>添加ガラス蛍光体を積層し、LED と一体化した光源で、700~1300 nm にわたる広帯域な発光が得られることを報告した[2]。しかし、Tm<sup>3+</sup>添加ガラス蛍光体と Pr<sup>3+</sup>添加ガラス蛍光体を積層する構造のため光源サイズが大きい。そこで今回は、光源の小型化を目的として、Tm<sup>3+</sup>と Pr<sup>3+</sup>を共添加したガラス蛍光体を作製し、発光特性を調査した。

【実験】Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, GeO<sub>2</sub>, Tm<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Pr<sub>6</sub>O<sub>11</sub> の各粉末を所定の組成となるように秤量した後、アルミナ坩堝に入れ、1250℃の電気炉を用いて大気雰囲気下で熔融した。その後、熔融液を型に流し込み、ステンレス板でプレスして試料を作製した。母体ガラス組成を 45Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-10ZnO-45GeO<sub>2</sub> [mol%, 設計値]に固定し、希土類酸化物濃度を変化させた試料を作製した。そして、励起光源に中心発光波長 470 nm の青色 LED を用いて、試料の発光スペクトルを測定した。

【結果】厚さ 6 mm の Tm<sup>3+</sup>添加ガラス蛍光体と厚さ 10 mm の Pr<sup>3+</sup>添加ガラス蛍光体を積層し、青色 LED と一体化した光源の発光スペクトルを図 1 に示す。700~1300 nm にわたって、Tm<sup>3+</sup>と Pr<sup>3+</sup>の両方の発光が観察された。次に、0.2 mol% の Tm<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 及び 0.15 mol% の Pr<sub>6</sub>O<sub>11</sub> を共添加した厚さ 10 mm のガラス蛍光体の発光スペクトルを図 2 に示す。Tm<sup>3+</sup>, Pr<sup>3+</sup>共添加ガラス蛍光体においても、700~1300 nm にわたって、Tm<sup>3+</sup>と Pr<sup>3+</sup>の両方の発光が観察された。この結果は、Tm<sup>3+</sup>, Pr<sup>3+</sup>共添加ガラス蛍光体を用いることで、発光帯域を保ったまま光源を小型化できることを示唆している。

【謝辞】本研究の一部は、青山学院大学 アーリーイーグル研究支援制度の支援を得て、実施いたしました。

[1] H. W. Siesler, *et al.*, "Near-Infrared Spectroscopy-Principles, Instruments, Applications," WILEY-VCH, Weinheim, Germany, 2002.

[2] S. Nishimura, Y. Nanai, and S. Fuchi, The 19th International Workshop on Inorganic and Organic Electro luminescence & 2018 International Conference on the Science and Technology of Emissive Displays and Lighting, P-55.

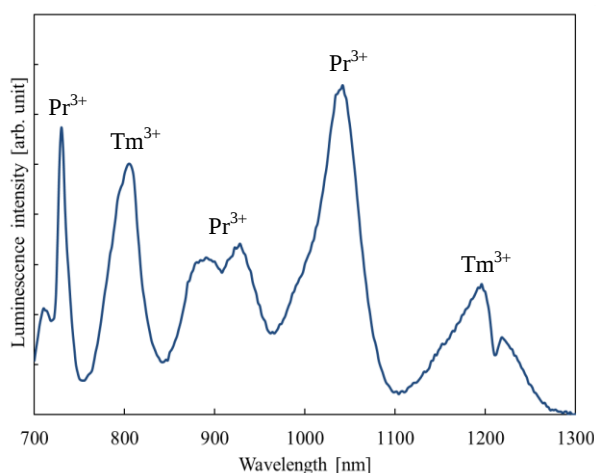


Fig. 1: PL spectrum of stacking Tm<sup>3+</sup>-doped glass phosphor on Pr<sup>3+</sup>-doped glass phosphor. (as measured)

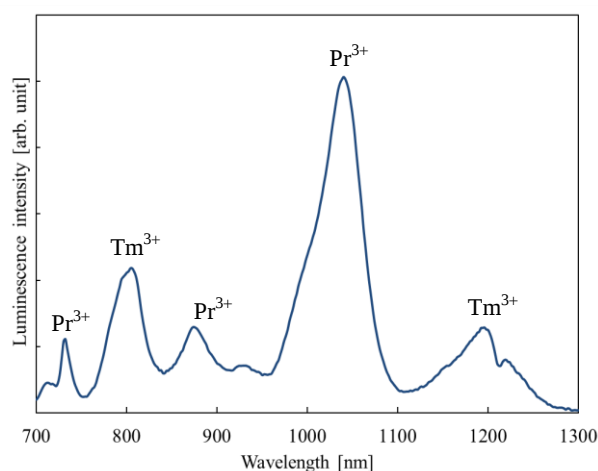


Fig. 2: PL spectrum of Tm<sup>3+</sup>, Pr<sup>3+</sup> co-doped glass phosphor. (as measured)