

Sm³⁺添加ガラス蛍光体と Pr³⁺添加ガラス蛍光体の発光特性 —ポストアニールの効果—

Luminescence properties of Sm³⁺-doped glass phosphor and Pr³⁺-doped glass phosphor —Effects of post-annealing—

名大院工¹, 科技財団², °大島弘嗣¹, 瀧真悟¹, 上村彦樹², 竹田美和²

Nagoya Univ.¹, Aichi Science & Technology Foundation²,

°Koji Oshima¹, Shingo Fuchi¹, Hiroki Uemura², Yoshikazu Takeda²

E-mail: ohshima@mercury.numse.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】近赤外広帯域光源は、農業における分光分析や光干渉断層撮影装置 (Optical Coherence Tomography: OCT) 等の光源として用いられている [1, 2]。近赤外線は生体に対する透過率が比較的高く、これらの応用に適している。また、分光分析では多波長の信号を処理するため、OCT では深さ方向の分解能がスペクトルの半値幅に反比例するため、いずれの応用においても広帯域光源が望ましい。

そこで我々は、近赤外広帯域蛍光体と LED とを組み合わせた新しい近赤外広帯域光源を提案している。これまでに、1 つの LED と Sm³⁺添加ガラスと Pr³⁺添加ガラスとを積層することで、760 ~ 1200 nm にわたる非常に広帯域の発光が得られることを報告した[3]。現在、最大光出力は 0.25mW である。そこで、高出力化のため、Sm³⁺添加ガラスと Pr³⁺添加ガラスの発光効率を向上させる必要がある。今回、Sm³⁺添加ガラスと Pr³⁺添加ガラスをポストアニールし、Sm³⁺と Pr³⁺の発光特性にどのような影響があるか調査した。

【実験】Sm₂O₃、Pr₆O₁₁、Bi₂O₃、Sb₂O₃、H₃BO₃ の各粉末を所定の組成 (0.5Sm₂O₃-9.9Bi₂O₃-44.8Sb₂O₃-44.8B₂O₃ [mol%], 0.1Pr₆O₁₁-10Bi₂O₃-44.95Sb₂O₃-44.95B₂O₃ [mol%]) になるように秤量した後、アルミナ坩堝を用いて大気雰囲気下 1250 °C で 10 分間熔融した。熔融液をステンレス板に滴下、プレスして試料を作製した。作製した試料を大気雰囲気下、400°C、500°C、525°C、550°C、575°C で 1 時間アニールした。

【結果】図 1 にポストアニールした Sm³⁺添加ガラスと Pr³⁺添加ガラスの外観を示す。アニール温度 400°C と 500°C では、変化が見られなかった。一方、525°C と 550°C、575°C では試料が濁った。図 2 にポストアニールした Sm³⁺添加ガラスと Pr³⁺添加ガラスの光出力を示す。Sm³⁺添加ガラスと Pr³⁺添加ガラス共に 525°C から光出力が増加し始め、550°C で最大となった。550°C でアニールした試料の光出力は、アニールする前に比べ、Sm³⁺添加ガラスで 1.4 倍、Pr³⁺添加ガラスで 1.5 倍に増加した。さらに、ポストアニールによる発光スペクトルの変化はなかった。詳細については当日報告する。

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

[2] A.F. Fercher, *et al.*, Rep. Prog. Phys., 66 (2003) 239.

[3] K. Oshima, *et al.*, Physica Status Solidi C, 9 (2012) 2340.

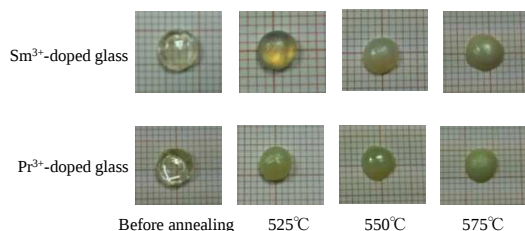


Fig. 1 The photograph of samples.

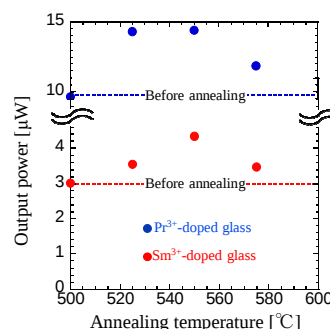


Fig. 2 Dependence of the output power on the annealing temperature.