

Pr³⁺添加 Bi₂O₃-GeO₂ 系ガラスおよび結晶の発光特性

Luminescence properties of Pr³⁺-doped Bi₂O₃-GeO₂ glasses and crystals

青学大, °(M1) 石井恭平, 澁澤允紀, 七井靖, 瀧真悟

Aoyama Gakuin Univ. °Kyohei Ishii, Yoshiki Shibusawa, Yasushi Nanai, Shingo Fuchi

E-mail: c5617072@aoyama.jp

【はじめに】近赤外広帯域光源は、農業における分光分析装置の光源として用いられている[1]。近赤外光は生体への透過率が高く、非破壊測定に適している。また、分光分析では幅広い波長領域で信号取得が必要なため、広帯域発光が望ましい。そのため、我々は近赤外領域で広帯域発光を示すガラス蛍光体と、LED を組み合わせたガラス蛍光体一体型 LED を提案している[2]。

我々が作製してきた蛍光体はガラスを母体としているが、一般的な蛍光体は結晶を母体としている。母体構造は、発光効率をはじめとした発光特性に大きく影響することが知られている。そこで我々は、ガラス蛍光体の性能を向上させるための指針を得るために、結晶とガラスの蛍光体を作製し、母体構造が発光特性にどのような影響を与えるのか調査した。

【試料作製】試料の組成は、0.12Pr₆O₁₁-66.7Bi₂O₃-33.3GeO₂[設計値, mol%]とし、以下の 2 つの試料を作製した。粉末原料を所定の組成となるように秤量し、電気炉を用いて 900℃で 30 分熔融した後、100 時間かけて室温まで冷却することで作製した (試料 A)。また、原料を秤量し、電気炉を用いて 1250℃で 10 分熔融した直後に別の電気炉に移して 950℃で 5 分熔融し、融液をステンレス板に流し込み、プレスすることで作製した (試料 B)。作製した試料に対して、XRD 測定及び発光スペクトル測定を行った。

【実験結果】図 1 に XRD 測定の結果を示す。試料 A は鋭いピークがいくつも観察された。一方、試料 B ではブロードな形状になった。これらの結果は、結晶とガラスがそれぞれ作製出来たことを示している。また、試料 A のピークは、GeBi₂O₅ と [GeO₄]Bi₁₂O₁₆ のパターンと一致したため、これらの結晶が作製されたと考えられる。

図 2 に発光スペクトルを示す。試料 A と試料 B では、母体構造が異なっているが、どちらも同じ帯域で発光することが分かった。一方、試料の母体構造が異なるため、試料 A の場合は微細構造が表れたのに対し、試料 B のスペクトルは滑らかな形状になった。

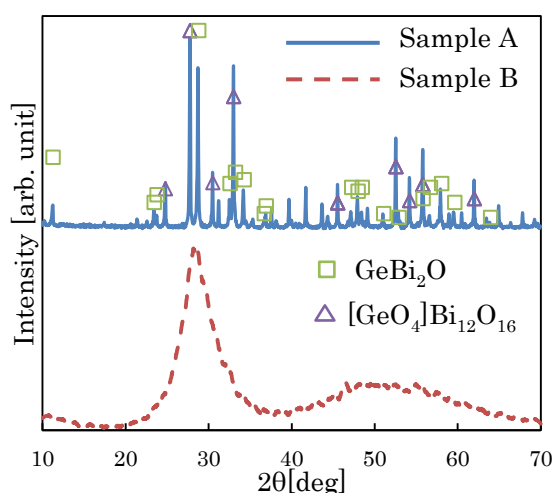


Fig. 1: XRD patterns of samples.

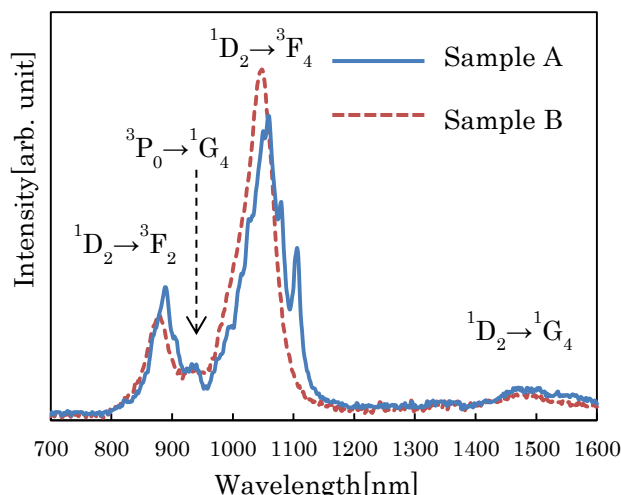


Fig. 2: Luminescence spectra of samples.

[1] H. Buning-Pfaue, Food Chemistry., Vol. 82, pp. 107-115 (2003) .

[2] 瀧真悟, 希土類, No. 67, pp. 7-18 (2015) .