

SiO₂-B₂O₃-BaO-ZnO:Eu³⁺ ガラスのシンチレーション特性

Scintillation properties of SiO₂-B₂O₃-BaO-ZnO:Eu³⁺ glass

奈良先端大¹, 九大工², °柳田 健之¹, 渡辺 賢一², 加藤 匠¹, 中内 大介¹, 河口 範明¹

NAIST¹, Kyushu Univ.², °Takayuki Yanagida¹, Kenichi Watanabe², Takumi Kato¹,

Daisuke Nakauchi¹, Noriaki Kawaguchi¹

E-mail: t-yanagida@ms.naist.jp

放射線を吸収した際に即発的に蛍光を発する物質はシンチレータと呼ばれ、この放射線誘起蛍光現象はシンチレーションとして知られている[1]。従来、シンチレータにはバルク単結晶が用いられてきたが、近年では透明セラミックスやガラス等、多様な材料形態の利用が検討されている[2]。そこで本研究では、商用の蛍光ガラスとして市販されているルミラス R に着目した[3]。当該ガラスの組成は SiO₂-B₂O₃-BaO-ZnO で表され、Eu³⁺が発光中心として添加されている。このガラスはホストに Ba を含むため比較的重く、また B をも含有するため、強い発光が観測されれば中性子計測にも応用が期待される。既往研究としては、青色発光を示すルミラス B ガラスが、良好な放射線計測特性を示すことが報告されており[4]、ルミラス R から同様の特性が期待される。

Figure 1 にルミラス G の X 線誘起シンチレーションスペクトルを示す。Eu³⁺の 4f-4f 遷移に起因する複数の輝線が観測され、既報のフォトルミネッセンスの結果と一致した[3]。Figure 2 には同ガラスのガンマ線およびアルファ線照射時の波高スペクトルを示す。ガンマ線照射時には明瞭な光電吸収ピークが確認できなかったが、3.18 MeV (²⁴¹Am のアルファ線のガラスへ入射するエネルギー) の α 線照射時には明瞭な全吸収ピークを確認でき、光電変換素子の量子効率を補正したところ、発光量は 1793 ph/MeV と求まった。

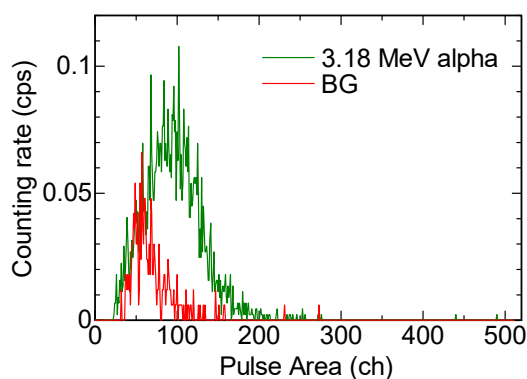
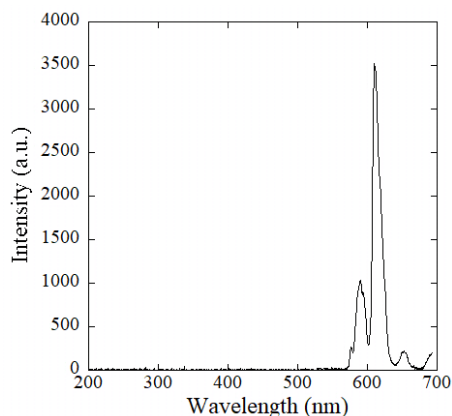


Figure 1. X-ray-induced scintillation spectra of Eu-doped SiO₂-B₂O₃-BaO-ZnO glass.

Figure 2. Pulse height spectra of Eu-doped SiO₂-B₂O₃-BaO-ZnO glass under α-ray irradiation.

[1] T. Yanagida, Proc. of the Japan Academy, B, 94 75-97 (2018).

[2] T. Yanagida, Advances in Science and Technology, 98, 44-53 (2016).

[3] 沢登成人, マテリアルインテグレーション Vol.17 No.3 51-56 (2004)

[4] Y. Fujimoto, T. Yanagida, JJAP 53 082602 (2014).