

内在型発光を有する $\text{Ba}_3\text{RE}(\text{PO}_4)_3$ ($\text{RE} = \text{Y}, \text{La}, \text{Lu}$) の放射線誘起蛍光特性評価

Evaluation of Radiation-induced Luminescence Properties of $\text{Ba}_3\text{RE}(\text{PO}_4)_3$ ($\text{RE} = \text{Y}, \text{La}, \text{Lu}$) with Self-activated Luminescence

奈良先端大 [○]竹渕 優馬, 加藤 匠, 中内 大介, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST, [○]Yuma Takebuchi, Takumi Kato, Daisuke Nakauchi, Noriaki Kawaguchi,

Takayuki Yanagida

E-mail: takebuchi.yuma.ty1@ms.naist.jp

放射線計測材料の一種であるシンチレータは放射線を吸収することで数 eV の光子を発する蛍光体であり、医療やセキュリティなど幅広い分野で利用されている。シンチレータに要求される特性は高い発光量、短い蛍光寿命、大きい実効原子番号など多岐に渡り、新規シンチレータの探索は現在でも続けられている。 $\text{Ba}_3\text{RE}(\text{PO}_4)_3$ は代表的なシンチレータである $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ と同様の珪蒼鉛石型の結晶構造を有しており、優れたシンチレーション特性が期待できる材料である。しかし $\text{Ba}_3\text{RE}(\text{PO}_4)_3$ のシンチレーション特性に関する先行研究は我々の知る限り、 $\text{Ba}_3\text{La}(\text{PO}_4)_3$ のシンチレーションスペクトル 1 例のみであり研究の余地が大きい [1]。本研究では $\text{Ba}_3\text{RE}(\text{PO}_4)_3$ ($\text{RE} = \text{Y}, \text{La}, \text{Lu}$) を作製し、そのシンチレーション特性を調査した。

Fig. 1 に $\text{Ba}_3\text{RE}(\text{PO}_4)_3$ ($\text{RE} = \text{Y}, \text{La}, \text{Lu}$) の X 線誘起シンチレーションスペクトルを示す。全てのサンプルから 400 nm 付近に発光を観測した。先行研究よりこの発光は母材の自己束縛励起子に由来するものと考えられる [1]。Fig. 2 に ^{241}Am の α 線照射下における $\text{Ba}_3\text{RE}(\text{PO}_4)_3$ ($\text{RE} = \text{Y}, \text{La}, \text{Lu}$) のパルス波高値スペクトルを示す。全てのサンプルから全吸収ピークが観測され、 $\text{RE} = \text{Y}, \text{La}, \text{Lu}$ サンプルの発光量はそれぞれ 590、711、748 ph/5.5 MeV- α と算出された。

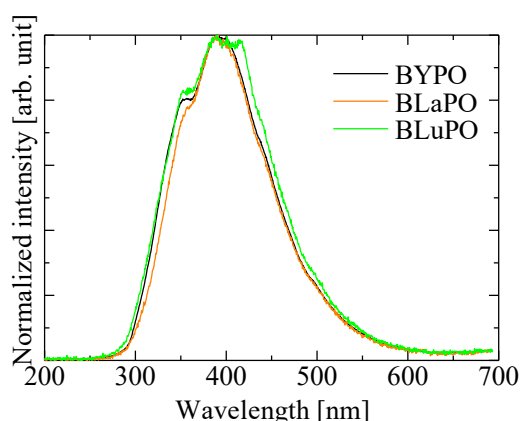


Fig. 1 X-ray-induced scintillation spectra of $\text{Ba}_3\text{RE}(\text{PO}_4)_3$ ($\text{RE} = \text{Y}, \text{La}, \text{Lu}$).

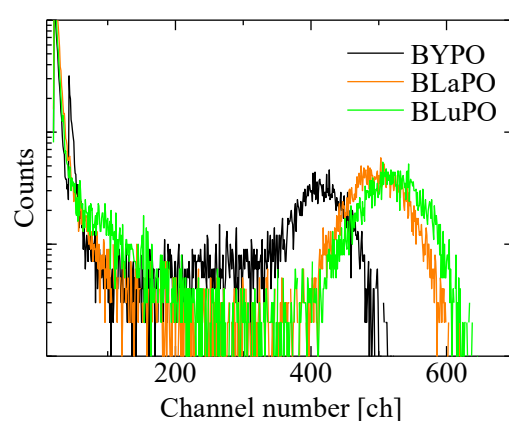


Fig. 2 Pulse height spectra of ^{241}Am α -rays using $\text{Ba}_3\text{RE}(\text{PO}_4)_3$ ($\text{RE} = \text{Y}, \text{La}, \text{Lu}$).

参考文献

[1] Q. Shi *et al.*, J. Alloy Compd., 817, 152704 (2020).