

熱処理による Ce 添加 BaHfO₃ のシンチレーション特性の変化

Change of scintillation properties of Ce-doped BaHfO₃ by annealing

奈良先端大[○](D3) 福嶋 宏之, 中内 大介, 加藤 匠, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST, [○]Fukushima Hiroyuki, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: fukushima.hiroyuki.ex8@ms.naist.jp

シンチレータは放射線のエネルギーを即時的に低エネルギー光子に変換し、蛍光を発する材料である。シンチレータに求められる特性としては、高い発光量や短い減衰時定数、高い密度 (ρ)、大きい実効原子番号 (Z_{eff}) などがある。X・ γ 線検出用シンチレータには特に高い ρ および大きい Z_{eff} を持つ物質が望ましいため、重元素で構成された Bi₄Ge₃O₁₂ や Ce 添加 Lu₂SiO₅ などがこれまでに開発されてきた。更に高性能な X・ γ 線検出用シンチレータ開発のために、重元素である Ba および Hf を含有した材料のシンチレーション特性が評価されており¹⁾、特に両方を含有した Ce 添加 BaHfO₃ が注目されている。前回の報告では、Ce 添加 BaHfO₃ 結晶をフローティングゾーン法によって作製したが、結晶の外観は茶褐色であり、発光強度も低かった²⁾。これは添加した Ce が 4 価で存在しているからであると考えられ、還元雰囲気における熱処理によって 3 価にすることができれば、発光特性が改善すると考えられる。本研究では作製した Ce 添加 BaHfO₃ 結晶を炭素粉末中で熱処理し、その蛍光およびシンチレーション特性評価を行った。

図 1 に熱処理後の Ce 添加 BaHfO₃ 結晶の X 線誘起シンチレーションスペクトルを示す。全てのサンプルにおいて 380 nm 付近にブロードな発光ピークが観測された。図 2 に熱処理後の Ce 添加 BaHfO₃ 結晶を用いて測定した ¹³⁷Cs γ 線のパルス波高分布を示す。1、3% 添加サンプルで光電吸収ピークが観測され、発光量はそれぞれ 1600 および 1300 photons/MeV 程度であった。本発表では、詳細な蛍光およびシンチレーション特性について発表予定である。

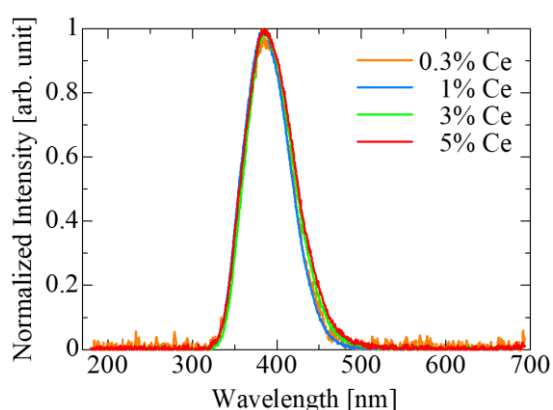


Fig. 1 X-ray-induced scintillation spectra of Ce-doped BaHfO₃ single crystals.

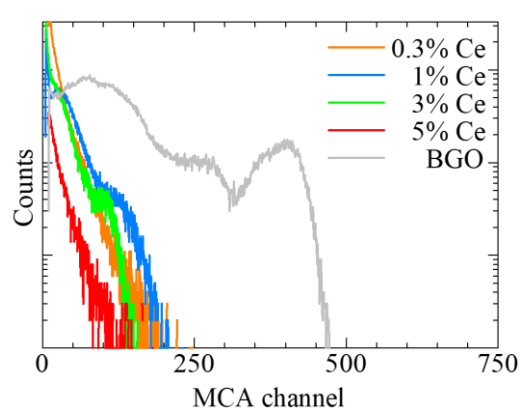


Fig. 2 Pulse height spectra of ¹³⁷Cs γ -ray using Ce-doped BaHfO₃ single crystals.

参考文献

- 1) A. Borisevich, M. Korzhik, and P. Lecoq, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A **497**, 206 (2003).
- 2) 福嶋宏之, 中内大介, 加藤匠, 河口範明, 柳田健之, 第69回応用物理学会春季学術講演会(2022).