

Ce 添加 BaHfO₃ 単結晶のシンチレーション特性評価

Evaluation of scintillation properties of Ce-doped BaHfO₃ single crystals.

奈良先端大[○](D2) 福島 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

シンチレータとは X 線、 γ 線といった高エネルギーの光子を低エネルギーの光子へと変換し、蛍光を呈する材料であり、陽電子放出断層撮影といった医療画像診断や、空港における手荷物検査装置などに応用されている。X・ γ 線と物質との相互作用の 1 つである光電効果の反応断面積は原子番号が大きい程上昇するため、X・ γ 線検出用シンチレータとして母材に Hf を含有した材料が注目されている。特に BaHfO₃ は密度と実効原子番号が高いため、X・ γ 線検出用シンチレータとして研究が行われている。^{1,2)} しかしながら融点が非常に高いため、単結晶におけるシンチレーション特性評価の報告は未だ無い。本研究では、無添加及び Ce 添加 BaHfO₃ 単結晶育成を行い、そのフォトルミネッセンス (PL) 及びシンチレーション特性評価を行った。

図 1 に無添加及び Ce 添加 BaHfO₃ 単結晶の外観を示す。両サンプル共に透光性を有するが、1% Ce 添加サンプルは褐色であり、これは Ce⁴⁺ がサンプル中に多く存在しているためであると考えられる。³⁾ 図 2 に無添加及び Ce 添加 BaHfO₃ 単結晶に X 線を照射した際のシンチレーションスペクトルを示す。無添加サンプルでは 420 nm 付近に、Ce 添加サンプルでは 380 nm 付近にブロードな蛍光を呈し、既報の無添加及び Ce 添加 BaHfO₃ セラミックスのスペクトルと同様の結果であった。

²⁾ 本発表では Ce 濃度を変化した際の特性変化についても詳細に述べる予定である。

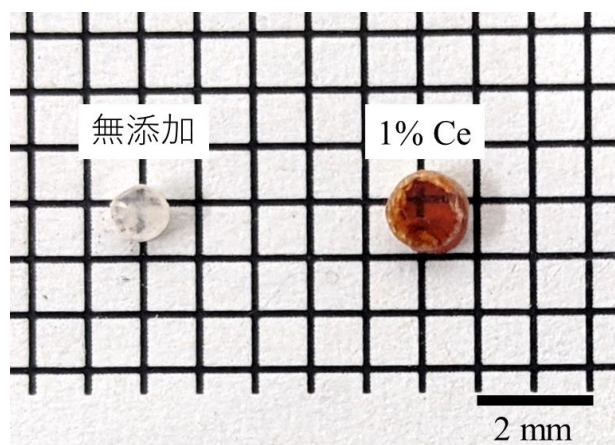


Fig. 1 Photograph of undoped and Ce-doped BaHfO₃ single crystals.

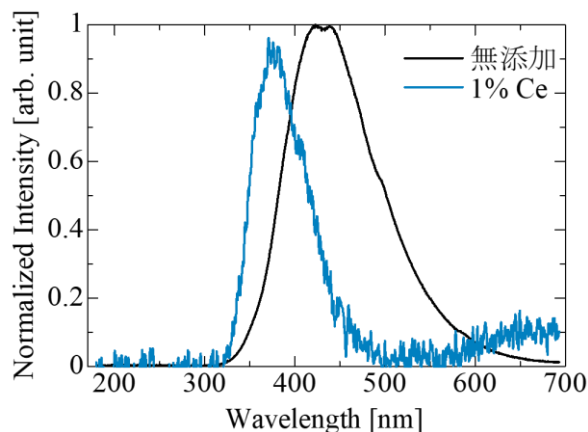


Fig. 2 X-ray-induced scintillation spectra of undoped and Ce-doped BaHfO₃ single crystals.

参考文献

- 1) C. Greskovich, and S. Duclos, Annu. Rev. Mater. Sci. **27**, 69 (1997).
- 2) A. Grezer, E. Zych, and L. Kpiński, Radiat. Meas. **45**, 386 (2010).
- 3) T. Yanagida, J. Ueda, H. Masai, Y. Fujimoto, and S. Tanabe, J. Non. Cryst. Solids **431**, 140 (2016).