

Ce 添加 $\text{Ca}_3\text{Hf}_2\text{SiAl}_2\text{O}_{12}$ 結晶の作製とシンチレーション特性評価

Synthesis and evaluation of scintillation properties of Ce-doped $\text{Ca}_3\text{Hf}_2\text{SiAl}_2\text{O}_{12}$ crystals.

奈良先端大[○](M2) 福島 宏之, 中内 大介, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST,[○]Fukushima Hiroyuki, Daisuke Nakauchi,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

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

シンチレータとは γ 線やX線といった電離放射線のエネルギーを、即時的に紫外可視領域の光に変換する材料であり、医療イメージングや資源探査、環境モニタリングなどに応用されている。近年我々は酸化ハフニウム系シンチレータの開発を行っており、ペロブスカイト構造を持つ CaHfO_3 にCeを添加したシンチレータは、短い減衰時定数及び $\text{Bi}_3\text{Ge}_4\text{O}_{12}$ と同程度のシンチレーション発光量を示した [1]。同じく酸化ハフニウム系材料である $\text{Ca}_3\text{Hf}_2\text{SiAl}_2\text{O}_{12}$ (CHSA) はガーネット構造を持ち、粉末体におけるフォトルミネッセンス (PL) 特性がこれまでに報告されている [2]。今回我々はキセノンアークランプを搭載した Floating Zone 炉を用いて Ce 添加 Ca_3HfO_3 結晶を作製し、PL 及びシンチレーション特性の評価を行った。

Fig. 1 に 0.5 % Ce 添加 CHSA 結晶のシンチレーションスペクトルを示す。480 nm 付近に Ce^{3+} イオンの 5d-4f 遷移に起因すると考えられるブロードなピークが出現した。Fig. 2 に 0.5 % Ce 添加 CHSA 結晶の蛍光寿命の結果を示す。励起及びモニター波長は 365 及び 420 nm である。減衰曲線は 2 つの指数関数の和で近似され、減衰時定数はそれぞれ 11.5 ns と 36.3 ns であった。これらはそれぞれ装置起因の信号及び Ce^{3+} イオンの 5d-4f 遷移に起因する発光であった。本講演では詳細な PL 及びシンチレーション特性や、Ce 添加濃度依存性なども併せて発表を行う。

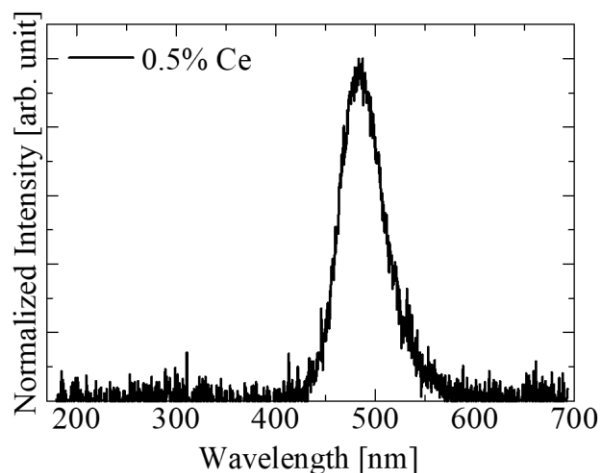


Fig. 1 X-ray-induced scintillation spectra of 0.5 % Ce-doped CHSA crystal.

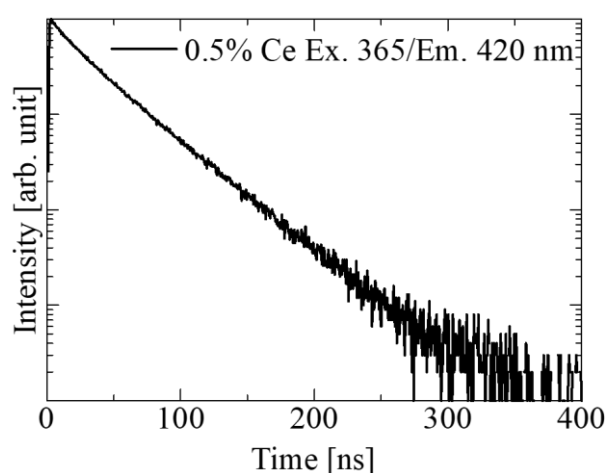


Fig. 2 PL decay curve of 0.5 % Ce-doped CHSA crystal. Ex. and Em. indicate excitation and emission, respectively.

[1] H. Fukushima, et al., J. Mater. Sci. Mater. Electron. **29**, 21033 (2018).

[2] X. Ding, et al., CrystEngComm. **17**, 3235 (2015).