

Ti 添加 CaHfO₃ 結晶シンチレータの開発

Development of Ti-doped CaHfO₃ crystal scintillators.

奈良先端大[○](M1) 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

シンチレータとは放射線との相互作用によって大量の光子を放出する物質であり、医療イメージングや手荷物検査装置などへ応用されている。シンチレータに求められる特性としては高いシンチレーション発光量や短い減衰時定数、高い分解能、短い残光などであるが、これら全てを満足する物質は未だ発見されておらず、更なる研究が必要である。CaHfO₃ は高い実効原子番号 (65.15) と高い密度 (6.95 g/cm³) を持つために、 γ 線や X 線のエネルギーの高い吸収が期待され、近年、Ce 添加 CaHfO₃ は Bi₄Ge₃O₁₂ と同程度のシンチレーション発光量と短い減衰時定数を示すことが報告されている [1]。今回我々はキセノンアークランプを搭載した Floating Zone 炉 [2] を用いて Ti 添加 CaHfO₃ バルク結晶を作製し、フォトルミネッセンス (PL) 特性及びシンチレーション特性の評価を行った。

Fig. 1 に 1.0 %Ti 添加 CaHfO₃ 結晶の励起蛍光等高線マップを示す。Ti を添加した全サンプルにおいて励起波長 280 nm 付近に発光波長 410 nm を中心としたブロードな発光が観測された。Fig. 2 に無添加及び Ti 添加 CaHfO₃ 結晶の蛍光寿命測定の結果を示す。Ti を添加した全サンプルにおいて減衰曲線は 2 成分で近似され、それぞれ何らかの欠陥による発光と Ti³⁺-Ti⁴⁺の電荷移動遷移による発光と考えられる。本講演では、これらの蛍光特性の詳細な説明に加えて、シンチレーション特性なども併せて発表を行う。

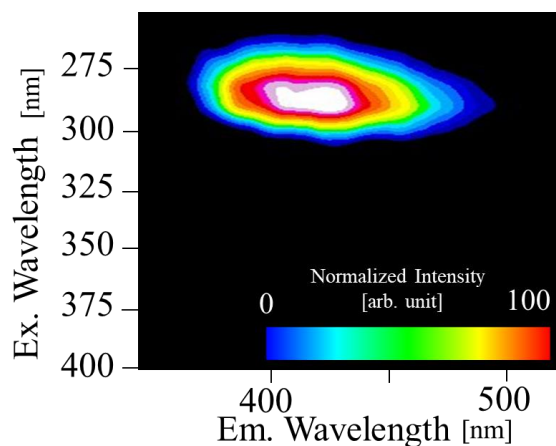


Fig. 1 PLE-PL contour plot of 1.0% Ti-doped CaHfO₃.
Em. and Ex. are abbreviations of emission and excitation.

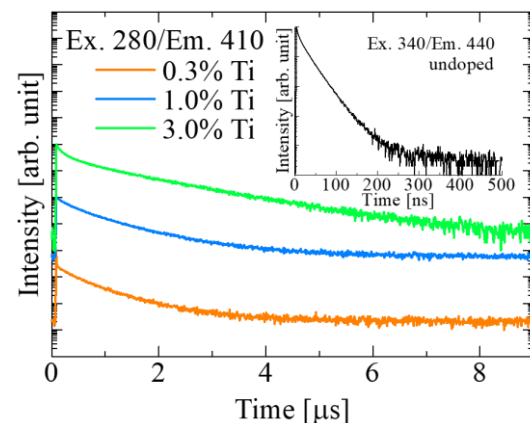


Fig. 2 PL decay time curves of undoped and Ti-doped CaHfO₃.

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

[2] D. Nakauchi et al., Jpn. J. Appl. Phys. **57**, 100307 (2018)