

Ce 添加 SrHfO₃ 結晶のシンチレーション特性評価

Evaluation of scintillation properties of Ce-doped SrHfO₃ crystals.

奈良先端大[○](M1) 福嶋 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、X線コンピュータ断層撮影 (CT) や陽電子放出断層撮影 (PET) といった医療イメージングや手荷物検査機、環境モニタリングなどに幅広く利用されている。Ce:Gd₂SiO₅ や Ce:Y₃Al₅O₁₂ などに代表される実用化されているシンチレータ材料の大半は Ce を添加したものであり、材料探索といった観点からは、Ce を添加した材料の特性評価は重要である。ハフニウム酸化物は高い密度と高い実効原子番号 (Z_{eff}) を有しているため、X・ γ 線計測用シンチレータ材料として注目を集めている [1]。その中でも SrHfO₃ は高い Z_{eff} (63.10) と高い密度 (7.60 g/cm³) を持つが、融点 (2,730 °C) が高いために、粉末体での報告のみに留まっている [2]。今回我々はキセノンアークランプを搭載した Floating Zone 炉 [3] を用いて Ce 添加 SrHfO₃ バルク結晶を作製し、シンチレーション特性の評価を行った。

Fig. 1 に無添加および 0.3、1.0、3.0 %Ce 添加 SrHfO₃ 結晶の X 線照射時のシンチレーションスペクトルを示す。全サンプルにおいてブロードなピークが 410 nm 付近に発光が観測された。無添加サンプルは透過型の装置で測定を行い、Ce 添加サンプルは Ce の自己吸収による赤方偏移が観測されたため、反射型の装置で測定を行った。Fig. 2 に Ce 添加 SrHfO₃ 結晶のシンチレーション蛍光寿命測定の結果を示す。Ce 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、それぞれ装置起因の信号と Ce³⁺イオンの 5d-4f 遷移による発光と考えられる。本講演では、これらのシンチレーション特性の詳細な説明に加えて、蛍光特性なども併せて発表を行う。

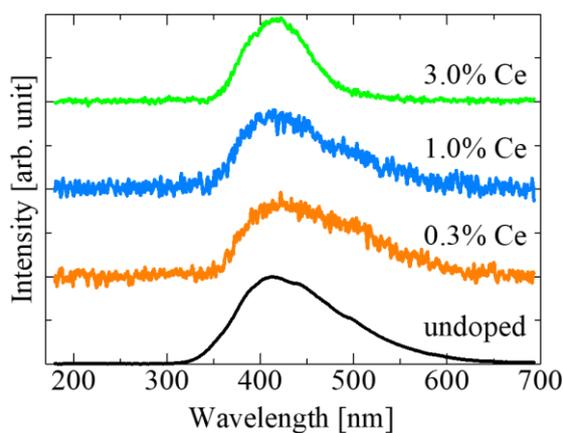


Fig. 1 X-ray induced scintillation spectra of Ce:SrHfO₃.

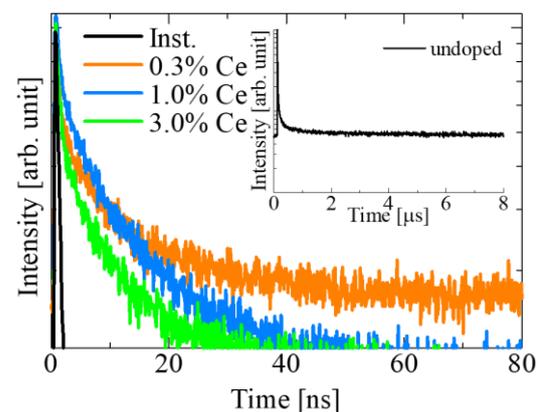


Fig. 2 Scintillation decay time profiles of Ce:SrHfO₃.

[1] A. Grezer et al., Radiat. Meas. **45**, 386 (2010)

[2] M. Nikl et al., Opt. Mater., **34**, 433 (2011)

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