

# Tb 添加 $\text{Sr}_2\text{Y}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ 結晶シンチレータにおける Tb 濃度依存性

## Tb-concentration Dependence on Tb-doped $\text{Sr}_2\text{Y}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ Crystalline Scintillators

奈良先端大 °坪内 廉, 江澤 喜朗, 中内 大介, 加藤 匠, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST °Ren Tsubouchi, Haruaki Ezawa, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato, Noriaki Kawaguchi,

Takayuki Yanagida

E-mail: tsubouchi.ren.tw5@naist.ac.jp

シンチレータは電離放射線のエネルギーを吸収し、即発的に紫外可視領域の光へと変換できる蛍光体である。シンチレータは光検出器と組み合わせることでシンチレーション発光を電気信号に変換し、間接的な放射線計測が可能となる。主な応用先として陽電子放出断層撮影や X 線コンピュータ断層撮影などが挙げられる。アパタイト構造をとる  $\text{Sr}_2\text{Y}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$  は優れた熱的・化学的安定性を有することから蛍光材料として注目されており、さまざまな希土類元素を発光中心として添加した  $\text{Sr}_2\text{Y}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$  の蛍光特性が報告されている [1]。一部シンチレーション特性に関する報告があるが [2, 3]、添加濃度依存性は明らかにされていない。そこで本研究では、異なる Tb 添加濃度の  $\text{Sr}_2\text{Y}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$  結晶を作製し、そのフォトルミネッセンス特性およびシンチレーション特性の評価を行った。

Fig. 1 に Tb 添加  $\text{Sr}_2\text{Y}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$  結晶の X 線励起シンチレーションスペクトルを示す。複数の発光ピークが 380–620 nm に観測され、これらのピークは  $\text{Tb}^{3+}$  の 4f–4f 遷移に起因すると考えられる [4]。Fig. 2 に Tb 添加  $\text{Sr}_2\text{Y}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$  結晶の X 線励起シンチレーション減衰曲線を示す。全ての減衰曲線は装置応答関数を除き 2 成分の指数関数で近似され、得られた第 1 および第 2 成分の減衰時定数は、それぞれおよそ 1.0、4.5 ms であり、 $\text{Tb}^{3+}$  の 4f–4f 遷移に起因すると考えられる [5]。

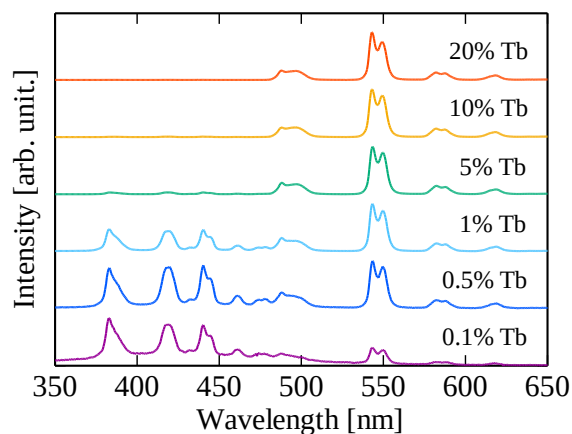


Fig. 1 X-ray-induced scintillation spectra of Tb-doped  $\text{Sr}_2\text{Y}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$  crystals.

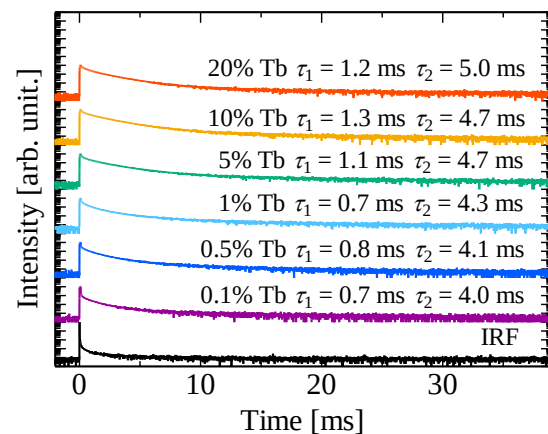


Fig. 2 X-ray-induced scintillation decay curves of Tb-doped  $\text{Sr}_2\text{Y}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$  crystals.

### 参考文献

- [1] Y. Shen et al., J. Solid State Chem., **183**, 3093 (2010). [2] T. Yanagida et al., J. Ceram. Process. Res., **20**, 577 (2019). [3] T. Igashira et al., Optik, **155**, 36 (2018). [4] Y. Takebuchi et al., Jpn. J. Appl. Phys., **59**, 052007 (2020). [5] Y. Endo et al., Opt. Mater., **152**, 115524 (2024).