

Tm 添加 NaMgF₃ 単結晶の光刺激蛍光特性評価

Evaluation of optically-stimulated luminescence properties of Tm-doped NaMgF₃ single crystal.

奈良先端大,[○]竹渕 優馬, 福嶋 宏之, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST¹,[○]Yuma Takebuchi, Hiroyuki Fukushima,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: takebuchi.yuma.ty1@ms.naist.jp

光刺激蛍光体とは吸収した放射線のエネルギーの一部を蓄え、その後光刺激により発光する物質であり、その一部は個人被ばく線量計やイメージングプレートに用いられている。ペロブスカイト型化合物である KMgF₃ は優れた物理的性質に加え、K または Mg サイトに賦活剤を容易に添加することが可能であり、Tm 添加 KMgF₃ において光刺激 (OSL) 特性が報告されている [1]。同じくペロブスカイト型化合物である NaMgF₃ は KMgF₃ よりも生体組織等価性が高く (実効原子番号 $Z_{\text{eff}} = 10.4$)、個人被ばく線量計として優れた特性が期待できる [2]。そこで本研究では Tm 添加 NaMgF₃ 単結晶を作製し、その光刺激蛍光特性及びシンチレーション特性を評価した。

Fig.1 に 0.1 %Tm 添加 NaMgF₃ に X 線を 1 Gy 照射後の光刺激蛍光スペクトルを示す。このときの刺激波長は 460 nm である。360 nm 付近に Tm³⁺ の 4f-4f (¹D₂-³H₆) 遷移に起因すると思われる発光 [1] を確認した。Fig.2 に 0.1 %Tm 添加 NaMgF₃ の蛍光寿命測定の結果を示す。試料において減衰曲線は 2 成分で近似され、それぞれ装置起因による信号と Tm³⁺ の 4f-4f (¹G₄-³H₆) による発光と考えられ [3], Fig. 1 で確認した発光が Tm³⁺ 起因である事が裏付けられた。本講演ではこれらに加えて線量応答特性、シンチレーション特性についても報告する。

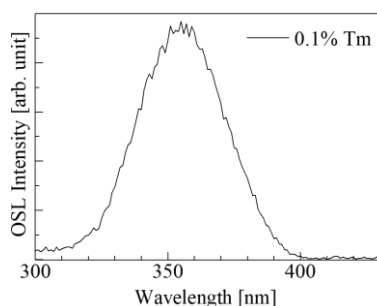


Fig. 1 OSL spectrum Tm-doped of NaMgF₃ sample under 460 nm stimulation after X-ray irradiation (1 Gy).

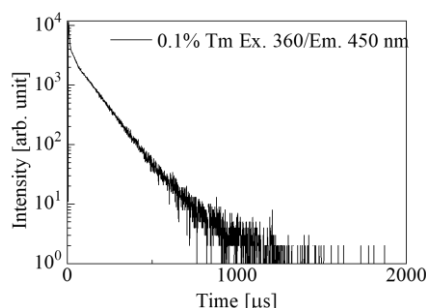


Fig. 2 Photoluminescence decay time profile of Tm-doped NaMgF₃ under 360 nm excitation.

参考文献

- [1] L.Gamargo et al., Appl. Radiat. Isot, **141**, 219 (2018).
- [2] J.Donaldson et al., J.Lumin, **173**, 279 (2016).
- [3] N.Kawano et al., Jpn.J.Appl.Phys, **57**, 102401 (2018).