

Ce 添加 $(\text{Gd}_8\text{X}_2)(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ (X=Mg,Ca,Sr,Ba)結晶の光物性および放射線誘起蛍光特性

Optical and radiation-induced fluorescence properties of

Ce: $(\text{Gd}_8\text{X}_2)(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ (X=Mg,Ca,Sr,Ba) crystals

奈良先端科学技術大学院大学

○井頭 卓也, 森 正樹, 岡田 豪, 河口 範明, 柳田 健之

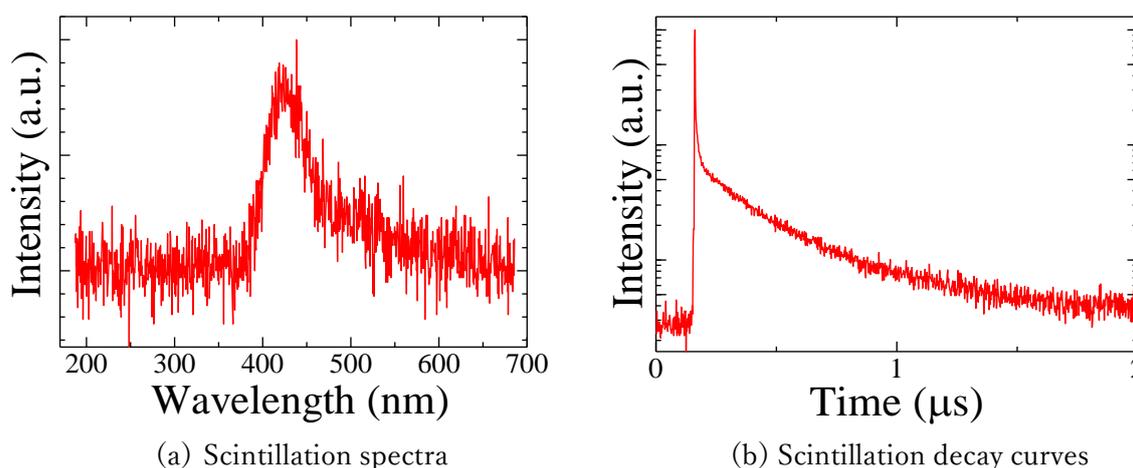
Nara Institute of Science and Technology

○Takuya Igashira, Masaki Mori, Go Okada, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail : igashira.takuya.il4@ms.naist.jp

シンチレータは放射線励起により紫外線や可視光を放出する蛍光体で、工業・医療現場など広範な分野に応用されている。X線・ γ 線検出器に用いられるシンチレータは、結晶を構成している材料の実効原子番号が大きく、高密度であることが重要である[1]。また、Ceを添加したシンチレータは、化学的に安定であるという理由から酸化物が用いられることが多く[1]、Ce: $\text{Gd}_{9.33}(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ やCe: $\text{Gd}_8\text{Sr}_2(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ などのGdが含まれるケイ酸塩をホスト材料としたCe添加単結晶シンチレータの研究が進められている[2-3]。

本研究ではCeを1.0%添加した $(\text{Gd}_8\text{X}_2)(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ (X=Mg,Ca,Sr,Ba)結晶をFloating Zone法により作製した。各組成の放射線誘起蛍光特性を評価した結果、全サンプルからシンチレーションが観測され、その一例として1%Ce: $(\text{Gd}_8\text{Ca}_2)(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ の発光スペクトルと蛍光減衰時間の様子をFig.1に示す。X線を照射した際に、 Ce^{3+} の5d-4f遷移に起因する発光が400-450 nmで観測され、蛍光寿命は139 nsと453 nsの二成分であった。本講演では各組成におけるシンチレーション及び光物性に関して報告する。

Fig.1. Scintillation properties of 1%Ce: $(\text{Gd}_8\text{Ca}_2)(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$

参考文献

- [1] T.Yanagida, et al., Nucl Instrum Methods A 729 (2013) 58-63.
- [2] T. Yanagida, et al., IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1308-1311.
- [3] H.Yokota, et al., J Alloy Compd 509 (2011) 800-804.