

Ce 添加 MgAl_2O_4 単結晶のシンチレーション及びドシメータ特性

Scintillation and dosimetric properties of Ce-doped MgAl_2O_4 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

ドシメータ材料とは吸収した放射線のエネルギーの一部を蓄え、その後熱もしくは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。 MgAl_2O_4 は格子内に多数の欠陥を持ち、これが捕獲準位として働くことでドシメータ特性を示す物質である [1]。また、添加物のホストとしても有用であり、様々な発光中心を添加した MgAl_2O_4 の特性報告が多数ある。しかし、 MgAl_2O_4 は融点が高いため (2130 °C)、液相法などを用いて作製した粉末およびセラミックス試料での報告がほとんどである。今回我々はキセノンアークランプを搭載した Floating Zone 炉を用いて、Ce 添加 MgAl_2O_4 単結晶を作製し、そのドシメータ特性およびシンチレーション特性を評価した。

Fig.1 に X 線を 1 Gy 照射後の 0.5 % Ce 添加 MgAl_2O_4 の光刺激蛍光スペクトルを示す。このときの刺激波長は 470 nm である。350 nm 付近に Ce^{3+} の 5d-4f 遷移に起因すると思われる発光を確認した [2]。Fig.2 に 0.5 % Ce 添加 MgAl_2O_4 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 Ce^{3+} の 5d-4f 遷移による発光と考えられ [3]、Fig. 1 で確認した発光が Ce^{3+} 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。

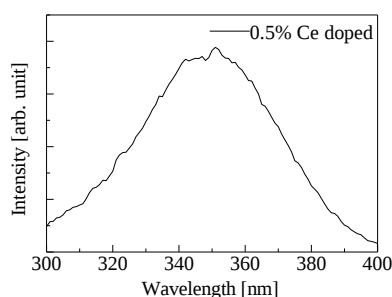


Fig. 1 Optically-stimulated luminescence spectrum of Ce-doped MgAl_2O_4 sample under 470 nm stimulation after X-ray irradiation (1 Gy).

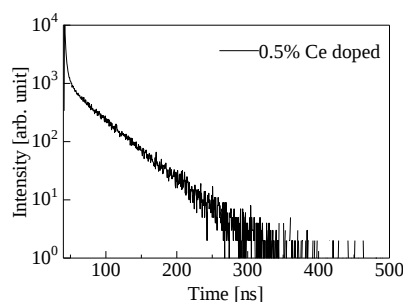


Fig. 2 Photoluminescence decay time profile of Ce-doped MgAl_2O_4 under 340 nm excitation.

参考文献

- [1] UK Jain et al., Int. J. Appl. Res. **3**, 47 (2017).
- [2] N. J. M. Le Masson et al., IEEE Trans. Nucl. Sci. **48**, 1143 (2002).
- [3] Y. Fujimoto et al., Jpn. J. Appl. Phys. **53**, 05FK05 (2014).