

Mn 添加 MgAl_2O_4 単結晶のドシメータ特性

Dosimetric properties of Mn-doped MgAl_2O_4 single crystal.

奈良先端大、[○]竹淵 優馬、福島 宏之、加藤 匠、中内 大介、河口 範明、柳田 健之

NAIST¹, [○]Yuma Takebuchi, Hiroyuki Fukushima, Takumi Kato,

Daisuke Nakauchi, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

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

蛍光体型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 は格子内にカチオンアンチサイトによる多数の欠陥を持ち、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]。また無添加 MgAl_2O_4 において、原料粉末に極微量混入している不純物である Mn や Cr などの遷移金属が発光中心として働き、X 線照射下での発光を示すという報告がある [2]。しかし、これまでに意図的に Mn を添加した MgAl_2O_4 のドシメータ特性は報告されていない。今回我々は Mn 添加 MgAl_2O_4 単結晶を作製し、ドシメータ特性を評価した。

Fig.1 に X 線を 1 Gy 照射後の 0.1 % Mn 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 800 nm である。520 nm 付近に Mn^{2+} に起因すると思われる発光を確認した [2]。Fig.2 に 0.1 % Mn 添加 MgAl_2O_4 の蛍光寿命測定の結果を示す。励起波長及び観測波長はそれぞれ 450 nm 及び 520 nm である。減衰曲線は 1 成分で近似され、減衰時定数から Mn^{2+} の d-d 遷移による発光と考えられ [3]、Fig. 1 で確認した発光が Mn^{2+} 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。

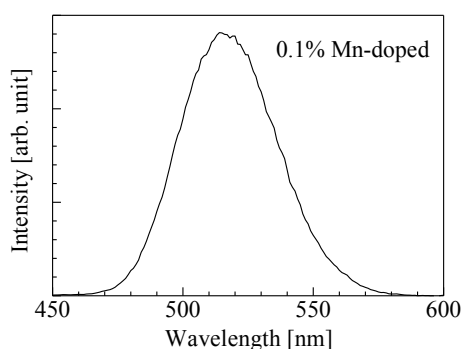


Fig. 1 Optically-stimulated luminescence spectrum of Mn-doped MgAl_2O_4 sample under 800 nm stimulation after X-ray irradiation (1 Gy).

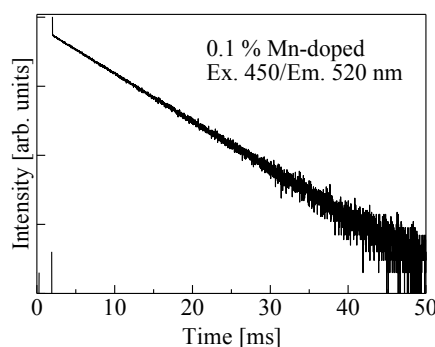


Fig. 2 Photoluminescence decay time profile of Mn-doped MgAl_2O_4 monitoring at 520 nm under 450 nm excitation.

参考文献

- [1] E.M. Yoshimura et al., Radiat. Meas. **41**, 163 (2006).
- [2] V. T. Gritsyna et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. B. **250**, 342 (2006).
- [3] A. Luchechko et al., Opt. Mater. **78**, 502 (2018).