

MgAl₂O₄: Tm 単結晶のドシメータ特性

Dosimetric Properties of MgAl₂O₄: Tm

奈良先端大 °竹淵 優馬, 加藤 匠, 中内 大介, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST, °Yuma Takebuchi, Takumi Kato, Daisuke Nakauchi, Noriaki, Kawaguchi, Takayuki

Yanagida

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

MgAl₂O₄ はその特徴的な性質として Mg²⁺ と Al³⁺ の内、約 30% がカチオン反転を起こすことが知られている物質である。またこのカチオン反転によって生じる内在欠陥が捕獲順位として働くことで優れたドシメータ特性を示すことが報告されている。[1]。しかし MgAl₂O₄ のドシメータ特性に関する研究はその融点の高さから多結晶形態での報告がほとんどであり、単結晶形態についての検討は無添加のものに限られている [1]。単結晶は一般的に多結晶に比べて高い透光性を有する材料形態であり、材料内部の発光の読み出しが可能となることから優れた発光特性が期待できる。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、Tm 添加 MgAl₂O₄ 単結晶を作製し、そのドシメータ特性を評価した。

Fig.1 に 0.1%Tm 添加 MgAl₂O₄ に X 線を 1000 mGy 照射した際の熱刺激蛍光 (TSL) グローカーブを示す。試料は 80°C 付近にピークを示した。このピークは Mg²⁺ サイトに Al³⁺ が置換されたことで生じた欠陥に起因するものと考えられる [2]。Fig. 2 に 0.1%Tm 添加 MgAl₂O₄ に様々な線量の X 線を照射した際の TSL 線量応答特性を示す。図より作製したサンプルが 1–1000 mGy の範囲で線型性を示すことを確認した。

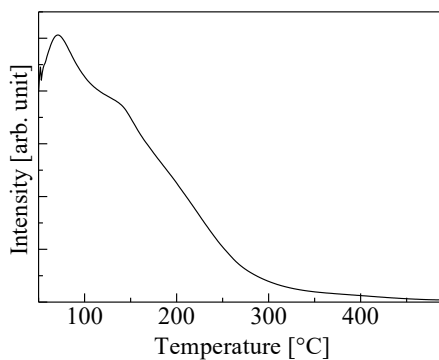


Fig. 1 TSL glow curve of the 0.1% Tm-doped MgAl₂O₄ single crystal after X-ray irradiation (1000 mGy).

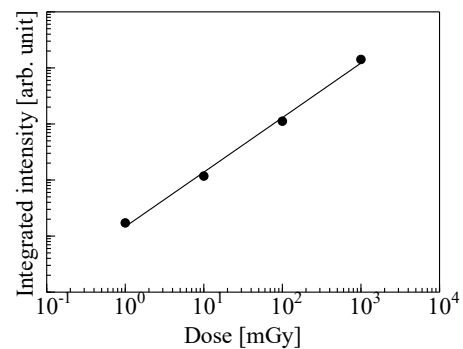


Fig. 2 TSL dose response function of the 0.1% Tm-doped MgAl₂O₄ single crystal.

参考文献

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