

Tb 添加 LiCaPO₄ の放射線応答特性

Radiation Response Properties of Tb-doped LiCaPO₄

奈良先端大 °(M2) 竹渕 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

医療やセキュリティなど我々の生活に必要な多くの分野において放射線が利用されており、その際の被ばく線量の管理といった観点から放射線計測のための材料開発が継続的に行われている。 $ABPO_4$ の組成を持つリン酸塩化合物は熱および化学的安定性に優れており、幅広い分野で研究が行われている [1,2]。またこの化合物は優れた蛍光特性を示すことから放射線計測用材料としても注目されている [2]。本研究では LiCaPO₄ に着目し、Tb 添加 LiCaPO₄ の作製および放射線応答特性の評価を行った。

図 1 に 0.1%Tb 添加サンプルの X 線照射下でのシンチレーションスペクトルを示す。サンプルは 380、420、440、460、475、490、545、590、620 nm に発光を呈した。これらの発光は Tb³⁺ の 4f-4f 遷移 ($^5D_3-^7F_6$, $^5D_3-^7F_5$, $^5D_3-^7F_4$, $^5D_3-^7F_3$, $^5D_3-^7F_2$, $^5D_4-^7F_6$, $^5D_4-^7F_5$, $^5D_4-^7F_4$, $^5D_4-^7F_3$) に起因すると考えられる [2]。図 2 に X 線を 10 mGy 照射した際の TSL グローカーブを示す。サンプルは 120 および 250°C 付近にピークを示した。先行研究より無添加 LiCaPO₄ が同様の温度領域にピークを示すことが報告されており [3]、本研究で作製したサンプルにおいても母材中の欠陥が捕獲準位として機能していることを確認した。本講演ではこれらに加えてフォトルミネッセンス特性、線量応答特性についても報告する。

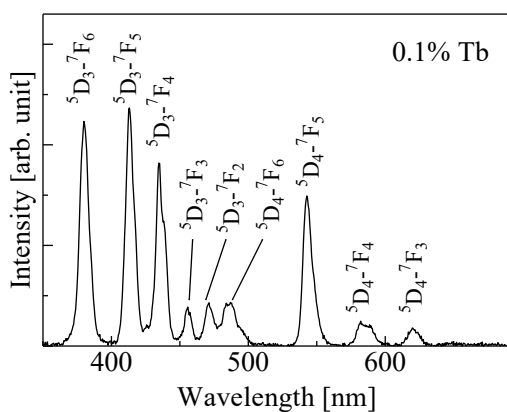


Fig. 1. X-ray-induced scintillation spectra of the 0.1% Tb-doped LiCaPO₄.

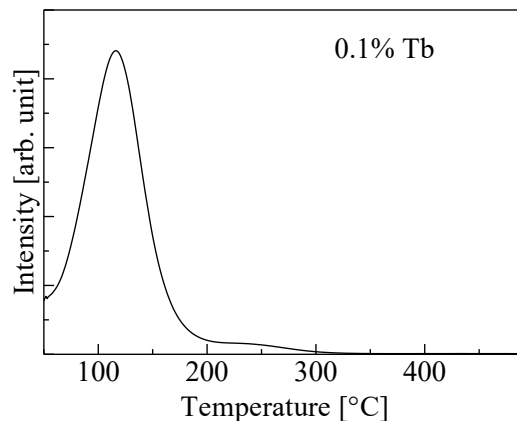


Fig. 2. TSL glow curve of the 0.1% Tb-doped LiCaPO₄ after X-ray irradiation (10 mGy).

参考文献

- [1] M. Enneffati et al., J. Mater. Sci. Mater. Electron. **29**, 171 (2018).
- [2] I. C. Keskin et al., J. Lumin. **225**, 117276 (2020).
- [3] S. D. More et al., Radiat. Meas. **46**, 196 (2011).