

NaMgF₃ のドシメータ特性における Tm 濃度依存性の検討

Evaluation of Tm Concentration Dependence for Dosimetric Properties of NaMgF₃

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

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、その後熱や光などの外部刺激によって発光を呈する材料であり、その一部は個人被ばく線量計やイメージングプレートなどに利用されている。NaMgF₃ は実効原子番号が比較的人体に近く、生体組織等価性に優れているため、個人被ばく線量計としての利用に適した組成である。我々のグループでは以前、NaMgF₃ に Tm を添加した物質がドシメータ特性を示すことを報告している [1]。しかし、適切な Tm 濃度の検討などより詳細な特性評価は行われておらず、研究の余地は大きい。本研究では NaMgF₃ に様々な濃度の Tm を添加した試料を作製し、光学およびドシメータ特性の評価を行った。

Fig. 1 に Tm 添加 NaMgF₃ のフォトルミネッセンス (PL) 励起・発光スペクトルを示す。全てのサンプルが 450 nm に発光ピークを示した。450 nm の発光における励起スペクトルを測定したところ、360 nm に最も強い励起ピークを観測した。また Tm 濃度が 1% のサンプルにおいて最も強い発光が得られた。Fig. 2 に励起波長 360 nm、観測波長 450 nm における PL 減衰曲線を示す。全ての減衰曲線が 1 成分の指数関数で近似でき、その減衰時定数は 100 μ s 程度であった。発光波長および減衰時定数より、この発光は Tm³⁺ の 4f-4f 遷移に起因するものであると考えられる [2]。

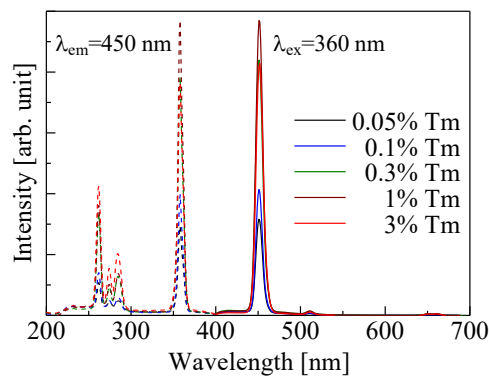


Fig. 1 PL excitation and emission spectra of the Tm-doped NaMgF₃.

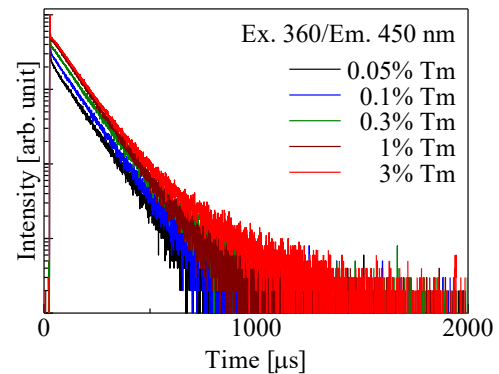


Fig. 2 PL decay time profiles of the Tm-doped NaMgF₃. Excitation and monitoring wavelength were 360 and 450 nm, respectively.

参考文献

- [1] Y. Takebuchi et al., Sens. Mater. **32**, 1405 (2020).
- [2] N. Kawano et al., Jpn. J. Appl. Phys. **57**, 102401 (2018).