Ce 添加 $NaMgF_3$ 単結晶のドシメータ特性

Dosimetric properties of Ce-doped $NaMgF_3$ single crystals

奈良先端大　°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

ドシメータ材料は吸収した放射線のエネルギーをバンド内の捕獲中心に一時的に蓄積する機能を有する材料であり、イメージングプレートや個人被ばく線量計などに応用されている。ABF_3 の構造を持つフッ化物ペロブスカイト型化合物はドシメータ材料として優れた発光特性を示すことが知られており、例えば Ce 添加 $KMgF_3$ において、市販のドシメータ材料である C 添加 Al_2O_3 を上回る発光強度が報告されている [1]。しかしフッ化物は単結晶育成の難易度が高く、ABF_3 のドシメータ特性に関する研究のほとんどは粉末もしくはセラミックス形態によるものである。本研究では Ce 添加 $NaMgF_3$ 単結晶を作製し、そのドシメータ特性の評価を行なった。

図 1 に 0.1%Ce 添加 $NaMgF_3$ 単結晶に X 線を 1 Gy 照射した後の光刺激蛍光 (OSL) スペクトルを示す。作製したサンプルは 400 nm の刺激光を照射することで 310 nm 付近に発光を呈した。これは Ce^{3+}の 5d-4f 遷移に由来する発光であると考えられる [2]。図 2 に 0.1%Ce 添加 $NaMgF_3$ 単結晶の OSL 線量応答特性を示す。刺激波長および観測波長はそれぞれ 400 および 310 nm である。図よりサンプルが 1 mGy 以上の線量に対して感度を有することを確認した。

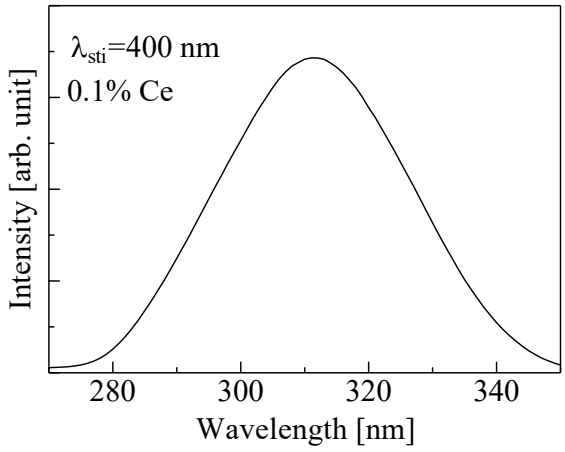

Fig. 1 OSL spectrum of the 0.1% Ce-doped $NaMgF_3$ single crystal after X-ray irradiation of 1 Gy.

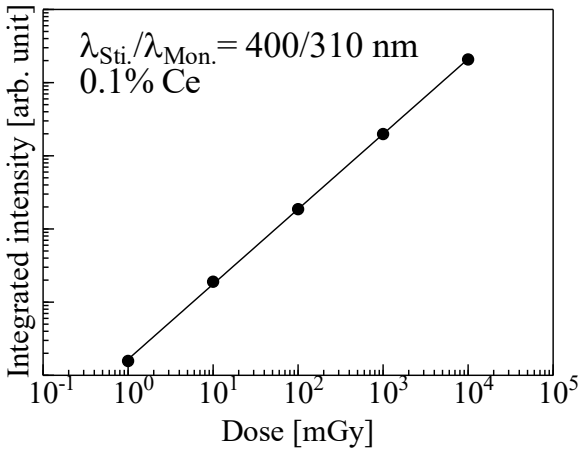

Fig. 2 OSL dose response function of the 0.1% Ce-doped $NaMgF_3$ single. The stimulation and monitoring wavelength were 400 and 310 nm, respectively.

参考文献

[1] G. Kitis et al., Radiat. Prot. Dosim., 82, 151 (1999).

[2] H. Nalumaga et al., J. Lumin., 228, 117645 (2020).

© 2022年 応用物理学会