

Ce 賦活 (Gd, La)₂Si₂O₇ シンチレータの温度特性

Temperature dependence of Ce-doped (Gd, La)₂Si₂O₇ scintillator

○堀合 毅彦¹、黒澤 俊介²、村上 力輝斗¹、山路 晃広¹、庄子 育宏^{1,3}、大橋 雄二¹、鎌田 圭^{2,3}、
横田 有為²、吉川 彰^{1,2,3} (1. 東北大金研、2. 東北大 NICHe、3. 株式会社 C&A)

○Takahiko Horiai¹, Shunsuke Kurosawa², Rikito Murakami¹, Akihiro Yamaji¹, Yasuhiro Shoji^{1,3},
Yuji Ohashi¹, Kei Kamada^{2,3}, Yuui Yokota², Akira Yoshikawa^{1,2,3}

1. Institute for Materials Research (IMR), Tohoku Univ.

2. New Industry Creation Hatchery Center (NICHe), Tohoku Univ.

3. C&A Corporation

E-mail: horiai@imr.tohoku.ac.jp

【背景】

シンチレータとは、アルファ線やガンマ線、X線といった放射線を可視光に変換する物質であり、核医学検査や資源探査等に応用されている。酸化物シンチレータの中でも、Ce:Lu₂Si₂O₇ (LPS) や Ce:Gd₂Si₂O₇ (GPS) といったパイロシリケート型シンチレータは、高い発光量、短い減衰時間、および高温域における高い発光量を維持する特徴をもち、高温下での応用が期待されている [1]。過去の研究では、(Ce_{0.01}, Gd_{0.90}, La_{0.09})₂Si₂O₇ 単結晶について温度特性評価を行った [2]。そこで、本研究では、La を 40% 置換した Ce 賦活 (Gd_{0.6}, La_{0.4})₂Si₂O₇ の温度特性等について報告する。

【実験方法】

原料粉末には、純度 99.999% の La₂O₃、Gd₂O₃、純度 99.99% の CeO₂、SiO₂ を使用した。原料を秤量したのち、マイクロ引下げ法を用いて単結晶の育成を行った。育成した単結晶は、厚さ 1mm に切断・鏡面研磨後に分光器を用いて励起波長、発光波長を測定した。さらに、X線励起によるラジオルミネッセンスを行った。加えて粉末 X線回折を行い結晶構造の同定を行った。また、25°C から 175°C の温度域における温度特性評価を行った。

【結果】

図 1 には (Ce_{0.01}, Gd_{0.59}, La_{0.4})₂Si₂O₇ のフォトルミネッセンス温度特性評価の結果を示した。これより、175°C においても室温と比べて 70% 以上の発光強度を維持していることがわかった。本講演では、当該材料のシンチレータ特性について紹介する。

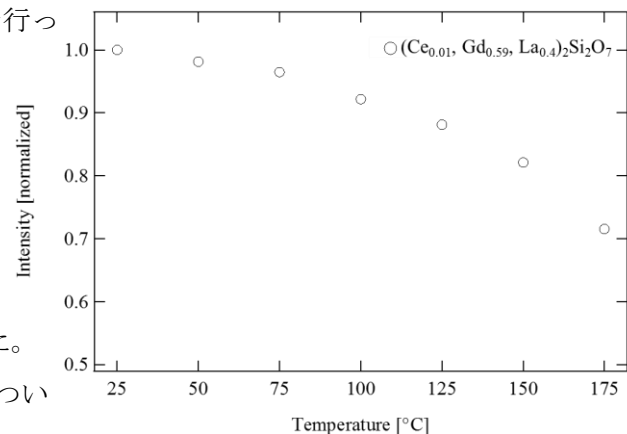


図 1. (Ce_{0.01}, Gd_{0.59}, La_{0.4})₂Si₂O₇ のフォト
ルミネッセンス温度特性

[1] L. Pidol, et al., IEEE. Trans. Nucl. Sci. vol. 51(2004)1084-1087

[2] S. Kurosawa, et al., Nucl. Instrum. Methods. Phys. Res. A 772(2015)72-75