

(Ce_{0.015}La_xGd_{0.985-x})₂Si₂O₇ シンチレータ結晶の高温下における発光特性
The optical and scintillation properties of (Ce_{0.015}La_xGd_{0.985-x})₂Si₂O₇ scintillator crystals
at high temperature

東北大金研¹, 東北大 NICHe², 株式会社 C&A³

○堀合 毅彦¹, 黒澤 俊介², 庄子 育宏³, 吉野 将生¹, 山路 晃広¹, 豊田 智史², 佐藤 浩樹²,
大橋 雄二², 鎌田 圭^{2,3}, 横田 有為², 吉川 彰^{1,2,3}

IMR, Tohoku Univ.¹, NICHe, Tohoku Univ.², C&A Corporation³

○Takahiko Horiai¹, Shunsuke Kurosawa^{2,3}, Yasuhiro Shoji³, Masao Yoshino¹, Akihiro Yamaji¹,
Satoshi Toyoda², Hiroki Sato², Yuji Ohashi², Kei Kamada^{2,3}, Yuui Yokota², Akira Yoshikawa^{1,2,3}

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

【緒言】 シンチレータ結晶は X 線やガンマ線といった放射線を紫外・可視光に変換することができ、光電子増倍管などの光検出器と組み合わせることで放射線検出器として核医学検査や資源探査等に使用されている。近年、石油需要の増大により従来の石油層（深度：3,000 m, 地温：120°C）よりも大深度に存在するシェール層（深度：5,000 m, 地温：200°C）での資源探査が求められている。しかし、高温下ではシンチレータの発光量は温度消光によって減少し、さらに光電子増倍管の暗電流等のノイズが増大するため S/N 比が大きくなり低下することが問題となっている。高温下での発光量改善に向けて、室温から 150°C 程度の高温下において高い発光量を維持することが報告されている Ce 添加(Gd,La)₂Si₂O₇ (Ce:La-GPS)に着目した [1,2]。本研究では、Ce:La-GPS の La/Gd 比を系統的に変化させた単結晶の育成を行い、La 濃度と結晶構造、光学特性および放射線応答特性の関係について検討した。

【実験方法および結果】 マイクロ引下げ法を用いて (Ce_{0.015}La_xGd_{0.985-x})₂Si₂O₇ (x=0.20-0.60, 0.05 mol 刻み)シンチレータ結晶の育成を行った。育成した結晶は厚さ 1 mm に切断・鏡面研磨を行い、結晶構造、光学特性、放射線応答特性について評価した。粉末 X 線回折測定の結果から、全ての組成で結晶系が単斜晶系（空間群：P2₁/c）であることが確認できた。また、リートベルト法による結晶構造解析の結果から格子定数 (a, b, c, β) は La

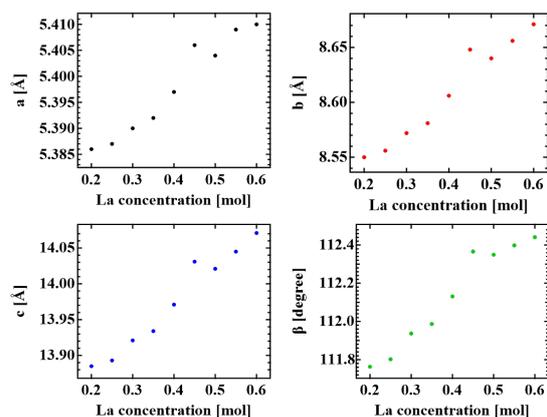


Figure 1 Lattice parameters for (Ce_{0.015}La_xGd_{0.985-x})₂Si₂O₇

濃度増大に伴い大きくなる傾向がみられた (Figure 1)。本講演では、Ce:La-GPS の結晶構造の変化が与える光学特性、放射線応答特性への影響について考察を行う。

[1] A. Suzuki, A. Yoshikawa et al., APEX. **5** (2012)102601. [2] S. Kurosawa, et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A **772**(2015)72.