

## Ce 添加 SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 透光性セラミックおよび単結晶の放射線発光特性比較

### Comparative study of radiation-induced luminescence properties of Ce:SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> translucent ceramic and crystal

奈良先端大 °中内 大介, 加藤 匠, 河口 範明, 柳田 健之

Nara Institute of Science and Technology, °Daisuke Nakauchi,

Takumi Kato, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: nakauchi @ms.naist.jp

放射線計測には放射線照射により発光する蛍光体が使用され、keV-GeV オーダーの放射線を直ちに数万の光子に変換することで放射線を間接的に計測する。Eu を添加したアルカリ土類金属酸化物は高い発光特性を示す蛍光体として古くから知られており、特に Eu と Dy を共添加したストロンチウムジアルミネート (SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) については蓄光体分野を中心に盛んに研究が行われてきた [1]。その放射線発光特性についての研究はあまり進んでいなかったが、これまで検討により Eu 添加 SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 単結晶が非常に高い発光量 (46,000 ph/MeV) を示すことを見出した [2]。一方、Ce を添加した場合に Eu 添加と比べて、熱蛍光および残光強度が増加することを見出した [3]。これまでシンチレーション特性と蓄積発光の負の相関が報告されており、蓄積発光特性の高い Ce 添加品のセラミック化により与える影響を観測することはエネルギー保存の観点から興味深い。今回我々は放電プラズマ焼結法を用いて透光性セラミック、Floating Zone 法で単結晶を合成し、その包括的な放射線発光挙動を観測する。

図 1 には Ce 添加 SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 単結晶および透光性セラミックの X 線照射時のラジオリミネセンススペクトルを示す。両方のサンプルにおいて 380 nm 付近にブロードな発光ピークが観測されており、過去のフォトルミネセンスの報告 [3] と類似することから Ce<sup>3+</sup> の 5d-4f 遷移に由来する発光だと考えられる。図 2 には X 線照射時のラジオリミネセンス減衰曲線を示す。第一成分は数百 ns の減衰時定数であり、Ce<sup>3+</sup> の 5d-4f 遷移として妥当な値を示した。本ポスター発表ではその他放射線照射時の即発発光および蓄積発光についても評価を行い、両特性の相関について比較検討する。

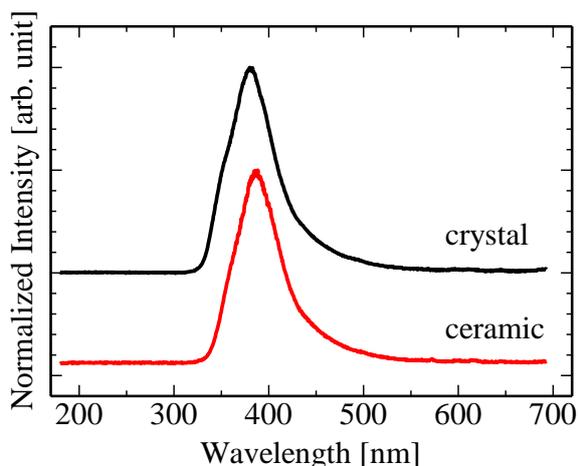


Fig. 1. X-ray induced radioluminescence spectra of Ce-doped SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ceramic and single crystal.

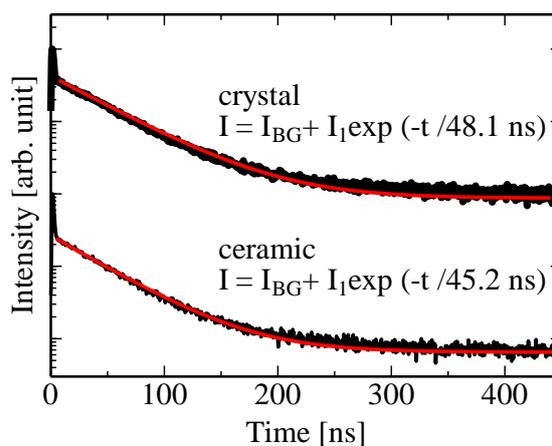


Fig. 2. X-ray induced radioluminescence decay curves of Ce-doped SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ceramic and single crystal.

[1] T. Matsuzawa, Y. Aoki, N. Takeuchi, Y. Murayama, J. Electrochem. Soc. **143**, 2670 (1996).

[2] D. Nakauchi, G. Okada, M. Koshimizu, T. Yanagida, J. Lumin. **176**, 342 (2016).

[3] D. Nakauchi, G. Okada, M. Koshimizu, T. Yanagida, Nucl. Instrum. Meth. B **377**, 89 (2016).