

透光性セラミックおよび単結晶 Eu 添加 SrAl_2O_4 の シンチレーション特性における比較検討

Comparative study of scintillation properties of Eu: SrAl_2O_4 translucent ceramic and crystal

奈良先端大 [○](D2)中内 大介, 中村文耶, 岡田 豪, 河口 範明, 柳田 健之

Nara Institute of Science and Technology, [○]Daisuke Nakauchi, Fumiya Nakamura, Go Okada,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: nakauchi.daisuke.mv7@ms.naist.jp

シンチレータは放射線照射により励起され発光する蛍光体の一種であり、keV-GeV オーダーの放射線を直ちに数万の光子に変換するため、医療・セキュリティ機器を始めとする様々な分野で利用されている [1]。Eu を添加したアルカリ土類金属化合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_2O_4) については蓄光体の分野を中心に盛んに行われてきた [2]。そのシンチレーションについての研究はあまり進んでいなかったが、前回の検討により Eu 添加 SrAl_2O_4 単結晶が高いシンチレーション発光量 (46,000 ph/MeV) を示すことを見出した [3]。これまでいくつかのガーネットシンチレータにおいて透光性セラミックが単結晶よりも高いシンチレーション特性を示すことが報告されていることから [1]、今回我々は放電プラズマ焼結法を用いて、Eu 添加 SrAl_2O_4 透光性セラミックを作製し、その蛍光および放射線照射時の発光特性について単結晶サンプルと比較した。

図 1 には Eu 添加 SrAl_2O_4 単結晶および透光性セラミックの拡散透過スペクトルを示す。両方のサンプルにおいて同程度の透過率を示し、透光性セラミックにおいてミー散乱の影響と考えられる透過率の低減が見られた。また、透光性セラミックの方が紫外域に広い吸収バンドを示したため、セラミックサンプルの方がより高い濃度の Eu が導入されていることが示唆される。図 2 には ^{137}Cs ガンマ線 (662 keV) 照射時のパルス波高分布を示す。セラミックと比較して単結晶サンプルの方が 5 倍程度高いシンチレーション発光量を示している。本ポスター発表では、その他 X 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も議論を行う。

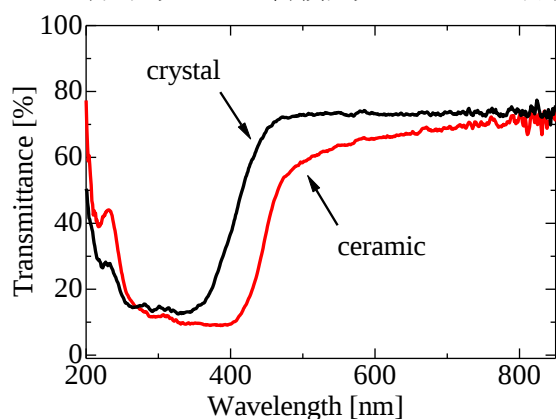


Fig. 1. Diffuse transmittance spectra of Eu: SrAl_2O_4 translucent ceramic and single crystal.

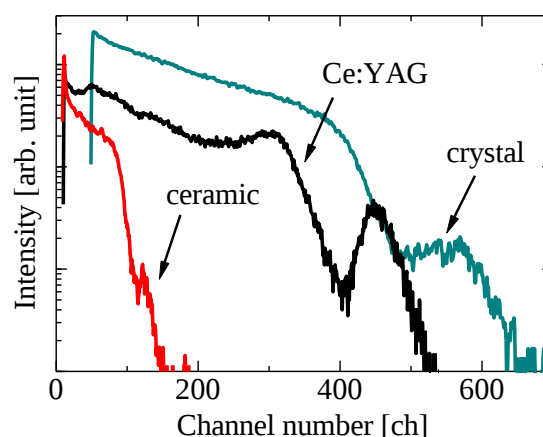


Fig. 2. Pulse height spectra of ^{137}Cs gamma-ray measured using Eu: SrAl_2O_4 translucent ceramic and single crystal.

[1] T. Yanagida, Opt. Mater. **35**, 2480 (2013).

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

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