

透光性セラミックス SrF₂のシンチレーション特性

Scintillation properties of SrF₂ translucent ceramic

奈良先端大¹, トクヤマ² ◦加藤 匠¹, 河野 直樹¹, 岡田 豪¹, 河口 範明¹,
柳田 健之¹, 福田 健太郎²

NAIST.¹, Tokuyama Corp.², ◦Takumi Kato¹, Naoki Kawano¹, Go Okada¹, Noriaki Kawaguchi¹,
Takayuki Yanagida¹, Kentaro Fukuda²

E-mail: kato.takumi.ki5@ms.naist.jp

蛍光体の一種であるシンチレータは X・ γ 線といった高エネルギーの光子を瞬間的に紫外～可視光域の低エネルギーの光子に変換する。シンチレータの応用範囲は高エネルギー物理、医療イメージング、資源探査など多岐にわたる。シンチレータには主に SrI₂:Eu 単結晶や LaBr₃:Ce 単結晶などの希土類イオンを添加した臭化物・ヨウ化物が用いられている。これらのシンチレータは高い発光量を示すが (SrI₂:Eu の発光量は 100,000 photons/MeV) [1]、高い吸湿性を有している事が問題とされている。一方でアルカリ土類金属弗化物は臭化物・ヨウ化物と比べると発光量は低いものの、吸湿性がほとんどないことから、宇宙物理学分野において CaF₂ 単結晶が、 γ 線検出用シンチレータとして BaF₂ 単結晶が精力的に研究されている。また、シンチレータには単結晶が幅広く用いられているが、セラミックス作成技術の発達により、透明セラミックスが新たなシンチレータ材料として単結晶にも劣らない特性を有している事が報告されている。現在までに、我々の研究グループでは放電プラズマ焼結法 (SPS) を用いて CaF₂ および BaF₂ の透明セラミックスの作製に成功し、そのシンチレーション特性について報告している [2, 3]。

本研究では、CaF₂ および BaF₂ と同じアルカリ土類金属弗化物である SrF₂ 透明セラミックスを作製し、そのシンチレーション特性について SrF₂ 単結晶と比較するとともに評価を行った。透明セラミックスサンプルは SPS により作製した。単結晶サンプルについてはトクヤマ社で作製されたものを用いた。

図 1 にシンチレーションスペクトルを示す。両サンプルともに自己束縛励起子 (STE) による発光が 300 nm 付近に観測された。また、図 2 に示すシンチレーション減衰曲線は二成分関数で近似でき、そのとき得られた時定数は既報の STE 由来の時定数と一致した [4]。

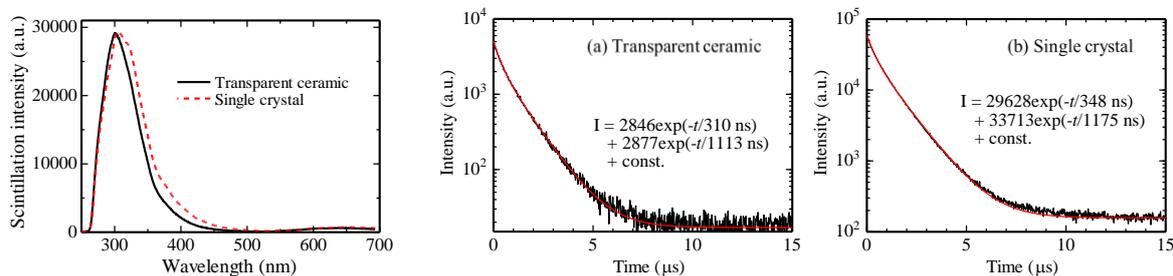


図 1 シンチレーションスペクトル。

図 2 シンチレーション減衰曲線。

参考文献

- [1] Dorenbos, P., Nuclear Science, IEEE Transactions on 57 (2010) 1162e1167.
- [2] T. Kato et al., Rad. Measu. In Press.
- [3] F. Nakamura et al., J. Euro. Ceram Socit, 37 (2017) 707-1711.
- [4] R. Shendrik et al., Radiat. Meas. 56(2013) 58-61.