

量子井戸構造を有する有機無機ペロブスカイト型化合物のシンチレーション特性

Scintillation Properties of Organic-Inorganic Perovskite-Type Quantum well Compounds

奈良先端科学技術大学院大学¹、東北大学²○河野 直樹¹, 越水 正典², 藤本 裕², 岡田 豪¹, 河口 範明¹, 柳田 健之¹, 浅井圭介²Nara Institute of Science and Technology¹, Tohoku University²○Naoki Kawano¹, Masanori Koshimizu², Yutaka Fujimoto², Go Okada¹, Noriaki Kawaguchi¹,
Takayuki Yanagida¹, and Keisuke Asai²

E-mail: n-kawano@ms.naist.jp

量子ナノ構造中に閉じ込められた励起子は、量子閉じ込め効果により高強度で高速な発光を示すことが知られている。本研究では、この発光特性を利用したシンチレータの開発に向けて、量子井戸構造を有する有機無機ペロブスカイト型化合物(RNH₃)₂PbBr₄{R: 炭化水素}に着目した。当該物質は、有機層を障壁層、無機層を井戸層とした量子井戸構造とみなされる。無機層に形成される励起子は、量子閉じ込め効果により高強度で高速な発光を示すことが報告されている。[1]本研究では、厚さ4 mm の(C₆H₅C₂H₄NH₃)₂PbBr₄結晶を作製し、γ線及びX線照射下のシンチレーション特性を調べた。

(C₆H₅C₂H₄NH₃)₂PbBr₄結晶{Phe}を貧溶媒拡散法により作製した。得られた結晶について、¹³⁷Cs (662 keV)を用いたパルス波高スペクトル、X線照射下のシンチレーション時間プロファイルの測定を行った。比較対象としてGSO:Ceを用いた。図1に、PheとGSO:Ceのパルス波高スペクトルを示す。波高値がそれぞれ247 (Phe)、183 (GSO:Ce)であった。アバランシェフォトダイオード用いた測定装置で得られたGSO:Ceの発光量10,000 photons/MeVから、[2] Pheの発光量は15,000 photons/MeVであった。図2に、PheとGSO:CeのX線照射下のシンチレーション時間プロファイルを示す。第一成分がそれぞれ8.2 ns (Phe), 48 ns (GSO:Ce)であった。以上の結果、PheはGSO:Ceと比較して高強度で高速な発光を示すことがわかった。本講演では、シンチレーション特性の詳細に加えて、紫外光照射下の発光特性についても述べる。

参考文献

1. N. Kawano et al., Jpn. J. Apl. Phys. 55 (2016) 110309.
2. M. Sato et al., IEEE NSS MIC 2007, Conference Record. N37-2 (2007) 2023.

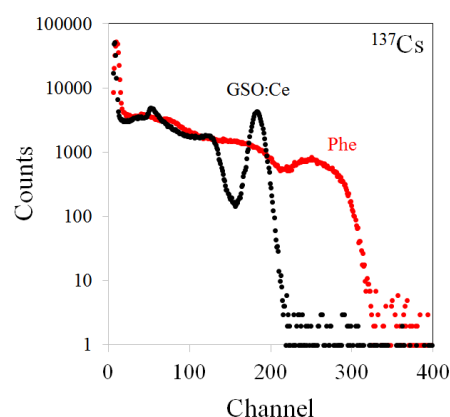


Fig.1 Pulse height spectra

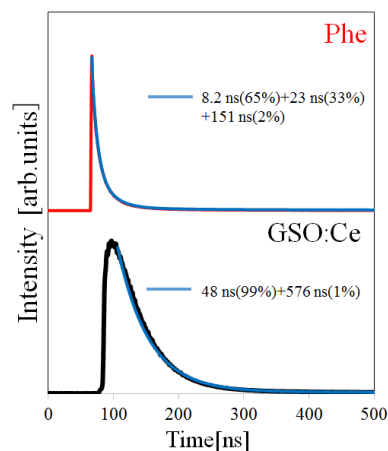


Fig.2 Scintillation decay profile