

量子井戸構造を有する $(C_6H_5C_2H_4NH_3)_2PbI_4$ のシンチレーション特性

Scintillation properties of $(C_6H_5C_2H_4NH_3)_2PbI_4$ having quantum well structures

奈良先端大¹, 秋田大理工², 岡崎 魁¹, 小野田 大地¹, 福嶋 宏之¹, 中内 大介¹, 河野 直樹²,
加藤 匠¹, 河口 範明¹, 柳田 健之¹

NAIST¹, Akita Univ.² 〇Kai Okazaki¹, Daichi Onoda¹, Hiroyuki Fukushima¹, Daisuke Nakauchi¹,
Naoki Kawano², Takumi Kato¹, Noriaki Kawaguchi¹, Takayuki Yanagida¹

E-mail: okazaki.kai.of0@ms.naist.jp

井戸型ポテンシャルに閉じ込められた励起子は量子閉じ込め効果により高速で高強度な発光を示すことが知られており、この特性を利用したシンチレータの開発が期待されている。先行研究において、有機無機ペロブスカイト型化合物は有機層を障壁層、無機層を井戸層とした量子井戸構造を有しており、励起子が量子閉じ込め効果を受けることが報告されている [1]。当該化合物の中でも我々は $(RNH_3)_2PbBr_4$ { R :炭化水素} が高速発光を示すシンチレータ材料として研究を行ってきたが [2]、今回は同様に高速な励起子発光を示す報告がなされている $(RNH_3)_2PbI_4$ に着目した [3]。そこで本研究では $(C_6H_5C_2H_4NH_3)_2PbI_4$ 単結晶を作製し、フォトルミネッセンス (PL) 及びシンチレーション特性の評価を行った。

Figure 1 に $(C_6H_5C_2H_4NH_3)_2PbI_4$ の X 線誘起シンチレーションスペクトルを示す。560 nm に発光ピークが観測され、これは浅いトラップ準位での励起子再結合に由来すると考えられる。Figure 2 に $(C_6H_5C_2H_4NH_3)_2PbI_4$ の X 線誘起シンチレーション減衰曲線を示す。この減衰曲線は 3 成分の指数関数の和で近似された。第 1 成分は無機層での自由励起子の再結合、第 2, 3 成分は浅いトラップ準位での励起子再結合に由来すると考えられる。本講演では PL 及びシンチレーション特性のより詳細な評価結果について報告する。

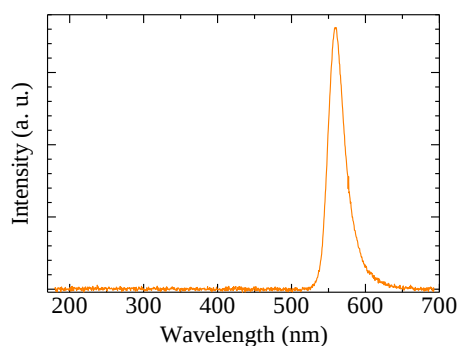


Figure 1. X-ray induced scintillation spectrum of $(C_6H_5C_2H_4NH_3)_2PbI_4$ sample.

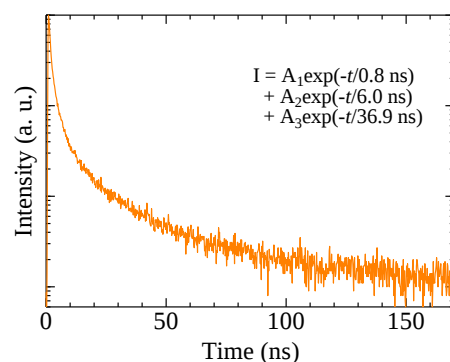


Figure 2. X-ray induced scintillation decay curve of $(C_6H_5C_2H_4NH_3)_2PbI_4$ sample.

参考文献

- [1] N. Kawano et al., Sci. Rep. 7 (2017) 14754.
- [2] D. Onoda et al., J. Mater. Sci. Mater. Electron. 31 (2020) 20798–20804.
- [3] K. Shibuya et al., Nucl. Instrum. Phys. Res. B. 194 (2002) 207–212.