

$C_{10}H_{20}O_n(NH_3)_2PbBr_4$ ($n = 2, 3$) のシンチレーション特性

Scintillation properties of $C_{10}H_{20}O_n(NH_3)_2PbBr_4$ ($n = 2, 3$)

秋田大学¹、奈良先端科学技術大学院大学²

○長岡 亮¹, 河野 直樹¹, 竹渕 優馬², 福嶋 宏之²,

中内 大介², 加藤 匠², 柳田 健之²

Akita University¹, Nara Institute of Science and Technology²

Ryo Nagaoka¹, Naoki Kawano¹, Yuma Takebuchi², Hiroyuki Fukushima²

Daisuke Nakauchi², Takumi Kato², Takayuki Yanagida²

E-mail: m8021209@s.akita-u.ac.jp

【緒言】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自己組織的に形成する特徴をもち、無機層に励起子を形成される。この材料は、量子閉じ込め効果によって高い発光量かつ数 ns オーダーの高速な励起子発光を示すことが知られており、この独特な発光特性を利用したシンチレータの開発が期待されている。これまで、有機層にモノアミンを導入した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に関する研究が活発に行われてきた。近年、有機層にジアミンを導入した有機無機ペロブスカイト型化合物 $C_6H_{12}O_2(NH_3)_2PbBr_4$ (EDBE) が高い発光量(約 10000 photons/MeV)¹を示すことが分かった。本研究ではジアミンの一種である $C_{10}H_{20}O_n(NH_3)_2$ ($n = 2, 3$) を新たに有機層に導入した $C_{10}H_{20}O_2(NH_3)_2PbBr_4$ (BBE)、 $C_{10}H_{20}O_3(NH_3)_2PbBr_4$ (DGBE) を作製し、そのシンチレーション特性について調べた。

【実験方法】 $C_{10}H_{20}O_2(NH_3)_2$ 、 $C_{10}H_{20}O_3(NH_3)_2$ をそれぞれ臭化水素酸に溶解後、 $PbBr_2$ を添加した。その後、溶液を 100 °C で 6 時間攪拌した後、室温まで徐冷することで単結晶を得た。

【結果】図 1 にシンチレーションスペクトルを示す。BBE では 424 nm、DGBE では 425 nm に発光ピークが観測された。これらのピークは無機層の自由励起子に由来する。

図 2 にシンチレーション時間プロファイルを示す。第一成分の寿命はそれぞれ 3.0 ns (BBE)、3.6 ns (DGBE) であった。これらは無機層の自由励起子に由来する。本講演では、シンチレーション特性の詳細について述べる。

【参考文献】

1. A. Xie, et al. Chem. Mater. 32 (2020) 8530-8539.

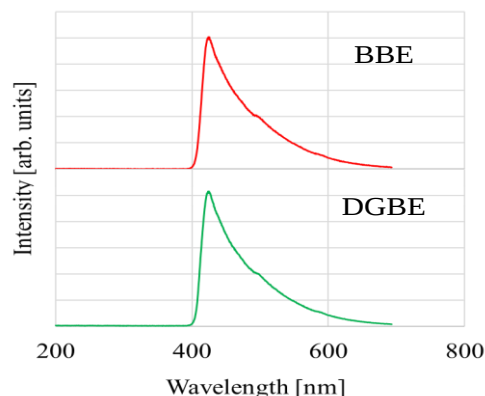


図 1 シンチレーションスペクトル。

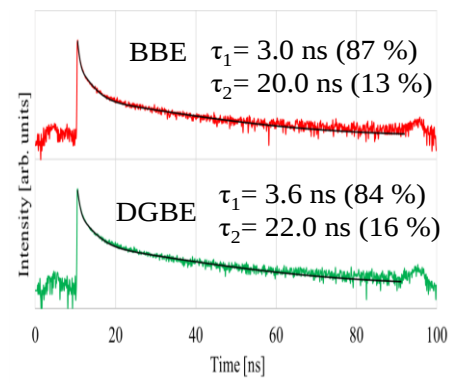


図 2 シンチレーション時間プロファイル。