

**量子井戸構造を有する  
(n-ClC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>PbCl<sub>4</sub> 結晶シンチレータの開発  
Development of (n-ClC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>PbCl<sub>4</sub> crystal scintillators  
having quantum well structures**

奈良先端大<sup>1</sup>, 秋田大<sup>2</sup> ◯松澤 隼<sup>1</sup>, 岡崎 魁<sup>1</sup>, 中内 大介<sup>1</sup>, 河野 直樹<sup>2</sup>, 須藤 健<sup>2</sup>,  
加藤 匠<sup>1</sup>, 河口 範明<sup>1</sup>, 柳田 健之<sup>1</sup>

NAIST<sup>1</sup>, Akita Univ.<sup>2</sup>, ◯Shun Matsuzawa<sup>1</sup>, Kai Okazaki<sup>1</sup>, Daisuke Nakauchi<sup>1</sup>, Naoki Kawano<sup>2</sup>,  
Takeru Suto<sup>2</sup>, Takumi Kato<sup>1</sup>, Noriaki Kawaguchi<sup>1</sup>, Takayuki Yanagida<sup>1</sup>

E-mail: matsuzawa.shun.mn5@ms.naist.jp

2次元有機無機ペロブスカイト型化合物は絶縁体である有機層と半導体である無機層が自己組織化により交互に積層し、量子井戸構造を形成する。量子閉じ込め効果により、この構造の無機層内に閉じ込められた励起子の束縛エネルギーは増大し、室温下でも励起子再結合由来の高強度な発光が観測されることが知られており [1]、当化合物のシンチレータとしての利用が期待される。先行研究より、有機層のベンゼン環に置換基を導入すると格子歪が生じ、発光特性が変化することが報告されている [2]。本研究では Cl 置換基を導入した(n-ClC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>PbCl<sub>4</sub> ((n-CIPEA)<sub>2</sub>PbCl<sub>4</sub>) (n = 2, 3, 4) 及び(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>PbCl<sub>4</sub> ((PEA)<sub>2</sub>PbCl<sub>4</sub>) 結晶を育成し、光学及びシンチレーション特性を評価した。

(n-CIPEA)<sub>2</sub>PbCl<sub>4</sub> (n = 2, 3, 4) 及び(PEA)<sub>2</sub>PbCl<sub>4</sub> の X 線誘起シンチレーションスペクトルを Fig. 1 に示す。全てのサンプルで 400–700 nm にブロードな発光ピークが確認された。この発光は自己束縛励起子の再結合に由来すると考えられる。Fig. 2 に X 線誘起シンチレーション減衰曲線を示す。これらの減衰曲線は全て 2 成分の指数関数の和で近似することができ、第 1 成分と第 2 成分はそれぞれ 7–21 ns と 105–504 ns の時定数を有していた。第 1 成分は無機層での自己束縛励起子の再結合に由来し、第 2 成分は欠陥での励起子の再結合に由来すると考えられる [3]。本講演では光学およびシンチレーション特性における Cl 置換効果について報告する。

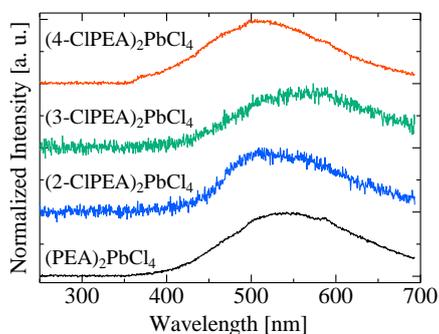


Fig. 1. X-ray-induced scintillation spectra.

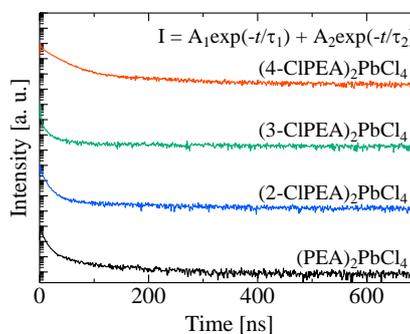


Fig. 2. X-ray-induced scintillation decay curves.

参考文献

- [1] N. Kawano et al., *Sci. Rep.* **7**, 14754 (2017).  
[2] N. Kawano et al., *Mater. Res. Bull.* **142**, 111409 (2021).  
[3] T. Suto et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* **62**, 010610 (2023).