

**自己組織型有機無機ペロブスカイト型化合物の  $\gamma$  線検出特性**  
**Gamma-ray detection properties of**  
**self-organized organic-inorganic layered perovskite-type compounds**

東北大院工<sup>1</sup>, 九州工大<sup>2</sup>

<sup>○</sup>河野 直樹<sup>1</sup>, 越水 正典<sup>1</sup>, 藤本 裕<sup>2</sup>, 柳田 健之<sup>2</sup>, 浅井 圭介<sup>1</sup>

Tohoku Univ.<sup>1</sup>, KIT<sup>2</sup>, <sup>○</sup>Naoki Kawano<sup>1</sup>, Masanori Koshimizu<sup>1</sup>,

Yutaka Fujimoto<sup>1</sup>, Takayuki Yanagida<sup>2</sup>, Keisuke Asai<sup>1</sup>

E-mail: [kawano@qpc.che.tohoku.ac.jp](mailto:kawano@qpc.che.tohoku.ac.jp)

【緒言】 $\gamma$  線対応のシンチレーターは、核医学や高エネルギー物理学など多岐に渡る分野で用いられている。昨今、当該シンチレーターに高い時間分解能が求められている。この要求に応えるべく、我々は有機無機ペロブスカイト型化合物に着目した。当該化合物は、無機層を井戸層、有機層を障壁層とした多重量子井戸構造を自己組織的に形成する。この無機層に生成される励起子は、量子閉じ込め効果により、高強度で高速な発光を示す。これまでの研究で、当該物質の一つである  $(\text{C}_{10}\text{H}_7\text{C}_2\text{H}_4\text{NH}_3)\text{PbBr}_4$  {Phe} が、高エネルギー X 線 (67.4 keV) 照射下において、高強度で高速な励起子発光 (12,000 photons/MeV, 9.8 ns) を示すことを見出した。我々は、当該物質が、 $\gamma$  線照射下においても、優れたシンチレーション性能を示すことを期待し、その  $\gamma$  線検出特性を調べた。

【実験】 $\text{PbBr}_2$  と  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_4\text{NH}_3\text{Br}$  をそれぞれ化学両論比通りに DMF 中で 1h 混合し、溶媒を蒸発させて  $(\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_4\text{NH}_3)_2\text{PbBr}_4$  粉末を得た。この粉末を用いて、DMF を良溶媒、ニトロメタンを貧溶媒とした貧溶媒拡散法により単結晶を作製した。この際、貧溶媒拡散法によって 1 ヶ月後に得られた結晶を種結晶として再び溶液に導入し、4 ~ 5 ヶ月間かけて同様の作業を繰り返すことで大きな単結晶を育成した。得られた単結晶について、パルス波高スペクトルの測定を行った。

【結果と考察】図 1 に、Phe 単結晶 (縦 1.7 cm, 横 2.3 cm, 厚さ 4 mm) の外観を示す。図 2 に、Phe と GSO のパルス波高スペクトルを示す。 $\gamma$  線源として  $^{137}\text{Cs}$  (エネルギー: 662 keV) を用いた。540 channel (Phe) 及び 350 channel (GSO) において、ピークが観測された。チャンネル数と発光量が比例すると仮定すると、Phe の発光量は、およそ 15000 photons/MeV であった (GSO: 10000 photons/MeV)。また、各試料のエネルギー分解能は、それぞれ 29.9% (Phe) 及び 8.5% (GSO) であった。Phe の発光寿命 (9.8 ns) は、GSO の発光寿命 (30 ns) よりも極めて短い。以上の結果、Phe は極めて優れた  $\gamma$  線検出特性を有することがわかった。



図 1 Phe 単結晶の外観

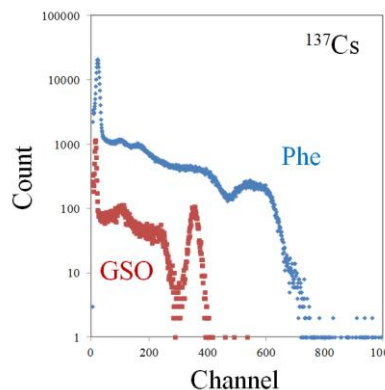


図 2 パルス波高スペクトル