

コンプトン PET ハイブリッドイメージングに向けた CeBr₃ の基礎評価

Evaluation of CeBr₃ Crystal for Compton PET Hybrid Imaging

○(M2)大島 佑介¹, 島添 健次¹, 鎌田 圭², 吉川 彰², 吉野 将生², 高橋 浩之¹

¹東大工,²東北大

○Yusuke Ohshima¹, Kenji Shimazoe¹, Kei Kamada², Akira Yoshikawa², Masao Yoshino², Hiroyuki Takahashi¹

^{1,4}The Univ. of Tokyo, ²Tohoku Univ.

E-mail: y.ohshima0703@gmail.com

1. 背景

悪性腫瘍診断、早期発見において必要不可欠な PET(Positron Emission Tomography)と、分子レベルでの診断に有効な SPECT(Single Photon Emission Computed Tomography)の同時撮像は、患者への負担と時間を抑えて精度の高い確定診断を可能にできる。しかし現状構造の違いから同時撮像は不可能であり、また SPECT は PET に比べて解像度や分解能、またコリメータを用いたものでは感度が低いという課題がある。これらの問題を解決するため、コンプトンカメラの原理を用いたコンプトン PET ハイブリッドカメラの開発を行っている。コンプトン PET ハイブリッドカメラは、散乱体と吸収体の 2 層の検出器からなり、対消滅ガンマ線を用いた PET イメージングに加えて、コンプトン散乱運動学を用いて再構成したコンプトンカメラによる同時イメージングを行う。これまで Ce:GAGG 結晶を用いてハイブリッドカメラにより陽電子対消滅ガンマ線に加えて SPECT で用いるような幅広いエネルギー帯の撮像が可能であることを示してきた。本研究では高いエネルギー分解能と時間分解能を持つ検出器の適用に向けて CeBr₃ 結晶に注目し、その基礎評価を行う。

2. 実験方法

5×5×5 mm³ の CeBr₃ 単結晶 (Fig. 1) と PMT (Photo Multiplier Tube)、SiPM (Silicon Photomultiplier) を組み合わせてエネルギー分解能の測定を行った。光検出器からの信号はチャージアンプを通し、整形時間とエネルギー分解能の関係を測定した。Fig. 2 に SiPM を用いた測定系の例を示す。またエネルギー分解能の温度特性や時間分解能の測定も行った。



Fig. 1. CeBr₃ 単結晶

3. 結果

PMT との組み合わせでは一例として 662 keV で 4% 台のエネルギー分解能が得られたが、SiPM では分解能の劣化が見られた。この原因を求めるため、Geant4 を用いてシミュレーションも行った。本講演では、CeBr₃ 単結晶の基礎評価として、各エネルギー分解能や時間分解能、さらにシミュレーションの結果について報告する。

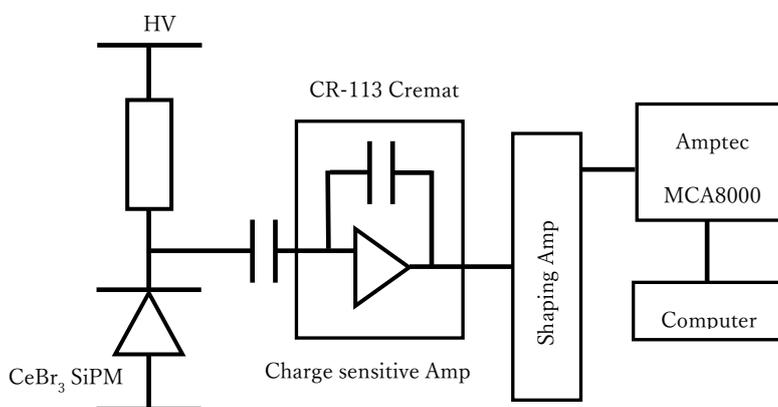


Fig. 2. SiPM を用いた測定系例