# 多光子を用いた局所情報イメージング手法の研究

Study on Imaging method using multi photon correlation

*島添 健次[1,2]，上ノ町 水紀[1]，高橋 浩之[1]，富田 英生[2,3]，鎌田 圭[4]
[1]東京大学，[2]さきがけ，[3]名古屋大学，[4]東北大学

これまでの研究において、カスカード放出ガンマ線を用いた同時計測コンプトンイメージングを行うことでコンプトンカメラのイメージング性能の高精度化が可能であることを示してきた。ここではカスケードガンマ線の放出時間空間分布の測定から局所情報の検出の初期検討を行ったので報告する。

**キーワード**：多光子、時間空間相関、インジウム、カスカードガンマ線

## 1. 緒言

カスカード放出ガンマ線を用いた同時計測コンプトンイメージングを行うことでコンプトンカメラのイメージング性能の高精度化が可能である[1][2]。カスケードガンマ線放出核種としては $^{60}$Co や $^{134}$Cs が挙げられる。また実際に医学臨床用において SPECT (Single Photon Emission CT)で使われている薬剤として $^{111}$In が存在する。$^{111}$In は 171 keV のガンマ線と 245 keV のガンマ線を連続的に放出する核種である。ここではカスケードガンマ線の放出時間空間分布の測定から集積に加えて局所情報の検出の初期検討を行った。

## 2. 実験手法と結果

### 2-1. 検出器と構成

ガンマ線の時間空間放出分布測定の検出器として 8×8 GR-GAGG を SiPM と結合させた検出器を 8 個リング状に配置した。8×8×8=512 チャンネルの信号を dynamic TOT 方式を用いて個別にディジタル化し 1ns の時間ステップで FPGA を用いて記録した。記録したリストモードデータから同時計数イベントを抽出した。

### 2-2. 実験結果

異なる条件下での時間空間放出分布測定を実施し、85 ns の中間状態の半減期を観測した。85 ns の前後で Time Window を設定し、予測された分布と比較を行い一致していることを確認した。

## 3. 結論

多光子の放出を行うカスケードガンマ線核種の時間空間相関分布から局所情報が抽出可能である初期結果が得られた。今後可視化技術と組み合わせた検討を継続する。

**参考文献**

[1] Yoshihara, Yuri, et al. "Evaluation of double photon coincidence Compton imaging method with GEANT4 simulation." *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment* 873 (2017): 51-55.

[2] Uenomachi, Mizuki, et al. "Double photon emission coincidence imaging with GAGG-SiPM Compton camera." *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment* (2018).

*Kenji Shimazoe[1,2], Mizuki Uenomachi[1], Hiroyuki Takahashi[1], Hideki Tomita[2,3], Kei Kamada[4]
[1]Univ. of Tokyo, [2] PRESTO, [3] Nagoya Univ., [4] Tohoku Univ.