

DPECT (Double Photon Emission Computed Tomography) に向けた 二光子同時計測コンプトンイメージングシステムの開発 Development of double photon coincidence Compton imaging system towards double photon emission computed tomography (DPECT)

○吉原有里¹、島添健次¹、高橋浩之¹、鎌田圭²、高橋美和子³

1. 東大工、2. 東北大 NICHe、3. 東大医

○Yuri Yoshihara¹, Kenji Shimazoe¹, Hiroyuki Takahashi¹, Kei Kamada², Miwako Takahashi³

1. Eng. Univ. of Tokyo, 2. NICHe Tohoku Univ., 3. Med. Univ. of Tokyo

E-mail: yoshihara.yuri@sophie.q.t.u-tokyo.ac.jp

I. 背景

In-111、Co-60、Cs-134 等のガンマ線を同時に 2 本放出する核種（二光子放出核種）は、入射方向を推定する機械式・電気式コリメータを組み込んだ 2 つのイメージャーを用いてそのガンマ線を同時計測で捉えることにより、従来の PET や SPECT より原理的に高い信号対雑音比で線源位置を特定することができる。この二光子放出核種に対する同時計測イメージング（DPECT）に向けて、本研究では、2 つのコンプトンイメージャーを組み合わせた DPECT システムを開発し、それぞれの光子に対してコンプトン散乱則に導かれる二つの円錐の重なる部分に線源位置を特定するイメージングを行った。このイメージングシステムは PET システムと組み合わせることで、陽電子放出核種と二光子放出核種の同時イメージングによる PET/DPECT ハイブリッドシステムの実現が将来的に可能になると考える。

II. 手法

はじめに Geant4 モンテカルロシミュレーションにより原理検証を行った。検出器体系は、500 μm 厚のシリコン半導体の散乱体と 10 mm 厚の CeBr_3 シンチレータの吸収体を 1 モジュールとして、8 モジュールを直径 6cm のリング状に配置した。In-111 対象線源に対して、Back Projection により画像再構成を実施した。

III. 結果

図 1 に検出イベント数 240 における 1 光子および 2 光子でのコンプトンイメージング再構成図を示す。空間分解能は 14.1 mm から 10.4 mm、信号対雑音比は 3.78 から 16.5 へと改善された。

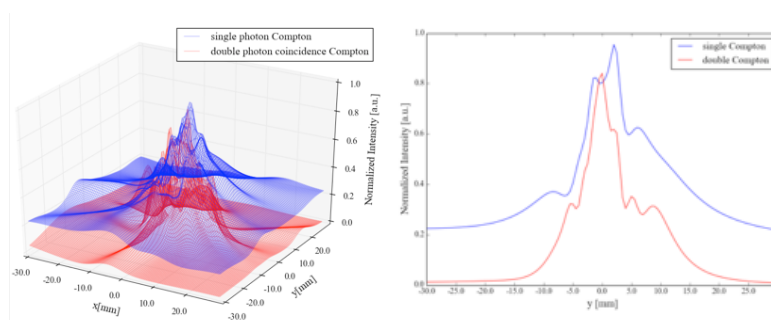


図 1: 1 光子(青)および 2 光子(赤)イメージングによる再構成図および Y 軸断面図

IV. 結論

DPECT に向けた二光子コンプ

トンイメージングシステムの開発の初期段階として、Geant4 モンテカルロシミュレーションにより 2 光子コンプトンイメージング手法の有効性を示した。発表では 2 つのイメージャーを用いた実機イメージング結果について報告する。