

2 光子同時計測コンプトンイメージング手法の開発

Development of Double Photon Coincidence Compton Imaging Methods

○吉原有里、中村泰明、島添健次、高橋浩之(東大工)

○Yuri Yoshihara, Yasuaki Nakamura, Kenji Shimazoe, Hiroyuki Takahashi (The Univ. of Tokyo)

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

I. 背景

コンプトンイメージング手法はコリメーターレスで高感度が実現可能なガンマ線イメージング手法であるが、通常のコンプトンカメラは1回の散乱においてガンマ線の入射角度のみの情報しか得られないため、生体内や福島第一原子力発電所などの実環境下での適用が困難であった。我々は2光子放出核種を対象とした2光子コンプトンイメージング手法の開発を行っている。本手法による2光子同時計測コンプトンイメージングにより、従来の1光子と比較して高SN比のイメージングが可能である。また陽電子放出核種との同時イメージングによるPET-Compton ハイブリッドシステムの実現が可能になると考える。

II. 手法

2光子放出核種として ^{60}Co 、 ^{134}Cs や ^{111}In などが挙げられるが、ここではGeant4モンテカルロシミュレーションにより ^{22}Na を対象線源としてコンプトン同時計測イメージングによる再構成を行い、1光子の場合と比較した。シミュレーションの検出器体系は100kBqの ^{22}Na 対象線源に対して32x32 GAGG結晶アレイ(散乱体 5x5x10 mm, 吸収体 10x10x10 mm)として、Back Projectionにより画像再構成を実施した。

III. 結果

図1に1光子および2光子でのイメージング結果の比較を示す。線源周辺においてノイズが抑えられていることがわかる。それぞれの信号ノイズ比は6.8および54.9であった。また空間分解能は13.8mmから9.4mmへと改善された。

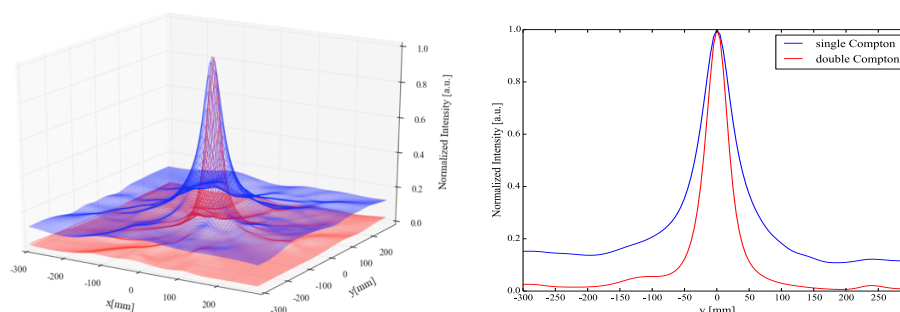


図1: 1光子(青)および2光子(赤)イメージングによる再構成図および断面図

IV. 結論

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。今後本手法を用いたPET-Comptonハイブリッドシステムの構築を行う予定である。