

ハイブリッド・コンプトンカメラを用いた核医学治療に向けた 3次元イメージングの実証

Performance demonstration of 3D imaging for radionuclide therapy using a hybrid Compton camera

早大理工¹, 大阪大学² ○小俣 陽久¹, 片岡 淳¹, 増淵 美穂¹,

加藤 弘樹², 豊嶋 厚史², 寺本 高啓², 大江 一弘², 劉 雨薇², 松永 恵子², 神谷 貴史²,
渡部 直史², 下瀬川 恵久², 畑澤 順²

Waseda Univ.¹, Osaka Univ.² ○Akihisa Omata¹, Jun Kataoka¹, Miho Masubuchi¹,

Hiroki Kato², Atsushi Toyoshima², Takahiro Teramoto², Kazuhiro Ooe², Yuwei Liu²,

Keiko Matsunaga², Takashi Kamiya², Tadashi Watabe², Eku Shimosegawa² and Jun Hatazawa²

E-mail: omt22@fuji.waseda.jp

核医学治療は放射線治療法の一つであり、放射性核種を含む薬剤を患者に投与して治療を行う。特に、アルファ線放出核種は飛程が細胞の大きさと同等なため正常細胞の損傷を減らすことができると期待されており、注目を集めている。一方で、患者ごとに適切な投与量や時間配分を決定するために、薬剤の体内動態を非侵襲かつ短時間で可視化する技術が求められている。体内での薬剤分布を可視化する手段として、放射性核種の崩壊過程で放出される特性 X 線や核ガンマ線の可視化が試みられているが、核種により放出されるエネルギーが異なることが問題となる。たとえば SPECT (概ね 300keV 以下) や PET (511keV) は光電効果を利用したイメージング技術であり、撮影可能な治療薬が限られてしまう。それ以上のエネルギーでは近年コンプトンカメラが注目を集めているが、通常のコンプトンカメラでは数十 keV といった X 線をイメージングすることはできない。そこで我々のチームは、ピンホール撮影とコンプトン撮影により 30-1,000keV の広帯域イメージングを実現可能なハイブリッド・コンプトンカメラ(HCC)を開発した(Fig.1)。

本研究では4台のHCCを用いたステレオ撮影によりRIの3次元イメージングの実証を試みた。臨床検査に用いられている Ga-67 と In-111 の撮影を行い、臨床検査に用いられる低エネルギー光子を用いたピンホール画像と高エネルギー光子を用いたコンプトン画像を同時に取得した。(Fig.2)。また、アルファ線放出核種として核医学治療への応用が期待されている At-211 を投与したマウス体内の3次元イメージングや、2光子同時測定による画像の S/N 向上についても挑戦する。

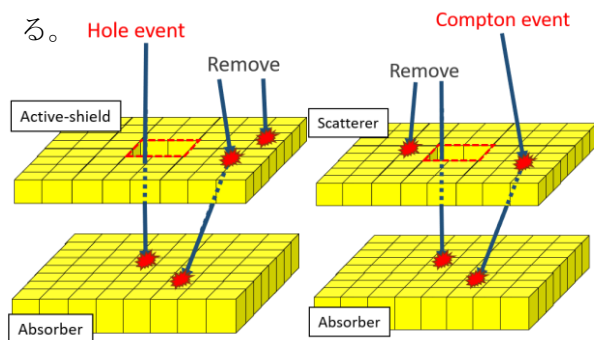


Fig.1 The schematic view of the pinhole event (left) for the lower energy range and the Compton event (right) for the higher energy range that are used for the pinhole/Compton reconstruction in the hybrid camera.

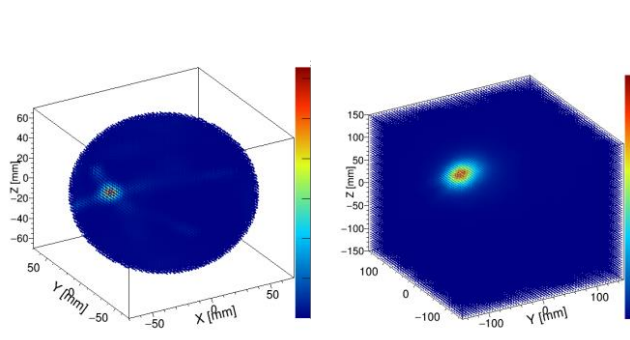


Fig.2 The pinhole MLEM reconstructed image of the Ga-67 source using 93keV (left) and the Compton MLEM reconstructed image of the In-111 source using 245keV (right)