

^{177}Lu 放射能汚染イメージング用高感度コンプトンカメラの開発**Development of a high-sensitivity Compton camera for ^{177}Lu radioactive contamination imaging**北里大学医療系研究科¹, 東大宇宙線研², 茨城大理³, 仙台高専⁴,国立がん研究センター東病院⁵, 東海大学医学部付属病院⁶○(M1)塚本 ひかり^{1,6}, 村石 浩¹, 榎本 良治², 片桐 秀明³,加賀谷 美佳⁴, 渡辺 宝⁵, 加納 大輔⁵, 渡邊 祐介¹Kitasato Univ.¹, ICRR, Univ. of Tokyo.², Ibaraki Univ.³, National Institute of Technology,Sendai College⁴, National Cancer Center Hospital East⁵, Tokai University Hospital⁶,○(M1)Hikari Tsukamoto^{1,6}, Hiroshi Muraishi¹, Ryoji Enomoto², Hideaki Katagiri³, Mika Kagaya⁴,Takara Watanabe⁵, Daisuke Kano⁵, Yusuke Watanabe¹

E-mail: tsukamoto.hikari.g@tokai.ac.jp

ソマトスタチン受容体陽性の神経内分泌腫瘍を適応症とした放射性医薬品「ルタテラ」が2021年に製造販売承認された。本薬剤の半減期は6.73日であり、投与後、体液（主に血液）、尿及び糞便中に微量の放射能が存在する。腫瘍に取り込まれなかった薬剤は腎・尿路系から排泄されるが、投与後48時間頃までは比較的高レベルの放射能が尿中に検出されるため汚染対策が重要となる。そのなかで、我々ガンマアイグループはCsI(Tl)結晶と光電子増倍管(PMT)を用いて、 $1\mu\text{Sv/h}$ 程度以下の低線量 γ 線源分布を遠隔から短時間で可視化可能な「回転式オクタヘドロン型高感度コンプトンカメラ (Muraishi H, et al., JJAP, 59, 090911, 2020.)」の開発に成功している。そこで、我々はこの技術を応用して、 ^{177}Lu 薬剤による放射能汚染箇所の撮影に特化した新たな環境モニタリング用コンプトンカメラの開発を行った。

まず、Geant4(version 10.7 patch01)を用いて、 ^{177}Lu イメージングに最適な結晶の種類・サイズについて調査した。この際、「回転型カメラ」を再現するには、“検出器を回転”させる必要があるが、Geant4上では γ 線発生イベント毎の検出器座標変更が困難である。そこで、“ γ 線源を回転”させる工夫を行い「回転型カメラ」のシミュレーションを可能とした。その結果、2.5 cm角 CaF_2 が最適であると判断した。

これをもとに、実際のコンプトンカメラ製作を開始した。Fig. 1は、2.5 cm角 $\text{CaF}_2(\text{Eu})$ 結晶とメタルパッケージ型PMT(H13543, 浜松ホトニクス(株))から成るカウンター6本をエレクトロニクスに接続した際のキャリブレーション試験の様子である。学会では、検出器製作の詳細についても報告する。

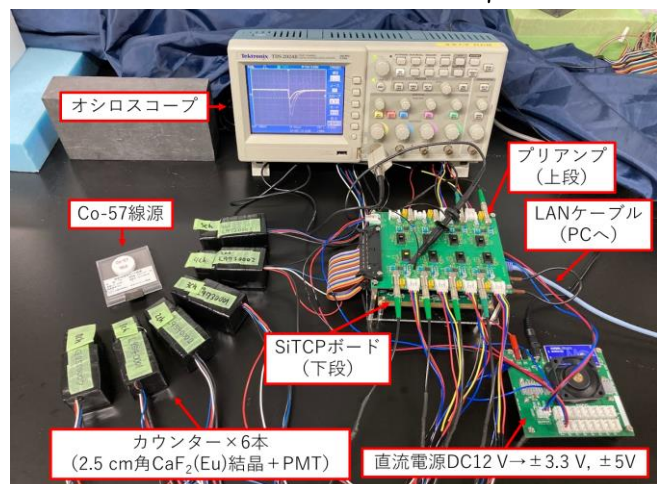


Fig.1 Calibration test of six counters connected to the electronics developed by us for Compton camera.