

シンチレーションコリメータを用いた PET/SPECT 検出器の開発と多核種同時撮像の原理検証

Development and Evaluation of Scintillation Collimator PET/SPECT Detector for Multi Nuclides

東北大金研¹, 東北大 NICHe², 株式会社C&A³ ○吉野 将生¹, (M1)小瀧 淳¹, 横田 有為², 鎌田 圭^{2,3}, 黒澤 俊介², 山路 晃広¹, 大橋 雄二², 佐藤 浩樹², 豊田 智史², 吉川 彰^{1,2,3}
 IMR, Tohoku Univ.¹, NICHe, Tohoku Univ.², C&A Corp.³, ○Masao Yoshino¹, Atsushi Kotaki¹, Yuui Yokota², Kei Kamada^{2,3}, Shunsuke Kurosawa², Akihiro Yamaji¹, Yuji Ohashi², Hiroki Sato², Satoshi Toyoda², Akira Yoshikawa^{1,2,3}

E-mail: yoshino.masao@imr.tohoku.ac.jp

前臨床・創薬のための分子イメージング分野では、複数の PET・SPECT 核種から放出される様々なエネルギーのガンマ線を同時かつ定量的に撮像するための研究が進められている[1,2]。多核種同時イメージング用検出器の開発では、高エネルギー (HE) コリメータ SPECT とコンプトンカメラの研究が主流である。HE コリメータ SPECT は、1mm 以下の優れた位置分解能が報告されている一方で、10mm 以上の厚みのタングステンコリメータを用いるため、感度が極端に低いという課題がある。一方、コンプトンカメラはコリメータを利用しないため感度は高いが、低エネルギーガンマ線に対する空間分解能が低いという課題がある。

本研究では、SPECT 装置の高感度化を目指すべく、従来タングステンや鉛で構成されていたコリメータを同形状のシンチレータに置き換えることを考えた(シンチレーションコリメータ、図1)。そして、吸収体とシンチレーションコリメータ(図2)で構成される検出器ユニットをリング状に配置することで、PET/SPECT 検出器を試作した。コリメータにシンチレータを用いる利点は2つあり、1つ目はコリメータでの散乱線の影響を除去することでノイズ低減が可能な点である。2つ目は、従来 SPECT 装置で特に低感度であった PET 核種のイベントにおいて、コリメータをイベント検出に利用することができる点である。これにより PET 核種に対する感度を大幅に向上することができる。

本講演では、シンチレーションコリメータを用いた PET/SPECT 検出器を試作、多核種同時撮像試験を実施し、原理検証結果について報告する。また、シミュレーションにより、シンチレーションコリメータに適した形状や材料についての検討も行い報告する。

参考文献

- [1] 島添ら、2019 年 第 66 回応用物理学会春季学術講演会、[12a-M103-7]
- [2] 高橋ら、2019 年 第 66 回応用物理学会春季学術講演会、[12a-M103-8]

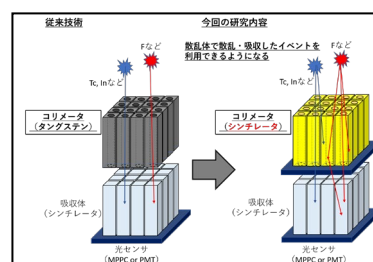


Fig.1 The concept of the scintillation collimator detector



Fig.2 The photograph of scintillation collimator array