

フォーカスコリメータを用いた二光子検出器の開発

Development of Double Photon focused collimation imaging method with cascade gamma-rays

東京大学¹, 東北大学², 理研³, 国際医療福祉大学⁴,

○北島瑞希¹, アミンチョガディ¹, 上ノ町水紀¹, 大鐘健一郎¹, 島添健次¹, 高橋浩之¹,

鎌田圭², 羽場宏光³, 高橋美和子⁴, 百瀬 敏光⁴

Univ. of Tokyo¹, Tohoku Univ.², RIKEN³, Int. Univ. of Health and Welfare⁴

E-mail: kitajima-mizuki546@g.ecc.u-toyko.ac.jp

PET と SPECT 等の核医学画像診断装置は、空間分解能と SNR に制限がある。本研究では、より優れた空間分解能と SNR を実現するために、新たにフォーカスコリメータを用いたガンマ線検出器を提案する。本研究で使用する核種であるインジウム-111 は、2つの光子を短時間で放出する。二光子の同時検出は、SNR を向上させることが可能である。二光子の同時計測を利用し、フォーカスコリメータを用いて線源位置の特定性能評価を行った。

1. 背景

核医学画像診断装置である PET 及び SPECT は、空間分解能と SNR に制限がある。近年、DPECT と呼ばれる手法が提案され、並列コリメータ・コンプトンイメージングによってカスケードガンマ線を使用した際に SNR を改善できることが実験的に示された[1][2]。本研究では、¹¹¹In を用い、フォーカスコリメータを使用して二光子を同時測することのできるガンマカメラを提案する。それにあたり、単一光子および二光子同時計測におけるフォーカスコリメーション法の有用性を検証する。

2. 研究概要

光子は、放射線源がフォーカスコリメータの焦点にあるときのみ検出できる (Fig.1)。顕微鏡のように 3 次元でコリメータを動かすことにより線源位置を特定する。使用したフォーカスコリメータの寸法を Fig.2 に示す。検出器として、MPPC と Ce : GAGG を使用し、コリメータの背面に設置する。2つのコリメータを用い、線源を焦点に置き、3軸ステージを使用して線源を移動した (Fig.3)。本実験で用いた ¹¹¹In は、171keV のガンマ線を放出した後、短時間のうちに 245keV のガンマ線を放出する。そのため、この二つの光子を計測する事で、線源位置を特定する事が可能である。

参考文献

[1]. Shimazoe, K et al. Journal of Instrumentation, 2017,12(12), C12055

[2]. Uenomachi M et al. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 2018

