

超音波を用いた二光子放出核種の角度相関変化に関する研究

A Studies on Angular Correlation Changes of Double-Photon Emission Nuclides Using Ultrasound

*泉水 史樹¹, 上ノ町 水紀¹, 島添 健次¹, 高橋 浩之¹,

ZHONG ZHIHONG¹, 石島 歩¹, 中川 桂一¹

¹ 東京大学

Our group has been developing DPECT (Double Photon Emission CT) to enhance nuclear medicine diagnostics using cascade nuclides that emit multiple gamma rays simultaneously. It is possible to detect the local environment around the nuclide by examining the angular correlation of the emitted gamma rays. In this study, we measured the change of angular correlations caused by the interaction of the nuclear spin of ¹¹¹In (cascade SPECT nuclide) with externally irradiated ultrasound.

Key word : Nuclear Medicine, Angular Correlation, Double Photon

1. 緒言

我々のグループでは複数ガンマ線を同時放出するカスケード核種を利用して核医学診断を高度化する DPECT (Double Photon Emission CT) の開発を行ってきた[1]。高精度の核医学診断を行える反面、イメージングにはコリメータを利用することが多く、検出効率の低さから被曝量の増加や画質の低下が重要な問題であり、このコリメータを利用せずに DPECT イメージングの手法を開発する必要がある。本研究では、カスケード核種から放出される2本のガンマ線の角度相関に注目した。外部から超音波を照射し、二光子同時放出核種である ¹¹¹In の核スピンの相互作用により現れる角度相関の変化を測定し、超音波と核医学を組み合わせた新たなイメージング手法の可能性を模索する。

2. 実験手法・結果

実験体系は図1の通りである。¹¹¹In を放射線核種として使用し、検出器として8×8のGAGGシンチレータを利用、SiPM・dToTボードを通じ、全チャンネルを独立に読み出した。超音波照射有無の場合を比較、また複数の超音波強度を用いた実験を行うことで、超音波のガンマ線時空間相関に対する影響を検討した。コインシデンスイベントに対し、その二光子角度を計算し、超音波照射がない場合と比較した結果が図2である。0~20°付近、160~180°付近で角度分布のカウント数が4%程度上昇、対して90°付近では2%程度の減少が確認された。

3. 結論

超音波の照射によって、二光子核種の角度相関に変化が起きる可能性が示唆された。角度相関の変化をサインとした超音波を利用した新たな核医学イメージングの可能性を検討する予定である。

参考文献

[1] Y. Yoshihara et al. / Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 873 (2017) 51–55.

*Fumiki Sensui¹, Mizuki Uenomachi¹, Kenji Shimazoe¹, Hiroyuki Takahashi¹, ZHONG ZHIHONG¹, Ayumu Ishijima¹, and Keiichi Nakagawa¹.

¹Tokyo Univ.

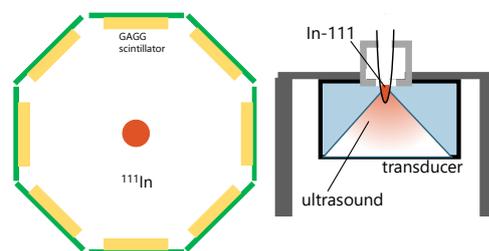


図1：実験体系

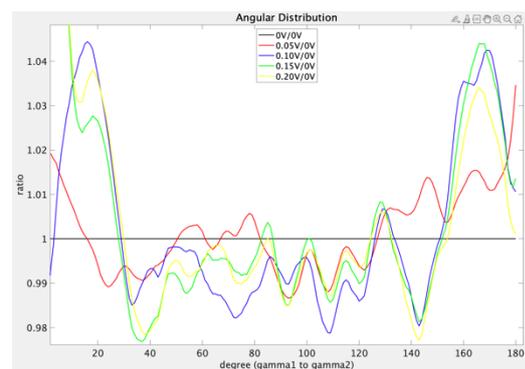


図2：超音波の有無/強度による二光子放出角度分布の変化