

多光子ガンマ線時間・空間相関型イメージング法の開発 (3) 多光子放出核種生成

Development of a Multi-Photon Gamma-Ray Coincidence Imaging Method

(3) Production of Multi-Photon Emitting Radionuclides

理研¹, 東大², 東北大³, 国際医療福祉大⁴, 量研機構⁵

○羽場 宏光¹, 横北 卓也¹, 王 洋¹, 南部 明弘¹, 臼田 祥子¹, 高橋 浩之²,

島添 健次², 鎌田 圭³, 百瀬 敏光⁴, 高橋 美和子⁵

RIKEN¹, Univ. Tokyo², Tohoku Univ.³, Int. Univ. Health Welfare⁴, QST⁵

○Hiromitsu Haba¹, Takuya Yokokita¹, Yang Wang¹, Akihiro Nambu¹, Sachiko Usuda¹,

Hiroyuki Takahashi², Kenji Shimazoe², Kei Kamada³, Toshimitsu Momose⁴, Miwako Takahashi⁵

E-mail: haba@riken.jp

【研究の背景】我々の研究グループでは、科研費基盤研究（S）事業（課題番号: 17H06159）において、時間相関からガンマ線入射方位を特定する反跳電子追跡型ガンマカメラを用いた多光子ガンマ線時間／空間相関型断層撮像法の確立を目指している。本撮像法は、複数光子間の相関を用いて、体内放射能濃度を高分解能、高感度かつ高 S/N 比で決定できる画期的な手法である。本事業では、 ^{43}K （半減期 $T_{1/2} = 22.3$ h）、 ^{48}Sc （43.67 h）、 ^{48}Cr （21.56 h）、 ^{49}Cr （42.3 min）、 $^{71\text{m}}\text{Zn}$ （3.96 h）等の多光子放出核種の製造技術開発を進めている。今回、 $^{43}\text{Ca}(d,2p)^{43}\text{K}$ 、 $^{46}\text{Ti}(\alpha,2n)^{48}\text{Cr}$ 反応による ^{43}K と ^{48}Cr 製造開発の進捗状況を報告する。

【実験】理研 AVF サイクロトロンで 24 MeV に加速した d ビーム（3.2 μA ）を濃縮 ^{43}Ca 同位体（濃縮度 56.30%）の酸化物標的（厚さ 366 mg/cm^2 ）に 5 時間照射した。照射後、 ^{43}CaO 標的を塩酸に溶解した後、Ca をシュウ酸沈殿として別し、陽イオン交換法で ^{43}K を精製した。 ^{43}K の定量は、Ge 検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーによって行った。

【結果と考察】図 1 に精製 ^{43}K のガンマ線スペクトルを示す。反跳電子追跡型ガンマカメラの開発に利用できる ^{43}K のガンマ線対（617.5-372.8 keV と 396.9-593.4 keV）を明確に確認できた。また、濃縮 ^{43}Ca 標的（56.30%）を用いた ^{43}K の収率（ $>3.7 \text{ MBq}/\mu\text{A}\cdot\text{h}$ ）は、 ^{44}Ca 濃縮標的（97.00%）を用いた従来法の 3.5 倍以上であった。また、副反応生成物である ^{42}K の生成を低減でき、 ^{43}K の放射性核種純度を一桁以上向上させることに成功した。発表では、 $^{46}\text{Ti}(\alpha,2n)^{48}\text{Cr}$ 反応による ^{48}Cr 製造の結果も合わせて報告する。

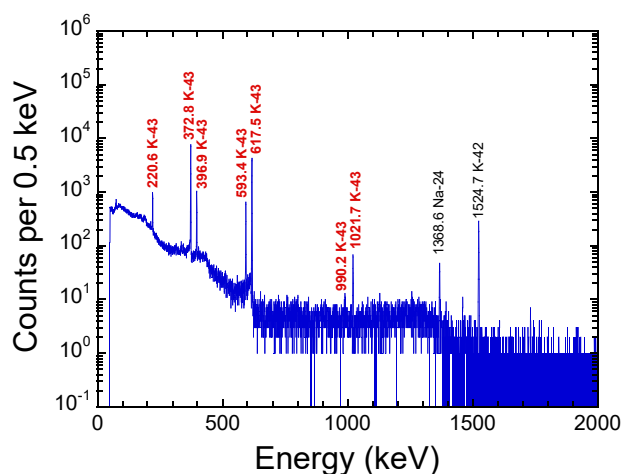


Fig. 1. γ -ray spectrum of the purified ^{43}K (14.9 h after the irradiation).