

多光子ガンマ線時間・空間相関型イメージング法の研究 3 (RI 製造) Study on a Multi-Photon Gamma-Ray Coincidence Imaging Method 3 (RI Production)

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, 森 大輝¹, 小森 有希子¹, 横北 卓也¹, 王 洋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, Daiki Mori¹, Yukiko Komori¹, Takuya Yokokita¹, Yang Wang¹, 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、理研 AVF サイクロトロン (AVF) を用いて、 ^{43}K (半減期 $T_{1/2} = 22.3$ h), ^{48}Sc (43.67 h), ^{48}Cr (21.56 h), ^{71}mZn (22.3 h) などの多光子放出 RI の製造技術開発を進めている。今回、 $^{43}\text{Ca}(d,2p)^{43}\text{K}$, $^{46}\text{Ti}(\alpha,2n)^{48}\text{Cr}$ 反応を用いて、それぞれ ^{43}K と ^{48}Cr の製造を試みたので報告する。

【実験】AVF で 24 MeV に加速した d ビーム (3.2 μA) を直径 7 mm の円盤状に加圧成型した濃縮 ^{43}Ca の酸化物標的 (濃縮度 56.30%, 厚さ 366 mg/cm^2) に 5 時間照射した。また、29 MeV に加速した α ビーム (1.0 μA) を Al 箔で直径 3 mm の円盤状に包んだ濃縮 ^{46}Ti の酸化物標的 (濃縮度 96.84%, 厚さ 48.1 mg/cm^2) に 1 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ろ別し、陽イオン交換法で ^{43}K を精製した。精製 ^{43}K 溶液と非破壊 ^{48}Ti 標的について、Ge 検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーを行った。

【結果と考察】図 1a と 1b に、それぞれ ^{43}K と ^{48}Cr 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 (372.8, 396.9, 593.4, 617.5 keV) と ^{48}Cr のガンマ線 (112.4, 308.3 keV) を明確に確認できた。今後、両核種を用いてガンマカメラの開発を進めて行く予定である。

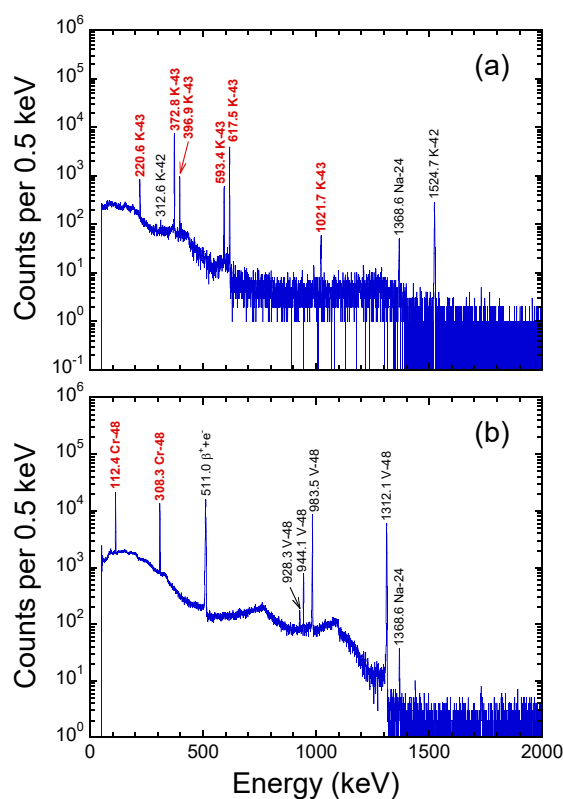


図 1. (a) ^{43}K のガンマ線スペクトル (照射終了後 15.1 時間). (b) ^{48}Cr のガンマ線スペクトル (照射終了後 8.5 時間).