

分子イメージング応用に向けた高解像度型コンプトンカメラの開発

Development of high-resolution Compton camera for molecular imaging



○(DC)岸本 彩¹、片岡 淳¹、末岡 晃紀¹、小出 絢子¹、岩本 康弘¹、大須賀 慎二²

(1. 早大理工、2. 浜松ホトニクス)

○(DC)Aya Kishimoto¹, Jun Kataoka¹, Koki Sueoka¹, Ayako Koide¹, Yasuhiro Iwamoto¹, Shinji Ohsuka²

(1.Waseda Univ., 2.Hamamatsu Photonics K.K.)

E-mail: daphne3h-aya@ruri.waseda.jp

SPECT や PET 等の従来の分子イメージング装置は、その撮像原理から計測可能な核種のエネルギー帯域は各々制限される。もしこれらを含む幅広いエネルギー帯域での γ 線イメージングが可能となれば、臨床における使用核種の拡張や複数核種の同時イメージング等に応用可能な全く新しいプローブとなり得る。コンプトンカメラ(CC)は運動学に基づきシングル γ 線のイメージングを行うものであり、原理的に約 200keV~数 MeV の撮像が可能である。これまでに我々が開発を行ってきた環境計測用 CC[1,2]は高感度である一方で角度分解能 8.9° (FWHM)と分子イメージング応用においては解像度に改善の余地があった。そこで本研究では、従来 CC の geometry の最適化を行うことで高解像度型の新規 CC の開発を行った。検出器には 0.5mm ピッチ(散乱体)/2mm ピッチ(吸収体) Ce:GAGG シンチレータと 8×8 TSV MPPC アレイを使用し、散乱体・吸収体間の距離を可変にすることで、撮像状況毎に解像度や感度等を調整可能とした。また従来 CC より更に検出部を小型化しデータ処理部から独立させることで、よりフレキシブルな測定を実現している(Fig.1)。

^{137}Cs を用いた基礎特性評価の結果、角度分解能は 4.5° (FWHM)と従来 CC のほぼ 2 倍の高解像度化を達成した(Fig.2, Fig.3)。本講演では、高解像度型 CC の基礎特性評価結果とともに、Maximum Likelihood Expectation Maximization (MLEM)アルゴリズムを基にしたマルチカラー3次元イメージング結果についても併せて紹介する。

[1] A. Kishimoto et al., 2014 JINST 9 P11025

[2] J. Kataoka et al., 2015 NIM-A 784, 248-254

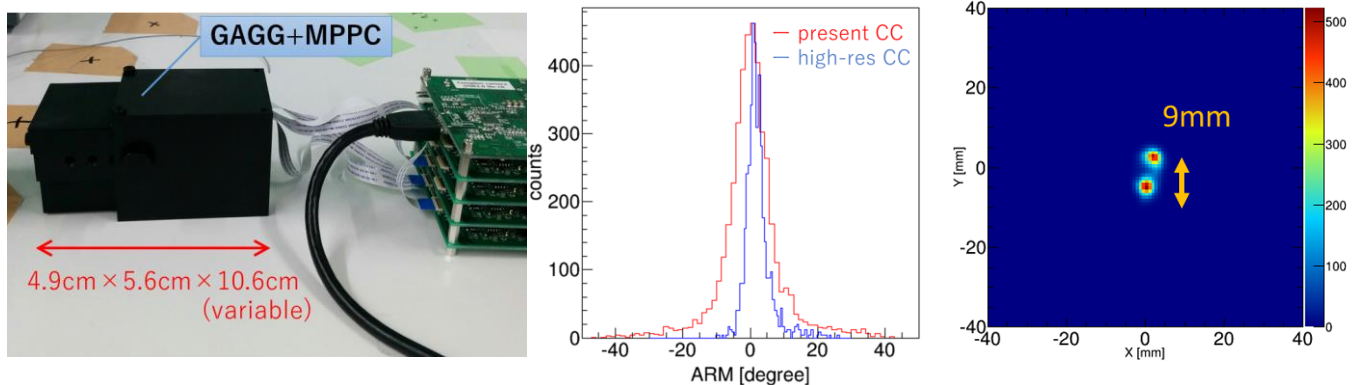


Fig. 1 (Left): Picture of high-resolution CC.

Fig. 2 (Center): Angular resolution of high-resolution CC comparing with present CC.

Fig. 3 (Right): Imaging result of double ^{137}Cs sources separated by a distance of 9 mm.