

粒子線治療への応用にむけた電子飛跡型コンプトンカメラの開発 V

Development of an Electron-Tracking Compton Camera Applied to Particle Therapy V

東北大 NICHe¹, 山形大理², 京都スペースガンマ³, 京大理⁴, 東北大金研⁵, 山形大医⁶

○黒澤 俊介^{1,2}, 沼倉 隼人², 園田 真也³, 水本 哲矢³, 谷森 達^{3,4}, 高田 淳史^{3,4}, 吉野 将生⁵, 山路 晃広⁵, 豊田 智史¹, 大橋 雄二¹, 鎌田 圭¹, 横田 有為¹, 吉川 彰^{1,5}, 門叶 冬樹², 岩井 岳夫⁶, 根本 建二⁶

Tohoku Univ.¹, Yamagata Univ.², Kyoto Univ.³, Kyoto Space Gamma Inc.⁴

○Shunsuke Kurosawa¹, Hayato Numakura², Shinya Sonoda³, Tetsuya Mizumoto³, Toru Tanimori^{3,4},

Atsushi Takada^{3,4}, Masao Yoshino⁵, Akihiro Yamaji⁵, Satoshi Toyoda¹, Yuji Ohashi¹, Kei

Kamada¹, Yuui Yokota¹, Akira Yoshikawa^{1,5}, Fuyuki Tokanai², Takeo Iwai⁶, Kenji Nemoto⁶

E-mail: kurosawa@imr.tohoku.ac.jp

粒子線治療はブラッグピークを腫瘍の位置に合わせて、腫瘍細胞の遺伝子情報を破壊するがん治療法である。他の治療法と比べて、正常な細胞への損傷といった身体的影響が小さく、さらに長期にわたる入院治療などの必要もないなどの利点がある。ただし、粒子線を照射時の実際のブラッグピーク位置が、狙った位置と一致したかどうかをリアルタイムに確認する方法は現在なく、正常な細胞に損傷を与えている可能性もあり、実際に 1-2 cm ずれる可能性も報告されている [1]。そこで、われわれは電子飛跡型コンプトンカメラ (ETCC) を用いた当該リアルタイムモニタの開発を行っている [2]。ETCC はこれまでのガンマ線撮像カメラでは原理的に不可能だった、ガンマ線 1 光子ごとに到来方向とそのエネルギーの測定が可能で、ノイズに強いという特徴がある。2018 年には電子飛跡型コンプトンカメラ (ETCC) を用いて、放射線医学総合研究所にある重粒子線がん治療装 (HIMAC) にて、290 MeV の炭素線 (粒子線のひとつで、炭素の原子核) を実際の治療時に近い流量で、人体に見立てたアクリル容器に照射させ、そこから出るガンマ線の撮像を行い、ETCC を用いて世界で初めてのガンマ線撮像に成功している。

前回の学会では上記の HIMAC での実験の説明を行った。本公演では、ETCC のガス検出器のパーツの詳細、新規シンチレータである Ce 添加(Gd,La)₂Si₂O₇ (Ce:La-GPS) のアレイ化などを中心に紹介する。加えて、HIMAC での追加実験について、報告するとともに、沼倉氏らがポスターで発表するシミュレーション研究についても簡単に紹介する。

参考文献 [1] C. -H. Min et al. App. Phys. Lett. 89, (2006), 183517. [2] S. Kurosawa et al., Curr. Appl. Phys. 12 (2012) 364