

炭素線治療におけるオンラインイメージング用 PET 検出器の放射化測定

Activation Measurement of PET detector modules in irradiation field of carbon beam therapy

千葉大院¹, 放医研² ○新田宗孝¹, 平野祥之², 錦戸文彦², 稲玉直子², 河合秀幸¹, 吉田英治², 田島英朗², 山谷泰賀²

Chiba Univ.¹, NIRS², ○Munetaka Nitta¹, Hiroyuki Hirano², Fumihiko Nishikido², Naoko Inadama², Hideyuki Kawai¹, Eiji Yoshida², Hideaki Tashima², Taiga Yamaya²

E-mail: munetaka@nirs.go.jp

我々は、in-beam PET 装置である OpenPET を研究、開発中である。OpenPET は PET 装置に開放部分を設け、開放部分の画像化を可能とした PET 装置である。その開放部分から重粒子線治療に用いられる炭素線を照射することにより炭素線の可視化をし、炭素線治療と PET 診断技術の融合を目指している。炭素線可視化の原理は、炭素線が生体内に入射する際その経路に多数の陽電子放出核種 (^{11}C や ^{10}C) を生成し、それらが起因となる消滅放射線を検出することで可視化することができるというものである。ところが生成される陽電子放出核種の放射能は通常の PET 検査における薬剤の放射能と比べ $1/1000 \sim 1/100$ と少ないため、炭素線照射による核破砕片等の 2 次粒子による PET 装置の放射化によるノイズ成分の増加が懸念されている。そこで本研究では放射化の影響が大きいと思われる、シンチレータと PET 装置筐体の候補であるアルミニウムとステンレスに対する 2 次粒子による放射化の影響を調べた。

図 1 のように炭素線照射場に PET 検出器に用いられるシンチレータ (GSO) と筐体の素材の候補となるステンレスとアルミニウムの試料を置き、炭素線を水ファントムに照射することで発生する 2 次粒子により試料を放射化させ、その際に生成される核種と陽電子放出核種の量を見積もった。放射化した試料の測定には Ge 検出器を用いた。実験の結果、2 次粒子による放射化の影響はビーム下流の方で大きく、上流の方では少ない結果となった。筐体の材料候補となるステンレスとアルミニウムの放射化の影響を比べた結果、アルミニウムの方が放射化の影響が少なく、in-beam PET の筐体は低放射化の点でアルミニウムが良いことを示した (図 2)。

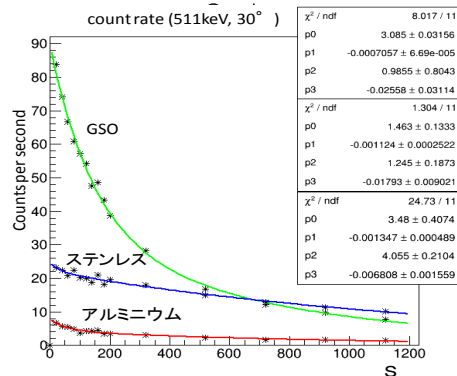
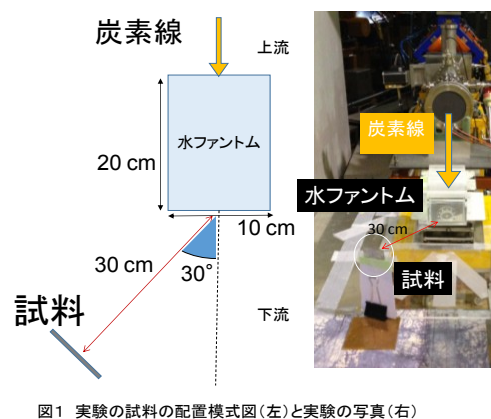


図2 試料から計測された511keV放射線の計数率の時間変化