

粒子線がん治療時のシンチレーター型リアルタイム線モニタの開発IV

Development of scintillator-type real-time beam monitor for particle beam cancer

treatment iv

山形大大学院理工¹, 理研², 山形大医³, 東北大 NiCHE/金研⁴, 阪大レーザー研⁵, 山形大理⁶

○(M1)高橋 貴太¹, (M2)神長 摩菜美¹, 森本 幸司², 岩井 岳夫³, 黒澤 俊介^{4,5}, 門叶 冬樹⁶

Yamagata Univ.¹, RIKEN², Yamagata Univ.³, Tohoku Univ.⁴, Osaka Univ.⁵, Yamagata Univ.⁶

○Kanta Takahashi¹, Manami Kaminaga¹, Kouji Morimoto², Takeo Iwai³, Shunsuke Kurosawa^{4,5},

Fuyuki Tokanai⁶

E-mail: s222559m@st.yamagata-u.ac.jp

【緒言】

近年、粒子線治療は国内外において急速に普及しており、本学においても2021年より炭素線がん治療が開始された。本治療はブラッグピークの位置を腫瘍の位置に合わせて照射し、正常な組織にダメージを与えずより効果的な治療が期待できる。その際にリアルタイムでブラッグピークの位置を確認できれば、より信頼性の高い治療につながる。そこで、我々は生体内組織と炭素線との相互作用によって生じる即発 γ 線あるいは高エネルギー陽子などの二次粒子線の飛跡追跡から、ブラッグピーク位置をリアルタイムに特定できるシステムの開発を行っている[1]。これまでに電子飛跡型コンプトンカメラを用いたガンマ線の撮像からリアルタイムの測定に成功したが[2]、現在、シンチレーションファイバー検出器(SFI)による陽子線の飛跡追跡を用いて、小型で実用上簡便なリアルタイムモニタリング装置の開発を行っている[3]。本研究では新しく2台目のSFIを自作し、2台のSFIを用いた陽子線飛跡検出器の基礎特性を調べた。

【原理と特性試験】

図1(a)に使用したSFIを示す。64本のSF(角型0.5mm², BICRON BCF-N12 type)を横(X)と縦(Y)にそれぞれを2層ずつ井桁状に組み、16chのマルチアノード光電子増倍管(MAPMT:浜松ホトニクス R5990-L16)4台でSFからの信号を読み出すシステムとなっている。今回、東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンターにおいて、開発した検出器に陽子線を照射し特性試験を行った(図1(b))。

【結果】

図2に特性試験によって得られた陽子線の飛跡分布を示す。陽子線を用いて行った試験結果からSFIが陽子線の飛跡検出器として十分に動作していることが示された。本講演では、SFIの動作原理および2台のSFIを用いて行った陽子線飛跡実験の結果について報告する。

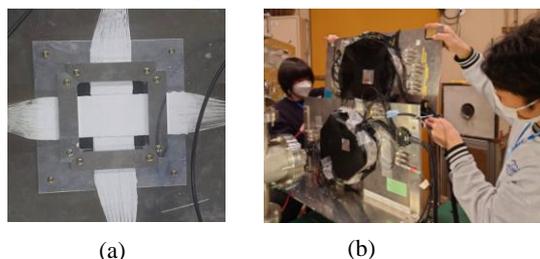


図1: SFIの写真(a)と陽子線を用いた実験のセットアップ(b)

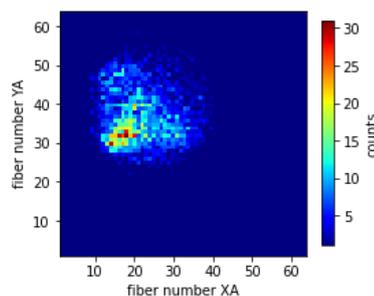


図2: SFIで撮像した陽子線イメージ

参考文献

[1] Iwai T. et al., JPS Conference Proceedings. 2019;24.

[2] 黒澤俊介 他 Isotope News. 2019; 763: 8-11.

[3] 神長摩菜美 他 第83回応物講演予稿集 2022,21p-P14-14