

## 新規プラスチックシンチレータの治療用炭素線に対する応答特性

## Response of a New Plastic Scintillator to Therapeutic Carbon Ions

東邦大学<sup>1</sup>, 放射線医学総合研究所<sup>2</sup>○佐竹佑介<sup>1</sup>, 古場裕介<sup>2</sup>, 箕輪達哉<sup>1</sup>, 松藤成弘<sup>2</sup>Toho Univ.<sup>1</sup>, NIRS<sup>2</sup>,○Yusuke Satake<sup>1</sup>, Yusuke Koba<sup>2</sup>, Naruhiro Matsufuji<sup>2</sup>, Tatsuya Minowa<sup>1</sup>

E-mail:satake@nirs.go.jp

## 【諸言】

炭素線治療は、一次粒子の炭素により腫瘍部分に局所的に線量を与えることができる一方で、核反応で生じるフラグメント粒子が周囲に一定の線量を与える。そこで現在、治療ビームの空間分布を検証すると同時に、治療領域における炭素線の核反応の素過程を調べる目的で、組成が人体に近いプラスチックシンチレータ中の治療用炭素線の飛跡を取得する試みが行われている。この中で近年、新しいプラスチックシンチレータ、シンチレックスが開発された。シンチレックスは、PET 樹脂を基とし、発光量や価格などの面で有望な素材であるが、炭素線に対する応答は全く不明である。よって本研究でシンチレックスの炭素線に対する応答を、一般的な NE102A プラスチックシンチレータとの比較を通じて検証した。

## 【方法】

測定は放射線医学総合研究所・HIMAC の物理汎用照射室で、C-290MeV/n のビームを用いて実施した。検出器の前に厚さの異なるポリエチレン板を設置することで LET を変化させ、発光量やエネルギー分解能の LET 依存性を調べた。

## 【結果・考察】

Fig.1 に、印加電圧を-1kV で一定とした H3178-51 光電子増倍管に、1cm 厚のシンチレックスまたは NE102A シンチレータを取り替えて得られた発光量を LET の関数として示す。シンチレックスは凡そ NE102A の半分の発光量であることが判明した。一方、この発光量特性を Birks のモデルでフィットした結果 (図中実線)、Birks パラメータ  $k_B$  がシンチレックスで  $21.7[\mu\text{m/KeV}]$ 、NE102A で  $48.7[\mu\text{m/KeV}]$ と、シンチレックスはクエンチングが緩やかであることが判明した。さらに LET ごとのエネルギー分解能の評価も行った (fig.2)。NE102A では LET が上がるとエネルギー分解能も向上するが、シンチレックスでは逆に悪化する結果となった。この原因については現在検討を行なっている。

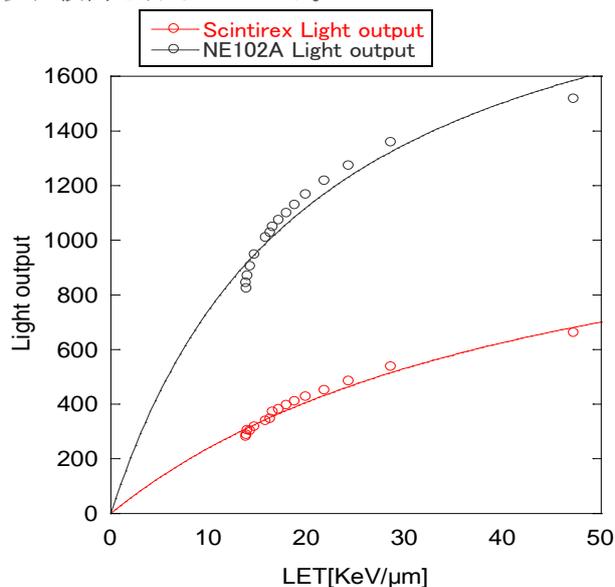


Fig.1 Light output of scintirex and plastic scintillator

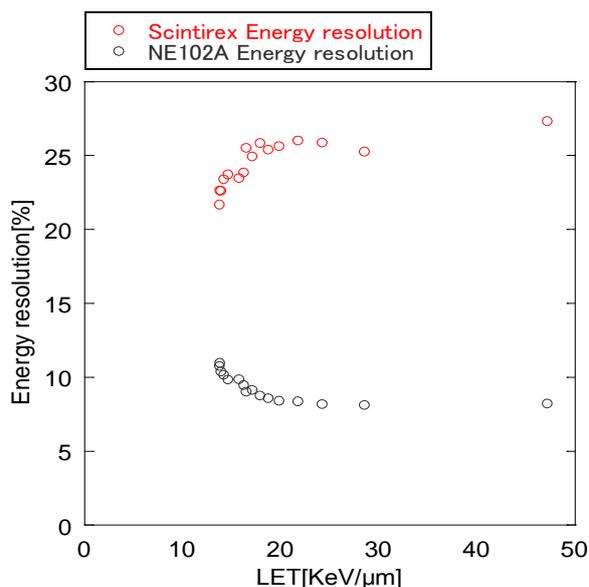


Fig.2 Energy resolution of scintirex and plastic scintillator