

大面積 $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr, Si, Mn}$ TLD を用いた X 線の 2 次元線量分布測定 of 検討

Examination of measurement of X-ray dose distribution using $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr, Si, Mn}$ TLD

都立大院人¹

○(M1) 近江 和希¹, 杉岡 菜津美¹, 張 維珊¹, 眞正 浄光¹

Tokyo Metropolitan Univ Radi.¹

°Omi Kazuki¹, Natsumi Sugioka¹, Weishan Chang¹, *Kiyomitsu Shinsho¹

*E-mail: shinsho@tmu.ac.jp

〔緒言〕すべての放射線治療において、品質保証(QA)は必要不可欠である。現在、QA 内の 2 次元線量分布測定は、2 次元電離箱検出器やラジオクロミックフィルム(RCF)が使用されるが、2 次元電離箱検出器は空間分解能が十分ではなく、RCF は繰り返し使用できずコストがかかる。そこで我々は、熱蛍光線量計(TLD)を用いた、高空間分解能かつ繰り返し使用可能な 2 次元線量分布測定器の開発を進めている。これまでに、8 cm 角の $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr}$ セラミックスが、RCF と同程度の分解能で、小照射野の線量分布を測定可能であることが明らかになっている。一方で、実際の放射線治療は治療部位によって大きな照射野を利用するため、20 cm 角の $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr}$ セラミックスの製造を試みたが、大面積化に伴いひずみが生じ、平坦度が低下したため、新たに 20 cm 角の $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr, Si, Mn}$ を開発した。本研究では、20 cm 角の $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr, Si, Mn}$ の X 線の 2 次元線量分布測定ツールとしての有用性を調査したので報告する。

〔方法〕 $200 \times 200 \times 0.7 \text{ mm}^3$ の $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr, Si, Mn}$ に、医療用直線加速器を用いて、4、6 MV の X 線を 3.0 Gy 照射し、熱蛍光量を測定した。この照射体系を Fig.1 に示す。照射野は $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ とした。2 次元熱蛍光測定は CCD カメラとヒーターで構成される 2 次元熱蛍光読取装置を用いて行った。Fig.2 に示すように、BG 減算処理後の画像に関心領域(ROI)を設定し、ROI 内の熱蛍光量で線量分布プロファイルを作成した。その後、同条件で測定した電離箱の線量分布と比較を行った。

〔結果〕Fig.3 に $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr, Si, Mn}$ と電離箱で測定した X 線(6MV)の線量分布を示す。 $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr, Si, Mn}$ の線量分布は、照射野中心のプラトー領域では電離箱のデータとほぼ一致した。しかし、ベナンブラ領域で電離箱と差が生じ、特に低線量部分において顕著であった。これは、エネルギー依存性による線量の過大評価や、熱蛍光分布から線量分布への変換係数の最適化が不十分であることなどが原因として考えられる。今後は、エネルギー依存性や線量分布への変換係数の最適化を調査し、原因追及を進める。

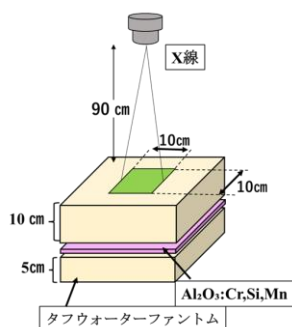


Fig.1 照射体系

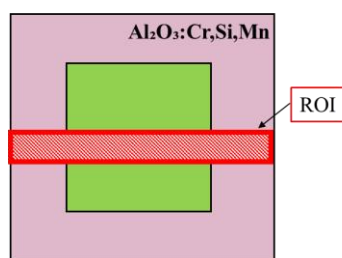


Fig.2 プロファイル測定

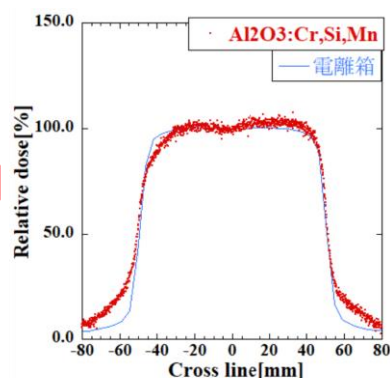


Fig.3 X線(6MV)の線量分布プロファイル