

H線、He線に対する Al₂O₃:Cr TLD とラジオクロミックフィルムの 軸外線量比の比較

Off-center ratio Comparison of Al₂O₃:Cr TLD and radiochromic film for proton and helium beam

首都大¹, 量研機構放医研², 千葉セラ³

○(B)菅原理¹, 下村理紗¹, 柳澤伸¹, 丸山大樹¹, 古場裕介², 張維珊², 安藤隆之³, 真正浄光¹

Tokyo Metropolitan Univ.¹, QST NIRS², Chiba Ceramic MFG Co.³

○Satoru Sugawara¹, Risa Shimomura¹, Shin Yanagisawa¹, Daiki Maruyama¹,
Yusuke Koba², Weishan Chang², Takayuki Ando³, Kiyomitsu Shinsho¹

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

[緒言] 現在、粒子線治療装置の物理・技術的 QA システムガイドラインの安全性に関する品質管理において、軸外線量比(Off center ratio : OCR)分布の評価が品質管理項目として義務付けられている^[1]。電離箱線量計による測定が推奨されているが、空間分解能が十分でないため、ラジオクロミックフィルム(RCF)も併用することが望ましい。しかし、RCFは繰り返し使用することができずコストもかかる。そこで、我々は高空間分解能で繰り返し使用が可能な Cr 添加 Al₂O₃ セラミック板の熱蛍光特性を利用した粒子線用の二次元熱蛍光線量計(Al₂O₃:Cr TLD)の開発を進めている。本研究では、RCF と Al₂O₃:Cr TLD に H 線、He 線を照射し、得られた線量分布より軸外線量比の比較を行い、Al₂O₃:Cr TLD の有用性を検討したので報告する。

[方法] 量研機構放医研の HIMAC を用いて 80×80 mm² の RCF(GAFCHROMIC[®] EBT3)と 80×80 mm² の Al₂O₃:Cr TLD に 40×40 mm² の照射野で 160 MeV/u H 線及び 150 MeV/u He 線を照射した。RCF はスキャナーにより読み取り、Al₂O₃:Cr TLD は CMOS カメラと大面積のヒーターから構成される専用の 2 次元 TL 測定装置を用いて読みだした。ヒーターの温度は 400°C、測定時間は 250 s とした。

[結果・考察] Fig.1、Fig.2 に RCF と Al₂O₃:Cr TLD の H 線、He 線に対する OCR を示す。どちらの粒子においても、OCR の平坦領域での信号雑音比は Al₂O₃:Cr TLD が優れていることが明らかとなった。また、Table.1 より Al₂O₃:Cr TLD の設定照射野と照射野サイズの差異は非常に小さく、照射野確認における Al₂O₃:Cr TLD の有用性が明らかになった。しかし、Fig.2 より Al₂O₃:Cr TLD のペナンプラ領域が RCF に比べて緩やかになっているため、今後、電離箱線量計と比較・検討し、LET 依存性の影響について明らかにしていきたい。

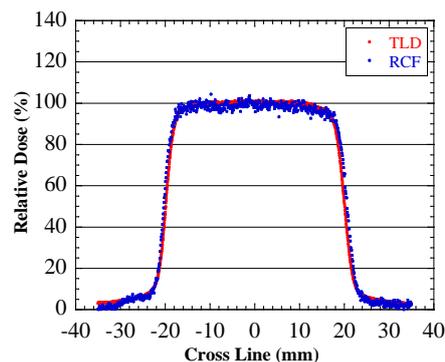


Fig.1 OCR curves for proton beam

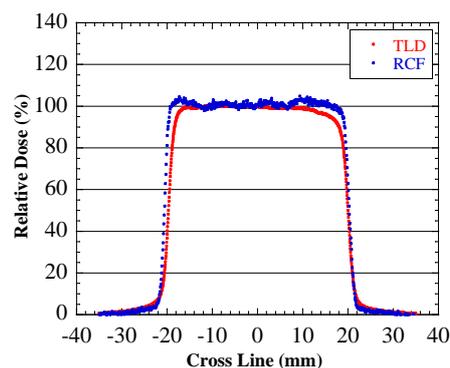


Fig.2 OCR curves for helium beam

Table.1 Field size comparison

	H線照射野サイズ (mm)	He線照射野サイズ (mm)
RCF	40.9	40.9
TLD	40.0	39.7

[1] 日本放射線腫瘍学会、日本医学物理学会、日本放射線技術学会「粒子線治療装置の物理的・技術的 QA システムガイドライン(粒子線 QA2016)」