

High Definition Multileaf Collimator の物理的特性の検証

岩本康史¹⁾, 高木等²⁾, 橋ノ口信一²⁾, 藤原宏²⁾, 田村命¹⁾, 良知寿哉¹⁾,

小幡康範¹⁾³⁾, 下郷智弘⁴⁾, 小森雅孝¹⁾

1)名古屋大学大学院医学系研究科, 2)大垣市民病院,

3)一宮市立市民病院, 4)磐田市立総合病院

[背景]

放射線治療の原体照射や強度変調放射線治療では、Multileaf Collimator(MLC)を制御して正常組織の照射線量を抑えつつ腫瘍部分に放射線を集中して照射する。このときに MLC からの漏れ線量(transmission)や MLC 形状に起因する Tongue and Groove 効果により、線量分布への影響が生じる。

[目的]

今回の研究で、MLC の1つである Varian 社の High Definition Multileaf Collimator(HD MLC)の材質を変え transmission を EGS5 でシミュレーションし、それぞれの変化を比較し検討する。

[方法]

EGS5 にて、CGView を使用して Linac NovalisTX・HD MLC を組み、入射電子エネルギーを 6MV、FWHM を 3%とした。Secondary Collimator(Jaw)と MLC を 22cm×22cm, 10cm×10cm, 4cm×4cm として Percentage Depth Dose(PDD), Off Center Ratio(OCR)を取得し、実測とコミッショニングを行った。Jaw は開いた状態にして HD MLC を閉じることにより、HD MLC からの transmission をシミュレーションし、実測と比較する。また、HD MLC の材質を鉛、ビスマス、タンタルに変更して transmission を評価する。

[結果・考察]

HD MLC の材質をタンゲステンから鉛、ビスマス、タンタルに変えたとき、透過してきた transmission はタンゲステンが最も少なく、タンタル、鉛、ビスマスの順に多くなり、これらの元素に対する光子の質量減弱係数はほぼ変わらないので密度によるものだと考える。論文によりシミュレーションによる計算上でタンゲステンの密度を変えることで、transmission が減らすことができて、Tongue and Groove 効果が大きくなると報告されているので Tongue and Groove 効果の結果についても検討すべきと考えている。