

平成 24 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名

多次元検出器ファントム材質の深さスケーリングに関する研究

学位の種類: 修士(放射線学)

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻放射線科学域

学修番号 11897610

氏名: 谷 謙甫

(指導教員名: 齋藤 秀敏)

強度変調放射線治療(Intensity modulated radiation therapy, IMRT)は同じ照射野内において照射する放射線の強度を変調することにより、正常組織への線量寄与を抑え、目的部位へ線量を集中させる放射線治療である。IMRT の線量分布は、標的体積と近接するリスク臓器との間に急峻な線量勾配を生み出すため、全ての治療計画に対して、治療開始前に線量検証を実施し、計画線量と実際の照射線量を確認しなければならない。

近年、線量分布の検証において解析が容易な二次元検出器および多次元検出器が急速に普及している。多次元検出器の多くは固体ファントムと検出器基板から成る。

本研究では、より正確な吸収線量分布を計測する事を目的とし、多次元検出器(Delta4, ScandiDos 社)のファントム材質である PMMA および Plastic Water DT(PWDT)の最適な深さスケーリング法を提案する。

はじめに各ビームエネルギーに対する水、PMMA および PWDT の実効線減弱係数 μ_{eff} を計測および計算から得た。この μ_{eff} より各ビームエネルギーに対する PMMA および PWDT の深さスケーリング係数 C_{pl} を算出した。この C_{pl} が臨床運用上適切かを明らかにするため、治療計画装置により、単純な照射条件のモデルプランを作成し、Delta4 による計測を行った。モデルプランの線量計算を行う際、物理密度、本研究で算出した C_{pl} および ScandiDos 社推奨値の 3 つを深さスケーリング係数として用い、比較、検討した。

その結果、ScandiDos 社推奨値を用いた計画線量が全ての線質で、Delta4 の計測線量と最も一致した。また通常、CT 値-物理密度変換テーブルを用いて深さスケーリングを行う治療計画装置の計画線量と、Delta4 の計測線量は全ての線質で一致しない事が明らかになった。

さらに Delta4 の計測線量の確かさを検証するため、線量校正と同じ照射条件のモデルプランの作成および計測を行った。

その結果、校正ファントムに挿入した電離箱の計測線量と計画線量の線量誤差は、上記のモデルプランの線量誤差と同様の傾向を示した。そのため Delta4 によって、より正確な計測線量を得るためには、線量校正ファントムのスケーリングを行う必要がある事が示唆された。