

平成 21 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名（注：学位論文題名が欧文の場合は和訳をつけること）

強度変調放射線治療における Multi Leaf Collimator 位置精度に関する研究

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 系

学修番号 08897606

氏 名：伍賀 友紀

（指導教員名：齋藤 秀敏 ）

放射線治療において、放射線治療計画装置（RTP）で計画された照射プランが放射線発生装置を介して忠実に実行され、患者に投与されることが大前提である。新しい線量投与技術である強度変調放射線治療（IMRT）においても例外ではない。IMRTは、最適化されたIntensity Map実現のために照射野をセグメント化し、その重ね合わせで線量分布を形成する照射技術であるため、マルチリーフコリメータ（MLC）の精度管理は放射線強度変調に直接影響を与えるため非常に重要である。本研究では、IMRTにおけるMLC停止位置精度の現状とMLC停止位置精度と投与線量との関係を明らかにし、IMRTに求められるMLCの停止位置精度維持のためのスケーリング実施間隔の最適化を目的とした。そのために、以下の順で研究を進めた。

はじめに、IMRT照射データの解析によるモニタ設定値と照射野面積との関係を解析した。IMRTの照射は7 cm×7 cm以下の照射野の使用度数が多く、モニタ設定値もその大半が10 MU以下であることを明らかにした。

次に、MLC停止位置精度が投与線量に与える影響に関して矩形照射野によるシミュレーションで解析した。MLC停止位置精度の低下による照射野サイズの変化が、吸収線量に大きく影響を与えることを数値で示した。

MLC停止位置精度が投与線量に与える影響に関してIMRT照射データによるシミュレーションで解析した。ターゲットであるPTV, CTVへの投与線量を±1%以内に行うためには、最低でも0.5 mm以内のMLC停止位置精度が必要であること、さらに照射野近傍のリスク臓器である脊髄への計画線量を計画通り実行するためには、それ以上の停止位置精度が必要であることを数値で示した。

MLC停止位置精度の現状と改善に関する検討では、放射線発生装置ONCORTTM IMPRESSION PLUSに搭載されているOPTIFOCUSTM MLCのスケーリング再現性と経時的変化を数値で示し、MLCスケーリング後のFWHMを取得し、FWHMの経時的変化を予測しスケーリングのタイミングを設定する本方法を用いれば、MLC停止位置精度維持が可能であることを示した。

MLC停止位置精度が投与線量へ与える影響に関する検討では、MLC停止位置精度が、高線量領域よりも低線量領域に顕著に影響を与えること数値で示し、この現象がMLCの縮小による影響を受けた結果であり定期的なMLCスケーリングの実施による停止位置精度維持により、投与される吸収線量の変動を管理することが可能であることを示した。

以上の結果から、投与線量の確かさを保証するために必要なMLC停止位置精度を明らかにし、この目標のためにMLC管理のQAスケジュールを提案した。

注：1,000 字程度（欧文の場合 300 ワード程度）で、本様式 1 枚（A 4 版）に収めること