

## 平成 20 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)

補償フィルタ IMRT の吸収線量測定に関する研究

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 07897610

氏名: 橋本 慎平

(指導教員名: 齋藤 秀敏)

注: 1,000 字程度 (欧文の場合 300 ワード程度) で、本様式 1 枚 (A4 版) に収めること

強度変調放射線治療 (Intensity modulated radiotherapy, 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させることにより、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 の特徴は、同一照射野内の放射線の強度を変調させることと、計画にインバースプランニングを用いる点である。

IMRT の治療計画はインバースプランニングを行うため計算は複雑になる。また、治療計画や QA・QC が適切になされないと治療成績の低下・有害事象の増加をもたらす危険性もはらんでいる。そのため、治療計画の検証は大変重要な項目となる。治療計画の検証項目として、線量分布測定と絶対線量測定が必須である。日本放射線腫瘍学会が示す『IMRT ガイドライン』では、IMRT は従来の外部照射放射線治療の延長にあることから絶対線量測定に関しては、外部放射線における吸収線量の標準測定法 (標準測定法 01) に準ずるとしている。

標準測定法 01 は一般的な治療用直線加速器から照射される光子を想定してプロトコルが組まれている。しかし、IMRT ビームは通常の外部放射線治療のビームとは異なった特性を持つ。例えば、補償フィルタ IMRT においては、フィルタに採用される吸収体は主に金属である。そのため補償フィルタを通過した光子のエネルギースペクトルはビームハードニングを起こす。補償フィルタによりビームハードニングが起こるといった報告<sup>3)</sup>はあるものの、ビームハードニングが電離箱線量計を用いた吸収線量の測定に及ぼす影響の報告はなされていない。そのため、既存の吸収線量を測定するためのプロトコルが適用されない可能性が考えられる。

このため、本研究においては補償フィルタによる光子のビームハードニングが電離箱線量計を用いた吸収線量の測定に及ぼす影響を解明し、補償フィルタ IMRT の検証の精度を保つことのできる方法を提案することにより、施設間の投与線量の均てん化を図ることを目的とした。

はじめに、補償フィルタを治療用直線加速器に装着して水中での深部線量分布と線質指標の測定を行うことによりビームハードニングを確認した。次に、補償フィルタ IMRT ビームを完全にモデル化し、モンテカルロシミュレーションを行うことによりビームハードニングを起こした照射ビームの正確なエネルギースペクトルを取得し、解析をおこなった。さらに、取得したエネルギースペクトルから電離箱線量計による吸収線量測定に必要な平均制限質量阻止能比などの物理パラメータを算出した。また、それ以外の補正係数との演算により、4 種類の壁材質の電離箱線量計の線質変換係数を明らかにした。その結果より補償フィルタ IMRT の治療計画検証に用いるのに最適な電離箱の壁材質を提案し、補償フィルタ IMRT における投与線量誤差を 0.2% 以内に収めることになった。