

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）

1 次光子と散乱光子のエネルギーフルエンスを用いたヘッド散乱係数算出に関する研究

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 放射線学 系

学修番号 07897617

氏名： 宮下 久之

（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（A 4 版）に収めること

ヘッド散乱係数 (S_h) は、モニタ設定値 (MU 値) を決定する際に重要な係数の 1 つである。通常 S_h は正方形照射野のみで計測され、正方形以外の矩形照射野やマルチリーフコリメータ (Multi Leaf Collimator; MLC) 等によって形成される不整形照射野に対しては計測されない。このため、形成された照射野と S_h の等しいとされる正方形照射野を算出している。しかし、正方形照射野の S_h と実際の不整形照射野で測定して得られる S_h の値とは数%の相違がある。これに対して、様々な補正法を用いた S_h 算出方法が報告されているが、あらゆる形状の照射野に対して精度よく適応できてはいない。実際の S_h に対して偏差の大きい S_h を使用すると、最終的には標的への処方線量に対する投与線量の誤差が大きくなり、適切な放射線治療ができていないということになる。

照射野による S_h の変化は治療ヘッド各コンポーネントより発生する散乱光子のエネルギーフルエンスと、照射野を決定する照射野コリメータ (Collimator jaws) からモニタチェンバへ入射する後方散乱粒子の変化の 2 つで説明できると考えられる。 S_h に関係するこれらは、リニアックが発する X 線のエネルギーや、治療ヘッドを構成する幾何学的条件で変化する。治療ヘッド内より発生する散乱光子の特性を解析し、照射野ごとの散乱光子のフルエンスの変化から S_h を算出する理論は以前から知られてはいたものの、実際の報告は少ない。

本研究では、近年の高精度な放射線治療で用いられる不整形照射野に対し、従来使用されている方法よりも精度の高い S_h 算出のための基礎研究として以下のことを行った。はじめに、 S_h と、発生した散乱線がモニタチェンバへ入射することによって起こる出力の変化の影響を後方散乱係数 (S_b^{jaws}) として実測した。次に、1 次光子や治療ヘッド各構造物より発生する散乱光子を Monte Carlo Simulation を用いてシミュレーションし、その特性を明らかにした。また、照射野の変化に対する治療ヘッド各コンポーネントからの散乱線のフルエンスの変化を解析し、主要な散乱線源を特定した。最後に基準照射野に対する任意照射野の、検出点における 1 次光子と散乱光子のエネルギーフルエンスと S_b^{jaws} を乗じたものの比より S_h を算出した。実測によって算出した S_h に対する相対偏差を検証し、本報告の方法の有用性を明らかにした。