

## 平成 23 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）

チェレンコフ光を利用した 3 次元水吸収線量分布取得のための基礎的研究

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 放射線学域

学修番号 10897619

氏名：山田 一美

（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

照射野内の放射線の強度を変調させることにより、線量を標的に集中して照射することができる強度変調放射線治療（Intensity Modulated Radiation Therapy：IMRT）では、少しの線量の相異や位置のずれにより周囲の正常組織に高線量を投与する危険性がある。そのため、計画された標的体積での処方線量が実際に照射されている線量と相違ないか確認する必要があるが、3次元的に変調された照射領域を確認することは困難である。

放射線治療で使用するエネルギーを持つ X 線及び電子線を水中に照射すると、水との相互作用によって生じた電子によってチェレンコフ光が発生する。チェレンコフ光は物質にエネルギーを直接与える電子の走路に沿って発生するため、チェレンコフ光の輝度と物質に与えられた線量には何らかの関係性があると考えられる。そのため、チェレンコフ光の輝度分布を取得・解析することにより、IMRT の線量検証に必要とされる 3 次元吸収線量分布を経時的に計測できることが期待される。

本研究では、チェレンコフ光を利用した 3 次元線量分布取得法開発のため、チェレンコフ光輝度分布の取得法と輝度分布から吸収線量分布への変換法を提案し、その有用性を検討した。

実験では、デジタルカメラを用いて水中に入射した X 線及び電子線を撮影し、チェレンコフ光の輝度分布を取得した。

X 線では、観察されるチェレンコフ光輝度分布に対して、光の重ね合わせに対する補正と距離に対する輝度分布の補正を提案した。この補正によって、輝度分布から線量分布へ変換できることを明らかにした。

また電子線では、測定およびシミュレーションから深さによって電子の進行方向に偏りがあることが明らかになった。このため、輝度分布を吸収線量分布に変換するための補正法を提案し、水中での電子のエネルギー、進行方向および電子数の分布を明らかにして補正を試みた。しかし、補正後の輝度分布は補正前に比べ改善したが、線量分布との一致には至らなかった。この原因は明らかではなく、今後更なる検討が必要である。