

## (西暦) 2019 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名 (注: 学位論文題名が英語の場合は和訳をつけること)

蛍光ガラス線量計を用いた  
電子線治療および小線源治療のための線量第三者評価法の開発

学位の種類: 修士 (放射線学)

首都大学東京大学院

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 18897719

氏名: 若森 彩月

(指導教員名: 齋藤 秀敏)

近年、放射線療法によるがん治療の質の均てん化のために全国の各施設における物理的線量の保証が求められている。物理的線量を保証するためには、ユーザ施設における計測のみならず、線量の妥当性を検証するために第三者による線量評価が必要である。

本研究では第三者評価制度の確立のために、蛍光ガラス線量計 (radiophotoluminescent glass dosimeter, RGD) を用いた、治療電子線の線量評価法の確立および子宮頸癌小線源治療の線量評価法の開発を行った。

RGD は、小型であり、フェーディングが少なく、何度も読み取りが可能で、アニーリングを行うことで繰り返し利用できる特徴がある。そして、2007 年より、RGD を用いた、郵送調査によるリニアックの光子線出力の第三者評価が行われている。郵送調査で行う第三者評価では、セットアップ時に生じる誤差の軽減を目的として固体ファントムが用いられている。一方、電子線の出力については、光子線のような第三者評価体制は未だ構築されていない。そのため、従来の光子線の第三者評価に加え、電子線の適応拡大を目指した。本研究では、固体ファントムと水との組成の違いを補正するためのファントム補正係数、および $^{60}\text{Co} - \gamma$  線場で校正された RGD の電子線エネルギーに対する線質変換係数を 3 施設で測定を行うことで算出した。これにより、医用原子力技術研究振興財団により、蛍光ガラス線量計を用いた、「治療用照射装置 (電子線) の出力線量測定」が 2019 年 11 月から運用が開始された。

小線源治療については、近年 3 次元画像誘導小線源治療とよばれる、CT 画像による高精度な位置照合・治療計画を利用する施設が急激に増加している。一方で、数年前にアプリケーション長計測ミスによる事故が国内で発生した。同じような事故を今後起こさないためにも第三者による出力線量測定の技術開発が必須となっている。本研究では、画像誘導密封小線源治療における線量の健全性を検証するための訪問による End to end テストに向けた RGD が挿入可能なファントムを開発した。また、近接した RGD と線源との線質変換係数の算出のためにシミュレーションを行う必要があるため、モンテカルロシミュレーションにより  $^{192}\text{Ir}$  の模擬線源を作成し、その有用性を明らかにした。