

## 平成19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)

乳房撮影用線量計校正を目的とした軟X線校正場の設定

学位の種類: 修士(放射線学)

人間健康科学研究科 人間健康科学専攻 学修番号 06897607

氏名: 関本 道治

(指導教員名: 福士 政広)

【目的】現在、一般診断領域、治療の分野においては、線量計校正のトレーサビリティ体系が確立されている。しかし、マンモグラフィ領域は、校正場が数少なく、トレーサビリティ体系が確立されていないのが現状である。撮影に用いられている乳房用X線装置では、安定性が不十分であり、精度を問われる線量計校正の線源としては不向きである。本論文では、マンモグラフィ領域の線量計を校正する目的で、自由空気電離箱を試作し、良好な基準線量計の確保と、校正場の獲得を目標とした。

【方法】試作自由空気電離箱は、対象エネルギー範囲を10~25 keVとし、電極間距離8.8 cm、絞り-集電極間距離10.5 cm、入射径1.3 cm  $\phi$  のタングステン合金、印加電圧2 kV、有効電離体積2.99 cm<sup>3</sup>と設計し、試作した。そして、試作した自由空気電離箱の補正係数の評価を行った。校正用線源は、照射条件を管電圧30 kVとし、安定な工業用X線発生装置のタングステン(W)ターゲットに付加フィルタを用いて、モリブデン(Mo)ターゲットによるマンモグラフィ模擬線源を得る検討を行った。想定するモデル線源のMoターゲット/Moフィルタ(Mo/Mo)からスペクトルを算出し、そこからアルミニウム(Al)減弱曲線を算出する。次にWターゲット/Moフィルタ(W/Mo)の条件でスペクトルを計算し、同様にAl減弱曲線を算出し、両者の差の二乗和の最小値となるMoフィルタの厚さを求める。その結果より、工業用X線発生装置にMoを付加フィルタとして設置し、Al減弱曲線を測定し、計算との比較を行った。

【結果】試作自由空気電離箱の評価の結果、補正係数を得ることができ、良好な基準線量計として確保することができた。工業用X線発生装置に設定するMoフィルタは、計算の結果、Moフィルタが0.040mmにおいてMo/MoとW/Moの最小値を得た。この結果からMo付加フィルタを作成し、試作自由空気電離箱にてW/MoによるAl減弱曲線を測定した。その結果、Moフィルタ0.04 mm、アクリル樹脂4 mmの条件においてモデル線源と同等のスペクトルになる結果を得ることができた。

【考察】付加フィルタが薄いとWのL特性X線の影響が出てくる。この対策として、付加フィルタとしてアクリル樹脂を入れることにより、WのL<sub>α</sub>線、L<sub>β</sub>線を減弱させることができ、Mo/Moにおけるスペクトルとの整合性がとれることが確認できた。

【結論】試作自由空気電離箱は、マンモグラフィ領域で基準線量計として十分対応できることが証明された。校正用線源は、工業用X線発生装置に付加フィルタMo0.04 mm、アクリル樹脂4 mmを設置することでマンモグラフィ模擬線源の獲得ができた。これより、撮影に使用している線質による線量計の校正が可能であることが判明された。