

平成 21 年 8 月 24 日

## 博士論文審査結果報告書

報告番号 医博甲第2061号  
学籍番号 0427022018  
氏名 能登公也

論文審査員

主査(職名) 宮地利明(教授)

副査(職名) 越田吉郎(教授)

副査(職名) 真田茂(教授)



論文題名 Evaluation of transmission data of diagnostic X rays through concrete using Monte Carlo simulation

本論文は X 線の遮蔽計算における現行法令(省令通知医薬発第 188 号)の問題点を解決するために、日本の現状に対応した遮蔽計算の基礎データを構築したものである。

X 線の遮蔽計算に関する係数は、現行法令では National Council on Radiation Protection & Measurements (NCRP) のデータを引用しているが、これらは自己整流方式や単相全波整流方式の X 線装置でターゲット角度が 45 度の X 線管で得たものである。しかし現在は NCRP が対象とした装置は全く稼動していなく、インバータ方式の X 線装置で 12 度のターゲット角度が主流であり、線量が増加していると同時に線質は硬くなっている。そこで本研究では、現行装置に見合った正確な X 線の遮蔽計算をするために、モンテカルロシミュレーションによりコンクリートの 1 次 X 線透過率のデータテーブルを作成し直した。

最初にコンクリートプレートの X 線透過率(電離箱線量計を使用)と X 線スペクトル(Ge 半導体検出器を使用)を測定し、モンテカルロシミュレーション(EGS4 を使用)の結果と比較した。次に実際の診療室を想定し、ブロードビーム X 線に対するコンクリート(密度は  $2.35\text{g/cm}^3$  と  $2.10\text{g/cm}^3$ )の 1 次 X 線透過率を計算した。

コンクリートプレートの X 線透過率と X 線スペクトルの実測値は、モンテカルロシミュレーションの結果とよく一致した。X 線透過率のデータは、遮蔽計算に最も利用される胸腹部撮影領域や X 線 CT 領域において NCRP のデータよりも約 2.3 倍大きくなり、現行法令のデータで遮蔽計算を行うと現在の装置では過小評価されることが判明した。またコンクリート密度が  $2.10\text{g/cm}^3$  における X 線透過率のデータは  $2.35\text{g/cm}^3$  の約 2.1~4.9 倍大きくなり、現行法令のように密度が異なる場合に密度の比(1.12 倍)で透過率を補正する方法では過小評価されることを実証した。

以上のように、現在の装置に対応した X 線の遮蔽計算のためのデータを構築して、現行法令ひいては NCRP の問題点を解決した本論文は、博士(保健学)の学位を授与するに値すると評価する。