

体内における高密度領域の吸収線量計算の検討

松永卓磨、下郷智弘¹⁾、小幡康範¹⁾

名古屋大学大学院医学系研究科、名古屋大学医学部保健学科¹⁾

Abstract

【背景・目的】

現在、電離箱を用いた測定において水の吸収線量測定法は『標準測定法 01』によって確立しているが、不均質領域の吸収線量測定法は確立されていない。本研究では、高密度領域における線量計算の評価をし、高密度領域での電離箱の実測値（電離量）から吸収線量への変換、および、放射線治療計画装置（RTPS）の高密度領域内部および周辺の線量分布計算の精度を検証することを目的とした。

【方法】

① 実測と EGS 5 の深部量百分率の比較

実測は Varian Clinac 2100 C/D の出力する公称エネルギー 6 MV・10 MV、ファントムは図1のようにタフウォーター ($\rho=1.017 \text{ g/cm}^3$)、タフボーン BE-H ($\rho=1.5 \text{ g/cm}^3$) を設置した。電離箱は PTW 30013 を使用した。線源表面間距離 (SSD) 100 cm、照射野サイズ $10 \times 10 \text{ cm}^2$ とした。吸収線量に変換するために EGS 5 で補正係数（質量衝突阻止能、電離箱壁の擾乱補正係数）を計算した。その係数から実測で得られた深部電離量百分率 (PDI) を深部量百分率 (PDD) に変換し電離箱実測値とした。EGS 5 で計算した PDD と電離箱実測値を比較・検討した。EGS 5 は、実測と同様のジオメトリを構築し、文献[1]で示される 6 MV と 10 MV の X 線スペクトルを使用した。

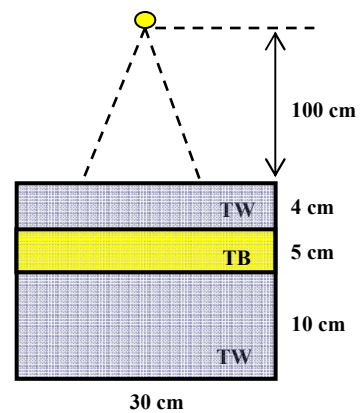


図1 PDD 測定ジオメトリ

② RTPS と EGS 5 の線量分布の比較

RTPS は XiO (CMS Inc.)を用い、タフウォーター・タフボーン・タフプラスチック ($\rho=0.32 \text{ g/cm}^3$) からなる仮想ファントムを作成し(図2)、線量分布計算を行った。入射エネルギーは文献[1]の 6 MV と 10 MV、SSD 100 cm で照射野は $10 \times 10 \text{ cm}^2$ とした。線量計算アルゴリズムは Superposition 法を用いた。EGS 5 でも同様のジオメトリで線量分布計算を行い、RTPS と比較・検討した。

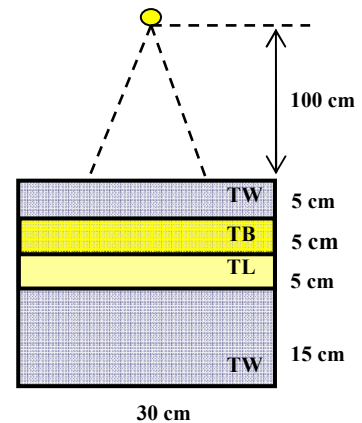


図2 線量分布計算で用いたジオメトリの一例

結果

- ① タフボーン中で、実測した電離量と EGS の計算値では 4~6% の差があった。各補正係数の算出、それらによる電離量から吸収線量への変換結果は現在検討中である。
- ② 密度の違う物質の境界で差が大きく見られた。特に TPS は、高密度物質からの後方散乱の寄与が少なかった。

参考文献

[1] Daryoush Sheikh-Bagheria and D. W. O. Rogers, "Monte Carlo calculation of nine megavoltage photon beam spectra using the BEAM code", Med. Phys. **29**, 391-402, (2002)