

定位放射線治療装置サイバーナイフの 装置内シミュレーションによる線源情報取得の試み

真崎敬大¹、阿部良知¹、相良達彦¹、遠藤浩光¹、太田裕樹¹、
小松俊介¹、小森慎也¹、加藤亮平¹、大内久夫¹、加藤貴弘^{1,2}
¹ 南東北がん陽子線治療センター、² 福島県立医科大学

1. 背景・目的

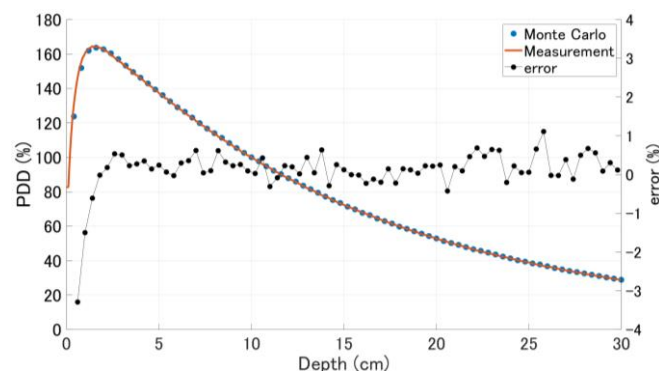
放射線治療装置の一つであるサイバーナイフは、ロボットアームを備えた直線加速器を用いることで微小な腫瘍に対する多方向からの高精度照射を可能としている。サイバーナイフにより行われる治療は定位放射線治療をはじめとする高精度放射線治療が主であり、治療計画の際に行われる線量計算にも正確さが求められる。正確な線量計算を行うためには信頼のおける線源情報が不可欠であるため、本研究では治療装置内で生じる物理現象をモンテカルロシミュレーションすることで線源情報の取得を試みた。

2. 方法

メーカー提供の装置図面に則り、サイバーナイフ M6 (Accuray 社)の照射ヘッド内構造をCGで作成した。ターゲット入射電子線のパラメータは Ma らの報告¹⁾を参考に決定し、直径 10 mm、60 mm の円形コリメータを装着した際の phase space data (PSD) を取得した。その後、取得した PSD を用いて水ファントム中の線量分布を計算し、装置導入時に測定を行った水ファントム中の percentage depth dose (PDD)、off-center ratio (OCR) と比較することで PSD の妥当性を検証した。

3. 結果

一例として、下図に 60 mm コリメータ装着時の PDD の計算値と測定値の比較を示す。OCR の比較および他コリメータ装着時においても計算した線量分布は測定値と誤差 2%程度で一致した。



4. 結論

EGS5 を用いてサイバーナイフの線源情報を取得した。取得した線源情報は測定値とよく一致するものであり、臨床例の線量計算にも応用可能であると考えられる。

参考文献

1. C-M. Ma et al. "Implementation of Monte Carlo Dose calculation for CyberKnife treatment planning", Journal of Physics. (2008)