

ライナック出力放射線情報の収集と線量計算アルゴリズムへの実装

真崎敬大¹、土橋卓¹、石澤儀樹¹、佐藤清和²、
角谷倫之²、伊藤謙吾²、千葉瑞己²、武田賢¹

¹ 東北大学大学院医学系研究科、² 東北大学病院

1. 背景・目的

放射線治療における線量計算では、治療装置から出力される放射線の特徴を線量計算アルゴリズム上で再現できなければ誤差要因となる。放射線の特徴は治療装置内部の物理現象をモンテカルロシミュレーションすることで正確に得られることが報告されている¹⁾。本研究ではモンテカルロシミュレーションにより自施設のライナックの放射線情報を収集し、モンテカルロ線量計算システムに実装することを目的とする。

2. 方法

Varian 社製ライナック CL23EX 光子線 6 MV モードの照射ヘッド内構造をメーカーの仕様書を元に CG (Combinatorial Geometry) で再現した。作成したジオメトリーに対して偏向電磁石の影響を考慮した電子線を入射させ、ライナックから出力される放射線情報を収集した。収集した放射線情報を用いて水中線量分布を算出し、測定値との比較により放射線情報の信頼性を確かめた。最後に、収集した放射線情報を用いて臨床例（肺体幹部定位照射）の線量計算を行った。臨床例の計算では EGS5-MPI（産業技術総合研究所）を使用し、計算時間の短縮化を図った。

3. 結果

モンテカルロシミュレーションにより算出した水中の PDD (Percentage Depth Dose) と測定値を示す (図 1)。収集した放射線情報は測定値と精度良く一致することが確認できた。また、モンテカルロシミュレーションで計算した臨床例の線量分布を示す (図 2)。

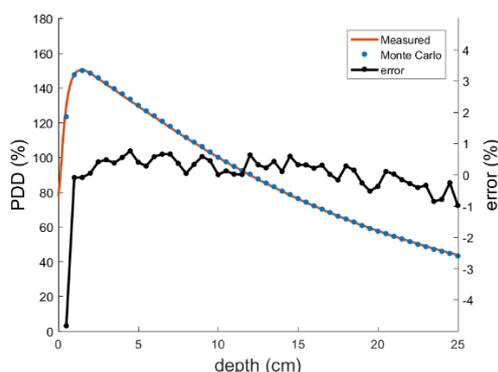


図 1. PDD 比較

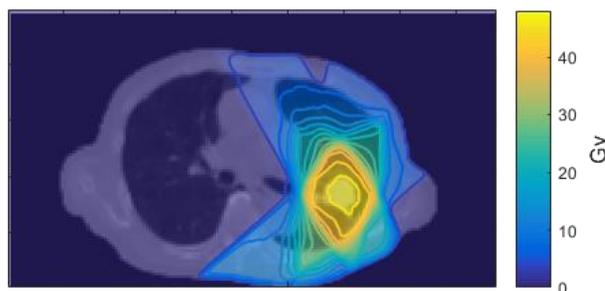


図 2. 臨床例線量分布

4. 結論

装置出力放射線情報を実装した臨床例のモンテカルロ線量計算システムを構築できた。

参考文献

1. Radhe Mohan, Chen Chui, and Leon Lidofsky, “Energy and angular distributions of photons from medical linear accelerators”, Medical Physics 12, 592-597 (1985).