

課題名 (タイトル) :

治療用重粒子線三次元線量分布の PHITS シミュレーションによる検証

利用者氏名 : 前山 拓哉

理研での所属研究室名 :

和光研究所 仁科加速器研究センター RIBF 研究部門 加速器基盤研究部 運転技術チーム

1. 本課題の研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係

「大規模モンテカルロシミュレーションと加速器実験による重粒子線線量分布の評価手法の研究」を戦略的研究展開事業として進めている。粒子・重イオン汎用モンテカルロコード (PHITS) の精度検証として、生体等価材料であるゲル線量計による三次元線量分布測定を行い、PHITS の医療応用を目指す。

2. 具体的な利用内容、計算方法

ゲル線量計の基礎特性が進み、4 月以降にモンテカルロシミュレーションとの比較・検証実験を検討する。具体的な計算方法は骨ファントム等を加えたゲル線量計のジオメトリ (図 1) を作成し、図 2 に示すような線量分布を評価する。またゲル線量計の方は MRI 測定により図 3 のような分布が得られており、相互を比較することでシミュレーションの精度検証を行う。

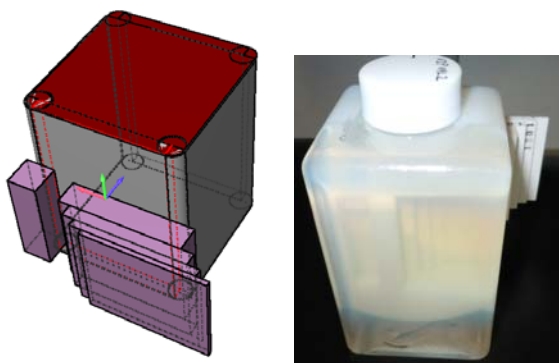


図 1. ファントムを加えたゲル線量計 (左: シミュレーション、右: 実物の写真)

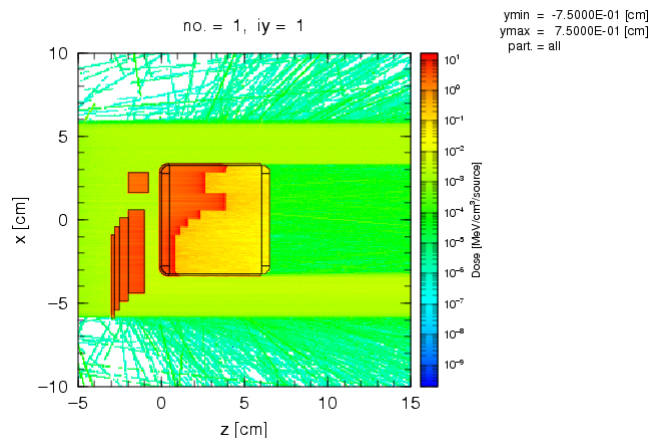


図 2. PHITS コードにより計算される線量分布

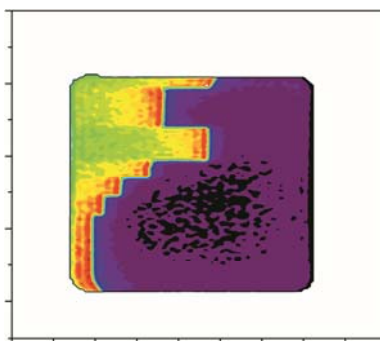


図 3. ゲル線量計の MRI 測定結果

3. 結果

現在解析中

4. まとめ

シミュレーション方法や実験体系の構築を行い、今後、精度検証に移行する。

5. 今後の計画・展望

簡易な計算を短時間で行うことができる RICC は研究を進めるために、非常に重要であり、今後利用が増加していく。

6. RICC の継続利用を希望の場合は、これまで利用した状況 (どの程度研究が進んだか、研究においてどこまで計算出来て、何が出来ていないか) や、継続して利用する際に行う具体的な内容  
これまではシミュレーション方法や実験体系の構築が主要な成果であり今後利用を行う。