

治療計画により重粒子線を照射したゲル線量計の吸収線量分布測定の見直し

Study of 3D coloration distribution of gel-dosimeter irradiated by heavy ion particles under therapy plan

*豊原尚実¹, 五東弘昭¹, 林和哉¹, 只野喬介¹, 蓑原伸一², 草野陽介², 下野義章³, 宮本真哉³

¹横浜国立大学, ²神奈川県立がんセンター, ³東芝エネルギーシステムズ(株)

治療計画により照射したゲル線量計の吸収線量による発色量分布と、治療計画による物理線量分布を比較した。ビーム照射軸に水平面の相対発色量分布は、物理吸収線量のそれとよく一致した。

キーワード: 重粒子線, ゲル線量計, 吸収線量, 光CT, 色素ゲル, PVA-KI ゲル, 治療計画

1. 緒言

吸収線量に応じて発色するゲル線量計は、吸収線量の三次元分布を簡易に評価できる可能性があり、放射線がん治療時の QA/QC への適用が期待されている。本報では、治療計画システムで作成した照射体系によりゲル線量計を $^{12}\text{C}^{6+}$ で照射して発色量の三次元分布を測定し、吸収線量分布評価への適用性を検討した。

2. 試験

ロイコ色素を発色成分とする色素ゲル、部分ケン化ポリビニールアルコール-ヨウ化カリウム (PVA-KI) ゲルを対象とし^{1,2}、神奈川県立がんセンターの i-ROCK*にて照射した。治療計画システムで設定した照射領域を図1に示す。発色量の分布はオプティカル CT で測定した。光の透過量を Gray Value に変換後、三次元再構成して発色量の三次元分布を得た。これと治療計画による物理吸収線量を比較した。

3. 結果と考察

*Ion-beam Radiation Oncology Center in Kanagawa

色素ゲルを例に照射結果を図2に示す。外観観察や Gray Value 分布から、ゲルの発色領域は治療計画で設定した照射領域と良く一致することを確認した。Gray Value 分布図中の矢印方向における発色量の相対分布は、治療計画で設定した物理吸収線量の相対分布と極めて良く一致した。一方で、照射軸方向では物理線量とゲルの発色量の分布に差異が見られることを確認した。

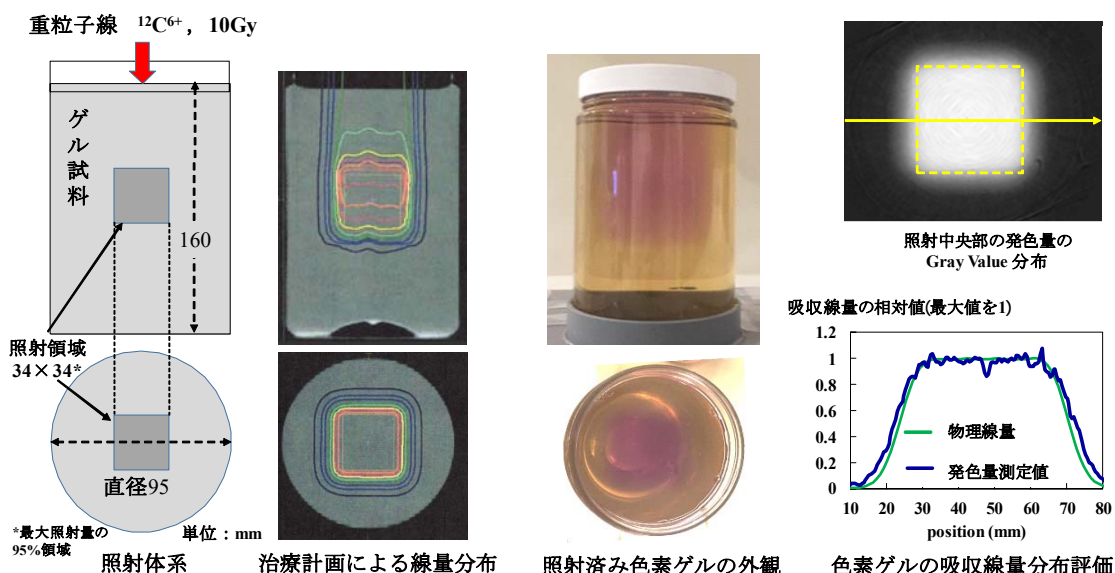


図1 治療計画で設定した照射領域

図2 照射試験結果と治療計画による線量分布の比較

参考文献 [1] 豊原他, 日本原子力学会 2019年春の年会 2F17, [2] 豊原他, 日本原子力学会 2019年秋の大会 2N17

本研究は、横浜国立大学、東芝エネルギーシステムズ株式会社、神奈川県立病院機構の三者による「重粒子線がん治療装置の高度化に関する研究」の一部である。IRB; 横浜国大_人医-2018-05, 神奈川県立がんセンター_2018 疫-47

*Masumitsu Toyohara¹, Hiroaki Gotoh¹, Kazuya Hayashi¹, Kyohei Tadano¹, Shinichi Minohara², Yosuke Kusano², Yoshiaki Shimono³, Shinya Miyamoto³. ¹Yokohama National Univ., ²Kanagawa Cancer Center, ³Toshiba Energy Systems & Solutions Corp.