

Ir-192 密封小線源ケロイド治療における吸収線量の評価

Evaluation of absorbed dose in Ir-192 brachytherapy for treatment of keloids

*太田 真緒^{1,4}, 中尾 徳晶², 栗林 茂彦³, 宮下 次廣³, 茂松 直之⁴, 林崎 規託⁵

¹東工大院, ²清水建設, ³日医大病院, ⁴慶大医, ⁵東工大先端原研

Ir-192 密封小線源を用いたケロイド治療における患部への吸収線量を放射線輸送計算コード PHITS により評価した。また、その計算精度を確認するため組織等価ファントムを用いた線量測定を行い、計算値と実測値を比較検証した。

キーワード：ケロイド、小線源治療、吸収線量、モンテカルロシミュレーション、線量測定

1. 緒言

ケロイドの再発防止を目的とした術後照射として電子線照射が用いられているが、複雑な形状や広範に及ぶ手術創に対しては均一な線量を照射することが難しく、辺縁線量が不足する可能性がある。そこで、患部に密着させることで線量集中性に優れ、多様な形状の患部に順応して治療できるという利点をもつ、Ir-192 密封小線源を用いた表在照射治療法の研究に取り組んでいる。そしてこれまでに、線量評価用人体ファントムとして MIRD ファントムを用いた照射体系において、Ir-192 密封小線源治療における患部の吸収線量と、照射に伴う各臓器への被ばくを、放射線輸送計算コード PHITS により評価した。本研究は、計算によって得られた吸収線量の精度を確認するための取り組みとして、組織等価ファントムと蛍光ガラス線量計を用いた実験体系を準備し、実際に Ir-192 密封小線源からの吸収線量を測定することで、計算値と実測値の比較検証を行ったものである。

2. 線量測定実験

本研究では、Ir-192 密封小線源を用いたケロイド治療法の標準的な処方線量として、皮下 2 mm の線量評価点に対して 18 Gy/3 回を検討してきている。今回の線量測定では、これまでの PHITS による線量評価に準じた照射体系として、組織等価ファントムにタフウォーターファントム WD 型（京都科学）を使用し、ファントム表面にケロイド術創（4 cm×4 cm）と照射野（5 cm×5 cm）を仮定した。タフウォーターファントム（30 cm×30 cm×20 cm）は表面を加工し、蛍光ガラス線量計素子（φ0.28 cm×長さ 1.3 cm）を面状（4.2 cm×3.9 cm）に配置し、さらに上部をタフウォーターファントム（30 cm×30 cm×2 mm）で覆い、ファントム表面に設定した照射野の上に照射専用アプリケーションである Freiburg flap applicator（Nucletron 社）を 5 列配置する照射体系とした。また、PHITS より算出した Ir-192 密封小線源の吸収線量分布から、蛍光ガラス線量計素子配置面において均一に 1 回線量 6 Gy が照射されるのに必要なアプリケーション内腔の各線源停止位置における線源停留時間を算出するプログラムを作成した。これらの準備のもと、密封小線源照射装置マイクロセレクトロン HDR（Nucletron 社）を用いて Ir-192 密封小線源からの放射線照射を行い、蛍光ガラス線量計の読み取り値と PHITS の計算値を比較検証した。

参考文献

- [1] T. Sato, K. Niita, N. Matsuda, S. Hashimoto, Y. Iwamoto, S. Noda, T. Ogawa, H. Iwase, H. Nakashima, T. Fukahori, K. Okumura, T. Kai, S. Chiba, T. Furuta and L. Sihver, Particle and Heavy Ion Transport Code System PHITS, Version 2.52, J. Nucl. Sci. Technol. 50:9, 913-923 (2013)

*Mao Ohta^{1,4}, Nakao Noriaki², Shigehiko Kuribayashi³, Tsuguhiro Miyashita³, Naoyuki Shigematsu⁴, Noriyosu Hayashizaki⁵

¹Tokyo Tech, ²Shimizu Corporation, ³Nippon Medical School Hospital, ⁴Keio University, ⁵LANE, Tokyo Tech