

蛍光ガラス線量計による出力検証の試み

公立大学法人 福島県立医科大学附属病院 放射線部 ○原田 正紘 (Harata Masahiro)

高野 基信 岡 善隆 内沼 良人 長澤 陽介 佐久間 光男 遊佐 烈

【背景・目的】

2007年のがん対策推進基本計画の策定以降、放射線治療の質の均てん化が推進され、その一環としてがん診療連携拠点病院の指定要件や日本放射線腫瘍学会認定施設規定案において第三者機関による出力線量測定が推奨されている^{1) 2)}。ユーザーに任されている日常的な線量管理を客観的に評価し、治療の質を担保することが求められてきている。また、線量計システムの不変性の確認やin vivo測定など特殊な測定に対して複数の測定系を用いた評価法を確立しておくことは重要である。

そこで第三者機関である医用原子力技術振興財団(以下、財団)の蛍光ガラス線量計を用いた出力線量測定プログラムの結果と当院所有の蛍光ガラス線量計を用いた出力測定結果を比較し、簡易的な条件下での出力線量検証が可能であるか試みた。

【使用機器・装置】

・リニアック	:Clinac 21EX (Varian社製)	・蛍光ガラス線量計	:GD-302M (旭テクノグラス社製)
	:Clinac 2100CD (Varian社製)	・ガラス線量計リーダ	:FGD-1000 (旭テクノグラス社製)
・Farmer形電離箱線量計	:TN30013 (PTW社製)	・読取マガジン	:FDG-M151 (旭テクノグラス社製)
・電計	:RAMTEC Smart (東洋メディック社製)	・固体ファントム (財団)	:Tough Water (京都科学社製)
・水ファントム	:WP1D型 (東洋メディック社製)	(当院)	:Solid Water (RMI社製)

【方法】

1. 当院の蛍光ガラス線量計を穿孔加工したSolid waterファントムに装填し10cm深での吸収線量が1GyになるMU値を校正条件 (Field Size: 10×10 cm², Energy: 6 MV, Depth: 10 cm, SAD: 100 cm)で照射し、素子毎の校正定数を測定した。尚、照射MU値はFarmer形電離箱と水ファントムを用いたDMUを測定し算出した。
2. 当院の蛍光ガラス線量計5本に対し、10cm深において吸収線量0.1~10.0Gy(5 Step)まで校正条件で照射し、直線性と素子毎の感度バラツキを測定した。
3. 財団と当院の蛍光ガラス線量計を、それぞれ校正条件で照射して2台のリニアック(X線:6,10 MV)の出力測定し、比較検討をした。

【結果】

当院の蛍光ガラス線量計の直線性は0.1~5Gyの範囲で±3%以内とメーカーデータの±5%以内³⁾と同様な結果が得られたが、10Gyで照射線量との相違が7.5%とメーカーデータと乖離がみられた。また、素子毎の感度バラツキは全ての線量で±2%以内であり、メーカーデータの±2%以内³⁾と一致した。

出力線量測定において照射線量と測定線量の相違は財団±2%以内、当院は最大-2.3%であった(Table 1)。

Table 1 財団と当院の出力線量測定結果

Linac	Energy [MV]	照射線量 [Gy]	財団相違 [%]	当院相違 [%]
21EX	6	0.999	0.6	0.7
	10	0.997	1.6	0.2
2100CD	6	1.000	-1.0	-1.6
	10	1.004	0.2	-2.3

【考察】

当院の蛍光ガラス線量計の基礎特性はメーカーデータと同様な結果が得られ、素子毎の感度ばらつきにおいて荒木らの報告⁴⁾とも一致が見られたことから良好な結果が得られたと考える。しかし、5Gy以上での直線性が荒木らの報告(±2%以内)に比べて悪化した要因は、校正定数の誤差の積算やミスアライメント、蛍光ガラス線量計の測定レンジ上限での測定などが考えられる。

当院蛍光ガラス線量計を用いた出力線量測定は、財団の結果と遜色のない結果が得られたことから自施設による出力線量検証の可能性が示唆された。自施設単独の評価では第三者機関による評価の客観性は担保できないが、複数の測定系での評価法の確立はエラーの検出に有用であると考えられるため、今後の品質管理項目として継続して検討を続けていきたい。

【まとめ】

蛍光ガラス線量計を用いた自施設での出力線量検証の可能性が示唆された。

【参考文献・図書】

- 1) 石倉 聡, 研究代表者:がん診療連携拠点病院指定要件(放射線治療部門)の改訂に向けての提言.厚生労働科学研究費補助金がん臨床研究事業平成24年度研究報告書.2013.
- 2) 日本放射線腫瘍学会HP.
- 3) 旭テクノグラス株式会社.ガラス線量計小型素子システムDose Ace説明資料.2000.
- 4) 荒木不次雄, 他: 蛍光ガラス線量計を用いたナロービームにおける線量の高度評価に関する研究報告.日放技学誌60(7).939-947.2004.