

# 高エネルギー電子線における平行平板形電離箱の相互校正の検討

## —福島県内5施設の評価結果報告—

太田総合病院附属太田西ノ内病院 放射線部 ○庭山 洋 (Niwayama Hiroshi) 小坂橋健一  
 白河厚生総合病院 田代 和広  
 福島県立医科大学附属病院 岡 善隆  
 南東北がん陽子線治療センター 遠藤 浩光  
 会津中央病院 五十嵐康裕  
 南東北がん陽子線治療センター 加藤 貴弘  
 名古屋大学大学院医学系研究科 小口 宏

### 【目的】

2012年9月に発刊された標準計測法12では高エネルギー電子線における平行平板形電離箱の線質変換係数の不確かさを低減するための手法として相互校正が推奨されている。今回、福島県放射線治療技術研究会において福島県内5施設にて使用している平行平板形電離箱(IBA社製NACP-02;2施設、PTW社製Roos;3施設)に対して相互校正を実施する機会を得たので報告する。

### 【方法】

リニアックはVarian社製 Clinac 23EXを用い、基準線質は20 MeV電子線、照射野サイズは15 cm×15 cmとして相互校正を実施した。相互校正は標準計測法12に準じそれぞれの線量計の水吸収線量校正定数を求めた。出力の変動補正を行うための外部モニタにはPTW社製 Farmer形電離箱を用い、位置再現性を高めるために専用治具を用いて水中に設置した。次に6 MeVおよび12 MeVの基準深水吸収線量を求め、標準測定法01および標準計測法12の<sup>60</sup>Coによる水吸収線量校正(以下、直接校正)で得た値と比較検討を行った。

### 【結果】

外部モニタの有無による水吸収線量校正定数  $N_{D,w,Q_{cross}}$  の結果と相違をFig.1に示す。外部モニタありに対するなしの相違は、 $0.038 \pm 0.20\%$ であった。相互校正で求めた各線量計の吸収線量校正定数は、直接校正の0.88倍程度となった。

相互校正による水吸収線量の平均値からの相違をFig.2に示す。Roosは12と01より線量低下傾向、NACP-02は中間傾向になった。エネルギーが高くなるほど12と01より線量低下傾向になった。水吸収線量の変動は、相互校正、12、01それぞれにおいて6 MeVで0.36%、0.57%、0.7%、12 MeVで0.64%、0.81%、0.94%となった。

	電離箱の型式	Roos			NACP-02	
		S/N 1074	S/N 1264	S/N 1625	S/N 20032	S/N 20409
$N_{D,w,Q_{cross}}(EM+)$	縦打ち	7.419E-02			1.368E-01	
	横打ち	7.442E-02	7.520E-02	7.362E-02		1.362E-01
$N_{D,w,Q_{cross}}(EM-)$	縦打ち	7.422E-02			1.369E-01	
	横打ち	7.433E-02	7.548E-02	7.366E-02		1.359E-01
Difference (%)	縦打ち	0.04			0.08	
	横打ち	-0.12	0.38	0.05		-0.2

Fig.1  $N_{D,w,Q_{cross}}$  の出力補正の有無による相違 (%)

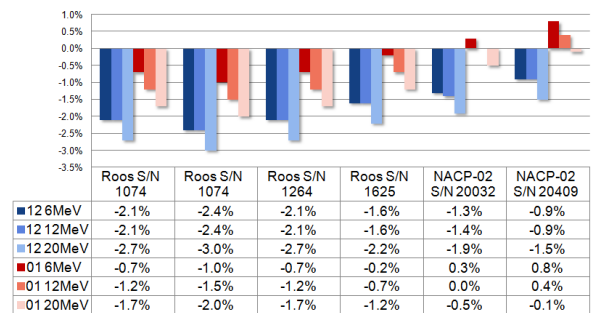


Fig.2 相互校正による水吸収線量の平均値の相違

### 【考察】

外部モニタの有無による吸収線量校正定数には大きな相違は生じなかったが、計測値の不確かさを軽減するためには外部モニタによる加速器の出力補正を行った方がよい。縦打ちと横打ちの水槽タイプの違いや、線量計と電位計の組み合わせによる違いの影響は見られなかった。得られた吸収線量校正定数が直接校正の約0.88倍となったが、PTW30013 ( $R_0=8.5 \text{ g cm}^{-2}$ )の  $k_Q=0.899$ を除いた1%余りが電離箱の個体差と考えられる。相互校正することは電離箱の個体差も考慮でき不確かさの低減になると考えられる。

水吸収線量の変動は1%未満と小さかったが、多少の誤差がある電離箱も存在したため、相互校正を複数回行うことが重要であると思われる。また、同一形式の電離箱の水吸収線量差が相互校正で小さくなったことは、相互校正による  $k_Q$  の不確かさの低減を示していることから、相互校正を行う意義は大きいと思われる。