

電子線治療におけるボラス材としての超音波用ジェルの基礎的検討

東北大学病院 診療技術部 放射線部門 ○佐久間 政志(Sakuma Masashi)

佐藤 裕幸 山岸 直人 佐藤 清和 坂本 博

【目的】

体表面近傍の病変を治療する際、ビルドアップ領域の投与線量を確保するため、また良好な線量分布を作成するなどの目的でボラスが使用される。しかし体表面に凹凸がある場合、体表面とボラスの間に隙間なく設置することは難しい。

当院で従来から使用している市販ボラスと超音波用ジェルをボラス材として併用し、体表面とボラスの間の隙間を減らすことで治療精度向上の可能性はある。

そこで、本研究では超音波用ジェルのボラス材としての特性を把握し、ボラスとして使用可能か検討することを目的とした。

【方法】

使用装置は、Clinac iX (Varian)、画像解析ソフトにはImageJ、スキャナにはOffirio ES-10000G (EPSON)を使用した。ラジオクロミックフィルムEBT3 (AHSLAND)を水等価ファントムで挟み、架台角度0度、照射野サイズ10×10 cm、SSDを100 cmとして200 MU照射し、市販ボラス (Bolx-I:シブコ社)及び超音波用ジェル (アクアソニッククリアゲル:村中医療機器株式会社)をボラスとして使用した場合(ジェルボラス)の深部量百分率(PDD)の計測を行った。電子線のエネルギーは6,9,12 MeVとし、PDDの形状と深部量半価深(R_{50})について比較検討を行った。PDDの形状については、AAPM Task Group 142 reportにおいてビームプロファイルの平坦度や対称性を評価する式を用い、市販ボラス使用時に対するジェルボラス使用時のPDDの差Eを求めた。 R_{50} については得られたPDDのグラフから勾配法で求めた。市販ボラスと超音波用ジェルは共に厚さ5 mm,1 cmの場合について計測を行った。

【結果】

市販ボラス使用時とジェルボラス使用時のPDDの形状は、どのエネルギーにおいても厚さ5 mm,1 cmの場合ともに、ほぼ一致する結果となった(Fig.1, Fig.2, Fig.3, Table 1)。

また、市販ボラス使用時とジェルボラス使用時の R_{50} の値は、どのエネルギーにおいても厚さ5 mm,1 cmの場合ともにほぼ一致し、その差は1 mm以内であった(Table 2)。

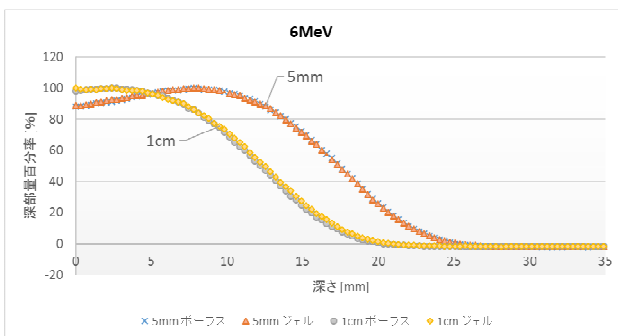


Fig.1 6 MeV PDD

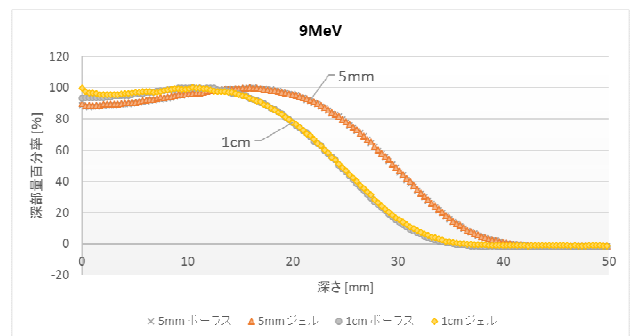


Fig.2 9 MeV PDD

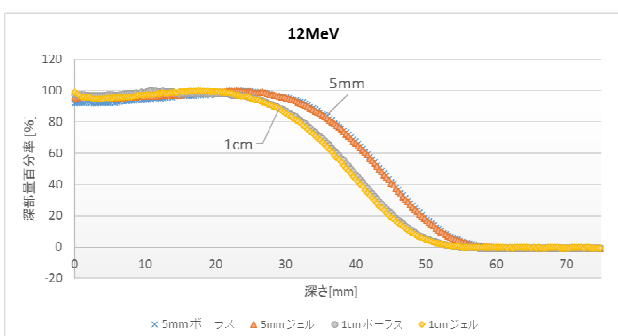


Fig.3 12 MeV PDD

Table 1 PDDの差

	5mmボラス	1cmボラス
差E [%]		
6MeV	0.37	1.26
9MeV	0.41	0.42
12MeV	0.58	1.04

Table 2 R₅₀の計測結果

エネルギー		6MeV	9MeV	12MeV
R ₅₀ [mm]	5mmボークラス	18.1	29.9	44.2
	5mmジェルボークラス	17.9	30.0	43.9
	1cmボークラス	13.1	25.6	39.9
	1cmジェルボークラス	12.7	25.1	39.2

【考察】

ジェルボークラス使用時のPDDの形状とR₅₀の値は、市販ボークラス使用時の場合とほぼ一致した。このことから、ジェルボークラスと市販ボークラスで線質の変化はほぼ同等であると考えられる。

6、12 MeVにおけるボークラス厚1 cmの場合のPDDの比較において、他の場合に比べやや差が大きくなったが、同じ厚みの9 MeVでその傾向は見られないため、ファントムとフィルムの圧着不足など計測時の誤差が要因ではないかと考える。

今回は、計測体系の作成が難しく電離箱線量計を使用した線量評価ができなかったが、可能であれば今後検討していきたい。

【まとめ】

超音波用ジェルをボークラス材として、使用する際の特性を把握した。線質の変化については、市販ボークラスとほぼ同等であり、ボークラスとして使用可能であった。

【参考文献・図書】

- 1) 大西 洋 : がん・放射線療法2010 篠原出版新社 2010
- 2) M. Kong and L. Holloway : An investigation of central axis depth dose distribution perturbation due to an air gap between patient and bolus for electron beams. Australasian Physical & Engineering Sciences in Medicine.2007,30,111-119.