

28 SSD の変化による PDD 曲線と OCR 曲線について

日本医療科学大学

○鈴木 秋穂

1. 動機

電子線で放射線治療を行う場合、SSD = 100cmで行うのが一般的であるが頭頸部のように体表面の凹凸が激しいような部位では SSD = 100cmで治療することが不可能な場合があった。そこで、SSD の距離を変化させた場合どのように線量分布が変化するか確認し、治療の範囲内の SSD の距離を考察した。

2. 使用機器

- ・高エネルギー電子線発生装置：Varian 社 Clinac 21E
- ・Phantom：3D-水 Phantom
- ・検出器：平行平板形、半導体検出器

3. 実験方法

表1：照射条件

エネルギー (MeV)	照射野 (cm)	SSD の変化 (cm)
6	10 × 10	100 → 105 → 110 → 120
9	10 × 10	100 → 105 → 110 → 120
12	10 × 10	100 → 105 → 110 → 120

3-1 PDD 曲線の算出

SSD を 100cm に合わせ照射エネルギーを 6MeV から順に、9MeV、12MeV と変化させ照射し、その後表 1 の通り条件を変えて測定した。得られた PDI を PC のソフトにより変換させ、PDD 曲線を算出しそれぞれの PDD 曲線より R_{50} の値を用いてエネルギーの変化がないか比較した。

3-2 OCR 曲線の算出

検出器を半導体検出器に変えて、その他の手順は PDD 曲線の算出と同じ工程で行い、平坦度を求めた。

3-3 距離の逆二乗の算出

以下の式を用いて算出した。

- 距離の逆二乗比 [%] = $(SSD = 100cm + d_{max})^2 / (変化後の SSD + d_{max})^2 \times 100$
- 距離の逆二乗比 [%] = 変化後の SSD の吸収線量 / SSD = 100cm の吸収線量
- 理論値と実測値の誤差 [%] = (実測での距離の逆二乗比 - 理論値での距離の逆二乗比) / 理論

値での距離の逆二乗比)

4. 結果

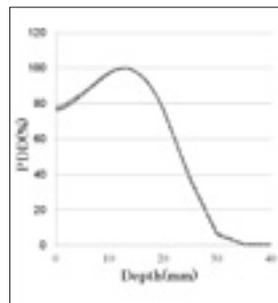


図1：PDD 曲線

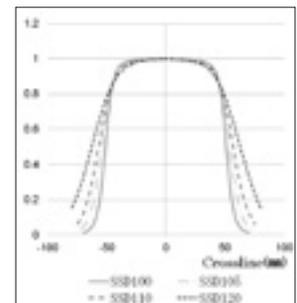


図2：OCR 曲線

表2：OCR 曲線での平坦度

	SSD = 100	SSD = 105	SSD = 110	SSD = 120
6MeV	6.6	9.6	12.5	19.1
9MeV	6.5	7.8	10.0	13.9
12MeV	7.4	8.3	9.2	12.1

5. 考察

5-1 PDD 曲線について

PDD 曲線では SSD を 100 ~ 120cm まで変化させても、最大深・ R_{50} 値に変化は見られなかったため、エネルギーは変化しない。

5-2 OCR 曲線について

OCR 曲線の平坦度は距離を離すことで劣化しこれは 6MeV で顕著に見られた。許容範囲は測定施設で 15mm 以内としていたため 6MeV の 19.1 mm は許容範囲外である

5-3 距離の逆二乗則について

距離の逆二乗則では、SSD を離すと成立しない。最大誤差は 6MeV の SSD = 120cm で -7.14% であり、誤差は測定施設で ± 5% 以内としていたため許容範囲外である。

6. 結語

臨床で電子線治療を行う場合、今回使用したエネルギーにおいては、SSD の最大は 110cm 以内であり、許容範囲はこれ以内に納めることが妥当であると考えられる。