100. Monitor Chamber の感度変化について

Transition of Sensitivity in Monitor Chamber

名古屋記念病院 放射線部

○能登 真一

(Shinichi Noto)

臼井 喬

(Takashi Usui)

藤村 佳弘

(Yoshihiro Fujimura)

吉田 龍彦

(Tatuhiko Yoshida)

石井健裕

(Takehiro Ishii)

山田 明

(Akira Yamada)

柴田 理恵

(Rie Shibata)

[緒言・目的] Linac による高精度放射線治療の為に、治療日毎の正確な線量投与が要求される。放射線治療全体での不精度 $\pm 5\%$ 以下、その為の投与線量の不精度 $\pm 2\sim 3\%$ 以下が要求される現在、Monitor Chamber の感度変化を正確に把握することは、我々使用者にとって大変重要であろう。我々は、Linac (LMR-15D) 設置以来7年余にわたり、QC、QAの精神から Monitor Chamber の感度変化を測定してきたので、ここにその結果を、若干の考察を加えて報告したい。

[方法] 線量計の感度もある程度変化するために、Monitor Chamber の感度変化を線量計で直接測定することは不可能である。そこで我々は、主副の Monitor Chamber の感度を調整せず、年一回校正を受けた JARP 形線量計 (Model=500、Probe=500-104・ 0.6°C 、院内リファレンス) で月一回以上、その線量計で校正した JARP 形線量計 (院内フィールド) でほぼ治療日毎に、一定のモニタ値を校正点で測定 (もちろん一定の条件下で) し、その測定全体の変動係数 ($SD/Mean$) を求めて、線量計の校正值変動係数を統計的に差し引きし、主 Monitor Chamber の変動係数を求めた。副 Monitor Chamber の変動係数は、測定時の主副モニタ値の差から計算で求め、同様な統計学的処理で求めた。測定データは、1985年4月から1992年5月分を使用し、線量計校正值は、医療用線量標準センターからのデータで、1985年から1991年分を使用した。

[結果] 測定全体の変動係数値は百分率で表して $\pm 0.5\%$ であった。変動をグラフにして検討したが、季節及び経年による変化傾向等は認められず、ただ一定の範囲内でランダムに変化していた。また、その変動は、治療室内大気状態 (気温、気圧、湿度) や Monitor Chamber の温度 (室温に相関し、エアコン下で変化は小さい、また装置の連続使用でも変化は小さい) とは無関係であった。測定に使用した院内リファレンス (JARP 形線量計) の感度変化を、医療用線量標準センターからの校正值変化から求めて、 $\pm 0.35\%$ (変動係数の百分率表示) とした。

Monitor Chamber の感度は、ランダムに変化し、その変動係数は、主副ともに $\pm 0.36\%$ であった。そして平均値 (Mean) に対し、最大 0.64% の感度変化であった。

[結論及び考察] 測定方法には若干問題が残るものの、Monitor Chamber の感度変化を、誤差を有する線量計でもってなんとか測定してみた。最大 0.64% の感度変化、変動係数 $\pm 0.36\%$ は、我々の想像以上の値であり、室内大気状態や季節はともかく、経年においても変化傾向を持たないことが判明した。その間 (7年余) の院内リファレンス (JARP 形線量計) の感度変化は、校正值の変動係数が $\pm 0.35\%$ で、変化傾向を持たずランダムであった。結果として、Monitor Chamber の感度変動係数が $\pm 0.36\%$ で、院内リファレンス線量計と大差のないことが判明した。よって我々は、Monitor Chamber の感度変化にはあまり神経を使う必要性は無く、日々の線量測定による補正計算や頻りに Monitor Chamber の感度を調整する必要性は無いと判断した。そして、今後は定期的感度チェックのみでも、実用上は問題ないであろうと結論した。

医療用直線加速器の線量測定には、Monitor Chamber の感度変化分 ($\pm 0.36\%$) と JARP 形線量計の感度変化分 ($\pm 0.35\%$) を合わせて、 $\pm 0.5\%$ (変動係数) の変動があることになる。この数値の大小はともかく、我々は今後も、高精度放射線治療の為に QC、QA の精神を尊重し、全不精度 $\pm 5\%$ 以下の大目標に向かって日々努力していかなければならないであろう。