

高エネルギー光子線における電離箱の 電荷測定に及ぼす湿度影響

SATテクノロジー・ショーケース2018

■ はじめに

現在、国民病の1つであるがんは日本人の2人に1人が発病し、3人に1人が死亡している。がん治療の1種である放射線治療は新規がん患者の30%に用いられており、手術を必要としないため患者の負担が少ないことから需要は今後さらに増えると考えられる。

放射線治療では、医療用リニアックなどからの放射線ががん腫瘍に照射した量によって、がんの再発率や副作用の発生確率が変化するため、照射する放射線量(線量)の適切な評価が必要となる。

一般的にこの線量評価は電離箱線量計を用いて行われる。電離箱は放射線によって電離された電荷を収集し、得られた電気信号によって放射線の検出や測定を行う仕組みとなっている。放射線治療で用いられる電離箱は通気性であることが多く、電離箱空洞内の空気の状態などが測定時の温度・気圧・湿度によって変化する。これによって発生する電離電荷量も変化するため、正しく放射線を計測するためにはこれらのパラメータを基準条件(温度: 22℃、気圧: 101.33kPa、相対湿度: 50%)での値となるように補正する必要がある。しかし、湿度の影響を補正する湿度補正係数については放射線治療レベルの高エネルギー光子線、電子線、粒子線においてはまだ評価がされていない。そこで本研究では高エネルギー光子線に対する電離箱線量計の湿度補正係数の決定を行った。

■ 活動内容

1. 医療用リニアック

リニアックの写真を図1に示す。電子銃から発せられた電子が加速された後、金属ターゲットに照射され、図中の照射口から6-15 MVの高エネルギー光子線が照射される。

2. 電離箱線量計

今回の実験セットアップを図2に示す。恒湿槽内に電離箱を設置し、相対湿度を10%から60%に変化させたときの出力電荷の変化を電位計(Keithley 6517A)で測定した。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

清水森人, 「医療用リニアックの高エネルギー光子線標準の開発」. 産総研プレリリース; 2013

1. Rogers DWO, Ross CK. The role of humidity and other correction factors in the AAPM TG-21 dosimetry protocol. Med Phys. 1987;15:40-48
2. ICRU (International Commission on Radiation Units). Average energy required to produce an ion pair, ICRU Report No. 31. (Bethesda MD:ICRU) 1979.



図1 医療用リニアック

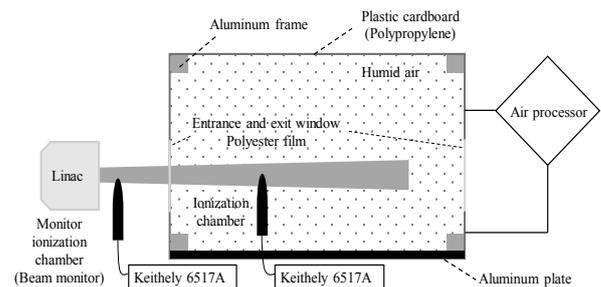


図2 実験セットアップ

代表発表者 佐藤 優樹(さとう ゆうき)
 所属 駒澤大学大学院 医療健康科学研究科
 問合せ先 〒154-0012 東京都世田谷区駒沢 1-23-1
 TEL: 03-3418-9111
 satou-yuki@aist.go.jp

■キーワード: (1)放射線
 (2)高エネルギー光子線
 (3)リニアック
 (4)電離箱
 (5)湿度影響

■共同研究者: 清水 森人
 産業技術総合研究所 分析計測標準研究部門