

半導体検出器の 高エネルギー光子線に対する応答

SATテクノロジー・ショーケース2019

■ はじめに

放射線には細胞内のDNAを破壊する作用があり、体内のがんに向かって放射線を照射することでがんを死滅させるのが放射線治療の原理である。放射線治療は外科手術よりも患者への負担が小さいことから、がん治療の三大療法の一つに位置付けられている。しかし、前述したDNAを破壊する作用は、当然ながら正常細胞にも影響があり、副作用を発生させる恐れがある。また、がん照射する放射線量が十分でない場合、がんが小さくならなかったり、再発してしまったりすることがある。そのため、放射線治療において、がん照射される放射線量の適切な管理と評価は非常に重要である。各医療施設では、空気式電離箱線量計(以下、電離箱)と呼ばれる放射線測定器を用いて、水中での放射線量(人体を水と想定)の測定を行い、患者に適切かつ安全な放射線量が照射されるように管理している。

電離箱は良好な長期安定性を有する一方で、温度や気圧、放射線の種類によって感度が変わってしまうという欠点がある。そこで、シリコン(Si)やダイヤモンド(C)で作られた半導体検出器が注目されている。半導体検出器は温度や気圧の影響を受けにくく、放射線の種類によって感度が変わりにくいことなどが知られている。そこで、半導体検出器を用いた放射線の測定方法を確立するために、一般的に使用される医療用直線加速器(図1:ライナック、リニアックとも呼ばれる)の高エネルギー光子線における半導体検出器の応答特性を調査した。

■ 活動内容

人工ダイヤモンドを利用した半導体検出器(PTW社 Type 60019、図2)に対し、国立研究開発法人産業技術総合研究所(以下、産総研)の医療用直線加速器で発生させた異なるエネルギーの光子線を照射することで、放射線のエネルギー毎の感度変化を調べた。

■ 参考資料

日本医学物理学会 編集:外部放射線治療における水吸収線量の標準計測法(標準計測法12), (株)通商産業研究所 発行, 2012年9月10日 第1版第1刷発行。

■ 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, 産総研プレスリリース, 2013.

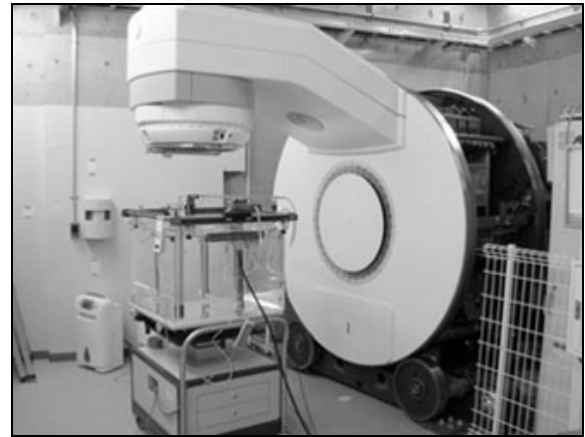


図1 産総研の医療用直線加速器
加速された電子を金属と衝突させることで発生する高エネルギー光子線を照射口から照射する。



図2 人工ダイヤモンド検出器
先端の検出部分は円筒形であり、その中に極薄の円盤状ダイヤモンド素子が組み込まれている。

代表発表者 齋藤 拓也(さいとう たくや)
所属 駒澤大学大学院 医療健康科学研究科
診療放射線学専攻
国立研究開発法人 産業技術総合研究所
計量標準総合センター 分析計測標準研究部門
問合せ先 〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2
TEL:029-861-5022 FAX:029-861-5673
saitou.takuya@aist.go.jp

■キーワード: (1)半導体検出器
(2)高エネルギー光子線
(3)放射線計測

■共同研究者: 平山 憲^[1,2], 清水 森人^[2],
森下 雄一郎^[2], 保科 正夫^[1]
[1] 駒澤大学大学院
医療健康科学研究科
診療放射線学専攻
[2] 国立研究開発法人
産業技術総合研究所
計量標準総合センター
分析計測標準研究部門