

熱量線量計を用いた高エネルギー電子線の水吸収線量計測技術の開発

SATテクノロジー・ショーケース2018

■ はじめに

医療用加速器(図A)からでる放射線をがん腫瘍に照射してがんを治療する放射線治療は、外科的治療・化学的療法に並ぶがんの3大治療法といわれており、がん患者全体の4分の1にあたる年間25万人のがん患者が放射線治療を受けている。放射線治療においては、人体の約60～70 %が水でできていることから、がん腫瘍に投与される放射線の量は「1 kgあたりの水が放射線から吸収するエネルギー」を表す「水吸収線量(単位:Gy、グレイ)」で計算して決められている。

重さ標準や長さ標準のように放射線治療における水吸収線量にも標準があり、産業技術総合研究所が日本の国家標準施設となっている。放射線治療において投与線量の精度は非常に重要であり、治療成績や副作用に影響を与えるため、産業技術総合研究所でも不確かさの改善に努めている。

本研究では、未だに標準整備がなされていない高エネルギー電子線における新たな線量標準の確立のため、熱量線量計を用いた水吸収線量の測定技術の開発を行った。

■ 活動内容

1. 熱量線量計を用いた高エネルギー電子線の水吸収線量の絶対測定

高エネルギー電子線の照射に伴う温度上昇から、水吸収線量を直接計測するのが熱量線量計(図B)である。高感度のサーミスタセンサーを用いて、水やグラファイトのmkオーダーの温度上昇を1 μ Kの分解能で測定して、水吸収線量を決定している。

2. ファーマ型電離箱線量計の校正

医療施設における参照標準線量計として用いられているファーマ型電離箱(図C)を熱量線量計で計測した水吸収線量の値を基準として校正し、全国の医療施設へ供給することで、放射線治療がより正確な水吸収線量の値を基準として行われるようにしている。

■ 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

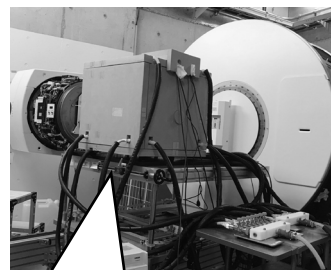


図 A. 医療用加速器

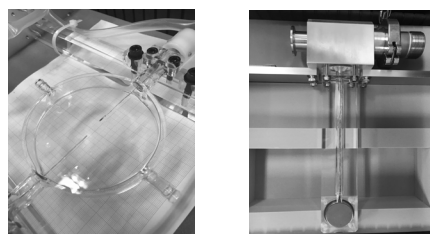


図 B. 熱量線量計

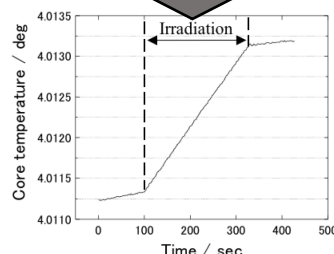


図 C. 電離箱線量計

より高精度な
放射線治療の実現

代表発表者 平山 憲(ひらやま けん)
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
ken-hirayama@aist.go.jp

■キーワード: (1)放射線
(2)水吸収線量
(3)高エネルギー電子線

■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