

氏名(生年月日)	入 船 寅 二 イリ フネ トヲ シ
本 籍	
学位の種類	医学博士
学位授与の番号	乙第488号
学位授与の日付	昭和56年11月20日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当(博士の学位論文提出者)
学位論文題目	熱ルミネッセンス線量計による密封小線源近傍の線量分布測定法の開発とその 応用
論文審査委員	(主査)教授 田崎 瑛生 (副査)教授 高尾 篤良, 教授 和田 壽郎

論 文 内 容 の 要 旨

研究目的

密封小線源を用いた腔内または組織内照射において、線源から数mm以内の極近傍の吸収線量を知ることは臨床上重要なことである。また、ラドンシードやゴールドグレインなどの線源容器の薄い線源では、一次β線の漏洩の報告され、線源近傍の組織への影響が問題となつていいる。線源近傍では、線源からの距離による線量率の変動が激しく、線源の形状を考慮すると、検出器の大きさが問題となり、線源近傍の線量を測定する方法は確立されていない。著者はフォイル型熱ルミネッセンス線量計(TLD)を用いた線源の極近傍の線量測定法を開発し、実際に治療に用いられている小線源について測定した結果を検討した。

研究材料および研究方法

検出器として、 $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$ を耐熱樹脂で直径8mm、厚さ60 μm に成形したものをを用い、曝射後、熱発光量(TL)を測定する際、直径0.05から3mmの円形の穴をあけた金属円板の絞りにより測光面積を小さくして、検出器の実効断面積の縮小化を行なつた。測定した線源はラジウム針および管、ゴールドグレイン、ラドンシードおよび ^{125}I シードである。

研究結果および考察

1) 基礎的実験

^{60}Co γ 線を曝射した TLD 素子について、種々の大きさの絞りを付けて TL を測定した場合の感度、直線性および精度について検討した結果、直径1mm 以上の

絞りをを用いれば3から150R まで線量と TL は比例することが確認された。

2) 検出器の実効断面積の大きさの線量分布測定値への影響

線源の放射能長、円板状検出器の大きさと線源からの距離による検出器の幾何学的効率を理論的に計算した結果、直径1mm の絞りをを用いれば、検出器の大きさの影響は2%以下で、線源の放射能長に関係なく、線源から2.5mm 以上の点を測定できることが分つた。

3) β 線の漏洩

ゴールドグレインについては、線源から1mm 以上の点では β 線による影響は検出されなかつた。ラドンシードについては、線源から1cm まで β 線の影響が確認された。従来のラドンシードの線量評価は β 線による線量寄与が考慮されていないので、腫瘍に与える線量は線源から0.5cm 以内では γ 線線量のみを考慮した従来の線量は約50%低く評価されていたことになる。測定値を基にラドンシードの β 線線量を算出する計算式を開発した。

4) 結論

密封小線源治療は、照射領域が非常に限局されているのが特徴であり、線源近傍の正しい線量評価が要求される。厚さ60 μm のフォイル型 TLD の TL 測光時に円形絞りを付け、検出器の実効断面積を縮小する本方法は、線源の極近傍の吸収線量の測定を可能にした。測定結果から、従来の線量評価で無視されていたラドンシードの

β 線線量の寄与を定量的に決定した。また、理論的に計算した幾何学的効率から本方法の線量分布測定の適用範囲を決定した。

論文審査の要旨

癌放射線治療の有力な手段の一つである密封小線源治療において、線源近傍の正しい線量評価は数十年来の懸案事項であつたが、その適切な測定技術が今日まで開発され得なかつた。本論文は熱ルミネッセンス線量計を用いて点状に近い検出器を考案し、線源近傍の測定を可能にしたことを報告している。この方法により、密封小線源治療の治療計画および治療成績の評価はより正確になる。本研究は臨床放射線医学に有用であり学術上価値あるものと認める。

主論文公表誌

熱ルミネッセンス線量計による密封小線源近傍の線量分布測定法の開発とその応用

日本医学放射線学会雑誌 第41巻 第7号

619～632頁（昭和56年7月25日発行）

副論文公表誌

1) Telecobalt および Linac X線装置による表面線量と表面近傍の線量計算式。

日医放線会誌 32 (9) 735～743 (昭47.12.)

2) Formula for computation of dose distributions around a ^{252}Cf (^{252}Cf 線源のまわりの線量分布の計算式)。

Radioisotopes 24 (4) 235～237 (昭50)

3) ^{252}Cf 小線源の治療経験。

癌の臨 23 (4) 333～337 (昭52.3.)

4) Depth dose and off-axis characteristics of TLD in therapeutic pion beams (治療用パイ中間子の深部線量に対する TLD の特性)。

Physics in Medicine and Biology 25 (4) 667～676 (昭55)

5) Clinical experience with californium-252 seed assemblies (Cf-252 シードアセンブリの臨床的研究)。

日医放線会誌 40 (11) 1069～1075 (昭55)

6) 面積/周囲長による TAR 計算法の多分割原体コリメータを用いた不整形照射野への適用。

日医放線会物理部会誌 1 (1) 11～16 (昭56.4.)