

Title	Co60大量遠隔照射装置の漏洩散亂線について
Author(s)	村上, 晃一
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1955, 15(7), p. 558-560
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16804
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

Co⁶⁰ 大量遠隔照射装置の漏洩散亂線について

九州大學醫學部放射線醫學教室(主任 入江英雄教授)

村上 晃 一

(昭和30年4月25日受付)

1. 緒言

最近我が國に於いてCo⁶⁰大量遠隔照射装置が、廣く各地に於いて使用される様になつたが、従業員の放射線障害豫防の見地から、線源よりの漏洩線及び治療時の治療室内外に於ける散亂線の強度分布を知ることは極めて重要である。

此れに關して従來、我が國に於いて理論よりの推測値は得られて居るが、實測値はあまり報告されて居ない様であるので、當教室に一昨年秋より設置されて居るCo⁶⁰大量遠隔照射装置の線源Co⁶⁰の量が従來の20キュリーから50キュリーに増加されたのを機会に、その漏洩及び散亂線について2, 3の測定を行つたので、報告する。將來、治療室の建設及び更に大型の装置を製作する場合の参考になれば幸いである。

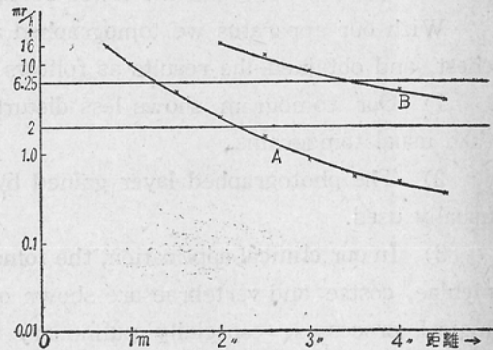
2. Co⁶⁰ 大量遠隔照射装置

當教室に在るものは、東芝製RI T-100A-I型であつて、線源コバルト量最大100キュリー用で、100キュリー充填時に於いて、放射線源より1mの距離に於ける漏洩線量が12.5mr/hとなる様に設計されて居る。その機構については設計に當つた深津等が、他に詳細に述べて居るので、こゝでは省略する¹⁾。治療室は地下に在り、第2圖に示す様に三方を厚さ20cmのコンクリート壁に囲まれ、他の一方は薄い壁で隣室と境されて居る。

ON, OFFの操作は、第2圖中のA點に於いて遠隔操作され、治療中は治療室及びその近傍には操作者は居らず、インターフォンに依つて患者と隨時連絡を保つことが出来る様になつて居る。

線源のCo⁶⁰の量は昭和30年2月1日現在52キュリーで、その線源照射野間距離30cmに於ける空

第 1 圖



中線量は1分間に10.5rである。

3. 測定装置

測定には米國の Nuclear Chicago 社製, Count-rate meter 2610 A型を使用した。これは電源自蔵の可搬型で、最大測定可能範圍を20mr/h, 2mr/h, 0.2mr/hの3段に切り換えることが出来る様になつて居り、counter probeには、β線測定用の窓を有し、γ線測定時には、此れを厚さ1.2mmの眞鍮でしゃへいする様になつて居る。本測定では常に此の窓はしゃへいの状態で測定した。

なお此のCount-rate meterの指示は、附屬の線量既知のラヂウムで較正され、其の波長依存性は附屬のマニュアルの補正表に依り補正する様になつて居る。

4. 漏洩線量の測定

先づ線源OFFの状態で見つ照射孔のしほりを完全に閉鎖して、最も漏洩の少いと思われる状態で、其の漏洩線量を線源より側方で、種々の距離に於て測定した。結果は第1圖、Aの曲線で、線源より1mの距離で10mr/h, 1.3mで6.25mr/h,

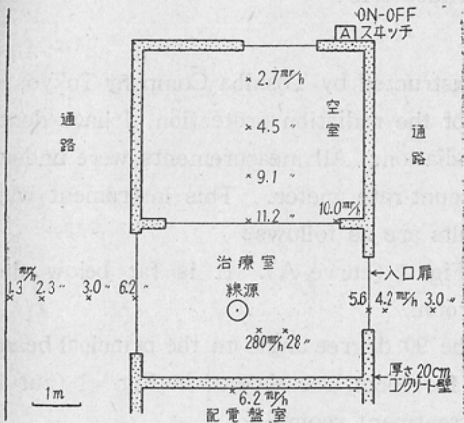
2.1m で 2 mr/h, であつて, 治療室外に於ては24時間に50mr/h, 以下である. 此の値は深津等の設計時の計算値の約 1.6倍であるが, 此れは設計時に, 線源の後方にも, しゃへい用の鉛が存在して, 此れに依る二次散乱線のために漏洩線量が増加することを考慮に入れなかつた爲ではないかと考えられる.

5. 散乱線量の測定

次に20cm×20cm×25cmの木製の箱に米を満したものを, フアントームとして用い, 線源照射野間距離30cm, 照射野の大きさ10cm×10cmで照射を行い, 90°側方に於ける散乱線量を, フアントームより種々の距離に於いて測定した結果が第1圖, Bの曲線である. フアントームよりの距離2cmに於いて16mr/h, 3.5m に於いて6.25mr/h である. 此の値は漏洩線に依る成分を除去して居ない.

実際に患者に對して, 線源照射野間距離30cm, 照射野の大きさ15cm×15cmで照射中の治療室周囲に於ける線量分布は第2圖に示す通りであつた. なお治療室の上方, 一階の床面に於いては, count-rate meter の感度を最大に上げてても自然計數以上に散乱線を検出出来なかつた.

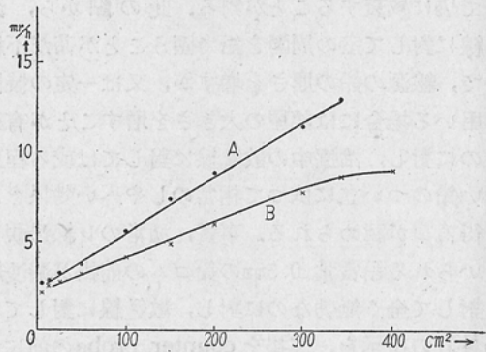
第 2 圖



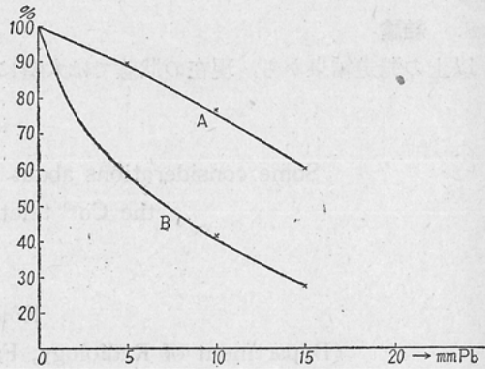
6. 照射野の大きさと散乱線量との関係

照射野の大きさの散乱線量に及ぼす影響を知るために線源照射野間距離を一定とし, フアントームの側方3mの距離に於ける90°側方散乱線を, 種々の照射野面積に於いて測定した結果が第3圖

第 3 圖



第 4 圖



Aである. 曲線Aは線源照射野間距離30cmの場合, 曲線Bは線源照射野間距離40cmの場合である. 共に散乱線量は照射野の面積と大體比例關係にあり, 線源照射野間距離の大なる程小である. 此れは J. G. Brown 等が Saskatoon の1000キュリー一の装置を用い, 線源照射野間距離70cm, 80cm, 100cmで測定して得た結果と, よく一致して居る³⁾.

7. 漏洩線及び散乱線に對する鉛のしゃへい効果

上記の漏洩線及び散乱線に對する鉛のしゃへい効果を見るために, counter probe の前に厚さ0.5cm, 廣さ10cm×10cmの鉛板を置いて此れに依る減衰を測定した.

結果は第4圖に示す通りである. 漏洩線は線源よりの距離1m, 散乱線はフアントームよりの距離3mで測定した. 漏洩線は曲線Aで, 半價層鉛1.2cmの均質線から成るのに對して, 散乱線(曲

線B)にはより軟成分が相當に含まれ、0.3cmの鉛で $1/2$ に減衰することが判る。此の點から、漏洩線に對して室の周圍を鉛で圍うことが甚だ不經濟で、線源の鉛の厚さを増すか、又は一定の装置を用いる場合には部屋の大きさを増すことが有利なのに対し、治療中の散亂線に對しては或る程度薄い鉛のつい立に依つて相當のしやへい効果をあげ得る事が認められる。事實、通常のレ線透視に用いられる鉛當量 0.5mmの鉛ゴムの前掛が漏洩線に對して全く無効なのに対し、散亂線に對しては線量計の指示を、前掛を counter probeの前に置くことに依つて約20%減少させ得ることを認めて居る。

8. 結論

以上の測定結果から、現在の状態では大體に於

いて、此の程度の治療室に於いて治療中の散亂線量及び漏洩線量を、許容値以下に保つことが可能であるが、將來 100キュリーに線源 Co^{60} 量が増加された場合、現在と同じ程度に散亂線量を保つためには、照射時の線源照射野間距離を、より大にするか、適當なしやへい用つい立を設置することが必要であると思われる。

(稿を終るに臨み御指導、御校閲をいただいた入江英雄教授に深謝いたします。)

文 獻

- 1) 深津, 牧野: Co^{60} 放射性同位元素治療装置, 東芝レビュー, 第8巻, 609~619頁. —2) Nuclear Chicago, Instructive and Technical Manual for 2610 A. —3) J.G. Brown: Observations of the Scattered Radiation Inside and Outside a 1000—Curie Cobalt—60 Teletherapy Room, Radiology, 61, 82~87, 1953.

Some considerations about the leak and scattered radiation from the Co^{60} teletherapy unit RIT-100A-1

By

Kôichi Murakami

(Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kyûsyû University,
Director Prof. Dr. Hideo Irie)

Abstract

The RIT-100-A-1 Cobalt-60 teletherapy unit, constructed by Tôshiba Company Tokyo, is installed in our hospital. From the point of view of the radiation protection, I have done some measurements about its leak and scattered radiation. All measurements were undertaken with a Nuclear Chicago "Type 2610 A" count-rate meter. This instrument was calibrated against known radium source. The results are as follows:

1. The amount of leak radiation is shown in Fig. 1 (curve A). It is far below the maximum permissible dose outside the treatment room.
2. The amount of the scattered radiation at the 90 degree angle to the principal beam from the rice phantom, at S.S.D. 30cm, field size 10×10 cm, are showed in Fig. 1 (curve B). It does not exceed 6.25 mr/hr outside of the treatment room.
3. Variation of the amount of the scattered radiation, at 3m distant perpendicular to the principal beam and at the same distance to the center of the phantom, with S.S.D. and area of field, are plotted in Fig. 3.
4. Attenuation of both the leak and scattered radiation by lead are indicated in Fig. 4. The H.V.L. is about 1.2cm for leak radiation and 0.3cm for scattered radiation respectively.