



Title	コバルト遠隔照射用格子の試作ならびに線量分布の測定
Author(s)	前田, 盛三; 小林, 孝俊; 中塚, 次郎 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1964, 24(2), p. 107-110
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19254
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

コバルト遠隔照射用格子の試作 ならびに線量分布の測定

京都府立医科大学放射線医学教室（指導 金田弘教授）

前 田 盛 正 小 林 孝 俊

中 塚 次 郎 山 田 親 久

（昭和39年 3 月19日受付）

A Slit Type Screen for Telecobalt Therapy

By

Department of Radiology, Kyoto Prefectural University of Medicine
(Director, Prof. H. Kaneda)

Morimasa Maeda, Takatoshi Kobayashi, Jiro Nakatsuka
and Chikahisa Yamada

A slit type "Screen" (Raster) should be distinguished from a sieve perforated with many holes. (Schoen, 1958)

The telecobalt screen constructed in our clinic consists of lead plates of 5 mm. thickness, 60 mm. width and 50 mm. height, arranged parallel to the direction of radiation, and the upper surface of the lead plates is placed parallel to each other with a space of 5 mm. between them on the circumference of a circle drawn with the center at the source and a radius of 45 cm.. Consequently, the area of the openings is 50% of the whole area of the screen on the source side and 54.5% on the patient side. Although the whole area of the upper surface of the screen is $6 \times 12 \text{ cm}^2$, the field size suitable to the lesion can be obtained by adjusting the collimator of the telecobalt unit.

Such a telecobalt screen can be made easily than a telecobalt sieve with many holes, and also construction of an extremely fine telecobalt screen would not be difficult.

The dose distribution in a water phantom was measured with a fluoroglas dosimeter by the same method as described previously. The results were fairly similar to those of the telecobalt sieve in our clinic.

The telecobalt screen with a narrow field is considered to be suitable to irradiate esophagus cancer by dividing the radiation in space.

はじめに

篩照射法に用いる篩は、その材質のほか、一つ一つの開放部の形態、大きさ、その配列ならびに面積比等の因子によつて左右され、これ等の各因子の間に種々な組合せが考えられる。開放部の形

態については篩板の作製上の難易より円形が多く用いられており、大きさは生物学的篩効果の上からは、小さいことが望ましいが、被照射体の大きさと対比によつて異なることは言うまでもない。臨床経験的には5～10mm前後が適当な大きさとき

れている。また面積比については40~50%が、生物学的篩効果を考慮すれば、適当な範囲であつて、種々なる面積比の篩を用い、同一容積線量を照射した場合の、マウス生存率を比較検討した Kaneda, Maeda, Nitta and Yamamura¹⁾ の実験では、均等照射に比し、40%ならびに50%の篩では、生存率の上昇が認められているが、60%では却つて低下し、生物学的篩効果が認められないという結果が得られている。配列については、開放部を枳形に配列するか、正三角に配列するかの問題があるが、同大の開放部にて、相隣れる開放部間の最短距離が等しい場合には、三角状に配列したものの方が枳形に配列したものよりも約15%面積比が増加する。

以上は同形同大の多数の開放部を、一定の配列のもとに並べた、いわゆる篩 (sieve, grid, Sieb, Gitter) についてであるが、このほかにある幅をもつた線状の開放部を一定の間隔にて並べた、いわゆる格子 (Raster) がある。いずれを篩と称し、いずれを格子と名づけるかに論議のあるところであり、この定義については若干の混乱がないではない。Hiltemann²⁾ は格子を Rastergitter と呼んでいるが、Schoen³⁾ は Sieb と Raster とを明らかに区別している。Bárány⁴⁾ は篩と格子とをいずれも Raster と称しており、Rodé⁵⁾ は Gitter と Raster とを混用している。

われわれは Schoen の指示のごとく、ある大きさをもつた同形、同大の円、または正方形の多数の小開放部を一定の間隔にて並べたものを篩と称し、ある幅のある線状の開放部を並列したものを格子と名づけることにしている。

当教室では、さきにコバルト遠隔照射用の篩を作製し、その構造ならびに線量分布⁶⁾ について報告するとともに、臨床的には主として肺癌の放射線治療に使用し、かなりの治療効果を認めることができた⁷⁾。今回は新しくコバルト遠隔照射用の格子を作製したので、その構造ならびに線量分布について測定した結果を報告する。

この格子を作製するに至つた理由はつぎのごとくである。

コバルト遠隔照射用の篩では、すくなくとも

^{60}Co γ 線の半価層の3倍以上の厚さをもつことが必要となる。したがつて開放部は線源に対して放射状に配列されていなければならない。また作製上の理由より開放部直径は8~10mm程度が限度であつて、5mmにすることは価格の点からも、作製上からも困難さが倍加する。また篩の厚さを考慮すれば、開放部は円錐形であることが望ましいのであるが、Maeda and Yamada の研究によれば、線源がある大きさをもっているの、円筒状であつても差しつかえないという。このように開放部が円筒状であつて、これが放射状に配列されている場合には、言うまでもなく面積比は線源側にて大きく、患者側にては小さくなる。したがつて正確な面積比を算出することがむづかしい。測定結果より考えると、患者側よりも線源側の面積比の方が、より強く篩全体としての面積比に影響すると考えられる。したがつて、より緻細な篩を試作することは、価格の面のみならず、作製技術の面からも制限があるので、格子型のものを試作したのである。格子であれば、ある高さの幅と厚さをもつた鉛板を並列すればよく、場合によっては、その厚さを線源側にて狭く、患者側にて広い梯形のものとし、放射状に並列することも容易であり、その鉛板の厚さ、ならびに間隔を小さくすることも、それほど難しくはない。

このようにして作られた格子は、主として食道癌の治療に用いるように設計した。すなわち食道の縦軸に直角な方向に並列した格子であつて、この格子を用いることにより既製のコバルト遠隔照射用の篩よりも、より多く細分して空間的に分割照射することが可能となると考えたからである。

構 造

厚さ5mmの鉛板を上面(線源側)にて5mm間隔とし、 ^{60}Co 線源に対して放射状に配列せしめ、格子の上下面は線源を中心とする円弧となし、格子上面と線源間の距離は45cmとした。格子の高さは50mm、幅は60mm、格子の上下面の円弧の長さは、開放部が12コあるのでそれぞれ120mm、および132mmである。従つて面積比は篩上面で50%、下面で54.5%となつている。この格子は当教室に設置されているコバルト遠隔治療装置の放射口の

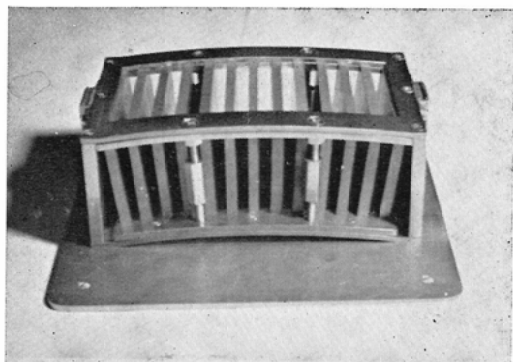


Fig. 1.

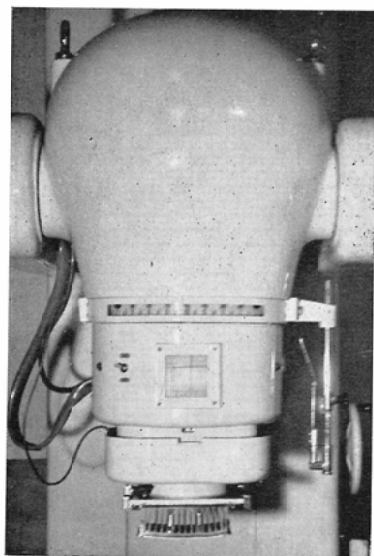


Fig. 2.

下面にとりつけられているコバルト遠隔照射用篩のアタッチメントに簡単に装着できるようになっている。

線源皮膚間距離を60cmとすれば、散乱線防禦の目的にて格子の下面にとりつけた 0.5mmの Cd 板と皮膚間の距離は約10cmとなる。

被照射部位が皮下10cm深部にあると考えると、この格子の10cm深部の最大照射野は幅 8.4cm、長さ18.5cmとなり、この照射野は装置自体の絞りによつて任意の大きさに縮小することが出来る。

深部線量分布の測定

前報 A Sieve for Telecobalt Therapy (コバルト遠隔照射用の篩について)⁶⁾と同じくガラス線量計を用いて開放部、および遮蔽部の中央に

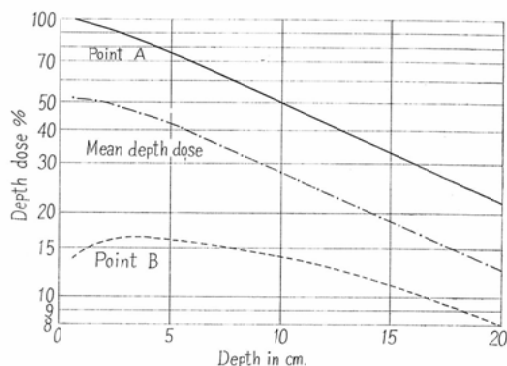


Fig. 3. Depth doses at the center of the openings (Point A) and at the center of the shielded (Point B) measured with a fluoroglas dosimeter, and the mean depth doses measured with a flat chamber.

Co⁶⁰ Source 10 mm. ϕ SSD 60 cm. 6×14 cm².

Table 1. Depth doses, mean doses and inhomogeneity quotients (Ratio of the doses of point A and B) of the telecobalt screen.

Depth cm.	Dose at the center of the openings %	Dose at the center of the shielded %	Mean depth dose %	Inhomogeneity quotient
0.5	100	13.6	51.4	7.4
1.0	99	14.2	50.8	7.0
2.0	93	15.7	48.5	5.9
3.0	87	16.3	45.4	5.3
5.0	77	16.7	41.8	4.6
10.0	50	14.0	28.2	3.6
15.0	33	11.0	18.5	3.0
20.0	22	8.0	12.4	2.7

おける線量を測定した。なお線源は10mm直径のペレット型である。測定結果は図3および表1の如くで、線量分布ならびに不均等度は教室のコバルト遠隔照射用篩の場合と大差はない。

またフラットチェンバーを用いて深部平均線量を測定したが、深部においては均等照射の深部線量の56%という値を得た。この値は教室のコバルト遠隔照射用篩の53%よりわずかに多い。この差は格子の全体としての面積比が、われわれの用いている篩にくらべてやや大きいことによるものと考えられる。

むすび

照射野の幅の狭い食道癌に対しては、矩形の開放部を連ねた格子によつて空間的分割照射の目的を達し得ることが出来るものと考え、コバルト遠隔照射用格子を試作した。深部線量分布をガラス線量計で測定した結果、従来のコバルト遠隔照射用の篩と、同様な線量分布および不均等度が得られた。この格子は篩に比し、製作がはるかに簡単であるため、容易に、しかも安価に試作することが

できる。

このような格子による食道癌の治療効果が、均等照射に比して、はたして良好であるかどうかは、今後の臨床結果を待たねばならぬことは勿論である。

以上のごとく、このコバルト遠隔照射用格子を試作し、線量分布を測定した結果、空間的分割の程度が予期したほど、細密ではないことが強く反省されたので、今後はさらに繊細な格子を試作し、検討を加えたいと思う

文 献

- 1) Kaneda H., Maeda M., Nitta T., and Yamamura K.: Nippon Acta Radiologica 23, 168—174 (1963).
- 2) Hiltmann H.: Strahlentherapie 98, 494—496 (1955).
- 3) Schoen D.: Strahlentherapie 106, 130—138 (1958).
- 4) Bárány J.: Strahlentherapie 108, 460—465 (1959).
- 5) Rodé I.: Strahlentherapie 108, 466—474 (1959).
- 6) Maeda M., and Yamada C.: Nippon Acta Radiologica 22, 965—971 (1962).
- 7) 金田 弘他: 臨床放射線, 8, 689—702 (1963).