

Title	篩照射に関する基礎的研究 第5報 篩板に於ける開放部の間隔に就いて
Author(s)	金田, 弘; 近藤, 廉治; 種井, 清吉 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1958, 17(10), p. 1156-1158
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17903">https://hdl.handle.net/11094/17903</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

# 篩照射に関する基礎的研究

## 第5報 篩板に於ける開放部の間隔に就いて

信州大学医学部放射線医学教室（主任：金田弘教授）

金田 弘 近藤 廉治 種井 清吉 谷川 一夫

（昭和32年6月28日受付）

### 1. 緒 言

並列する2つの照射野が物理的に線量分布の上から、又生物學的に擴散効果の影響を受けないためには、一定の間隔を必要とする。またこの間隔は照射野の大きさに依つて異つてくる。著者等は同大の正方形の並列する2つの照射野が、互いに影響を及ぼさないと考えられる最短距離を、組織學的に検討することによつて、求めようと試みた。

### 2. 實驗方法

イ) 實驗には成熟白色家兎の耳翼を用いた。

ロ) 照射條件は次の如くである。

管電壓 160KV, 管電流15mA, 濾過板 1.0Al, 皮膚焦點間距離25cm, 毎分線量 230r, 7,000 r, 一時照射である。

ハ) 實驗に使用した相隣れる同大の2コの照射野及び、その間隔は次の如き種々のものを用いた。尙鉛板の厚さは 1.5mm, 大きさは12×12cmである。

A : 6.25cm<sup>2</sup> ( 2.5×2.5cm )

間隔 : 3.5cm, 3cm, 2.5cm, 2cm, 1.5cm

B : 4cm<sup>2</sup> ( 2×2cm )

間隔 : 3cm, 2.5cm, 2cm, 1.5cm, 1cm

C : 2.25cm<sup>2</sup> ( 1.5×1.5cm )

間隔 : 2.5cm, 2cm, 1.5cm, 1cm

D : 1cm<sup>2</sup> ( 1×1cm )

間隔 : 2cm, 1.5cm, 1cm, 0.5cm, 0.2cm

E : 0.25cm<sup>2</sup> ( 0.5×0.5cm )

間隔 : 1cm, 0.5cm, 0.2cm

F : 0.04cm<sup>2</sup> ( 0.2×0.2cm )

間隔 : 0.5cm, 0.2cm, 0.1cm

この使用法並びに、標本作製方法は第2報と同様であるが、標本採取部位は相隣れる2つの開放部の間の被覆部の中央を選び、照射後 120日に切採した。120日に限定した理由は、第2報、第3報にて記載したごとく、この照射条件にては、血管、皮膚腺等のレ線による障害は、120日迄に認められ、それ以後の觀察は特に必要がないと考えたからである。

### 3. 實驗結果並びに總括

これに關しては既に Jolles の研究がある。彼は人体の大腿部前面に種々の大きさ又は間隔の照射野を、厚さ 3mmの鉛板に穿ちたるものを用い、1回線量 600r, 800r, 1,000 r, 又は2,000 r を照射して、紅斑を比較することにより、擴散物質の相互作用の範圍を求めている。Jolles の得た結果は次の如くである。

2.43cm<sup>2</sup> ( 1.56×1.56cm ) 2cm

6.25cm<sup>2</sup> ( 2.5×2.5cm ) 3cm

12.25cm<sup>2</sup> ( 3.5×3.5cm ) 4cm

この關係は圖のJ線にて示される。

我々が2つの方形、同大の照射野間の被覆部中央に於いて、照射野相互の影響が組織學的に全く認められない距離を、照射野の大きさ並びに、2つの照射野間の間隔を種々變化せしめて検討した結果、次の如き結果を得た。

0.04cm<sup>2</sup> ( 0.2×0.2cm ) 0.1cm

0.25cm<sup>2</sup> ( 0.5×0.5cm ) 0.42cm

1cm<sup>2</sup> ( 1×1cm ) 1.3cm

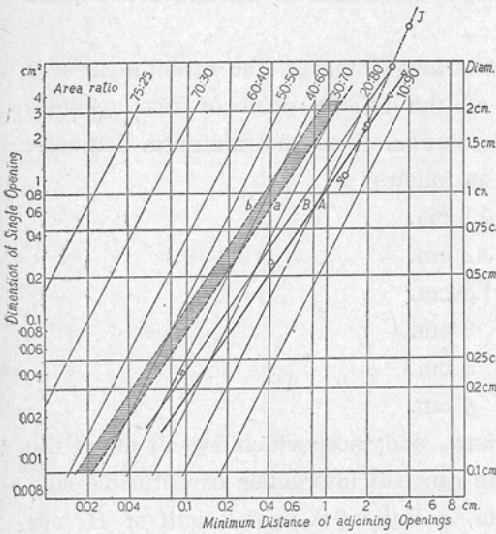
2.25cm<sup>2</sup> ( 1.5×1.5cm ) 2cm

4 cm<sup>2</sup> ( 2 × 2 cm)      3 cm  
 6.25cm<sup>2</sup> ( 2.5 × 2.5cm)      4 cm

これは圖のA線にて示される。尙、圖の縦軸には面積 (cm<sup>2</sup>) をとり、横軸には間隔をとつてある。

言う迄もなく、皮膚にて最もレ線に感受性の高い組織は毛包である。以上の結果は2つの照射野間の中央に於いて、毛包にも障害が認められない距離を示している。血管障害の有無に判定の目標を取れば、この距離は更に短縮し、Aと略々平行なB線となる。

第1圖



A線は前述の如く、相隣れる照射野の中央にて、相互の影響が組織學的に認められない距離であるので、照射野に生じた擴散物質又は散亂線の、組織學的に影響を及ぼす作用範圍は、この距離の2分の1と考えてよい。A線、B線の2分の1に當る間隔は圖のa線、b線である。このa、b兩線の間の斜線の部分は、2つの照射野間に於いて、潰瘍等の重篤なる障害を伴わないと考えられる間隔を示している。我々はこれを必要間隔と呼ぶことにする。

また右上より左下に走る平行な多くの直線は、柵形に配列した種々なる面積比の篩の、1つの開放部の面積と、最短間隔との關係を示してある。

これを面積比關係線と呼ぶ。

今この必要間隔と面積比關係線との、2つの交るところを求めることにより、次の事項が考えられる。

1. 面積比40 : 60の篩にて、直径1 cm及び0.75 cmのものは、その被覆部最短間隔は丁度必要間隔の範圍に入る。従つて皮膚耐線量を上昇せしめる意味より考える時には、篩として適當ということになる。

直径0.5cmでは間隔が必要間隔よりも廣く、従つて今少し間隔を狭くして、面積比を45 : 55にとつても、充分に篩として用い得ることが判る。

2. 然し面積比50 : 50では直径を0.25cm以下にする必要があり、直径1 cm及び0.75cmは適當とは考えられない。

3. 更に開放部直径を小さくして0.1cmにすれば、面積比を55 : 45にしても、篩として充分に用うるに足るであろうことも推定される。

4. また直径を大きくして2 cmにする時には、面積比40 : 60は適當ではない。即ち開放部の大きさが2 cm直径になると、この面積比では被覆部最短距離が、必要間隔よりも狭くなり、皮膚に障害を來たすことが推測される。

この場合には間隔を更に廣くして、面積比を30 : 70にすべきであろう。

然し第1, 2, 3 報に記載したごとく、直径1.5cm以下になると照射野因子の影響をうけるが、直径2 cm以上にては單一照射野にても皮膚に障害を來たすので、直径2 cmにては間隔を廣くしても大量のレ線を照射することは難しいと考えられる。

従つて篩は皮膚耐線量を上昇せしめるためには、直径は1.5cm以下にすきであり、開放部の面積がより小さい程、照射野因子の効果が強く働くので、篩効果は高くなる。

### 5. 結 語

我々は並列する2つの照射野の大きさと、その間隔を種々變化せしめて、レ線を照射し、照射野相互の影響が組織學的に認められない必要間隔を求め、各種の面積比の篩について検討した結果、この必要間隔は直径1.5cm以下にありては照射野

の大きさが小さくなるに従つて、より狭小であつてよいという結果を得た。

即ち同一面積比の篩では、開放部の面積を小さくする程、生物學的篩効果は上昇する。

Fundamental Studies of X-Ray Sieve Therapy  
5th Report; On the range of interaction of diffusible substances.

By

Hiromu Kaneda, Renzi Kondo, Seikichi Tanei and  
Kazuo Tanigawa.

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Shinshu University  
(Director: Prof. H. Kaneda)

In this paper the range of interaction of diffusible substances in the irradiated tissue is described.

Through two square openings with various sizes and distances, the rabbit's ear was irradiated with a single dose of 7000 r. The skin at the middle point of two openings was examined histologically 120 days after the irradiation. And the minimum distances showing no pathological changes on the skin were as follows;

0.04 cm <sup>2</sup> . (0.2×0.2 cm)	0.1 cm.
0.25 cm <sup>2</sup> . (0.5×0.5 cm)	0.42 cm.
1 cm <sup>2</sup> . (1 × 1 cm)	1.3 cm.
2.25 cm <sup>2</sup> . (1.5×1.5 cm)	2 cm.
4 cm <sup>2</sup> . (2 × 2 cm)	3 cm.
6.25 cm <sup>2</sup> . (2.5×2.5 cm)	4 cm.

These results are indicated on A line on the chart, and those which doesn't affect the vessels pathologically are on B line. And, as the range of interaction of diffusible substances in the irradiated tissue is half of these data, *a*, half of A, and *b*, half of B, are the range of interaction.

The area of oblique lines indicates the necessary distance of adjoining openings on a sieve to increase skin tolerable dose.

Hence, the conclusions:

1) The sieve plate of 1 cm. or 0.75 cm. diam; area ratio 40: 60 is to be considered as an adequate one to increase skin tolerable dose, but that of 2 cm. diam. is not proper for a sieve as the distance of openings is smaller than the necessary distance.

2) As in the case of 0.25 cm. or 0.2 cm. diam. area ratio 40: 60, the minimum distance is larger than the necessary distance, it is presumed that by the use of the sieve of area ratio 50: 50, if we make the distance smaller, biological sieve effect may be satisfactory, and that on the same ground, in the case of 0.1 cm. diam. the area ratio 55: 45 is considered allowable theoretically.