

Title	散亂線に関する基礎的研究(I) 諸種照射条件に於ける散亂線量に就いて
Author(s)	足立, 忠; 鎌田, 力三郎; 本間, 襄 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1954, 14(3), p. 216-219
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17622
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

散亂線に関する基礎的研究(1)

諸種照射条件に於ける散亂線量に就て

Fundamental Studies on Scattered Radiation(1)

Dose of Scattered Ray Under Various Condition of Irradiation

Tokyo Medical and Dental University Dept. of Radiology (Director. T. Adachi)

T. Adachi, R. Kamada, J. Homma, T. Uesugi.

東京醫科歯科大学 放射線醫學教室(主任 足立忠教授)

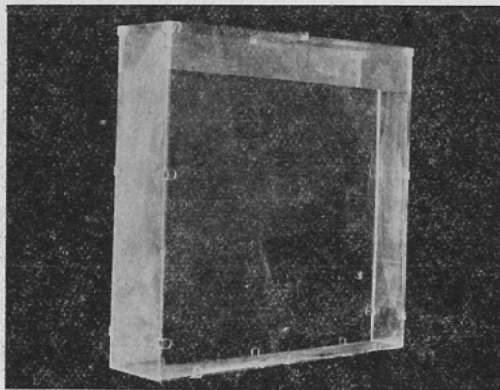
足立 忠・鎌田力三郎・本間 襄・植杉 敏郎

(昭和28年12月23日受付)

I. 緒言

エックス線診療時の散亂線の測定を行ふに先立つて、散亂線に関する基礎的な研究を、 $40 \times 40 \times 10$ cm のプラスチック製水槽(圖 I)をフロントームとして診断用装置を使用して、60KV, 2mA 0.5mmAl . の濾過板使用の条件でフィルム黒化法に依り行つたので報告する。

圖 I プラスチック水槽



II. 豫備實驗

1) 黒化の方向依存性に就て(2)

フィルムが感光する時に角度が異なる事に依つて、同一散亂線量でも黒化に相異があるかを検討するために行つた。

即、X線放射軸に對して、 0° , 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , 90° , の傾斜臺を作り黒紙に包んだフイ

ルム小片(2×2 cm)を載せて同時曝射を行い、その黒化を調べた。

成績は圖 II-1 に示す様にX線軸とフィルム面とのなす角度が 90° から 15° 迄は同一黒化(1.74)であつたが、 0° 即水平では黒化は1.43で少し少なかつた。

2) 黒化の波長依存性(3)

散亂線の測定はフィルム黒化法で行ふので、標準黒化曲線を一次X線の電壓(60KV)で作製したが、一應40KVから80KVまでの間を、同一線量の曝射をして黒化に差異があるかを検討したが、圖 II-2 の如く殆んど黒化は同一であつた。

圖 IIの1

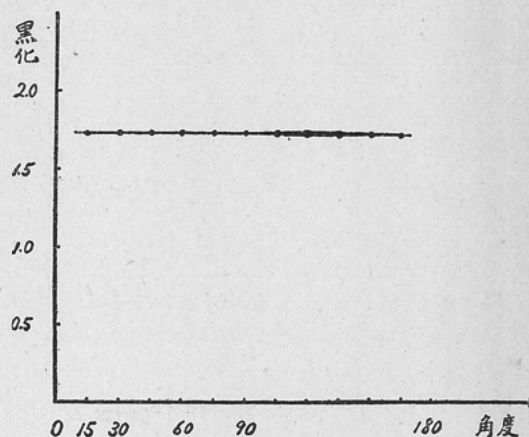


圖 IIの2

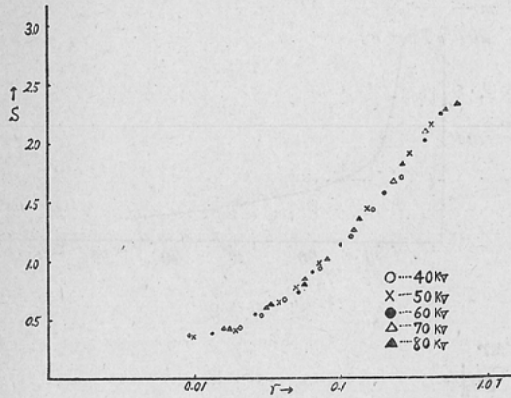


圖 IIIの1

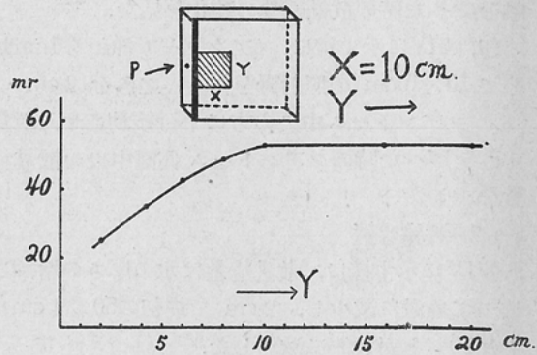


圖 IIIの2

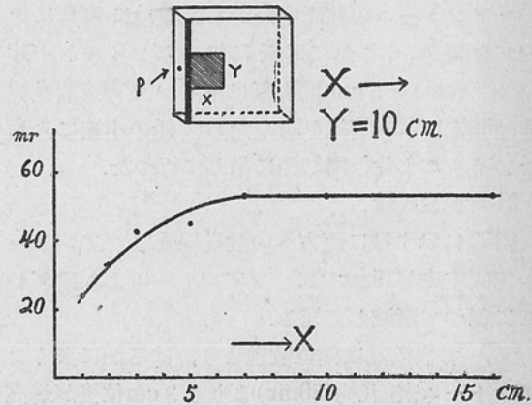
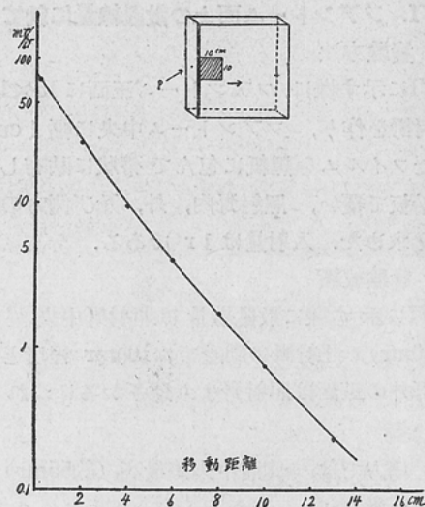


圖 IV



III. 照射野の大きさと側方散乱線量 (文献1.4)

1) 実験方法

圖IIIの如くファントム正面の照射野 (XY)を照射し、ファントム側面中央の測定点(P)の受ける散乱線量が、XY の一方を一定とし他方の大きさを變へた時、如何に變化するかを見た。

即、測定部に直接線が入らぬ様に確め、ファントム縁より1cm 内側を照射線とし、又他からの散乱線が測定部のフィルムに入らぬ様にフィルムを外側から鉛板で覆つた。

実験は、(1)横(X)を一定10cmとし、縦(Y)を變化させた時と、(2)縦(Y)を一定とし、Xを變へた時の二つの場合に就て、入射量1r を與へた時の散乱線量を求めた。

2) 実験成績

圖III-1に示す様に、(1)横が一定の時は縦の大きさが1cm から次第に10cm へと大きくなるにつれて散乱線量も24mrから順次55mr(10cmで)と増加した。

しかし10cm 以上になつても 散乱線量は増加しなかつた。

又、(2)縦の大きさを一定とした場合も全く同じ傾向にあつたが、散乱線量が飽和状態に達するのは横を一定とした時よりも早く、7cm で飽和状態となつた。(圖III-2)

IV. 照射野の移動と側方散乱線量

1) 実験方法

照射野を平行移動させ照射野縁と測定部との距離を變へた時の散亂線量の變化を見た。

即、圖IVに示す様に、ファントーム縁から1cm離して10×10cmの照射野を作り、之れを2cmづつ、ファントーム中央の方に平行移動させ入射量1rを與へた時のファントーム側面中央の散亂線量を求めた。

(2) 實驗成績

圖IVに示す様に、散亂線量は水の厚さの増加に依つて急激に減少し、2cmで最初の50% 4cmで大凡10%と對數的に減弱した。

V. 背後散亂と側方散亂に就て

(1) 實驗方法

ファントームの側面中央からX線軸に直角にテープを張り、之れに黒紙に包んだフィルム小片(2×2cm)を5cm間隔毎に吊し、又背後散亂線量の測定には直接線を防ぐために鉛の小箱に入れたフィルム小片を同じ様に吊して行つた。

2) 實驗成績

圖Vに示す様に側方への散亂線量はファントーム側面中央が15mrで、ファントームより遠ざかるに従つて漸減して居る。

又、背後散亂は側位散亂より、はるかに多くファントーム表面(約180mr)よりも3cm位後が最高(約210mr)で10cm離れた所で表面と同じ位となり以下距離の遠くなるにつれ漸減している。

VI. ファントーム面上の散亂線量に就て

1) 實驗方法

圖VIに示す様に、ファントーム正面に15×15cmの照射野を作り、ファントーム中央に幅1cmに切つたフィルムを黒紙に包んで帶狀に貼布しその上を鉛板で覆い、照射野内、外、及び側方の散亂線量を求めた。入射量は1rである。

2) 實驗成績

圖VIに示す様に散亂線量は照射野中央が最高(約180mr)で照射野の周縁では100mr程度となり照射野外の正面は照射野より遠ざかるにつれ漸減している。

又、側方では、側面中央が最高(約55mr)でその前後は幾分少い。

圖 V の 1

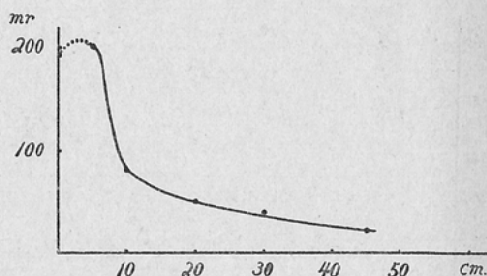


圖 V の 2

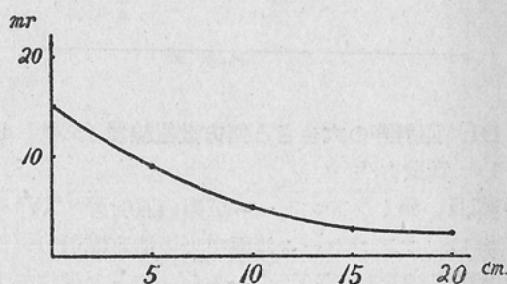
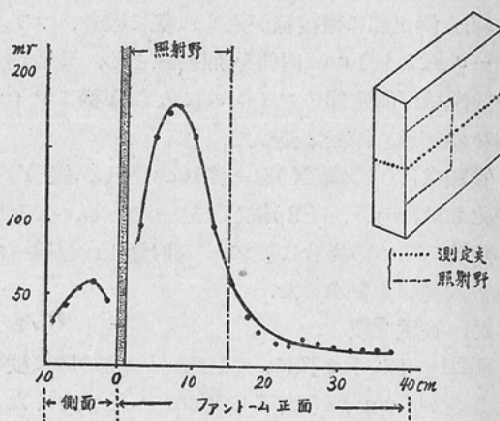


圖 VI



VII. 鉛、コンクリート等よりの散亂線量の比較

X線室の防禦材料として、鉛、コンクリート等が使はれているが、之等よりの背後散亂線量を比較して見た。

實驗材料としては鉛(6mm)、コンクリート(10cm)、レンガ(12cm)、木(12cm)、その他水(厚さ12cm)を使用し、之等に入射量1rを與へた時の表面より10cmの背後散亂線量を求めたが、表1の如く散亂線量は鉛が最も少く(約5mr)、次でレン

表 I

種類	鉛	コンクリート	レンガ	木	水
厚さ	6mm	10cm	12cm	12cm	12cm
散乱線量	5.3mR	16mR	16mR	44mR	44mR

が、コンクリートが鉛の3倍、木材と水は同程度で鉛の大凡10倍であつた。

VIII. 結語

散乱線に関する基礎実験をフィルム黒化法に依つて行なつた。

1) 実験を行うに先立つて行つた豫備実験ではX線軸とフィルムの傾斜角が零の時は黒化が少し低かつた。波長依存性は認められなかつた。散乱線に関する実験では、

2) 照射野の大きさが或る程度に大きくなると散乱線量が飽和に達する事を知つた。(III)

3) 又、照射野と測定部との水の層の厚さが増すにつれて散乱線量は對數的な減少を示した。(IV)

4) 次ぎに散乱線は側方ではファントームより

遠ざかるにつれ漸減したが、背後では表面よりもむしろ、3cm位背後が多かつた。(V)

5) ファントーム面上に於ては照射野中央が最大であり、側方への散乱線量は側面中央が最高であつた。(VI)

6) 最後に、鉛、コンクリート等よりの背後散乱線量の比較では、鉛よりののが最小で、コンクリート、レンガは此の3倍、木材と水は鉛の大凡10倍であつた。(VII)

(本研究は労働省より研究費の援助を受けた。深謝する次第である)。

文 献

- 1) Keane and Spiegler B.J.R. 24.280 Stroy radiation from diagnostic X-ray beams. —2) 江藤, 野々村 日本醫學放射線學會雜誌 2卷2號 印畫紙の黒化によるエックス線量測定に就て。—3) 江藤, 御園生, 日本醫學放射線學會雜誌. 2卷1號. レントゲンフィルムの黒化に依るレントゲン線防禦測定法。—4) 足立, 氣賀 日本醫學放射線學會雜誌. 4卷4號 黒化法に依る線量の空間的分布