

Title	エックス線診療に於ける散亂線(第1報)
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(4), p. 278-282
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/14893">https://hdl.handle.net/11094/14893</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## エックス線診療に於ける散亂線(第1報)

東京醫科齒科大學放射線醫學教室(主任 足立忠教授)

足立 忠・鎌田力三郎  
本間 襄・植杉敏郎

Scattered ray in Clinical X-ray procedure. Part 1  
Tokyo Medical and Dental University Dept. of Radiology(Director, T. Adadin)  
T. Adachi, R. Kamata, J. Homma T. Uesugi

(昭和29年2月4日受付)

### 緒言

レントゲン診療上に於ける散亂線に関する研究は文獻上に數多く見られて居る。

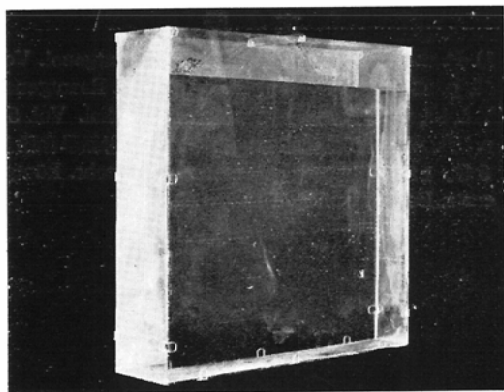
既に基礎的事項に就ては二三報告を行つたが、更にエックス線診療に於ける散亂線を測定したのが此の報告である。

従來のものは主に散亂線を等量曲線の形として表わしてあるが本報告では以下の如く多少實際に適する様に表現の方式を変えてみた。

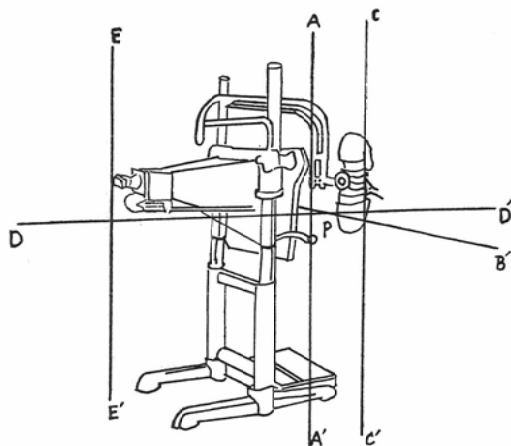
實驗はI. 間接撮影時, II. 立位透視時, III. 斷層撮影時等の散亂線分布と散亂線量を測定し此の實驗成績を基礎として1日の許容線量50mrを超えない程度の撮影數と透視時間數を調べて見た。

實驗には何れも大きさ40×40×10cm<sup>3</sup>のプラス

第1圖 プラスチック水槽



第2圖 間接撮影装置と測定線



チック製水槽フアントームを使用し(第1圖)、線量測定はフィルム黒化法に依つて行つた。

### I 間接撮影時の散亂線

#### 1) 實驗方法

第2圖に示す様な、シーメンス型の間接撮影装置を使用し、患者の位置に相當する部位に前記フアントームを置いた。

測定の基点を水槽の側面中央20cmの所にとり、此の點Pで垂直にA~A', 主線に平行にD~D', Pを通りD~D'に直角な水平線B~B', D~D'上に管球焦點の距離で垂直にC~T~C'及び同じくD~D'上でカメラの距離で垂直にE~K~E'等の各測定基線を設定した。

夫々の前記測定基線上にP或はK, Tを中心として20cm 間隔毎に測定点を設け、黒紙に包んだレントゲンフィルム小片(2×3 cm)を吊して60KV, 1mA×10分の条件で一次線曝射を行つた。

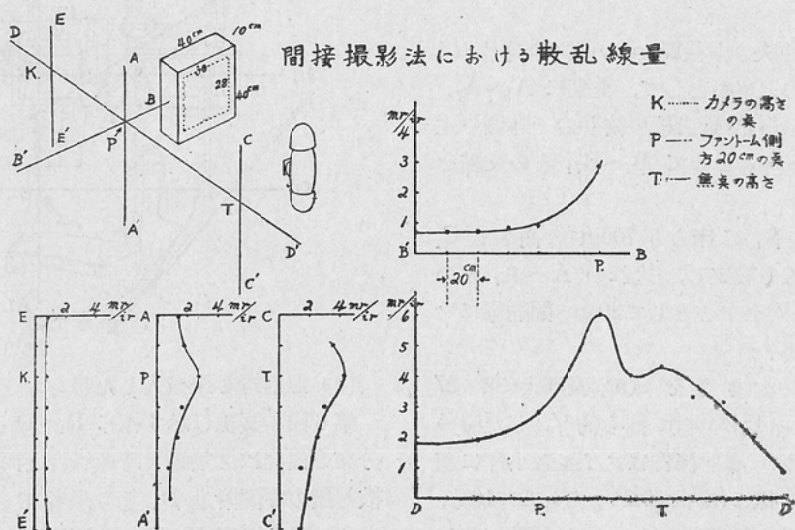
の位置に於ける散乱線量を通法により求めて後ファントーム表面に入射量1r が與えられた場合に換算して散乱線量を求めた。

2) 實驗成績及び考案

測定結果は第3圖に示す如くで、散乱線量はD

此の照射に依つて得られた各々のフィルム小片

第3圖 間接撮影法に於ける散亂線



〜D'上に於ては管球とファントームの中間部附近が最高(6 mr)で管球及びファントーム側によると急激に減少し、カメラ側では1 mr 以下となる。

側方 B〜B' 上ではP 點が最高で(3 mr)遠ざかるにつれ漸減して1 m の部で1 mr 以下となる。垂直方向では A〜A', C〜T〜C' 何れもファントームの高さが散亂線量多く、管球の高さTで4mr, Pで3 mr である。

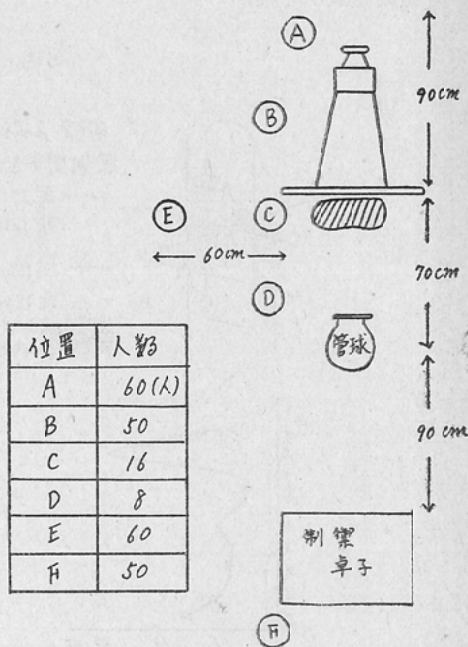
以上の成績から放射線災害豫防の見地より

- (1) 制御卓子をカメラの後方に据付ける。
- (2) 蛍光板の両側に鉛等の補助翼を取付ける。
- (3) 其の他線量多き部には鉛の衝立の効果的使用、等の注意を要する。

又前記實驗中思わぬ部位で測定値が激増する事があつたが之は管球ハウスの接觸点よりの漏洩に依る事が確められた。従つて此の點に關しても一應の注意が必要である。

第4圖は以上の實驗成績より求められた各位置に於ける1日50mr を越えぬ撮影数を示すもので、

第 4 圖



Dの位置にあつては8人の撮影ですでに50mrに達する。最も有利なカメラの附近で60人である。

## II 立位透視時の散亂線

### 1) 實驗方法

透視の時に術者の立つ位置を中心として、第5圖に示す様に4本の測定基線を設定して實驗を行った。

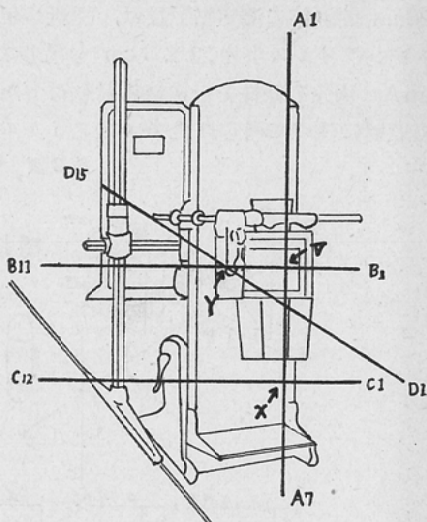
即ち螢光板の中央より後25cmの點V(床より1m30cmの高さ)を中心として、垂直にA<sub>1</sub>~A<sub>7</sub>、同じく水平にB<sub>1</sub>~B<sub>11</sub> 螢光板の絞りの一外側で主線に平行にD<sub>1</sub>~D<sub>15</sub>としてB<sub>1</sub>~B<sub>11</sub>との交點をYとした。

又B<sub>1</sub>~B<sub>11</sub>に平行に床より70cmの高さでC<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>の測定基線を設定し、之れのア<sub>1</sub>~A<sub>7</sub>との交點をXとしてVを中心として20cm間隔毎にフィルム小片を吊した。

實驗は照射野の大きさを(a)全擴大(32×27cm)及び(b)縮小(15×15cm 即ち約1/4)した時の二つに就き行つた。曝射條件はフィルム小片に適度の黒化を與える様に(a)は60KV, 2mA×10分, (b)は同じく25分の曝射を行い求めた散亂線量を毎分當りに換算した。

### 2) 實驗成績及び考案

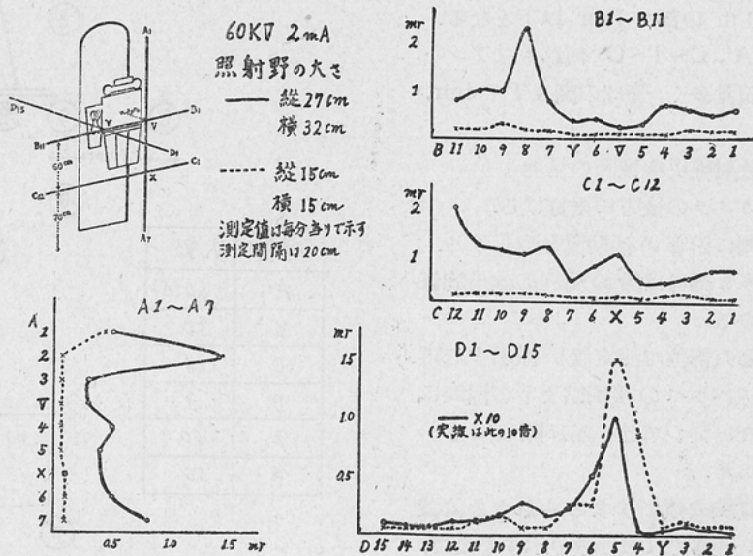
第5圖 立位透視装置と測定線



(a) 照射野を全擴大した時

第6圖の實線に示す様にD<sub>1</sub>~D<sub>15</sub>上では散亂線分布の傾向は間接撮影時の場合と同様で、管球と被射體の中間附近D<sub>5</sub>即ち患者の側方に多く(10mr)、螢光板側(Y→D<sub>1</sub>)即ち術者すぐ側方では少い(1mr以下)。之に對して管球の後方(D<sub>7</sub>→D<sub>15</sub>)は稍多(約2mr)。

第6圖 立位透視時の散亂線



垂直面  $A_1 \sim A_7$  では術者の頭に相当する高さは1.5mr 位で胸から下は一般に0.5mr 程度である。

$B_1 \sim B_{11}$  では蛍光板の部分( $Y \sim V \sim B_8$ )は少く(0.5mr)之より外に出ると急に増すが(2.3mr)照射部より離れるにつれ減少する。

$C_1 \sim C_{12}$  は鉛の前垂の下縁より低いが、 $B_1 \sim B_{11}$  と傾向は似て居り術者の立つ附近( $C_7 \sim C_4$ )では1mr 以下である。

(b) 照射野を縮小した時。

同じく第6圖に点線で示した様に散亂線分布の傾向は照射野が大なる時と良く似ている。しかし散亂線量は急激に減少しており大凡 $1/5$ から $1/6$ 程度になつている。

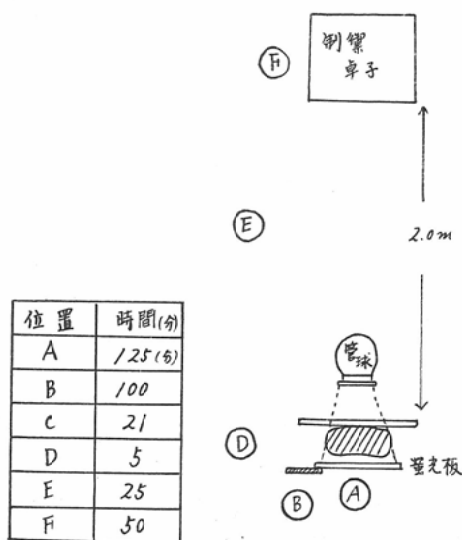
又蛍光板の直後は極めて少い(約0.1mr)。

上記の成績から考えると透視時の散亂線量は蛍光板の直後が最も少くて安全で最も危険なのは患者のすぐ側方である。

又照射野を可及的小きくして透視診断を行う事は、コントラストを良くすると同時に術者の受ける散亂線量を極めて減少させる事が出来るので診断上の點と災害豫防の點の両面から必要な事と思われる。

上記の實驗成績を基礎にした各部位に於ける1日の許容量50mr を越えない範圍の透視時間数は

第7圖



第7圖に示す様に蛍光板の直後では125分、絞りの附近では100分、絞りの外側では21分、患者の側方では5分と云う成績となつた。

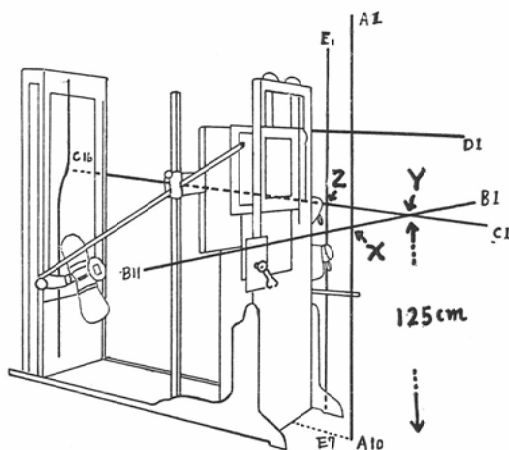
### III 斷層撮影時の散亂線

#### 1) 實驗方法

第8圖の立位斷層撮影装置(シーメンス型プラニグラフ)を用いて、此の圖に示す様に床より125cmの高さで蛍光板の中央より後40cmの位置を測定中心Xとし、之を通り横に水平に $B_1 \sim B_{11}$ 、垂直に $A_1 \sim A_{11}$ 、ラスターの横の點Zを通る垂線 $E_1 \sim Z \sim E_7$ 、Zを通り主線に平行に $C_1 \sim Z \sim C_{16}$ を設定し、之れの $B_1 \sim B_{11}$ との交點をYとした。又蛍光板の直上縁で $B_1 \sim B_{11}$ に平行に $D_1 \sim D_7$ の各測定基線を設定しXを中心として20cm 間隔毎に測定點を設け前記同様に測定した。

曝射條件は60KV, 40mA×3秒, 焦點ファントーム間距離130cm として1回曝射に換算した。

第8圖 斷層撮影装置と測定線



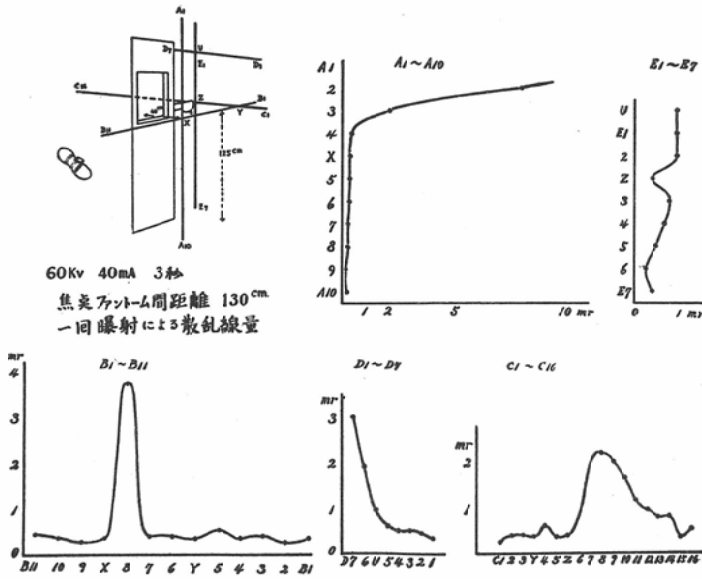
#### 2) 實驗成績及び考案

散亂線量は一般に管球とファントームの中間部附近に多く、 $C_1 \sim C_6$  上では $C_8$ が最高で(2.2mr)周辺に行くに従つて減少している(第9圖)。

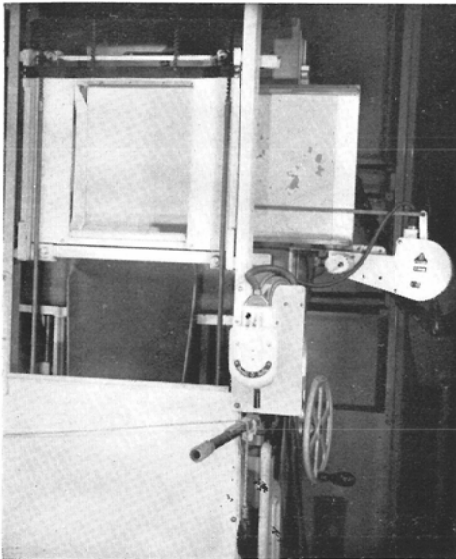
撮影時術者の立つ位置即ち蛍光板の後 $B_1 \sim B_{11}$ 及び $A_1 \sim A_{10}$ では1mr 以下であるが、 $A_2$ より上では直接線のために5mr 以上になつている。

又 $B_1 \sim B_{11}$  上で $B_8$ (蛍光板の中心より20cm横)

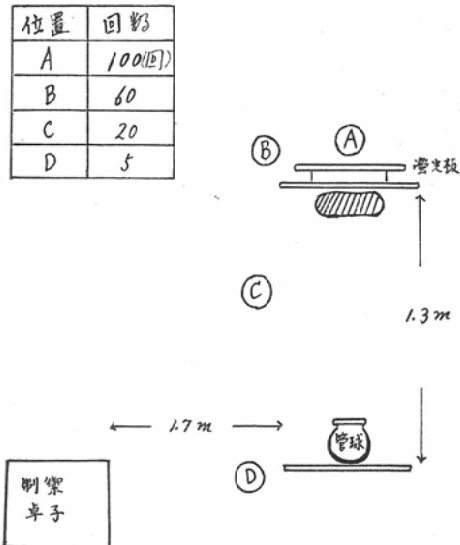
第9圖 斷層撮影法に於ける散亂線



第10圖 彎曲せる鉛ゴム遮蔽



第 11 圖



が4mr程を示しているが、これは第10圖で判る様に鉛の前垂が彎曲して間隙が出来此の部からの漏洩に依る事を知った。

ラスターの把り附近も0.3mr程度であつた。

上記の實驗より考へて許容量50mrを越えない範圍の1日の撮影回数は第11圖に示した如く制御卓子の所は鉛の衝立で防禦されているので安全と

考へ、もう1人の術者の立つ位置、A,Bでは表の如くAでは100回、Bでは60回の撮影で50mrに達する。

即ち患者1人當りに付いて斷層撮影を平均4枚行うものとするれば、術者が螢光板の直後に居る時は25人、ラスターの把りの附近に立つて居るとすれば15人で許容量を受ける事になる。