



Title	エツ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	https://hdl.handle.net/11094/14893
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

エツ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乱線に関する研究は文獻上に數多く見られて居る。

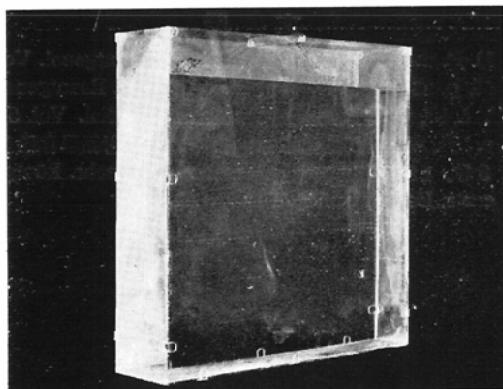
既に基礎的事項に就ては二三報告を行つたが、更にエツクス線診療に於ける散乱線を測定したのが此の報告である。

従来のものは主に散乱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ように多少實際に適する様に表現の方式を變えてみた。

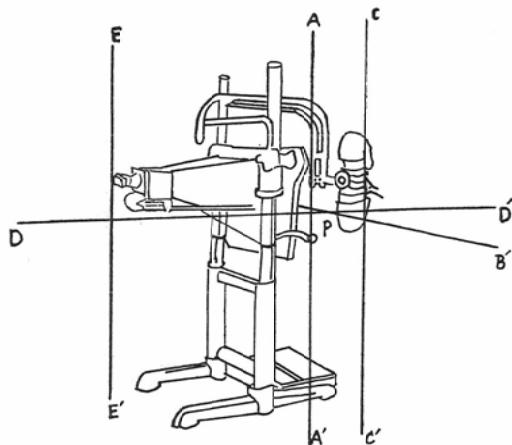
實驗は I. 間接撮影時, II. 立位透視時, III. 斷層撮影時等の散乱線分布と散乱線量を測定し此の實驗成績を基礎として1日の許容線量50mrを超えない程度の撮影數と透視時間數を調べて見た。

實驗には何れも大きさ40×40×10cm³のプラスチック水槽

第1圖 プラスチック水槽



第2圖 間接撮影装置と測定線



ティツク製水槽ファントームを使用し(第1圖), 線量測定はフィルム黒化法に依つて行つた。

I 間接撮影時の散乱線

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ァントームを置いた。

測定の基點を水槽の側面中央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 間隔毎に測定點を設け、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, $1 \text{ mA} \times 10$ 分の條件で一次線曝射を行つた。

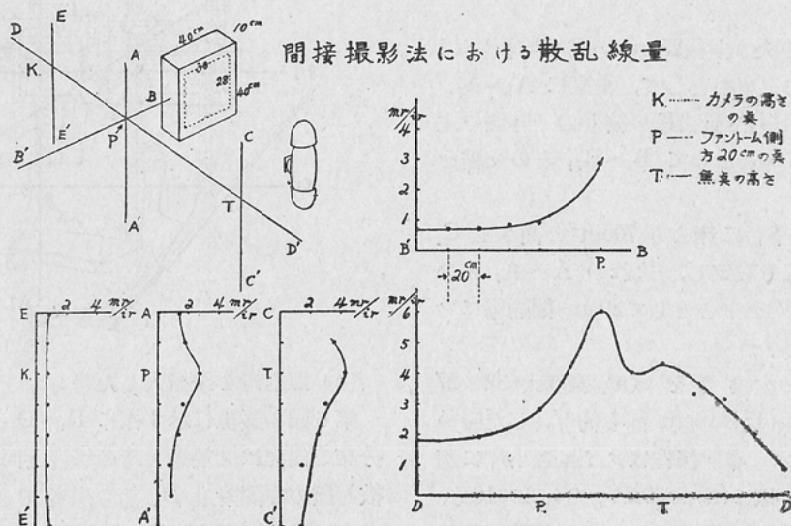
此の照射に依つて得られた各々のフィルム小片

の位置に於ける散乱線量を通法により求めて後フア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

第3圖 間接撮影法に於ける散乱線



～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乱線量多く、管球の高さTで4 mr, Pで3 mrである。

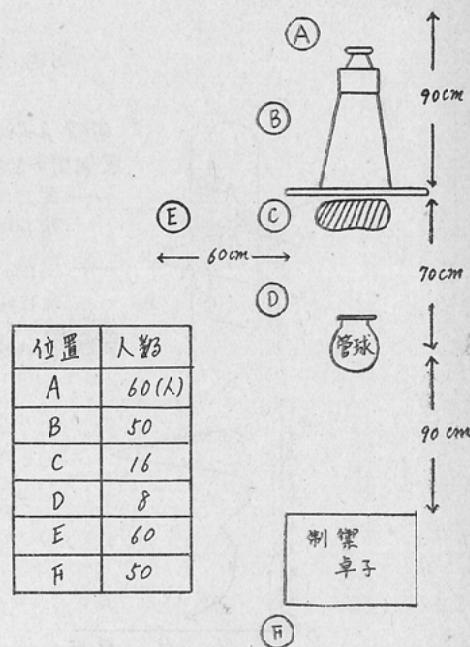
以上の成績から放射線災害豫防の見地より

- (1) 制御卓子をカメラの後方に据付ける。
- (2) 螢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效果的使用、等の注意を要する。

又前記實驗中思ひぬ部位で測定値が激増する事があつたが之は管球ハウベの接觸點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を越えぬ撮影數を示すもので、

第 4 圖



Dの位置にあつては8人の撮影すでに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) 実験方法

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実験を行つた。

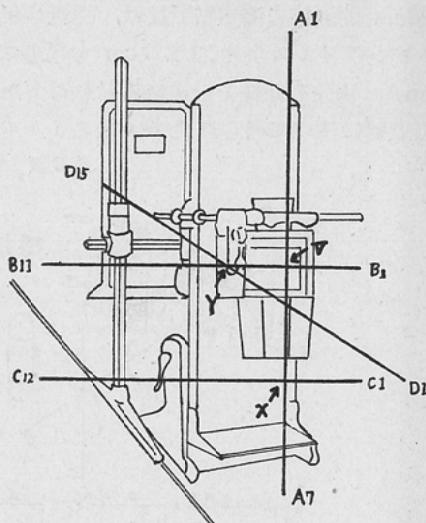
即ち螢光板の中央より後25cmの點V(床より1m 30cmの高さ)を中心として、垂直にA₁～A₇、同じく水平にB₁～B₁₁ 螢光板の絞りの一外側で主線に平行にD₁～D₁₅としてB₁～B₁₁との交點をYをとした。

又B₁～B₁₁に平行に床より70cmの高さでC₁～C₁₂の測定基線を設定し、之れのA₁～A₇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。

實験は照射野の大きさを(a)全擴大(32×27cm)及び(b)縮少(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) 実験成績及び考案

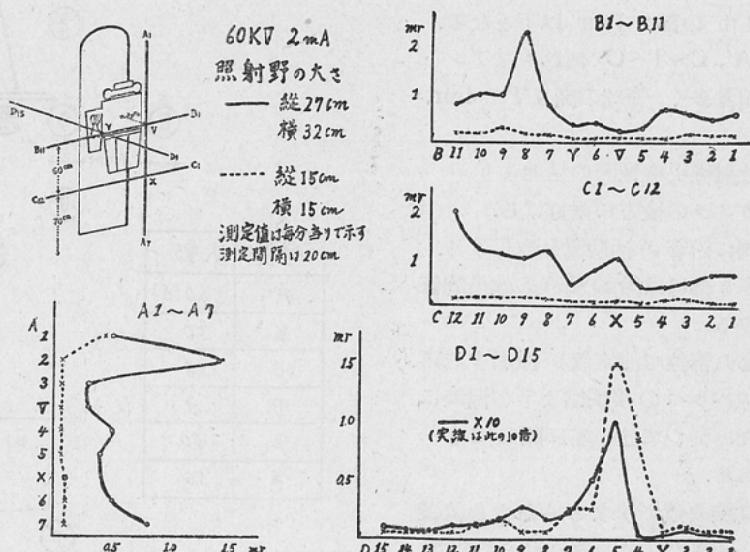
第5圖 立位透視装置と測定線



(a) 照射野を全擴大した時

第6圖の實線に示す様にD₁～D₁₅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D₅即ち患者の側方に多く(10mr), 螢光板側(Y→D₁)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(D₇→D₁₅)は稍々多い(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。

$B_1 \sim B_{11}$ では螢光板の部分 ($Y \sim V \sim B_s$) 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 1 mr 以下である。

(b) 照射野を縮少した時。

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

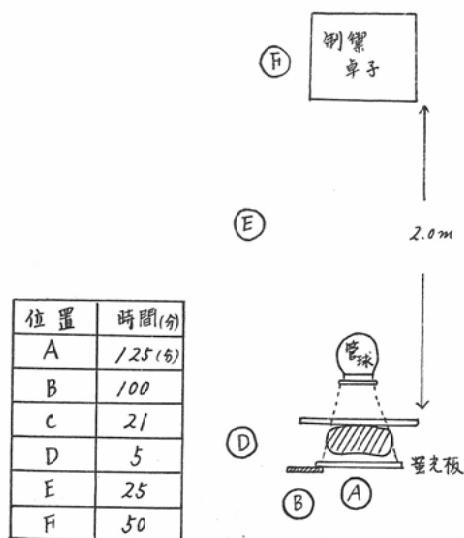
又螢光板の直後は極めて少い (約 0.1mr)。

上記の成績から考えると透視時の散乱線量は螢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さくして透視診断を行う事は、コントラストを良くするのと同時に術者の受ける散乱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。

上記の実験成績を基礎にした各部位に於ける1日の許容量 50mr を越えない範囲の透視時間數は

第 7 図



第7図に示す様に螢光板の直後では 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。

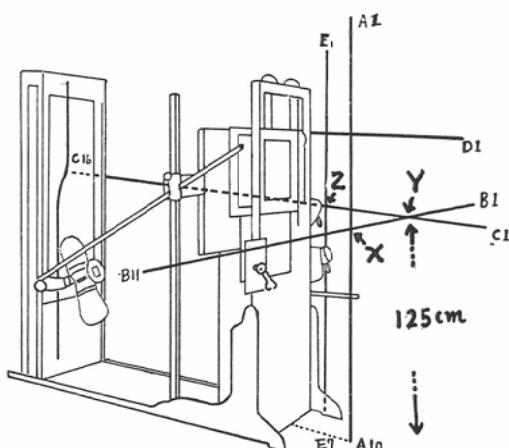
III 断層撮影時の散乱線

1) 實驗方法

第8図の立位断層撮影装置 (シーメンス型プレニグラフ) を用いて、此の圖に示す様に床より 125 cm の高さで螢光板の中央より後 40cm の位置を測定中心 X とし、之通り横に水平に $B_1 \sim B_{11}$ 、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、之の $B_1 \sim B_{11}$ との交點を Y とした。又螢光板の直上縁で $B_1 \sim B_{11}$ 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図 断層撮影装置と測定線



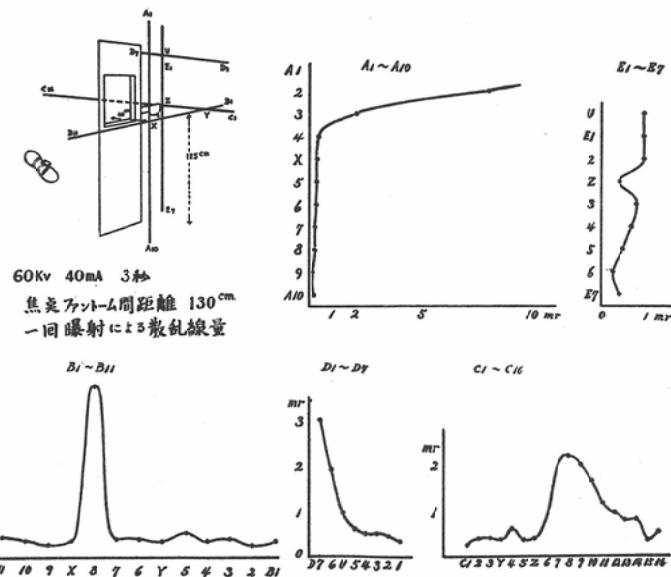
2) 實驗成績及び考案

散乱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) 周邊に行くに従つて減少している (第9図)。

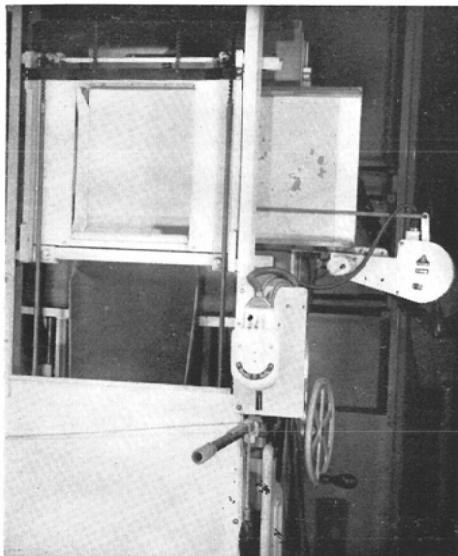
撮影時術者の立つ位置即ち螢光板の後 $B_1 \sim B_{11}$ 及び $A_1 \sim A_{10}$ では 1 mr 以下であるが、 A_2 より上では直接線のために 5 mr 以上になつてゐる。

又 $B_1 \sim B_{11}$ 上で B_s (螢光板の中心より 20cm 橫)

第9圖 斷層撮影法に於ける散亂線



第10圖 弯曲せる鉛ゴム遮蔽



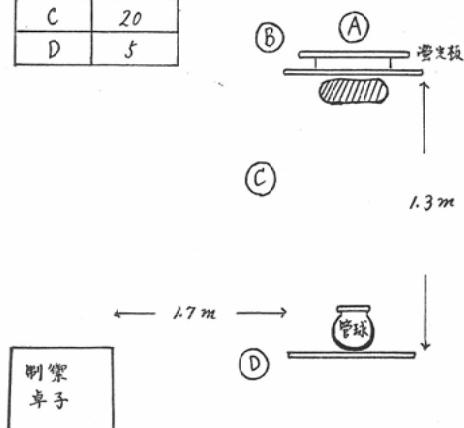
が4mr 程を示しているが、之れは第10圖で判る様に鉛の前垂が彎曲して間隙が出来此の部からの漏洩に依る事を知つた。

ラスターの把り附近も0.3mr 程度であつた。

上記の実験より考えて許容量 50mr を越えない範囲の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

第 11 圖

位置	回数
A	100(回)
B	60
C	20
D	5



考え、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人當りに付いて断層撮影を平均4枚行うものとすれば、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。