



Title	エックス線診療に於ける散亂線 第II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(6), p. 373-377
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20090
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

エックス線診療に於ける散亂線

第 II 報

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

Scattered ray in Clinical X ray procedure. Part II

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

T. Adachi, R. Kamata, I. Homma, T. Uesugi

(昭和29年2月4日受付)

緒 言

先きに發表した我が教室に於ける「エックス線診療時に於ける散亂線」第I報に續いて今回は

I. 臥位透視時の散亂線, II. 立位透視時醫師の身體各部位に受ける散亂線量, III. 深部治療時の散亂線等に就いて第I報同様に實驗を $30 \times 30 \times 20\text{cm}$ のプラスティック水槽フアントームを使用し、フィルム黒化法に依り行つたので報告する。

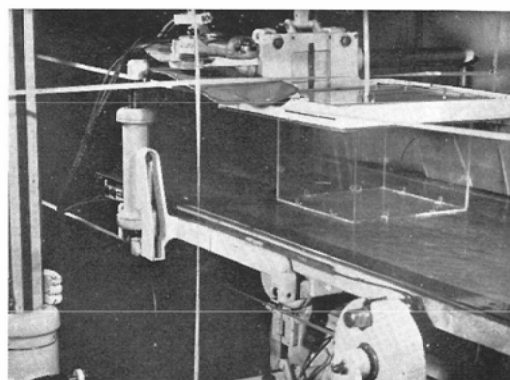
I. 臥位透視時の散亂線

(1) 實驗方法

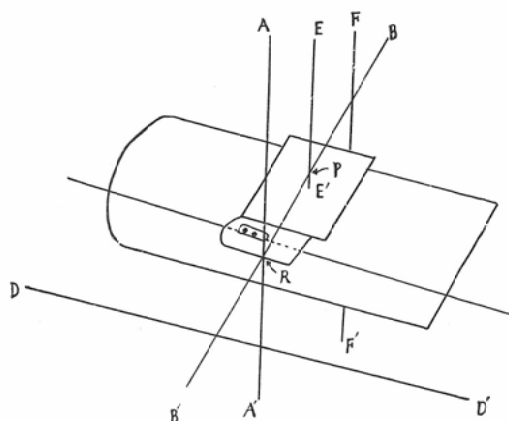
第1圖に示す様に被射體として $30 \times 30 \times 20\text{cm}$ のプラスティック製水槽に水を 10cm 程入れて使用した。第2圖に示す様に、測定基點を螢光板上中央PにとりPより垂直にE~E'。螢光板の絞りの一外側で垂直にA~A'。反対側で鉛の前垂の下げてある所に同じく垂直にF~F'の各測定基線を設定し、又透視台の縁に平行に絞りの附着部の鉛の前垂に接してその下を通る(C~C')、(C~C')に平行に床より 50cm の所を(D~D')。螢光板で側方にB~B'の各測定基線を設定しB~B'のA~A'との交點をR、E~E'との交點をP。F~F'との交點をXとした。此の各々の測定基線上に點P及びR、X等を中心として 20cm 間隔毎に黒紙に包んだフィルム小片を吊してフィルム黒化法に依り測定した。

實驗は照射野の大きさを、(a)全擴大($32 \times 27\text{cm}$)及び、(b)縮小($15 \times 15\text{cm}$ 。大凡 $1/4$)した時の二つ

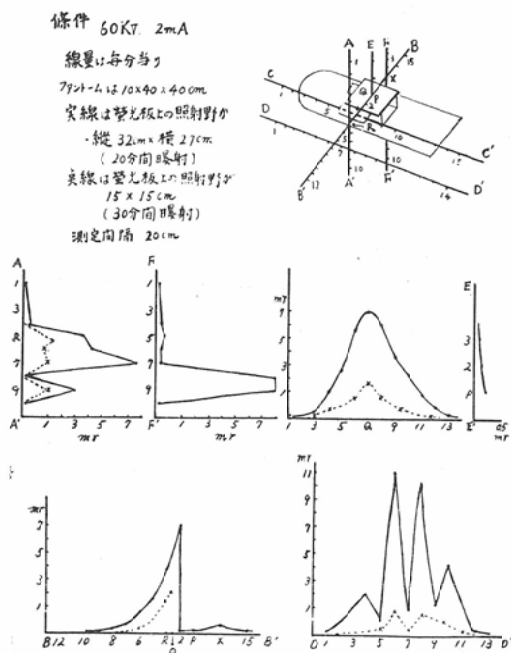
第1圖 臥位透視状態とプラスティック水槽



第2圖 臥位透視と測定線



第3圖 臥位透視時の散亂線



に就き行つた。

曝射条件は60KV. 2mAで(a)の時は15分,(b)の時は30分間曝射し. 適度黒化が得られる様にして, 之を毎分當りの散亂線量に換算した。

(2) 實驗成績及び考按

(a) 照射野を全擴大した時

第3圖の実線は照射野を擴大したもので散亂線量は一般に蛍光板の側下方即ち術者の立つ位置に多い。

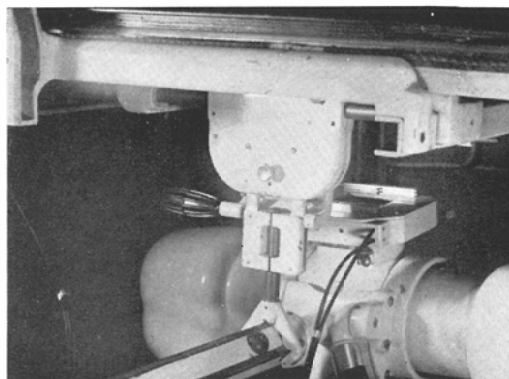
即ちA-A'では絞より上方では, 絞りの下に接してある鉛の小さな板のために少いが(0.3mr以下). 鉛の板より下では急増する。(8mr)

A₃が0.2mr程度で極めて少いのは, 寫眞IIの様に透視台と管球を連結する装置の影になるからである。

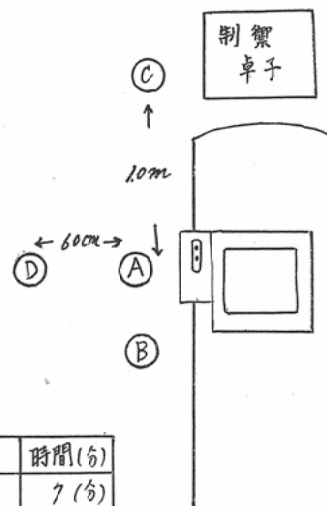
反対側(F~F')で鉛の前垂による散亂線量の影響を見たが上半身に相當する部はA~A'に比較して少いが, 下半身に相當する部では變りなかつた。(8mr)

E~E'は少かつた。(0.2mr以下)

第4圖 ハウベ連結装置



第5圖



位置	時間(分)
A	7 (分)
B	16
C	125
D	60

透視台縁に沿つたC~C'では照射部附近が多く(7mr)周邊に行くにつれ漸減している。

同様にD~D'上でも照射部附近に多く(最高11mr)離れるにつれ漸減している。

尚D~D'上で照射部附近の散亂線量の分布状態が不規則であるが之は, 第4圖IIに示した様に管球ハウベ, 連結装置, 支柱等の影となるためであつた。

側方B~B'では蛍光板上及び前垂の影になる部分は少い(0.2mr)が, 蛍光板の外側になると急増する(7mr)が再び離れるにつれ漸減する。

(b) 照射野を縮小した時

第3圖にて點線で示した様に散亂線分布の傾向は照射野を全擴大した時と全く同じであるが散亂線量の減少は著しく大凡 $\frac{1}{3}$ から $\frac{1}{10}$ 程度にまで減少した。

以上の如く臥位透視時に術者の受ける散亂線量は他の診断時に比し多いので、此の防禦には細心の注意を要する、即ち少くとも鉛のプロテクターの着用は極めて必要な事である。又照射野を可及的に縮小する事は受ける散亂線量を少く出来得ると云う點からでも勵行すべきである。

以上の實驗績成から1日の許容量50mrを越えない範圍の透視時間は第5圖に示す様に、Aの位置では7分、Bでは16分と云う結果となつた。

臥位透視時の散亂線分布の傾向及び線量は先きに報告した立位透視時のそれと良く似て居り、立位透視の時の状態を透視台と共に水平位にすると臥位透視時の散亂線分布状態となる様である。

II. 立位透視時醫師の身體各部位に受ける散亂線量

(1) 實驗方法

透視時醫師の受ける散亂線量を測定するために40×40×10cmのプラスチック製水槽フアントームを患者の立つ位置におき、醫師の立つ位置には人間を置いて、此の人の額、肩、胸、背中、胃腹、臀部の、膝、足背部、手掌及び手背に夫々黒紙に包んだフィルム小片を張り、60KV、2mA×15分の曝射を行い1分間當りの散亂線量に換算して求めた。

曝射中は螢光板の握りを持ち適當に螢光板を動かしていた。

(2) 實驗成績

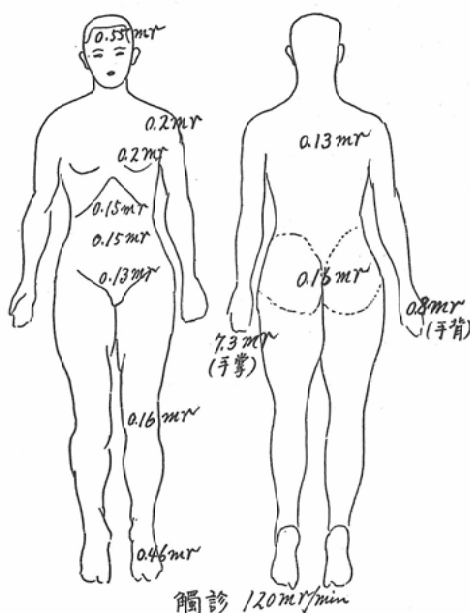
結果は第6圖に示す様に頭部、手、足、等の螢光板及び鉛の前垂より露出した部分は多く、之に對し軀幹部は0.2mr程度で少なかつた。又身體の前部と背部では大差なかつた。

螢光板の握りを持っていた手は8mrであつたが、觸診を行つた時は大凡120mrとなつた。

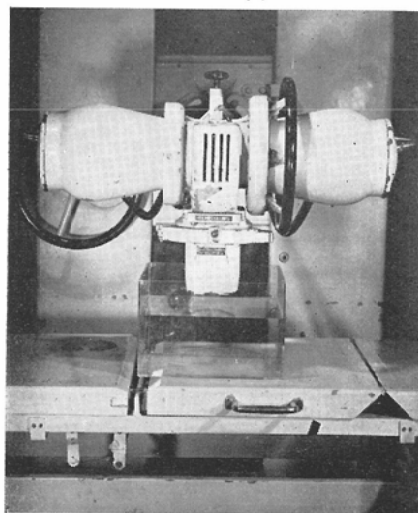
III 深部治療時の散亂線

深部治療時の患者の體表面に於ける散亂線に就

第6圖 立位透視に於ける検査の身體各部の散亂線



第7圖



ては既に報告⁹⁾してあるが今回は他の場合と同じく主として照射部より外方のものである。

(1) 實驗方法

第7圖に示す様に30×30×20cmのプラスチック製水槽フアントームに水を15cm程入れて、フアントームの横30cmの點Pを中心として、フアントームより側方にB~B', Pを通つて垂直にA~

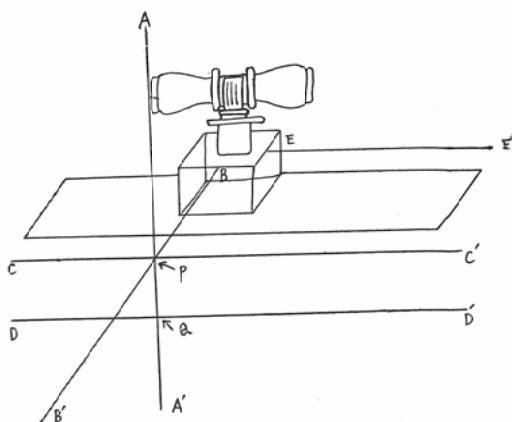
A'. 同じく寝台に平行にC~C', 又寝台上で圖の様にファントム縁よりE~E'. 床より30cm上でC~C'に平行にD~D', 等の各測定基線を設定し, Pを中心として20cm間隔毎に測定點を作り, 前記同様にして, 160KV, 3mA, 0.5mmCu+1mmAlの濃過板使用で, 照射野8×10cm, 焦點, ファントム間距離30cm, 毎分20rの條件で一分間當りの散亂線量を求めた。(第8圖)

(2) 實驗成績(第9圖)

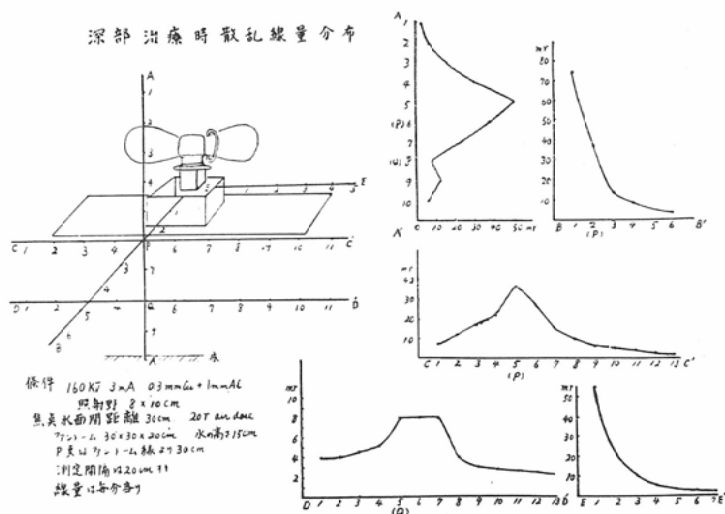
散亂線量はファントム及び管球附近に多く離れるにつれて漸減している。

即ちA~A'上ではA₅が最高(50mr)で, その上下では漸減している。

第8圖 深部治療に於ける測定線



第9圖 深部治療に於ける散亂線



B~B'上ではB₁が最高(75mr)で以下急激に減少し1mで10mrとなる。

C~C'も照射部附近が多く(40mr), 周辺では少い。(10mr)

D~D'の傾向はC~C'と同じであるが, 鐵製寝台の吸収の爲に最高で8mr程度である。

E~E'はB~B'と傾向全く同じである。

結 語

我が教室に於いて放射線災害豫防の見地からエックス線診療時に於ける散亂線量の測定をフィルム黒化法に依つて行い, 耐容量50mrを越えない範

圍で可能な撮影人員數又は透視時間數を調べた, その結果は次の如くなつた。

I. 間接撮影では術者はカメラの後方附近に居るのが最も良く60人の撮影が可能であるが, 患者の眞横は最も危険で16人ですでに耐容量を受ける事になつた。

II. 立位透視の時は螢光板の直後は極めて安全で(2時間)あるが少し横に出てると急に散亂線量多くなり患者の眞横では5分で耐容量に達した。

III. 斷層撮影では同じく螢光板の直後が最も安

全であつた。(100回の撮影可能)

IV. 臥位透視の時は散亂線分布の傾向は立位透視の時と良く一致する様であつた。

又1日の許容量を超えない範囲では術者の立つ位置で透視量時間数は7分であつた。

V. 立位透視時醫師の受ける散亂線量は、頭、手足等の螢光板、鉛製前垂より露出した部分に多かつた。

又觸診に依り1分間で120mrを受ける事になつた。

VI. 深部治療時の散亂線は診断時の時に比し極めて多かつた。

エックス線診療に於ける放射線災害は、1) 直接線の照射を受ける場合と、2) 散亂線の照射を受ける場合の二者が考えられるが、前者に對しては近來の装置は規格上からも種々工夫が行なわれて餘程の不注意のない限り之による事は先ずないと云つてよいのである。(但し集團間接撮影や直接撮影の時に患者を技術者自ら固定しつゝ撮影を行い重篤な障礙を來したものの稀にはある)。

従つて現在のエックス線診療に於ける放射線災害の主眼は主として後者即ち散亂線に向ける事が妥當である。

此の爲には先ず散亂線發生の状況を知る事が必要で上記の諸結果も之に資する所は少くないと信ずる。

又、之により、之等の散亂線を有効適切に遮蔽

する事を考えねばならない。單に鉛ゴムを下げたから安心と云うのではない。之が少し彎曲して居てもその僅かな隙を散亂線は見逃しはしない。

(第I報實驗)

又ほんの一寸した透視台の管球連結器などが充分遮蔽の役をする場合もある(第II報實驗I)

之等の點は充分味わうべき結果と思う。

散亂線防禦には唯經費をかけて大仕掛な事をすればよいと云うのではなく、それらの實態を見きわめて有効な防禦を施すべきであらう。

(近時散亂線に關しては日本醫學放射線學會物理委員會にて多くの報告がなされていることを附記する)

文 獻

- 1) 江藤, 御園生. 「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. 日本醫學放射線學會雜誌, 第2卷, 第1號.
- 2) 志賀達雄: 間接撮影に於ける散亂線量の概測及び其の災害豫防に就て, 日本醫學放射線學會雜誌, 第2卷, 第10號.
- 3) 櫻林: レ線間接撮影に於ける二次「レ」線の空間的分布状態より觀たる防禦施設の研究, 日本醫學放射線學會雜誌, 第4卷, 第8號.
- 4) 櫻林靜男: レ線間接撮影に於ける二次線量測定に就て, 日本醫學放射線學會雜誌, 第3卷, 第9號.
- 5) 足立, 氣瀧: 黒化法に依る空間的線量分布, 日本醫學放射線學會雜誌, 第4卷, 第4號.
- 6) 足立忠: 放射線療法時の身體各部の散亂線に就て, 醫學, 13卷, 5號(昭和27年).
- 7) Stanley H. Macht, Eugene R. Kutz: Detection of faulty Roentgenoscopy technique by direct radiation measurements Am. J. Roentgenol. & Rad. Therapy, 1952, Vol 68, No. 5.