

Title	高圧撮影における散亂線の研究
Author(s)	藏原, 一郎
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1957, 17(9), p. 1084-1091
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15141
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

高圧撮影における散亂線の研究

九州大学医学部放射線医学教室（主任：入江英雄教授）

藏 原 一 郎

（昭和32年6月10日受付）

第I章 緒 言

近來、歐米諸國で高圧撮影が臨床的に應用され、種々検討が加えられつゝあるが、我國に於ても諸家の實驗及び經驗報告に屢々接するに至つて居る。

高圧撮影では、管電壓の上昇によりレントゲン管におけるレントゲン線（以下「レ」線と稱す）發生効率が增加する爲、管球の負荷が少くなり、従つて管球焦點の微小化、それによる半陰影の減少、照射時間の短縮及び患者の被曝線量の減少等が利點として數えられて居る。

併しながら、管電壓の上昇によつて散亂線の含有量が増加し、著しく寫眞のコントラストを低下せしめる爲、これが高圧撮影における最大の難點であると云われて居る。低圧撮影では、コントラストに對し物質の原子番號に關係した吸收作用が主要な働きを演ずるが、高圧撮影では「レ」線波長の短縮化の爲散亂が主役を演ずるようになり、これは「レ」線陰影の出現に必要なものではあるが、他方散亂によるカブリが著しくコントラストを低下せしめる事になる¹⁾²⁾。従つてその除去に對しては種々の實驗及び考察が重ねられつゝあり、高圧撮影の普及と共にその方法が問題となつて來て居る。

現在、散亂線除去には散亂線除去格子を用いる方法（ブレンデ法）及び被寫体フィルム間に一定の間隔をおく方法（グレーデル法）が行われて居る。

私は散亂線の測定方法に關する一、二の基礎的な實驗を行い、更に上記の二方法につき140kVp及び200kVpの各電壓で散亂線除去の効果について比較検討を行つた。又、上記の方法に「レ」

線束を絞る技術を加えてみて同様な實驗を繰返し、これ等の諸實驗より上記の効果に與える影響がいかなるものであるか考察を加えてみた。

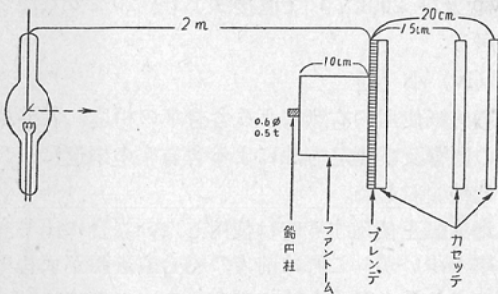
第II章 散亂線測定方法に對する一、二の基礎的な觀察

高圧撮影における散亂線の測定は、ファントムを用いフィルム黒化度法で行われる例が多く³⁾⁴⁾⁵⁾、時に光電管が應用されて居る⁶⁾¹²⁾。何れの方法に於ても、増感紙の使用の有無で結果に差異を生ずる事も考えられるし、又、背後散亂による影響も少なくないといわれて居る⁷⁾¹⁵⁾。更に同じフィルム黒化度法を用いても測定方法によつて異なる値を示す事が予想され得るので、これ等の點について基礎的な實驗を行つた。

實驗装置及び器具：

- | | |
|------------------------------------|--|
| 「レ」線發生装置 | 島津製作所製深部治療器
信愛號
東芝放射線株式會社製高壓
撮影器KXO-14. |
| 濾過板 | 200kVpではCu 1.5mm+
Al 0.5 mm
140kVpではAl 1.0mm |
| 増感紙 | 極光F S, 複合 |
| 全實驗を通じカセット及び増感紙は同一のものを使用した。 | |
| 黒化度計 | 島津山部式 |
| フィルム | サクラYタイプ |
| 現像液 | 規定處方S DX-1 |
| 現像時間は20°C 5分、撮影したフィルムは何れも同時現像を行つた。 | |
| 實 験： | |
| (i) 増感紙使用の有無による散亂線含有率の | |

第1図 散乱線測定法略図(直接法)



相違

第1図の如く内径10cmの木製立方体水槽をファントムとした。ファントム表面中央に径0.6cm, 高さ0.5cmの鉛圓筒を固定し, フィルム焦点間距離が2mとなる様にファントム後面にフィルムをおいた。鉛圓筒の影の部分の黒化度を散乱線によるもの, その周囲の部分の黒化度を一次線及び散乱線によるものとし, それぞれの黒化度を1.0とする爲に要するmAsの比から散乱線含有

率を求めた。

鉛圓筒の大きさは直径が小さい程よい事は明白な事であるが, 私は別に実験を行い, 直径を6mmとする場合は測定上先ず實用的に支障のない事を確めた。この事については別の機会に発表する。黒化度1.0を基準としたのは, この値がフィルム示性曲線の直線部の値であり, 現像処理等の影響が比較的少くなると考えられて居るからである。

先ず, 増感紙を使用する事なく, 実験用フィルムをフィルムを包んで居た黒色ケント紙で二重につんで散乱線含有率(以下含有率と稱す)を測定した。次にカセットにフィルムを挿入し増感紙を使用して同様に測定した結果は第1表の如く, 約20%の含有率の差を生じ増感紙を使用した場合が少なくなつて居る。

散乱線除去法を講じた場合, 増感紙の使用の有無で生ずる含有率の相違について実験を行う爲, ブレンデ法ではフィルムとファントムの間に散乱線除去格子(ブレンデ)をおき, グレーデル法

第1表 増感紙使用の有無による散乱線含有率の相違

電圧 散乱線除去法 増感紙使用の有無	200 kVp					140 kVp				
	無 (F.F.A 2m)	2m+ 15cm	2m+ 20cm	2m+ 格子 (11:1 交叉)	2m+ 格子 (14:1 交叉)	無 (F.F.A 2m)	2m+ 15cm	2m+ 20cm	2m+ 格子 (7:1 交叉)	2m+ 格子 (11:1 交叉)
増感紙なし (%)	89	83	80	79	77	86	80	78	78	75
増感紙使用 (%)	66	42	41	38	38	63	41	39	34	24

註: F. F. A: フィルム焦点間距離

ではフィルム・ファントム間の距離を15cmとし次いでこれを20cmに延長した。結果は第1表に示す如く, 兩法とも約40%の差で増感紙を使用した場合の含有率が少なくなつて居る。

(ii) 背後散乱の影響について

増感紙(従つてカセット)を使用する場合は, 一般にカセット後面に貼付してある薄い鉛板により, 後方からの散乱線の影響がのぞかれて居るといわれて居るので, フィルムのみで実験する場合は, 背後散乱による影響がより多く加る事が想像される。

(i) と同様な散乱線測定方法でフィルム又は

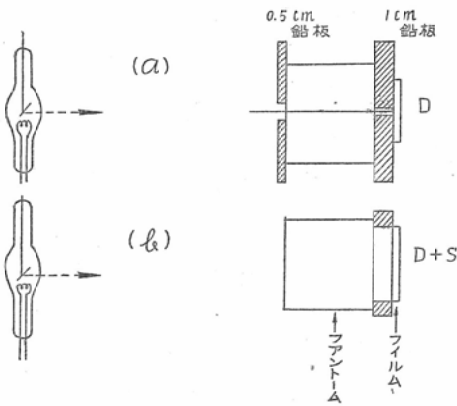
第2表 背後散乱の影響による散乱線含有率の相違

電圧 カセット 鉛板	200 kVp		140 kVp	
	無	使用	無	使用
無 (%)	89	66	86	63
使用 (%)	84	64	81	62

註: 鉛板とはカセット或はフィルム裏面に特に添附したもの

カセット後面に厚さ4mmの鉛板を密着せしめ, 含有率を測定した所第2表の如くなつた。即ち, カセットを使用しない時は約5%程含有率が多く,

第2図 散乱線測定法略図(間接法)



カセットを使用して居る時は大した影響はなく、1~2%含有率が多くなつて居る。

(iii) 実験方法による含有率の相違

(i) の実験で行つた含有率の測定方法、即ち、散乱線による黒化度(S)を直接求める実験方法(以下假に直接法と稱す)と、始に一次線による黒化度(D)を測定し、全黒化度(D+S)との差から散乱線による黒化度(S)を求める実験方法³⁾(以下假に間接法と稱す)とを比較検討した。

第2圖の如くファントムの管球側に厚さ0.5 cmの鉛板をおき、中心に直径1 cmの圓孔を穿ち、その圓孔中心の延長上に厚さ1 cmの鉛板をおきその中央に直径0.4 cmの小圓孔を穿つ。その兩圓孔は一直線上に位置させた。その背面にフィルムをおき、一次線による黒化度を測定する(第2圖(a))。別にこれ等の鉛板をのぞいた場合の黒化度は一次線と散乱線の和によるものである(第2圖(b))。従つて

$$(b) - (a) = (D+S) - D = S$$

と散乱線による黒化度が求められる。直接法と比較した結果は第3表の如くなつた。この方法では

第3表 測定方法による散乱線含有率の相違

測定方法 電 圧	直 接 法 (増感紙使用)	間 接 法 (増感紙なし)
200kVp (%)	66	46
140kVp (%)	63	42

増感紙を使用しないにも拘らず、含有率は140 kVp及び200kVpで直接法より約20%少くなつて居る。

(iv) 小 括

増感紙使用の有無による含有率の相違、背後散乱の影響及び測定方法による含有率の相違について比較検討した。

増感紙を使用する時は使用しない場合に比し含有率が少いが、これは前者の場合散乱線が或程度除去されると考えなければならない。医療用「レ」線は混合波長で散乱線の強度は複雑な分布を示すが、とも角、一次線とは線質が異り波長が長くなるから物質に吸収され易い事となり、増感紙従つてカセットを使用する時は、増感紙及びカセットのアルミ板による散乱線の減弱が一次線に比し甚だしいのであろう。この事はブレンデの代りにアルミ板を使用した実験からも明らかであり⁶⁾、増感紙の組成及び性能も関係すると考えられるのでカセット及び増感紙の散乱線に及ぼす影響については別に検討を加えたい。

カセットを使用すると又背部の鉛板の爲背後散乱を或程度防ぐ事も出来る様であり、この問題は重要な事であると思われる。

含有率測定方法では、間接法と直接法の間に差があり、間接法によると含有率は直接法より少くなつて居る。兩者の方法でD+Sの値に特に差異があるとは考えられないので、結局S又はDにその差異を生じた原因が含まれるのであろう。直接法でSを求める場合、一次線の影響による誤差を生ずる事は「レ」線の性質上先ずありえないが、直接Dを求める場合は二重の鉛の小孔をもうけても必ずしも散乱線を全て除き得ず、一次線に一部の散乱線が加わつてフィルムに影をつくり、従つてDが大きく測定されると考えられる。この点については、神田もDが正確には一次線によるものではないが實用上先ず一次線によるものと見做すと述べて居る³⁾。その爲含有率が低く測定されたものであろう。

第III章 高電圧撮影におけるブレンデ法及びグレーデル法の散乱線除去の効果について

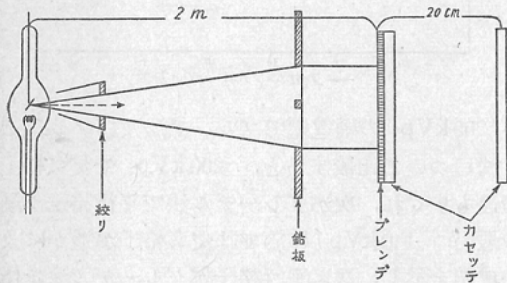
ブレンデ法とグレーデル法について、前章の基礎実験の結果を考慮し日常使用して居るカセット及び増感紙を使用し、直接法で前章の実験装置及

び器具を用いて両法の含有率に及ぼす影響及び露出倍数とについて比較検討をした。露出倍数は、一次線及び散乱線による黒化度(D+S)を1.0にする爲に要するmAsの比から求めた。

(i) ブレンデ法

散乱線の増加する高圧撮影では、ブレンデ法の必要性は絶對的に高く評價され¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾、種々の検

第3図 「紋り」を用いた場合の散乱線測定法略図



討が加えられて居る³⁾⁶⁾⁸⁾¹⁶⁾¹⁷⁾。ブレンデの性能は、その格子の高さ及び密度に關係する。Rumpは、密度が大で格子の高さが高い程有利である事を強調して居るが、然し、無暗に密度を増す事は不可能であると指摘して居るので⁹⁾、よつて格子を交叉した場合が考えられる。而して、この方法では「レ」線の減弱が平行格子より著しく、「レ」線を多く曝射しなければならぬ欠点を有しては居るが、散乱線除去能率が良くなつてくる爲に Buckheim や Wachsmann¹⁰⁾ 等も交叉格子のその有利な点を力説して居る。更にその後の實驗に於て交叉格子の優れて居る事が屢々報告されて居る⁴⁾⁵⁾⁶⁾¹⁷⁾。

實驗：

Lucidex (格子比 7 : 1, 平行格子) 及び國産 2 種 (格子比 11 : 1, 14 : 1, 何れも交叉格子)

第4表 ブレンデ法の効果

電圧 格子比	200 kVp				140 kVp			
	(F.F.A) 2 m	7 : 1	11 : 1 (交叉)	14 : 1 (交叉)	(F.F.A) 2 m	7 : 1	11 : 1 (交叉)	14 : 1 (交叉)
散乱線含有率 (%)	71	48	38	38	63	34	24	22
露出倍数	1	1.5	3.2	3.2	1	1.6	3.4	3.5

註：F. F. A : 焦点フィルム間距離

の3種のブレンデについて 140kVp 及び 200kVp で實驗を行つた。Lucidex は格子が焦點に向つて放射狀に並んで居て規定の焦點ブレンデ間隔は36吋であるが、他のブレンデをフィルム焦點間距離 2m で測定したのでLucidexも同じく 2m で測定した。

結果は第5表の如く、140kVp 及び 200kVp に於ては交叉格子がすぐれて居り、含有率は平行格子を使用した時より約10%少く、又同じ交叉格子を使用した場合でも、140kVp では格子比によつて差があり、格子比14 : 1の格子を使用した時には11 : 1の格子の場合より2%少くなつて居るが、200kVp ではその差が認められない。併し格子が密である程、又、交叉である程露出倍数

は大となり、交叉格子は平行格子の約2倍の値を示して居る。

(ii) グレーデル法

本法は、1925年 Groedel が Röntgenkongreß に發表し、1928年にも肺結核症の診斷に應用しその利点を明かにしたものである¹¹⁾。遠距離撮影で被寫体とフィルムを20cm離し、その間の空間で散乱線を減弱除去せしめる。これについては入江教授の圖説が明快である¹²⁾。Groedel は良い効果をうる爲には20cmの距離が最適である事を説いて居り、これより更に近づけたり、遠ざけたりする事は「レ」線像の質 (Bildqualität) を低下せしめるといつて居る。

實驗：

(1) グレーデル法のフィルム被寫体間の距離

は散乱線除去の點で如何程の時が有利であるか試みる爲に、第1圖の如くフィルム焦點間の距離をブレンデ法と等しく2mとして含有率を測定し、次にファントームとフィルムの間を5cm間隔で60cm迄ずらして含有率を測定した。

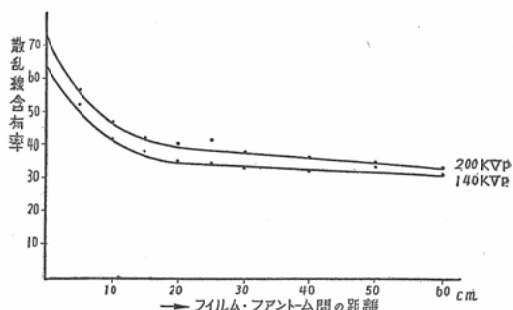
結果は第4圖の如く、15~20cm迄は含有率は急激に減少するが、20cmをすぎれば60cm迄含有率は僅かしか減少して居ない。即ち、20cm程度の間隔が散乱線除去の點から考えて有利であると思われる。

(2) 實驗(1)の結果に従つてファントームとフィルムの上に15cm又20cmの距離をおいて含有率、及び露出倍數を測定して第5表の如き結果を得た。この兩者の間に特に著しい差は認めないが、やゝ20cmの場合が有利である。

(iii) 小 括

「レ」線束を絞らない場合では、140kVp 及

第4圖 グレーデル法におけるフィルム・ファントーム間の距離による散乱線含有率の減弱



び200kVpの兩電壓でブレンデ法及びグレーデル法について比較すると、200kVpで交叉格子が最もすぐれ、次がグレーデル法で平行格子が最も悪い。140kVpに於ては交叉格子が遙かによい成績を示し、次に平行格子がグレーデル法を僅かに上回つてよい値を示して居る。即ち、ブレン

第5表 グレーデル法の効果

電 圧 被写体フィルム 間の距離	200 kVp			140 kVp		
	(F.F.A) 2 m	15cm	20cm	(F.F.A) 2 m	15cm	20cm
散 乱 線 含 有 率 (%)	71	43	41	63	39	36
露 出 倍 數	1	1.5	1.7	1	1.5	1.7

第6表 「絞り」の及ぼす影響

電 圧 フィルター (mm) 散乱線 除去法 絞り	200 kVp						140 kVp			
	Cu 1.5+Al 0.5			Al 1.0			Al 1.0			
	無 (F.F.A) 2 m	2 m+ 20cm	2 m+ 格子 (14:1) 交 叉	無 (F.F.A) 2 m	2 m+ 20cm	2 m+ 格子 (14:1) 交 叉	無 (F.F.A) 2 m	2 m+ 20cm	2 m+ 格子 (14:1) 交 叉	
散 乱 線 含有率 (%)	無	71	41	38	68	39	35	63	36	22
	有	56	16	36	53	15	32	52	15	20
露 出 倍 數	無	1	1.7	3.2	1	1.7	3.4	1	1.7	3.5
	有	1	1.8	3.5	1	1.8	3.5	1	1.7	3.6

註：「絞り」無：「絞り」を使用しない場合、
「絞り」有：「絞り」を使用した場合

デ法は交叉格子の場合に於て兩電壓でグレーデル法にまさり、平行格子は140kVpの場合でのみ

グレーデル法よりすぐれて居るという傾向を示して居る。併し露出倍數は平行格子とグレーデル法

ではほぼ等しい値を示すが、交叉格子ではその2倍の値を示しグレーデル法より可成おとつて居ると云える。

グレーデル法は 200kVp 及び 140kVp では似た結果を示したが、ブレンデ法は電圧によって値がことなり、140kVp の場合に特によい値を示して居る。この事は、200kVp 位になると格子比をあげても格子の厚さを増さなければ能率がわるい事を示すと思われる。

但し以上の結果は文頭で断つた如く「レ」線束の大きい場合で、充分「レ」線束を絞ると異つた関係になる。これは次章で述べる。

第IV章 ブレンデ法及びグレーデル法に及ぼす「絞り」の影響

「レ」線束の大きさが散乱線附加に大きな関係を持つ事は、我々が胃腸透視の際に絞りを動かす事で度々経験する所である。Nemet 等は水ファントームを用い光電管で散乱線を測定して居るが、ツープスの圓錐の大きさを小さくする程散乱線が減少する事を明かにして居る¹²⁾。

放射圓錐が小さくなる程散乱線が減少する事は當然の事と考えられ²⁾、この意味でも又被寫体及び周囲に與える「レ」線の影響を考慮しても、撮影に必要な範囲のみに「レ」線を曝射する事、即ち、「レ」線束を必要な範囲のみに絞る事が有利であると考えられる。

実験：

第3圖の如く「レ」線束を管球表面の近くでファントームの大ききに絞り、更にファントーム前面をのこしてその同一平面を廣く鉛板でおおつて測定すると前章で述べた場合と異なる第6表の如き結果となる。濾過板を厚くして「レ」線の線質を硬くする場合、含有率は變化すると考えられるので、200kVp では Cu 1.5mm+Al 0.5mm と Al 1.0mm の2種の濾過板を使用した場合について検討を試みた。

絞る事により含有率は全体的に10~15%程減少する傾向を示して居る。

ブレンデ法を講じて居る場合は、含有率は2~3%減少するが著しい變化は認めない。

グレーデル法を講じて居る場合は極めて影響が大きく、含有率は15%程度迄に減少し、ブレンデ法を遙かに上まわる結果を示すに至つて居る。

露出倍數には特に著しい變化は認めなかつたが僅かに増加する傾向がある。

「絞り」を管球直前においた場合、被寫体の管球側においた場合、及び兩者を併用した場合について含有率を比較してみたが、著しい差異は認められず兩者併用の場合に含有率が2~3%少い程度であつたので詳細は省略する。

第V章 考 按

含有率測定實驗に先立ち、カセット及び増感紙の使用による又測定方法の相違による含有率について検討を加えたが、日常臨牀的に撮影が行われる通りにカセット及び増感紙を使用して實驗を試みた方が便利であり且つ實際的である。背後散乱も或程度防ぐ事も出来るから、この様な實驗にはこれ等を使用すべきであると思う。又、測定方法は、装置も簡單である直接法が有利と考えられる。直接法でも、D+Sの値を一定にしてSを求めその黒化度の比から含有率を求める方法は、Sが少い値を示す時は誤差が大きくなると考えられ、従つてD+S及びSを同一黒化度にするに必要なmAsの比から求める方法がより正確であると思われる。併しながら、散乱線による黒化度の値をフィルム示性曲線の直線部に求めるべく露出の調整を行う事が難點であつた。

全實驗を通じ特筆すべき事は、所謂、高壓撮影の範圍で「レ」線束を絞つた場合は、グレーデル法がブレンデ法より著しく散乱線除去効率の上昇する事實である。臨牀的にも實驗的にもブレンデ法を遙かに上回つて「レ」線寫真に見事なコントラストを現出させるに至つて居る。「レ」線束を絞らない場合では140kVp及び200kVpでブレンデ法が優れては居るが、グレーデル法に絞る方法を加味するとブレンデ法に比して散乱線の減少が著明となり、結局、絞るという簡単な方法が實に驚くべき効果をあげ、こゝに改めて考えさせられる。「レ」線束を絞る事により含有率が低下する事を考える時、他のあらゆる「レ」線撮影に

も應用され得て當然であろう。ブレンデ法ではグレーデル法に比し露出量が大きい爲、従つて被曝線量も多くなると考えられる。又、撮影時間の延長も著しくなる理で、これ等の點でもブレンデ法はグレーデル法におとつて居ると云えよう。

又、グレーデル法の散亂線除去の効果が140kVp及び200kVpでは一定した値を示した事もその長所の一つであり、管電圧が高いにもかかわらず低い管電圧の際と似た含有率を示して居るのは、「レ」寫眞のコントラスト向上に全く有利な事で、200kVp撮影の實用化が極めて身近なものとして考えられる様になり有難いことである。

而して實際に行われて居る高壓撮影では、焦點の大きい深部治療器を使用する例も多く、従つてグレーデル法は尖鋭度が悪くなる事、患者の位置合せがむづかしいのではないかと危惧されて居る事、この方法の存在が余り知られて居ない事、又、よく撮影が行われて居る140kVp迄の撮影では、「絞り」方法の利點がよく認識されて居ないので「レ」線束を絞る事が行われて居ない事等が影響する爲か、余り實際に應用されて居ない。

私は上記の如きすぐれた點をグレーデル法+「絞り」法に確認したので、更にその利用價值並びに臨床價值について検討をつきすすめるつもりである。

第VI章 總括及び結論

散亂線含有率測定方法について検討を行い、その結果を考慮してブレンデ法とグレーデル法の比較及び兩法えの「絞り」の影響について実験を行い次の如き結果を得た。

1) 平行格子より交叉格子が散亂線除去の効率がよく、含有率に約10%の差を認める。

併し露出倍數は前者が後者より小で約 $\frac{1}{2}$ である。

2) 「レ」線束を絞らない時は、散亂線除去の効率は交叉格子を使用したブレンデ法がグレーデル法にまさり、含有率に200kVpで約3%、140kVpで約14%の差を認める。

3) 「レ」線束を必要範圍に絞ると含有率は200kVpで約15%、140kVpで約10%減少す

る。

4) 「レ」線束を必要範圍に絞るとグレーデル法の散亂線除去の効率は極めてよくなり、含有率は約15%に減少し200kVpではブレンデ法の約 $\frac{1}{2}$ 、140kVpでも約5%程少くなつてブレンデ法より遙かに有利である。

5) 露出倍數はブレンデ法よりグレーデル法が少く、交叉格子を使用したブレンデ法の約 $\frac{1}{2}$ である。

上記實驗は140kVp及び200kVpにおける測定であるが、高電圧撮影で「絞り」を使用したグレーデル法が散亂線除去の効率でブレンデ法より優れて居り、「絞り」が必要であるという傾向を知る事が出来た。

實驗は殆んど「レ」線深部治療器で行われ、研究の不充分の點も少なくないと考えられるので更に追試中である。

本稿の概要は昭和31年2月、日本医学放射線学会第7回中国四国部会 第21回九州地方会 第1回合同学会に於て発表した。

稿を終るに臨んで、終始御懇篤な御指導並びに御校閲を賜つた恩師入江英雄教授に深甚の謝意を表し、又種々の御指導御援助を戴いた神田耕介博士、村上晃一学士に深謝します。

主要参考文献

- 1) 入江英雄：日臨結，14，142，(昭30)。
- 2) 入江英雄：第15回日本医学放射線学会總會シンポジウム。
- 3) 神田耕介：日医放会誌，14，644，(昭30)。
- 4) 駒井喜雄他：東芝レビュー，62，238，(昭30)。
- 5) 吉村克俊他：日医放会誌，16，682，(昭31)。
- 6) 草谷晴之：日立評論，38，50，(昭31)。
- 7) G. Spiegler: Brit. Jour. Rad. 24, 198, (1951)。
- 8) R. B. Wilsey: Am. Jour. Roent. 30, 523, (1933)。
- 9) Rump: Fortschr. Rönt. st. 58, 264, (1938)。
- 10) F. Wachsmann: Fort Shr. Rönt. st. 76, 147, (1952)。
- 11) F. M. Groedel: Beitr. Klin. Tbk. 69, 192, (1928)。
- 12) Nemet, A., Cox, W. F. and Hills, T. H.: Brit. Jour. Rad. 26, 185, (1953)。
- 13) Kolber, H.: Strahlen therapie. 68, 620, (1940)。
- 14) Chantraine, H.: Fort Shr. Röntg. st. 47, 437, (1933)。
- 15) E. Dale, Trout: Radiology 52, 669, (1949)。
- 16) W. Frick, H. Gajewski, u. F. Wachsmann: Fort Shr. Rönt. st. 83, 330, (1955)。
- 17) O. Mattsson: Acta Radiol. 46, 621, (1956)。
- 18) W. Fuchs: Am. Jour. Rad. 53, 587, (1945)。

Experimental studies on Scattered X-Rays in
High Voltage Roentgenography

By

Ichiro Kurahara

Institute of Radiology, Kyushu University Medical College, Fukuoka, Japan

(Director: Prof. Dr. Hideo Irie)

One of the most important factors which defines the quality of high voltage roentgenography is the screening of scattered radiations.

As a preliminary step, the author studied a suitable method of measurement of scattered radiations.

The author measured the percentage of scattered X-rays at 140 kVp and 200 kVp with a water phantom, and compared with the efficiency of the Grid-and Groedel-Technique.

Moreover the influence of a lead diaphragm, which limits the X-ray beam to the desired width, on the amount of the Scattered X-rays was investigated.

The results are as follows.

1) The efficiency of Cross-Grid (C.G.) is better than that of Single-Grid (S.G.), i.e. the percentage of scattered X-rays with C.G. is about 10% lesser than with S.G.. But C.G. needs about twice exposure in comparison with S.G..

2) With a diaphragm, Scattered X-rays decreases about 15% at 200 kVp, and about 10% at 140 kVp.

3) With a diaphragm, the efficiency of the Groedel-technique is superior to the Grid-Technique, especially at 200 kVp.

However, without a diaphragm, the latter is superior to the former.

The percentage of scattered X-rays are the following.

	With a diaphragm	Without a diaphragm	
200 kVp	56%	71%	
(Filter Cu 1.5+Al 0.5)	36%	38%	with C.G.
	16%	41%	with Groedel- technique
200 kVp		68%	
(Filter Al 1.0)	53%	35%	with C.G.
	32%	39%	
	15%	63%	
140 kVp	52%	22%	with C.G.
(Filter Al 1.0)	20%	36%	with Groedel- technique
	15%		

4) The Grid-technique needs about twice exposure as compared with the Groedel-technique.

As the above, I have studied the screening of scattered X-rays in High Voltage roentgenography. So far as the present, I Will recommend "Groedel-technique with a diaphragm" in the respect of getting good contrast and easy photographing.