



Title	散亂線に関する基礎的研究(II) 被寫體の厚さと散亂線
Author(s)	足立, 忠; 本間, 襄
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1954, 14(4), p. 241-243
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/14887
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

散乱線の基礎的研究(II)

被寫體の厚さと散乱線

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・本間 襄

Fundamental Studies on Scattered Radiation (II)
Scattered Ray and Thickness of Irradiated Object.Tokyo Medical and Dental University Dept. of
Radiology (Director T. Adachi)

T. Adachi, J. Homma

(昭和28年12月23日受付)

I. 結 言

吾々がレントゲン寫眞を撮影するに當り、又深部治療を行うに際し

1) フィルムに到達することが豫想される前方散乱線の量はどの位あるか。

2) 被寫體(被照射體)の側面に現れる側方散乱線の量は如何程あるか。

3) 上記の各散乱線の量と被寫體(被照射體)の厚さとの間には、どの様な関係が見られるであろうか。

の諸點は興味ある問題と考えられる。これらはレントゲン撮影、及び災害豫防という點からも是非知っておきたいことである。

II. 實驗方法

吾々はファントムとして底面が縦・横共に30cm、深さ40cmの透明なプラスチック製の水槽を用い、これに入れる水の深さ、即ち被寫體の厚さを最小5cmから始め、順次5cmずつ増加し最大40cmまで種々變化することにした。これに上方から底面に垂直にX線照射を行い、その際の水槽底に於ける照射野の大きさを便宜上縦・横共に27cmの正方形に定めた。これは直接線が水槽の側壁に直接及ぶのを避ける爲である。

次に各水深に於てその都度水面中央に正方形の

鉛板を浮べ、水底中央部に一邊4cmの正方形の直接線の到達しない影を作つた。この影の中は前方散乱線のみ及ぶものとする。

測定法としてはフィルム黒化法¹⁾を採用し、線量は山邊式濃度計を用い直接線に依る標準黒化と比較算出した。測定の爲のフィルムを置いた場所は3カ所である。即ち①水底に生じた鉛板に依り直接線を遮ぎつた影の中。(圖表ではAと名づけた)②水槽側面で水底から2.5cm上方の部分。(圖表ではB)③その都度の水の深さ(被寫體の厚さ)の $\frac{1}{2}$ に當る高さの水槽側面(圖表ではCの)3カ所である。

照射條件は二種類である。即ち

a) 60KVp. 2mA. 0.5Al 焦點水底間距離1m

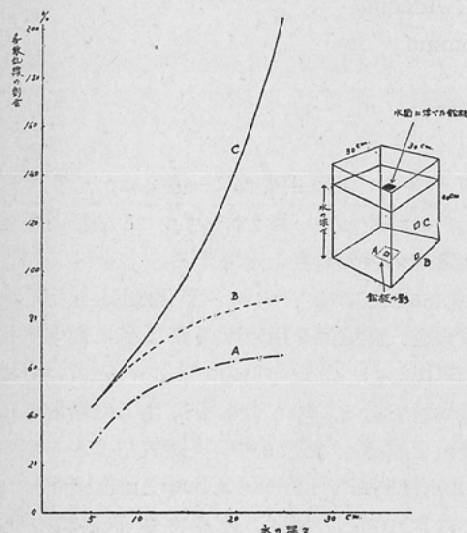
b) 160KVp 3mA 0.5Cu+1.0Al 焦點水底間距離1.35m
である。

III. 實驗成績

先ず撮影の際の條件に適合せしめて60KVpの時、被寫體を通過してフィルムに到達する直接線の量を一定とし、それに對する各散乱線の割合を求めてみた。第1圖はその模様を示したもので、前方への散乱(A即ちフィルムに達する散乱線)は水深10cmに於ては約50%であり、厚さ20cmま

では相當度の増加を示すが(62%)それ以上は緩かな上昇を示すにすぎない. これに反し被寫體の側面中央部に於ける側方散亂(C)は水深10cm で約90%であつて, しかもこれは被寫體の厚さの増加に伴つて急速に増す傾向が見られる. 即ちこれから考へて撮影に際しては被寫體の厚さの増減に依り一定の黒化を得る爲線量の増減を行うから, 被寫體の厚さが増せば前方散亂も相當の増加が認められ, 又側面に現れる散亂線量は急激に増すものと思われる.

第 1 圖



焦點・水底間距離 1 m

水底に於ける照射野 $27 \times 27 \text{ cm}^2$

水底に於ける鉛板の影 $4 \times 4 \text{ cm}^2$

A 前方散亂(水槽底鉛板影内)

B 側方散亂(水槽側面で水底から2.5cm 上方)

C 側方散亂(水槽側面で水深の中央)

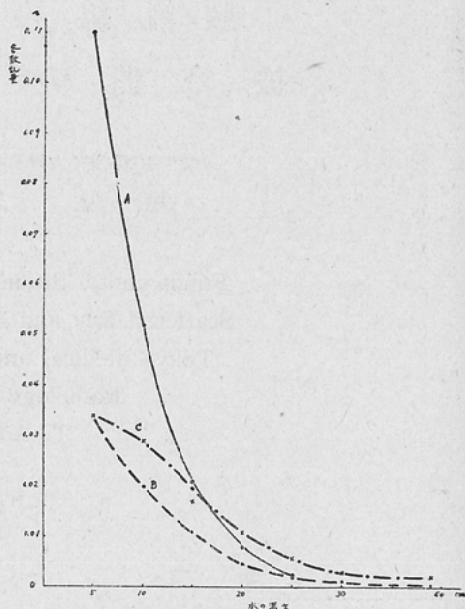
條件: 60KVp, 2mA, 0.5Al

各散亂線の割合は底面に於ける直接線を 100%として換算

次に表現法を變えて射入量を 1r に換算して被寫體の厚さと各散亂線の量の關係を示すと第2圖の如くであつて, 前方散亂は被寫體の厚さが増すのに従つて急速に減少しているが, それに比べると側方への散亂は割合緩かに減する傾向を見せている.

次に深部治療の場合を想定して160KVp で同じ

第 2 圖



焦點・水底間距離 1 m

水底に於ける照射野 $27 \times 27 \text{ cm}^2$

水底に於ける鉛板の影 $4 \times 4 \text{ cm}^2$

A 前方散亂(水槽底鉛板影内)

B 側方散亂(水槽側面で水底から2.5cm 上方)

C 側方散亂(水槽側面で水深の中央)

各散亂線量は射入量 1r 當り

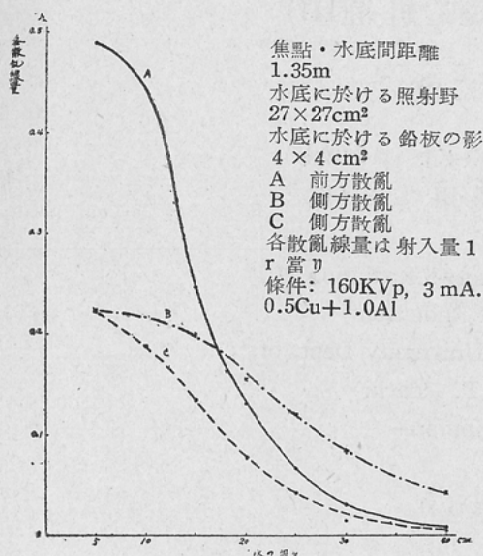
條件: 60KVp, 2mA, 0.5Al

く射入量を 1r として現すと, 第3圖の如くなり第2圖に示した60KVp のものと大同小異の傾向であるが, しかしその實際の線量は約5倍となつてゐる. 即ちこれから考へて被寫體の厚みの多い方が, うすい場合よりも被寫體側面に現れる散亂線量が少いことになる.

IV. 考 按

上記の二つの條件に依る實驗成績をまとめて比較すると第1表A及びBの如くであつて, フィルムに到達する前方散亂は電壓の高い160KVp に於けるよりも, 電壓の低い60KVp の方がいずれの被寫體の厚さについて見ても少い事がわかる(A)換言すれば撮影に用いる60KVp 位の電壓の方が深部治療に用いられる160KVp 位の高い電壓よりフィルムに達する散亂線が少いことになる. 従つて近頃しばしば耳にする高電壓撮影に際してはフ

第 3 圖



第1表 A. フィルム到達線量を一定とした時の前方・側方散乱の割合

	水 深 cm	5	10	15	20	25
前 方 散 乱	60KVp 0.5Al	25	47	58	62	64
(A)%	160KVp 0.5Cu+1.0Al	52	76	85	90	92
側 方 散 乱	60KVp 0.5Al	43	89	100	140	208
(C)%	160KVp 0.5Cu+1.0Al	24	40	89	105	163

B. 入射線量を一定とした時の前方・側方散乱の割合

	水 深 cm	5	10	15	20	25
前 方 散 乱	60KVp 0.5Al	11	5.4	2.2	0.8	0.25
A (%)	160KVp 0.5Cu+1.0Al	49	44	25	13	6.5
側 方 散 乱	60KVp 0.5Al	3.4	2.8	2.0	1.1	0.6
(C)%	160KVp 0.5Cu+1.0Al	22	21	20	16	12

V. 結 論

吾々は電圧に依る前方及び側方散乱線の量及び直接線に対するその割合をフアントームの厚さの變化と関係すけて調べた。こゝに問題となるのはその線量測定に利用したフィルム黒化法であらう、即ちフィルムの波長依存性、フィルムのX線の入射角に依る黒化の變化等である。しかしながら第1報にもある如くこれはそれ程問題にする必要

イルムに達する散乱線を除去する手段を是非必要とするものと考えられる。逆に被寫體側面に現れる散乱線は電圧の高い場合が低い場合よりも少い(B)。以上のことから考えてフィルムに達する前方散乱のみを問題とするならば、電圧の低い方が有利と思われるが災害豫防の面から見れば、側面への散乱線の現れ方の少い高電圧が良いことゝなると考えられる。

一方深部治療のように射入量を一定として行っている照射法では、電圧の高い方が低いものよりもどの散乱線量も多い。しかしながら被射體の厚さが増すに従つて側方散乱及び前方散乱のいずれも減少するのが見られるから、災害豫防上被寫體の厚い方が周囲への散乱線が少いと考えてよいであらう。

はないと考えている。適當な波長依存性の少い線量計を容易に用い得るようになる迄は、上記の實驗結果は災害豫防に對する、そして又撮影に對する試料としての充分參考になし得るものと信ずる。

参考文献

- 1) 江藤秀雄, 御園生圭甫: レントゲンフィルム黒化によるレ線防禦側定法, 日醫放誌. 第2巻, 第1號(昭和16年)