

Title	間接撮影「フィルム」ノ不均等性黒化度竝ビニ間接像ニ及ボス影響
Author(s)	櫻林, 静男
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1944, 5(3), p. 235-253
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15065
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

間接撮影「フィルム」ノ不均等性黒化度 並ビニ間接像ニ及ボス影響

東京慈惠會醫科大學理學療法學教室(主任 樋口助弘教授)

櫻 林 靜 男

(本研究ハ昭和 18 年度文部省科學研究費ノ援助ニヨル。記シテ謝意ヲ表ス。)

Über die ungleiche Schwärzung der indirekten Röntgenfilme
und über den Einfluss der ungleiche Schwärzung auf den
indirekten Röntgennegative Bild.

Von

S. Sakurabayashi.

Aus dem physikalisch-therapeutischen Klinik der Jikeikai Medizinischen Fakultät
zu Tokyo. (Direktor: Prof. Dr. S. Higuchi).

内 容 目 次

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| I 緒 言 | 4) 不均等性黒化度ト種々ノ異リタル對照度トノ關係 |
| II 實驗方法 | 5) 不均等性黒化度ト鮮銳度トノ關係 |
| 1) 間接撮影「フィルム」ノ不均等度 | 6) 「レ」管焦點ノ位置及ビ方向ト不均等性黒化度トノ關係 |
| 2) 螢光板ニ於ケル「レ」線量分布ノ狀態 | IV 考案並ビニ結論 |
| III 不均等性黒化度ノ間接像ニ及ボス影響 | 主要文獻 |
| 1) 實驗の像ニ就テ | |
| 2) 胸部像ノ濃度測定 | |
| 3) 不均等性黒化度ト對照度トノ關係 | |

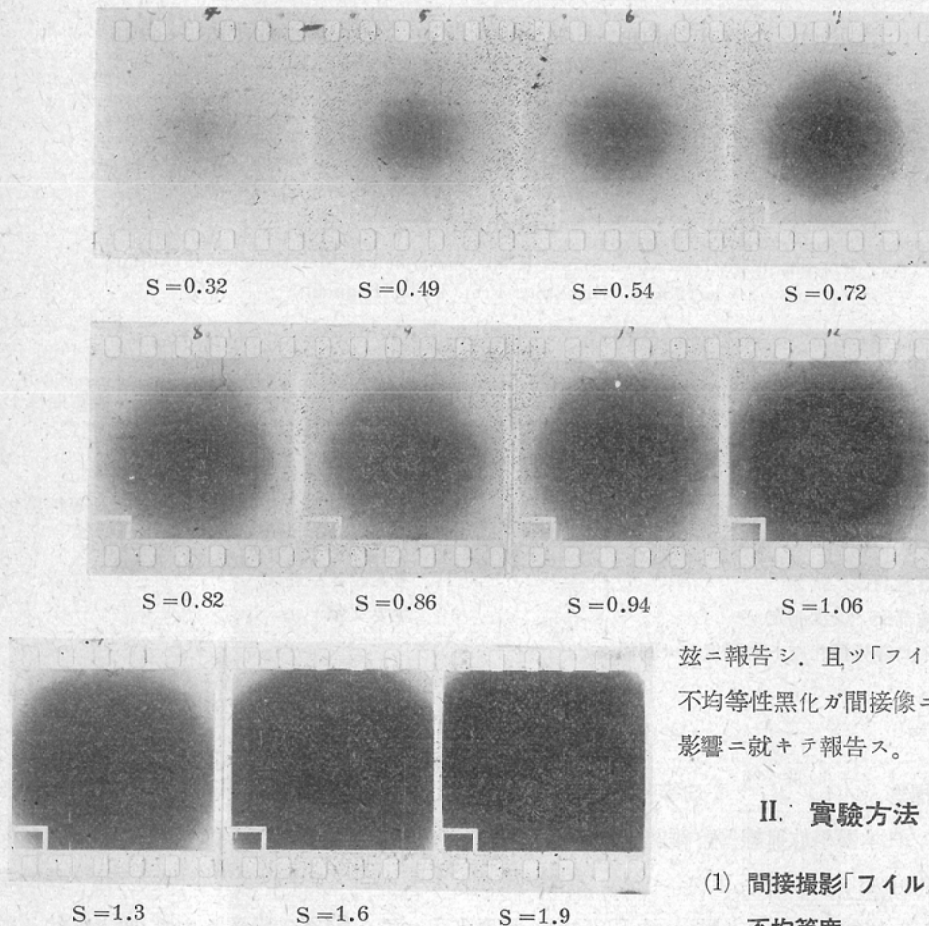
I. 緒 言

間接撮影「フィルム」ノ不均等性黒化度ニ就テハ 第 2 回日本醫學放射線學會總會ニ於テ報告シ。且ツ日本醫學放射線學會雜誌第 3 卷第 7 號(S. 590)ニ詳細ニ報告シタ如ク相當ノ不均等度ヲ示シ。中心ヨリ周邊ニ至ルニ從ヒテ漸次薄クナルモノニシテ中心濃度 1.1 ニテ其ノ長軸端(中心ヨリ 16mm 離レタル點)ハ約 52%。中心濃度 1.7 ニテハ 64%ノ濃度トナル。而シテ此ノ不均等性黒化ノ起ル原因ハ管焦點—螢光板—「レンズ」間距離ニ關係アルモノニシテ。其等ノ距離ニヨリ螢光板面ニ於ケル「レ」線強度分布ノ不均等度即チ螢光板ノ不均等性輝度。及ビ「レンズ」ノ性質ニヨリ(近距離撮影ナル爲)生ズルモノニシテ。此等ノ點ニ關シ實驗値並ビニ理論上ノ値

ニツキ報告シタノデルア。尙其ノ後ニ至リ中村氏ハ「フィルム」ノ不均等性黒化ハ主トシテ「レンズ」ニヨル缺陷ナリト強調シ亦駒井、唐澤氏モ主トシテ「レンズ」ニ依ルモノナルモ「レ」線強度分布ノ不均等度モ無視スベカラズト報告シテ居ル。以上ノ如ク余ノ實驗値及ビ諸氏ノ報告ノ示ス如ク不均等性黒化ハ「フィルム」ノ濃度ニ關係シ濃度ノ増スニ從ヒテ不均等度ハ減少スルモノデアル。

今回余ハ適當ナル黒化度ヲ有スルト思ハル、胸部間接像ノ濃度(一番黒イ部分)ヲ檢スルニ約 $S=0.7\sim 1.0$ (現像ニヨル「カブリ」ノ濃度ヲ引キタルモノ) 程度ノモノデアルニ依リ、「フィルム」ノ不均等性黒化度モ此ノ範圍ノ濃度ニ於テ再検討スル必要ガアル事ヲ感ジ實驗セルヲ以テ

第1圖 各濃度ニ於ケル「フィルム」ノ不均等度



茲ニ報告シ、且ツ「フィルム」ノ不均等性黒化ガ間接像ニ及ボス影響ニ就キテ報告ス。

II. 實驗方法

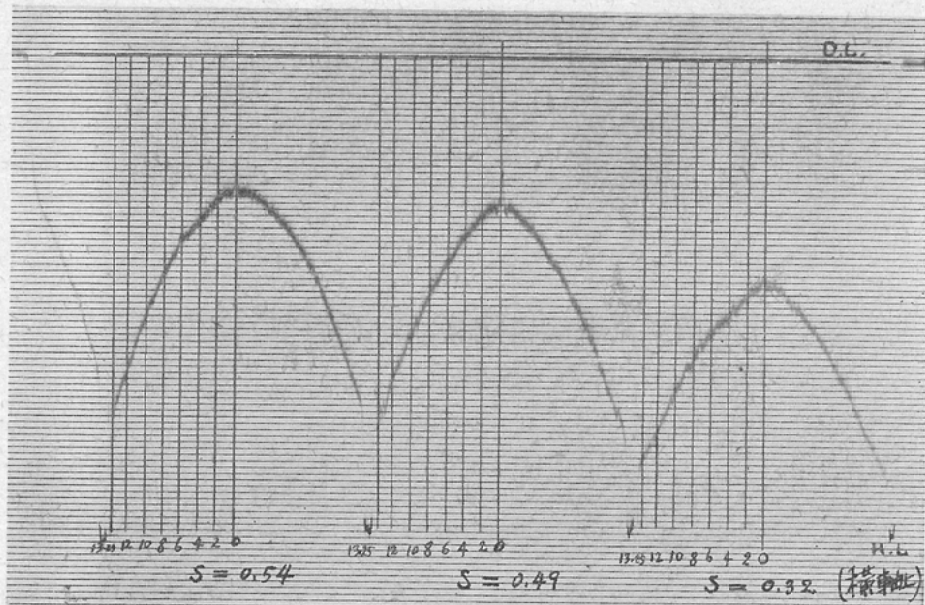
(1) 間接撮影「フィルム」ノ不均等度

撮影條件ハ吾ガ教室ニテ一般ニ實施セル條件ニシテ、只照射時間ニ依リテ「フィルム」ノ中心部ノ濃度ヲ 0.32 ヨリ 1.9 ニ至ル 11 種ヲ作り、其等各「フィルム」ノ不均等性黒化度ヲ檢シタ。即チ第1圖ノ如シ

- 管電圧 75kVs
 管電流 50mA
 管球 「シーレックス」6kW
 照射時間 0.04, 0.05, 0.16, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.12, 0.15, 0.20, 0.30秒ノ11種ニテ「インバーレス、タイマー」使用。
 螢光板 大日本塗料株式会社製極光。40×40cm²(螢光板前ノ含鉛硝子ハ除去ス)
 「レンズ」 「ルミノン」F1.6(補助「レンズ」ハ使用セズ)
 「フィルム」 櫻「レ」線間接撮影用「フィルム」, 撮影面積 26.5×24mm²
 現像 指定現像液使用。18°C. 5分。「タンク」現像。
 「レ」管焦點—螢光板—「レンズ」間距離。夫々 100cm—78cm。
 「フィルム」濃度測定 理研B型微光度計ニヨル。

但シ以上ノ條件ニテ製作セル黒化「フィルム」ハ螢光板前ニハ何等被寫體ヲ用ヒズ、「レ」線ヲ直接螢光板ニ照射シタモノヲ間接撮影シタモノデアル。カクシテ製作セル黒化「フィルム」ハ其ノ横軸(長軸)、縦軸(短軸)及ビ斜軸ニ沿ヒテ夫々線上ノ濃度ヲ微光度計ニテ檢シ第2圖(1—6)ノ如キ「デングラム」ヲ得タ。而シテ此ノ「デングラム」ヨリ各點ノ濃度ヲ計算シ、「フィルム」中心部ノ濃度ヲ100%トシ各點ノ濃度ノ100分比ヲトリ第3圖ノ如キ11種ノ曲線ヲ得タ。(但

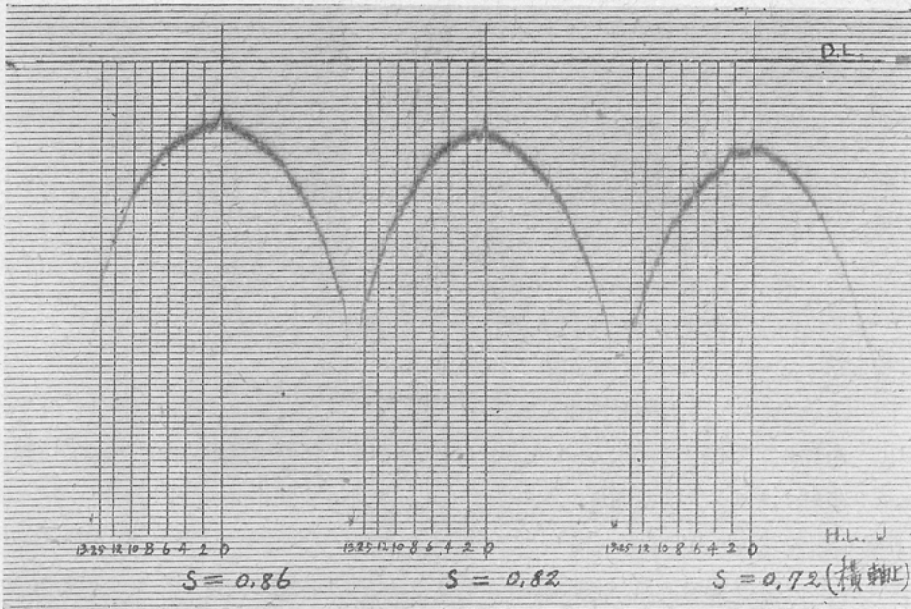
第2圖 (1) 各濃度ニ於ケル「フィルム」横軸上ノ「デングラム」



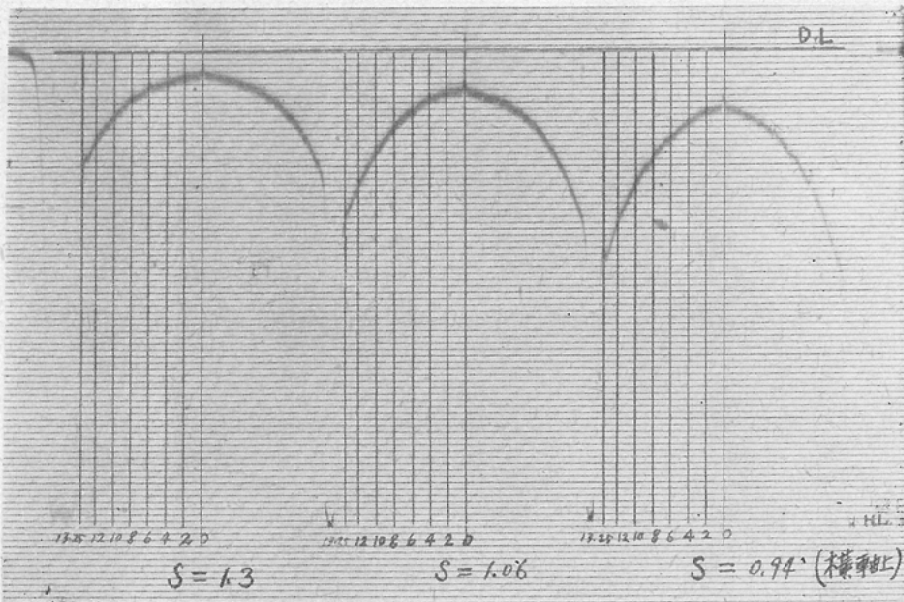
圖中Sハ「フィルム」ノ中心濃度

D.L.—零線 Dunkel-Linie. H.L.—「フィルム」現像「カブリ」ニヨル濃度ノ線 Hell-Linie.

第 2 圖 (2)



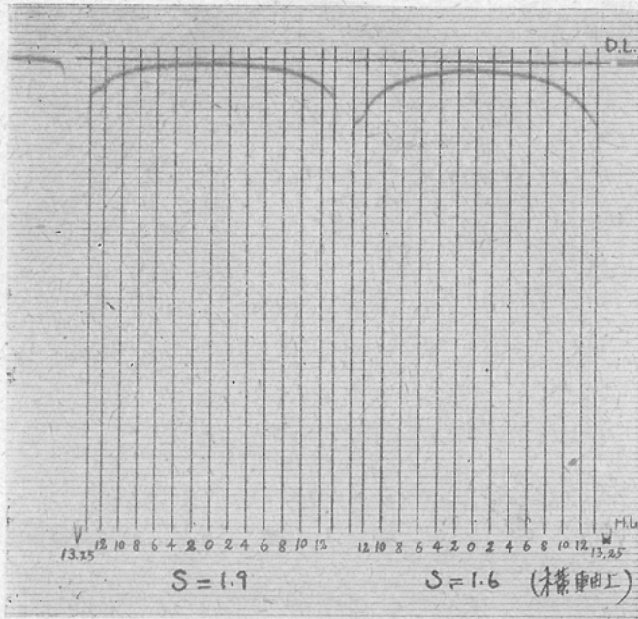
第 2 圖 (3)



シ第 3 圖ハ横軸上ノ濃度ノミ。)此レ等 11 種ノ曲線ハ最低、 $S = 0.32$ 、最高 $S = 1.9$ ニシテ、 $S = 0.32$ ノモノハ 100%ノ濃度ノ部ハ僅ニ中心部ノ一點ノミニシテ兩端ハ實ニ 15.4%トナル。併シ漸次濃度ノ増スニツレテ中心部 100%ノ濃度ノ部ハ其ノ範圍ヲ擴メ、不均等度モ漸次減少ス

ル。S=1.9ニ至リテハ100%ノ濃度ハ中心部ニ於テ半径2.5mmノ圓内トナリ、兩端部ハ52.7%トナル。併シ此レ等ノ黒化度ハイヅレモ實用外ノモノニシテ、實際肉眼的ニ適當ナル濃度ト

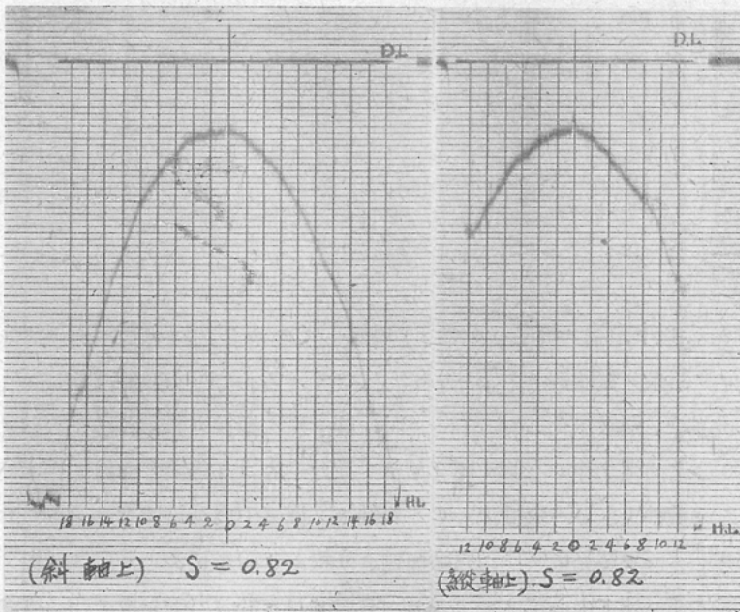
第2圖(4)



第2圖

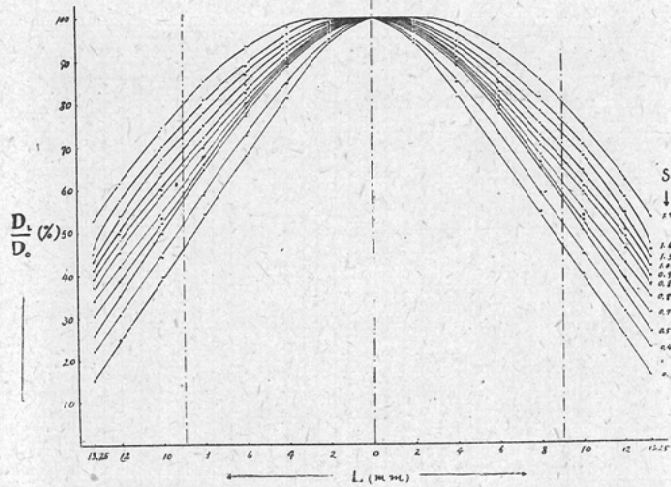
(5) 中心濃度 0.82 ノ「フィルム」
斜軸上ノ「テンゾグラム」

(6) 中心濃度 0.82 ノ「フィルム」
縦軸上ノ「テンゾグラム」

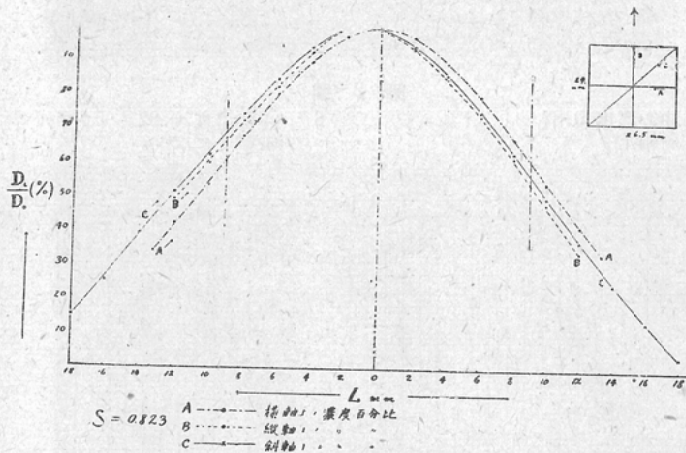


思ハレル胸部撮影像ニ於テ肺野ノ最高濃度ハ0.7~1.0程度(此レハ現象ニヨル「カブリ」ノ濃度

第 3 圖



第 4 圖 (「レ」管陰極側)

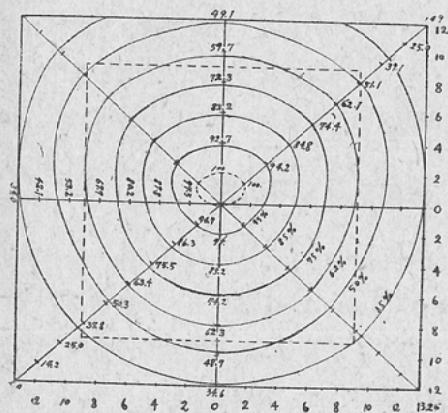


ヲ引キタルモノデ、以下記載ノ濃度ハイヅレモ現象ニヨル「カブリ」ノ濃度ヲ引キタルモノナリ。)ノモノナルニヨリ、余ノ實驗例ノ中 S=0.82 ノ「フィルム」ニツキ詳細ニ檢テス。

中心部濃度 0.82 ノ間接黒化「フィルム」ニ付キ其ノ横、縦及ビ斜軸ニツキ各點ノ濃度ヲ檢シ其ノ黒化度 100 分比曲線ヲ作レバ第 4 圖ノ如ク、亦此レニヨリ等濃度曲線ヲ作レバ第 5 圖ニ示ス如シ。即チ A ハ横軸上、B ハ縦軸上、C ハ斜軸上ノ濃度 100 分比曲線ニシテ、B 及ビ C 曲線ハ圖示セル如クイヅレモ螢光板ノ「レ」管陰極側ヨリ檢シタルモノデアル。3 曲線ノ内 A ニ於テハ 100 % ノ濃度ノ部ハ殆ド中心部ノミナルモ、B 及ビ C ニ於テハ螢光板ノ「レ」管陰極側ニ向ヒ

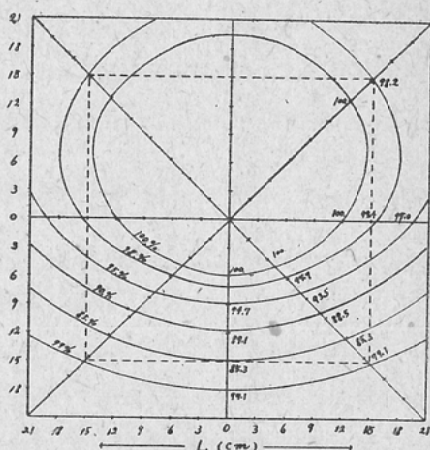
中心ヨリ 2mm 程度ノ範圍ニ於テ不正橢圓形ノ 100% 均等部ヲ示ス。而シテソレヨリ漸次周邊ニ至ルニ從ヒテ濃度ヲ減ジ。實ニ A ノ兩端ハ 34.0%。B ハ陰極側端 49.1%。陽極側端 34.6%。C ニ於テハ陰極側端 14.9%。陽極側端 4.0% トナリ不均等度ハ實ニ甚ダシイ。併シ此ノ 26.5×24mm² 「フィルム」ニ撮影サレタル胸部像ヲ見ルニ。中等度體格ヲ有スル大人ハ「フィルム」ノ中心ヨリ左右。上下ニ夫々 9mm 程度。即チ 18×18mm² 程度ニ撮影シ得ル (圖中點線四

第 5 圖
「レ」管陰極側



フィルムノ黒化度百分比 (等濃度曲線)
(S = 0.82)

第 6 圖
「レ」管陰極側



螢光板「レ」線量分布百分比 (等量曲線)

角内) ヲ以テ其ノ不均等ハ 60% 程度以下トナル事ハナイ。亦「フィルム」中心濃度 0.9 或ハ 1.0 トナレバ不均等度ハ更ニ減ジ 65% 及ビ 70% 程度トナル。

2) 螢光板ニ於ケル「レ」線量分布ノ状態

間接撮影「フィルム」ノ不均等性黒化度ハ前項ニテ述べタル如クデアアルガ。其ノ一原因トシテ螢光板ニ於ケル「レ」線量分布ノ状態ガ關係スルモノト考ヘ次ノ實驗ヲ行ツタノデアアル。

條件ハ間接撮影ノ場合ト全く同様ニシテ。且ツ間接撮影「フィルム」ニ於テ中心濃度 0.82 ヲ與ヘタルト同一照射時間即チ 0.08 秒トシタ。

實驗方法ハ櫻「レントゲン・フィルム」ヲ 35mm ノ幅ニ切り。二重黒紙ニ密封シタルモノヲ螢光板ノ横軸。縦軸及ビ斜軸ニ沿ヒテ密著サセ。直接「レ」線ヲ照射シ夫々ノ軸上各點ノ濃度ヲ微光度計ニテ檢シ。第 6 圖ニ示ス如ク「フィルム」黒化法ニ依ル螢光板ノ「レ」線量分布 100 分比等量曲線ヲ得タ。

之レニヨルト螢光板面積 40×40cm² ニ於テ 100% ノ「レ」線量ヲ受クル部分即チ 100% ノ輝度ヲ有スル部分ハ螢光板ノ「レ」管陰極側ノ大部分ニシテ。陽極側ハ中心ヨリ 6cm 迄。横軸上ハ左右共 12cm 迄不正橢圓形ヲ呈ス。而シテ横軸端(中心ヨリ 20cm ノ點)ハ 95%。縦軸陽極端ハ 77% ノ輝度ヲ有シ。螢光板ニ於ケル「レ」線量ノ分布不均等度ハ左程著シイモノデモナイ。今此

ノ螢光板ニ中等度體格ヲ有スル大人胸部ヲ密著サセルト其ノ肺臟ハ大體約 $30 \times 30 \text{cm}^2$ ニ納リ得ルヲ以テ螢光板ノ輝度不均等度ハ85%程度トナリ、僅ニ15%減(陽極側ノミ)デ殆ド問題トスルニ足ラス程度デアル。此ノ不均等度ノ一原因ハ「レ」管ノ性質ニヨルモノニシテ、今「レ」管陽極ヲ上ニシテ管焦點ヲ螢光板中心ヲ含ム水平面ヨリヤ、上方ニ移動シ、且管ヲヤ、下方ニ傾斜サセ主放射線軸ヲシテ螢光板ノ中心ヲ通過セシムルトキハ、螢光板ノ左右、上下ニ至ル「レ」線量ヲ比較の相對的均等トナシ得ルモノト考ヘル。亦「レ」管焦點—螢光板間距離100cmニ於テ螢光板面積 $30 \times 30 \text{cm}^2$ 程度ヲ使用スル場合ハ殆ド全部ガ100%ニ近キ輝度ヲ有スル事ガ出來ルト考ヘル。亦カ、ル管ノ位置ガ肺尖部撮影ニ適スルヲ以テ文字通り一石二鳥ノ利益ガアル譯デアル。「シーメンス」製間接撮影装置ニハ「レ」管ヲカ、ル位置ニ取り付ケ、且暗箱ト「レ」管ヲ連動式ニシテ常ニ其ノ位置間隔ヲ不變ニ保テ得ル様装置シアリ處々ニテ使用シテ居ル。

III. 不均等性黒化度ノ間接像ニ及ボス影響

被寫體ナク「レ」線ヲ直接螢光板ニ照射シ間接撮影セル「フィルム」ニハ前記ノ如ク著シキ不均等度ノアルモノニシテ、實用外ノ相等ノ濃度即チ $S=1.6$ 及ビ $S=1.9$ ニ至リテモ尙著明デアルガ、カ、ル不均等度ヲ有スル「フィルム」ニ胸部像ヲ撮影シテ如何ナル影響ヲ及ボスカ。吾々ハ日常胸部間接像ヲ觀察シテ應々肺尖、横隔膜附近或ハ胸部外壁ニ診斷不可能ナルモノヲ認ムル場合ガアル。勿論撮影條件ガ適切ナル場合ハ多少ノ濃度不均等ガアツテモ診斷上支障ヲ來スコトハ少ナイノデアラウガ、主トシテ觀察者ノ慣レノ爲ニ不便ヲ來タス事ガ少イノデハナイカト考ヘル。多數ノ間接像ヲ觀察シ且直接像ト比較シテ、直接像デハ明瞭ナル陰影ヲ認メナガラ間接像デハ殆ド認メ得ナイ場合ガアリ、亦其ノ反對ノ事實モ經驗スル。此レ等ノ事實ニ關シテハ多クノ人々ガ種々ノ實驗ヲ行ヒ多數ノ發表ガアルガ、「フィルム」ノ不均等度モ一原因ヲナスモノト考ヘル。余ハ健康ト思ハル、胸部間接像ノ各所ノ濃度ヲ測定シ、且ツ濃度ノ不均等ガ對照度及ビ鮮鋭度等ニ如何ナル影響ヲ及ボスカニ就テ研究シタ。

1) 實驗的像ニ就テ

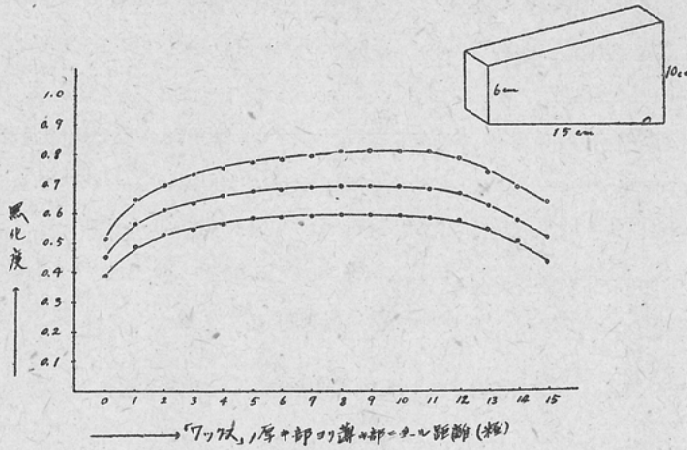
中心部ノ厚サ18cmヲ有スル胸部ニ相當スル「ワックス、フアントーム」即チ中心部ノ厚サヲ10cm邊緣部ヲ6cm長サヲ15cmトスル「ワックス」斜面「フアントーム」ヲ作り、厚サ10cmノ部ヲ螢光板ノ中心ニオキ主放射線軸ト一致サセ、6cmノ部ヲ邊緣ニ密著固定シテ間接撮影シ、「ワックス」層各部ノ濃度ヲ檢ス。第7圖參照。

條件 75kVs, 50mA, 0.3, 0.4, 0.5秒。

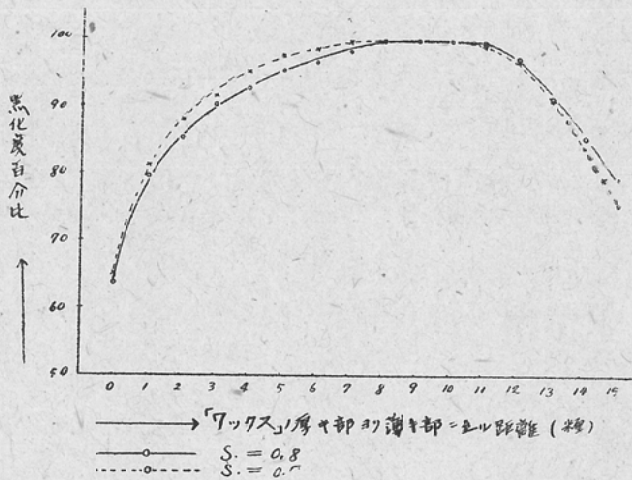
以上ノ條件ニテ撮影セル「ワックス」間接像各部ノ濃度ハ第7圖ニ示ス如キ曲線ヲ呈シ、0.5秒ノ像ハ中心部即チ厚サ10cmノ部ハ $S=0.51$ ニシテソレヨリ漸次中心ヲ遠ザカルニ從ヒ(「ワックス」層ノ薄キ部ニ至ルニ從ヒ)濃度ヲ増シ、中心ヨリ8~11cmノ部ニ至リ最高濃度ヲ

示シ $S=0.81$ トナリ、亦ソレヨリ漸次濃度減少シテ邊緣部ハ $S=0.64$ トナル。今最高濃度ノ

第7圖 「ワックス」斜面「フアントーム」各部ノ濃度



第8圖 「ワックス」斜面「フアントーム」各部ノ濃度100分比

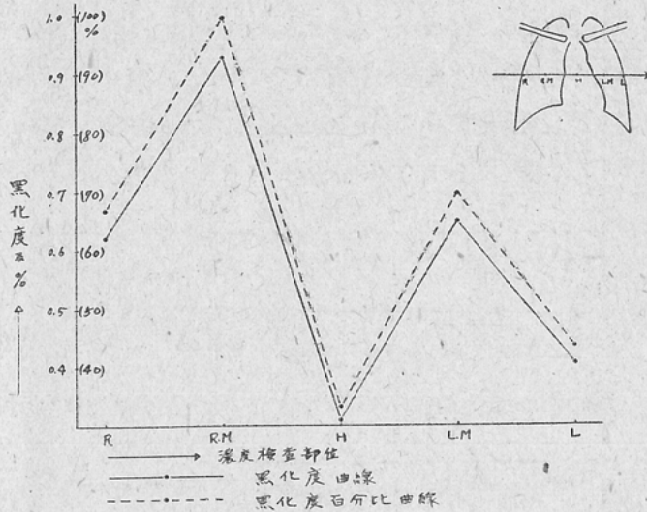


部ヲ 100% トシテ黒化度 100 分比曲線ヲ作レバ第 8 圖ノ如シ。即チ 100% ノ濃度ヲ有スル部ハ中心ヨリ外側 8cm~11cm ノ部ニシテ中心ハ 63.8% 邊緣ハ 79.2% トナル。此ノ「ワックス」斜面「フアントーム」ニ於テ中心即チ 10cm ノ厚サノ部ハ胸部ノ中心ニシテ胸椎及ヒ心臓部ニ當リ、中心ヨリ 8~11cm ノ部ハ乳線附近或ハ第 II—III 肋間腔ニ當リ、邊緣即チ 6cm ノ厚サノ部ハ胸部外壁或ハ肺尖部ニ相當スルモノニシテ、「ワックス」斜面「フアントーム」ニ依ル實驗的研究ニ於テハ胸部乳線ニ於テ第 II—III 肋間腔ニ相當スル部ガ 100% ノ濃度ヲ示シ、胸部外壁或ハ肺尖部ハ約 80% トナリ、被寫體ナク「フィルム」ノミノ不均等度ニ比スレバ僅少トナル。

2) 胸部像ノ濃度測定

比較的異常陰影少ナキ先ヅ先ヅ健康ト思ハル、普通體格ヲ有スル大人男子ノ胸部（中心部ノ厚サ 18cm）間接撮影像ニ就テ第 9, 10 圖ニ示ス如ク。A) 第 IV 肋間腔ノ高サニ於ケル横軸線上及ビ B) 肺尖ヨリ横隔膜穹窿部ノ中央ニ至ル縦軸線上ニツキ各所ノ濃度ヲ檢ス。

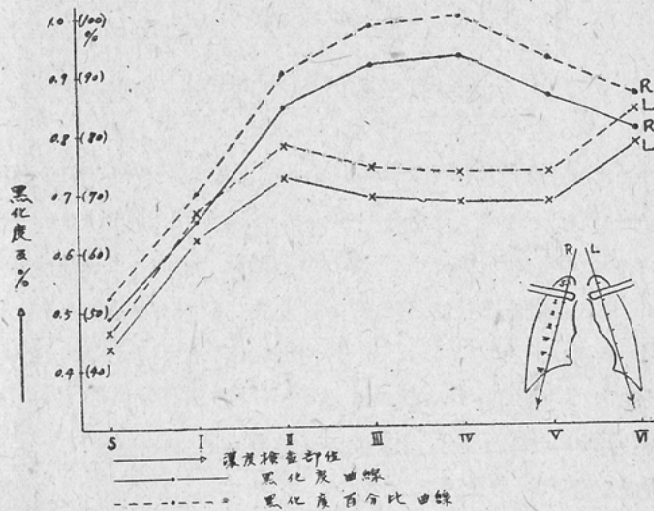
第 9 圖 第 IV 肋間腔ニ於ケル横軸線上各部ノ濃度及ビ其ノ 100 分比



條件 75kVs, 50mA, 0.5 秒。

但シ此ノ實驗例ハ余ノ 1 例ヲ示シタルモノニシテ、胸部像ハ健康者ト思ハル、モノニテモ種々ノ陰影アリ、且濃度測定點モ間接像過小ナル爲必ズシモ同一點トハ言ヘズ、其ノ成績ニハ常ニ多少ノ差ヲ生ズル事ハマスガレナイガ、併シ大體ニ於テ近似ノ成績ヲ得タルモノノ内ヨリ選ビタルモノデアル。其ノ成績A)ハ第 1 表ノ如ク。

第 10 圖 左右肺野縦軸線上ノ各部濃度及ビ其ノ 100 分比



第 1 表

濃度測定部位	R(右端)	RM(右中央)	H(心臓部)	LM(左中央)	L(左端)
濃度及ビ%	0.62(66.7%)	0.93(100%)	0.3(33%)	0.65(69.9%)	0.4(43.4%)

左側ハ右側ニ比シテ濃度著シク減少シテ居ルガ必ズシモ左側ガ減少スル譯デモナイ。併シ左右トモ最高濃度ノ部ハ肺野ノ中央デ實驗の成績ニ比シテヤノ内側ニ偏シ。亦左右兩端ハ著シク濃度減少スル。之レハ恐ラク胸部像ニアツテハ左右共外側ハ肋骨陰影ガ籠狀ニ重疊シ亦肩胛骨ノ一部ガ介在スル事アリテ濃度著シク減ジタルモノト考ヘル。B)ニ於テハ第2表ノ如ク最高

第 2 表

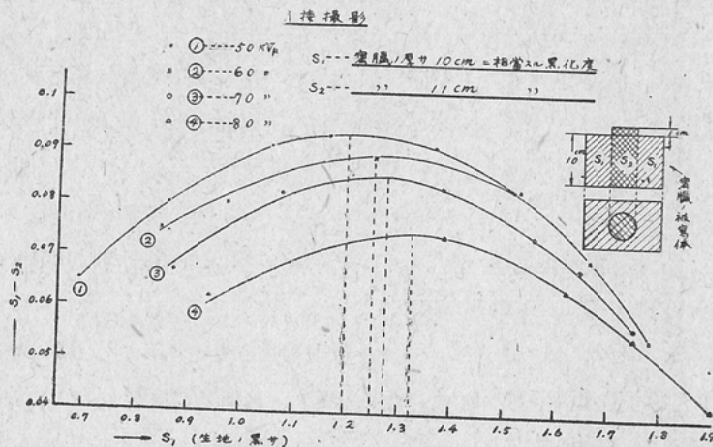
濃度測定部位	S(肺尖部)	I 肋間腔	II 肋間腔	III 肋間腔
右肺ノ濃度及ビ%	0.488(52.4%)	0.651(70.%)	0.846(90.4%)	0.917(98.5%)
左肺ノ濃度及ビ%	0.436(46.9%)	0.621(66.8%)	0.727(78.1%)	0.691(74.2%)

IV 肋間腔	V 肋間腔	VI 肋間腔
0.931(100%)	0.861(92.5%)	0.804(86.4%)
0.682(73.2%)	0.682(73.2%)	0.780(83.8%)

濃度ヲ示ス部ハ右ハIII及ビIV肋間腔ニシテ左ハII及ビVI肋間腔デアリ。肺尖部ハ左右夫々46.9%、52.4%トナリ大體ニ於テ濃度半減サル。I 肋間腔即チ鎖骨

下部ハ左66.8%右70%デ約30%減弱。其ノ他ノ部ハイヅレモ70~80%以上デ肉眼の=大シタ差異ヲ認メナイ。A)及ビB)ニ於ケル成績ヨリ胸部間接像ハ實驗の成績トハヤ、異ナリ。肺尖

第11圖 各電壓各濃度ニ於ケル對照度

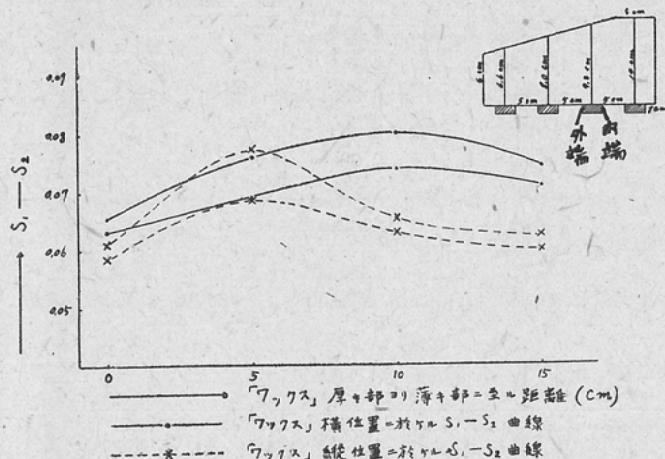


竝ビニ胸部外側端ニ於テハ相等ニ不均等度ノ存スルモノデアリ。亦比較的均等ニシテ濃度高キ部ハ肺野中央縦軸線上II—VI 肋間腔附近デアル。

3) 不均等性黒化度ト對照度トノ關係

間接撮影像ノ對照度ニ關シテハ藤本、櫻林協同研究ニ依ル「間接撮影ノ適當ナル黒化度」ナル

第12圖 「ワックス」斜面「ファントム」各所ニ於ケル對照度



題ニテ別ニ發表シテアル如ク。同一黒化度ニ於テハ對照度ハ低電壓ノ方ガ高電壓ヨリ絶對的ニ良好ニシテ亦同一電壓ニ於テハ $S_1=1.2-1.3$ (但シ此ノ場合ハ現像ニヨル「カブリ」ノ濃度約 0.265 ヲ含ム故之レヲ除ケバ $S=0.9-1.0$ 程度デアル) 程度ノ範圍ガ對照度最モ良好デアル。第11圖ハ藤本、櫻林ノ論文ヨリ引用シタモノデアル。

以上ハ理學的ノ數値ヨリ計算シタル對照度デアルガ。生理的即チ肉眼的ニ對照度ヲ論ズルトキハ更ニ幾分濃度ノ薄キ方(大體ニ於テ濃度 0.2—0.25 程度)ニ偏スル傾ガアル。肉眼的ニ濃度ノ差ヲ識別シ得ル範圍ハ最低($S_1-S_2=0.025$)程度ヨリトサレ。 S_1-S_2 ノ増大スル程對照度ハ良好トナル。而シテ藤本、櫻林ノ實驗ハイゾレモ主放射線軸上ニ於ケル即チ螢光板ノ中央ニ於ケル對照度ニシテ。中心ヨリ遠ザカレバ間接撮影像ニハ相當ノ不均等性黒化ガアル爲ニ對照度ニモ亦多少ノ相違ガアルモノト考ヘル故不均等性黒化度ト對照度トノ關係ヲ明ラカニセンドシテ。普通大人胸部(前後徑 18cm)ニ相當スル「ワックス」斜面「ファントム」ヲ作り厚サヲ 10cm ヨリ 6cm ニ至ラシメ。5cm 毎ニ 1cm 厚サノ「ワックス」片 4 個ヲ密著サセ現像「カブリ」ヲ除キタル地肌ノ「ワックス」最高濃度 $S_1=0.78$ 及ビ 0.873 トナル如キ條件即チ 75kVs, 50mA, 0.4, 0.5 秒ニテ次ノ A) 及ビ B) ノ 2 實驗ヲ行フ。

A) 「ワックス」厚サ 10cm ノ部ヲ螢光板ノ中央主放射線軸上ニ置キ 6cm ノ部ヲ外側ニ來ル様。螢光板ノ中心ヨリ外側ニ向ヒ横位置ニ密著。間接撮影シ。地肌ノ濃度ヲ S_1 トシ 1cm 厚サノ「ワックス」片ヲ置キタル部ノ濃度ヲ S_2 トシ。 S_1-S_2 ヲ以テ對照度トシタノデアルガ之レヲ計算ス

ルニ當リ 1 個ノ「ワックス」片ニ就キ其ノ内、外兩端地肌トノ境ニ於テ夫々別々ニ S_1-S_2 ヲ計算シ、其ノ平均値ヲ求メテ該「ワックス」片ト地肌トノ S_1-S_2 ヲ算出シタノデアル。其ノ成績ハ第 3 表及ビ第 12 圖實線ニテ示セル曲線ノ如シ。

第 3 表

照射時間	試験「ワックス」片ノ位置		S_1	S_2	S_1-S_2	平均 (S_1-S_2)	%	
0.4秒	中央	内端	0.6415	0.592	0.0495	0.06325	84.9	S_1 ノ最高 0.78
		外端	0.723	0.646	0.077			
	5cm	内端	0.7555	0.688	0.0675	0.06925	93.0	
		外端	0.780	0.709	0.071			
	10cm	内端	0.780	0.696	0.084	0.0745	100.0	
		外端	0.738	0.673	0.065			
15cm	内端	0.715	0.635	0.080	0.0715	95.5		
	外端	0.608	0.545	0.063				
0.5秒	中央	内端	0.710	0.650	0.060	0.0655	81.4	S_1 ノ最高 0.873
		外端	0.806	0.735	0.071			
	5cm	内端	0.8385	0.7655	0.073	0.07625	94.8	
		外端	0.842	0.7725	0.0795			
	10cm	内端	0.873	0.779	0.094	0.0805	100.0	
		外端	0.824	0.757	0.067			
	15cm	内端	0.809	0.718	0.091	0.075	93.2	
		外端	0.683	0.624	0.059			

第 4 表

照射時間	試験「ワックス」片ノ位置		S_1	S_2	S_1-S_2	平均 (S_1-S_2)	%	
0.4秒	中央	内端	0.656	0.594	0.0625	0.05875	85.2	S_1 ノ最高 0.74
		外端	0.6765	0.621	0.0555			
	5cm	内端	0.683	0.614	0.069	0.069	100.0	
		外端	0.725	0.656	0.069			
	10cm	内端	0.740	0.6765	0.0635	0.0635	92.1	
		外端	0.740	0.6765	0.0635			
15cm	内端	0.731	0.669	0.062	0.0605	87.7		
	外端	0.707	0.648	0.059				
0.5秒	中央	内端	0.768	0.710	0.058	0.061	78.4	S_1 ノ最高 0.85
		外端	0.794	0.730	0.064			
	5cm	内端	0.8045	0.734	0.0705	0.07775	100.0	
		外端	0.850	0.765	0.085			
	10cm	内端	0.850	0.784	0.066	0.066	84.9	
		外端	0.850	0.784	0.066			
	15cm	内端	0.828	0.758	0.070	0.06325	81.4	
		外端	0.749	0.6925	0.0565			

即チ適當ナル濃度ニ於テハ中央ヨリ外側 10cm ノ部ガ一番對照度ガヨイ事トナリ、 $S_1=0.78$ ヨリ $S_1=0.873$ ノ方ガ一般ニ對照度ガ良イコトナル。併シ $S_1=0.78$ ノ方ガ多少對照度ノ均

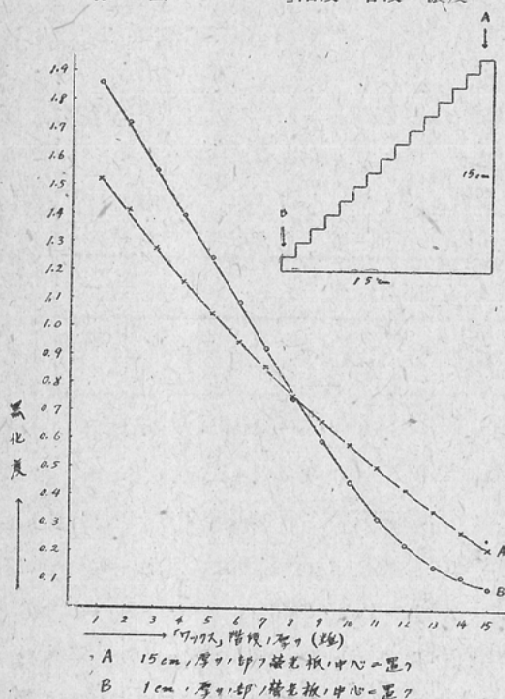
等性が高い様デアル。

B) 「ワツクス」斜面「フントーム」ヲ A) 實驗ニテ一番對照度ノ良イ部即チ中央ヨリ外側 10cm ノ部ニ於テ螢光板ノ縱軸ト平行ニ密著サセ、且ツ厚サ 10cm ノ部ヲ螢光板中心ト同一水平面上ニ置キ 6cm ノ部ガ上方ニ來ル様ニシテ A) 實驗ト同一條件ニテ撮影セル像ニツキ對照度 (S_1 — S_2) ヲ求ム、其ノ成績ハ第 4 表及ビ第 12 圖點線ニテ示セル曲線ノ如シ。

即チ中央ヨリ上方 5cm ノ部ガ一番對照度ガヨイ事トナリ、A) 實驗ト同様 $S_1=0.85$ ノ方ガ $S_1=0.74$ ヨリ對照度良好デアリ亦 $S_1=0.74$ ノ方ガ對照度ノ均等性が高い様デアル。

A) 竝ニ B) 實驗値ヲ總括考案スルニ A) ニ於テハ中央ヨリ外側 10cm ノ部ガ對照度最モ優レ、B) ニ於テハ中央ヨリ上方 5cm ノ部ガ最モ優レテ居ル事トナリ之レヲ胸部像ニ付キテ考フレバ中央ヨリ外側 10cm ノ部ハ乳線ノ位置ニ相當シ、亦中央ヨリ上方 5cm ノ部ハ IV 肋間腔ノ部ニ

第 13 圖 「ワツクス」階段ノ各段ノ濃度



該當ズルヲ以テ胸部像ニテ一番對照度ノ良好ナル部ハ乳線 IV 肋間腔ノ高サトナル譯デアル。余ノ實驗例ノ如ク胸部濃度ガ一般ニ左側ヨリ右側ノ方ガ高イトスレバ對照度モ亦左側ヨリ右側ノ方ガ良好ナル譯デアル。事實胸部像ヲ肉眼的ニ觀察スル場合對照度ハ左側ヨリ右側ガ優レテ居ル者ガ多イ様ニ感ズル併シ之レハ確定セル條件デハナイ。亦實驗的ニハ乳線部ノ對照度ガ一番良好トナルガ肉眼的ニハヤ、内方ニ偏スル傾ガアル。之レハ胸部像ノ濃度ノ項ニ於テ述べタルト同様ナル關係ノ爲デアラウ。

4) 不均等性黒化度ト種々ノ異リタル對照度トノ關係

前項ニテハ胸部ニ相當スル「ワツク

ス」斜面「フントーム」ト 1cm 厚サノ「ワツクス」片ニツキテ對照度ヲ檢シタルノデアルガ、胸部ニハ種々ノ異ツタル陰影ガ重疊スルノデアルカラ種々ノ異ツタル「ワツクス」層ノ對照度ニ付キ檢討スル必要ガアルト考ヘ、1 階段ノ厚サ 1cm 宛ナル 15 階段 (即チ最モ厚キ部ハ 15cm 薄キ部ハ 1cm トナル) ニテ長サ 15cm ナル「ワツクス」階段「フントーム」ヲ作り、75kVs, 50mA, 0.5 秒ニテ次ノ A), B) 2 様ノ實驗ヲ行フ。

A) 厚サ 15cm ノ部ヲ螢光板中心ニ置キ 1cm ノ部ガ邊緣ニ來ル様、螢光板ノ横軸上ニ沿ヒテ

密著サセ間接撮影シ第5表A並ニ第13圖Aノ曲線ヲ得タ。即チ此ノ表及ビ曲線ヨリ厚サ1cmノ部ハ $S=1.522$ 、15cmノ部ハ $S=0.212$ ニテ殆ド直線ニ近キモノニシテ、各隣接階段トノ濃度ノ差即チ對照度ハ大體最高(厚サ1cm對2cm) $(S_1-S_2)=0.111$ ヨリ最低(厚サ14cm對15cm) $(S_1-S_2)=0.062$ ニテ各階段層ハ肉眼的ニモヨク識別シ得ル如ク相當ニ對照度良好デアル。而シテ對照度 $(S_1-S_2)=0.1$ ヲ與ヘル部ハ厚サ1cm對2cmヨリ7cm對8cm迄ニシテソレヨリ漸次僅ナカガラ減少スル。

第 5 表

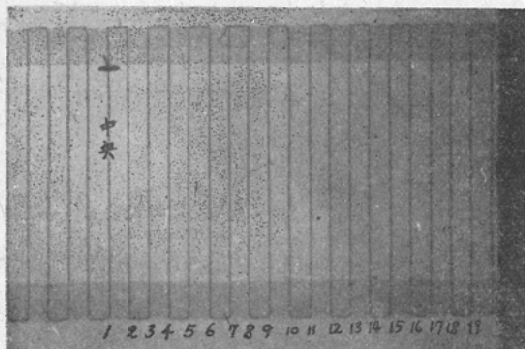
「ワックス」階段層 (cm)	A		B	
	S	隣接階段トノ對照度	S	隣接階段トノ對照度
1	1.522		1.861	
2	1.411	0.111	1.726	0.135
3	1.278	0.133	1.559	0.167
4	1.161	0.117	1.397	0.162
5	1.045	0.116	1.247	0.150
6	0.948	0.097	1.089	0.158
7	0.861	0.087	0.925	0.164
8	0.756	0.105	0.747	0.178
9	0.664	0.092	0.597	0.150
10	0.584	0.080	0.454	0.143
11	0.505	0.079	0.324	0.130
12	0.424	0.081	0.233	0.091
13	0.350	0.074	0.155	0.078
14	0.274	0.076	0.117	0.038
15	0.212	0.062	0.079	0.038

B) A)ノ場合ト反對ニ厚サ1cmノ部ヲ螢光板中央ニ15cmノ部ヲ邊緣ニ密著固定ス。此ノ間接像ハ第3圖Bノ曲線及ビ第5表Bニ示ス如ク、厚サ1cmノ部ハ $S=1.861$ 、15cmノ部ハ $S=0.079$ ニテ、厚サ11cmノ部迄ハ殆ド直線ヲナシ各隣接階段トノ對照度ハ厚サ1cm對2cmハ $(S_1-S_2)=0.135$ ニテソレヨリ漸次對照度ヲ増シ、厚サ7cm對8cmハ $(S_1-S_2)=0.178$ (最高對照度)トナリ、亦漸次僅カナガラ減少シテ厚サ12cm對13cmハ $(S_1-S_2)=0.078$ トナリ、其ノ後ハ急激ニ對照度ヲ減ジ厚サ14cm對15cmハ $(S_1-S_2)=0.038$ トナル。要スルニ厚サ1cmヨリ13cm階段迄ハ對照度極メテ良好ナルモ、ソレヨリ階段ノ厚クナルニ從ヒテ對照度ハ急ニ悪クナル。以上A)及ビB)ノ實驗値ヲ總括スルニ中心部ニ於テハ厚サ15cm對14cmト云フ如キ僅ノ「ワックス」層ノ差デモ對照度比較的良好ク、反對ニ之レガ外側即チ不均等度ノ著シキ部ニアルトキハ對照度モ著シク減ジ厚サ1cm對2cm或ハ2cm對3cmト云フ如ク相當ニ厚サノ比が大即チ「レ」線吸收差が大デナケレバ對照度ハ良クナラス。「ワックス」階段「ファントム」ノ間接撮影ニ於テ對照度ノ良好ナル部ハ中心ヨリ大體10cm—12cm外側迄デソレヨリ更ニ外側ニ至レバ對照度ハ急激ニ不良トナル。

5) 不均等性黒化度ト鮮鋭度トノ關係

「レンズ」螢光板間距離ガ正確ニ設計サレテ居ル装置ニテ撮影セル間接像ノ鮮鋭度ハ主トシテ「レンズ」ノ性質ニ依ルモノデ、近距離撮影ノ場合ニ(間接撮影ハ極度ノ近距離撮影デアル)一般

第 14 圖 間接像ノ鮮鋭度(5 倍擴大焼付)

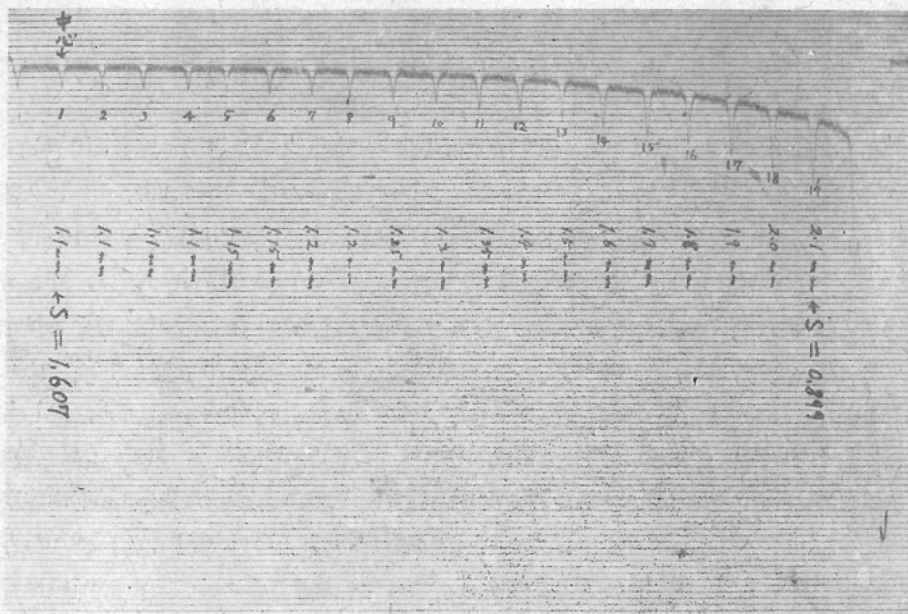


ニ中心部陰影ガ鮮鋭デアリナガラ周邊部陰影ハ多少擴大不鮮鋭トナル傾ガアル。余ハ簡單ナル實驗トシテ徑 0.3 mm ノ「フューズ」ヲ 1cm ノ間隔ニ竝列シ、間接撮影シタモノヲ 5 倍擴大ニ焼付ケタモノト亦間接「フューズ」陰影像ノ幅ヲ 10 倍擴大微光度計ニテ檢シタルモノトニツキ考察シタノデアル。

第 14, 15 圖参照。

「レ」寫眞ノ特徴トシテ同一大サノ物ヲ多數竝列シテ同時ニ撮影セル場合ニハ主放射線軸上ニアルモノハ比較的實像ニ近ク陰影ヲ結ブガ、主放射線軸ヨリ遠ザカル、ニ從ヒヤ、擴大結像且ツ「レ」管焦點トノ距離ニ反比例スルモノデアル。而シテ之レヲ更ニ「レンズ」ニ依リ近距離ニテ間接撮影スルノデアルカラ中心部ト周邊部トノ陰影ノ大サニハ自ラ相當ノ差ヲ生ズル譯デア

第 15 圖 「フューズ」間接像ノ「デンゾグラム」(10 倍擴大)



上部ノ數字ハ「フューズ」ノ番號ヲ示シ 1 ハ「フィルム」ノ中心ナリ)。mmニテ示シタル數字ハ「デンゾグラム」ニアラハレタル「フューズ」ノ幅、亦左右兩端ノ S ハ其ノ部ノ「フィルム」生地ノ濃度

ル。且ツ亦之レニ「フィルム」ノ不均等性黒化度が影響スルトセバ、中心部ト周辺部ニ於ケル陰影ノ鮮鋭度ニ差ヲ生ズルノハ當然ノ事デアル。

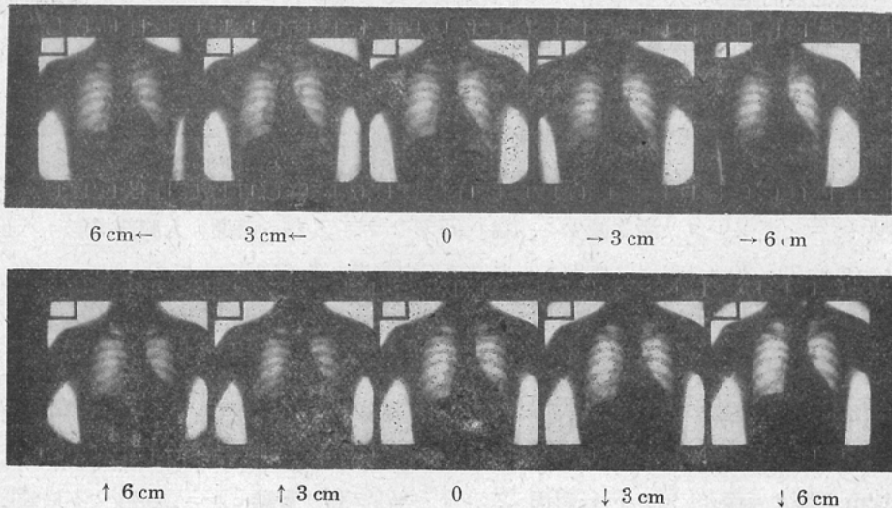
サテ「フューズ」陰影ノ幅ヲ10倍擴大微光度計ニテ檢シタル成績ハ中心ヨリ4本目迄ハ幅1.1mm、ソレヨリ周辺ニ至ルニ從ヒ漸次僅カナガラ幅ヲ増シ19本目(一番端ノモノ)ハ2.1mmニテ約2倍ニ擴大サレテ居ル。次ニ5倍擴大焼付像ヲ見ルニ中心ニ近キモノハイツレモ線細ク鮮鋭ニ結像シテ居ルガ、周辺ニ至ルニ從ヒ明ラカニ線ノ幅ヲ増シ且ツ不鮮鋭ニナツテ居ル。亦明ラカニ地肌ノ濃度ニ不均等度ガアリ(中心部 $S=1.607$ 、外端 $S=0.899$)、對照度ノ減弱モ加ハツテ周辺部ノ陰影ヲシテ一層不鮮鋭タラシメルノデアラウ。

6) 「レ」管焦點トノ位置及ビ方向ト不均等性黒化度トノ關係

前項迄ノ實驗ハイツレモ「レ」管焦點ヲ螢光板ノ中心垂直線上ニ置キ、主放射線軸ヲシテ螢光板ノ中心ヲ直角ニ貫ク位置ニ固定シテ實驗セル成績デアルガ、今「レ」管焦點ヲ上下、左右ニ移動セシムルトキハ其ノ移動距離ニ應ジテ不均等度ヲ増シ、亦「レ」管焦點ノ方向ニ變化アルトキモ其レ丈不均等度ヲ増スト云フ事ハ當然ノ事デアル。既ニ記シタル如ク現今一般ニ使用サレテ居ル「レ」管ハ其ノ構造上「レ」管焦點ガ正シク螢光板ノ中心ニ於ケル垂直線上ニアツテモ陰極側ニハ多少ノ「レ」線量ノ分布強度ヲ示シ、螢光板ノ上下ニ於ケル輝度ハ同一デハナク亦間接像ニハ更ニ大ナル差ヲ生ゼシムルノデアル。

第16圖 「レ」管焦點ノ移動ニヨル胸部像濃度ノ變化

→ハ管ノ移動方向、數字ハ移動距離ヲ示ス〇ハ「レ」管焦點ガ螢光板ノ中心垂直線上ニアル場合



故ニ「シーメンス」會社製ノ間接撮影装置ノ如ク「レ」管ヲ固定シテアルノハ理想的デアルト考ヘル。

余ハ同一人ノ胸部間接撮影ヲ行フニ當リ「レ」管ヲ正シク螢光板中心ト一致サセタル位置ヨリ

左右、上下ニ3cm及ビ6cm宛移動サセ撮影シ其ノ胸部像ヲ比較スルニ第16圖ニ於テ明カナル如ク「レ」管ノ位置ニヨリ肺野ノ明ルサニハ相當ノ差位ヲ認メル。(但シ此ノ撮影時ニ於ケル「レ」管ハ陰極ヲ上部トシ陽極ヲ下方トシテアツタ。)即チ「レ」管ガ右側肺野ノ方向ニ移動セルトキハ右側ハ明ルク、反對ニ左側ハ著シク暗クナル。亦「レ」管ガ上方ニ移動セルトキハ横隔膜附近ハ著シク暗ク、アタカモ濕性肋膜炎デモアルカノ如キ像ヲ呈ス。カ、ル著シキ相違ガアル故ニ「レ」管焦點ノ位置ニ關シテハ細心ノ注意ヲ要スル。

IV. 考案竝ニ結論

余ハ $S=0.32-1.9$ ニ至ル11種ノ間接黒化「フィルム」ニ就キテ各所ノ濃度ヲ檢シ其ノ不均等度ヲ比較シタルニ、濃度薄キモノハ不均等度極メテ著シク濃度ノ増スニ從ツテ不均等モ減ズル。實用的濃度即チ現像ニヨル「カブリ」ノ濃度ヲ引キタル中心部濃度0.82ニ於テハ中心部ヲ100%トスルトキハ100%ノ濃度ハ直徑約2mm程度ノ不正橢圓形ニシテ、且ツ中心ヨリヤ、「レ」管陰極側ニ偏ス。而シテ横軸端ハ34.0%、縦軸陰極側端ハ49.1%、陽極側端ハ34.6%。斜軸端ニ於ケル不均等度ハ尙一層甚ダシイ。併シ實際胸部撮影ヲ行フニ當リ普通大人胸部像ナラバ $26.5 \times 24 \text{ mm}^2$ 「フィルム」ノ中央ニ大體 $18 \times 18 \text{ mm}^2$ 程度ニテ納マリ、不均等モ60%以下トナル事ハナイ。

斯ノ如ク「フィルム」ニ不均等性黒化ヲ生ゼシムル原因ハ主トシテ「レンズ」ニヨルモノニシテ「レンズ」螢光板間距離ヲ大ニスルトキハ不均等度ハ多少減少スルモノデアルガ、撮影時間ノ關係或ハ像ノ縮小率等ヲ考慮スルトキハ「レンズ」螢光板間距離ハ自ラ制限サレルモノデアル。

次ニ螢光板ノ輝度不均一モ無視スベカラザル一原因デアリ、間接「フィルム」ノ中心濃度0.82トナル如キ條件ニテ螢光板ニ達スル「レ」線量強度分布ヲ「フィルム」黒化法ニヨリ檢スルニ $40 \times 40 \text{ cm}^2$ 螢光板ニテ「レ」管陰極側ハ大體100%ノ分布ヲ有スルガ、陽極側ハ中心ヨリ6cm程度ガ100%ニシテソレヨリ漸次減少シ、端ハ77%トナル。併シ普通大人胸部撮影ニハ此ノ螢光板ノ中央約 $30 \times 30 \text{ cm}^2$ 程度ヲ使用スルヲ以テ不均等度ハ約85%程度デアル。

日常吾々ハカ、ル不均等性アル「フィルム」ニ撮影サレタル胸部像ヲ觀察診斷シテ居ルノデアルガ左程ニ不便ヲ感ジナイ。勿論撮影條件ガ悪イ場合ハ問題外デアルガ。

即チ胸部(普通大人)ノ厚サハ中央ノ一番厚キ部ト肺尖或ハ胸部外壁ノ一番薄キ部トニ於テ大體10:6ノ比率ヲ有シ、「ワックス」層10cmノ吸收率ガ胸部厚サ18cm程度ニ當ルヲ以テ10cmヨリ6cmノ厚サニ至ル「ワックス」斜面「フントーム」ヲ作り實驗セルニ、邊緣ノ不均等度ハ約80%トナル。併シ實際ニハモット不均等度カ著シク胸部外壁ハ66.7%デ、之レハ恐ラク該部ニ重疊セル肋骨及ビ肩胛骨縁ノ爲デアラウ。亦肺尖部ハ52.4%デ濃度ハ半減サレテ居リ此ノ部ノ診斷ニハ相當ノ注意ヲ要スル譯デアル。茲ニ一言附加シタキ問題ハ實驗ニ使用シタル「ワック

ス」斜面「フエントーム」ニシテ、胸部ノ厚サヲ10:6ノ比率トシテ10cmヨリ6cmニ至ル「ワックス」斜面ヲ作ツタノデアアルガ、此レハ實形トハ多少相違ガアルカモ知レヌ故イヅレ胸部實形ノ「モデル」ヲ作り再検討ヲ要シタイト思フ。

次ニ胸部像ニテ最高濃度ノ部ハ實驗のニハ乳線ニテⅡ-Ⅲ肋間腔ノ高サデアアルガ、實際ニハ乳線ヨリヤ、内方即チ肺野ノ中心縦軸線上ノ如ク感ズル。對照度ニ關シテハ「フィルム」ノ濃度ガ大イニ關係スルモノニシテ、對照度ノ最高ナル濃度即チ $S=0.9$ 附近ニ於テハ實驗のニハ乳線IV肋間腔附近デアアルガ、肉眼的ニハヤハリヤ、内側ニ偏スル傾ガアル。「ワックス」階段ヲ使用シテ不均等性「フィルム」各部ニ於ケル異リタル種々ノ厚サニ對スル對照度ヲ檢スルトキハ、中心部ヨリ外側10cm附近迄ハ僅ノ濃度ノ差モ相當ニ認メ得ルガ、11cm附近ヨリ外側ハ「ワックス」層ニ相當ノ差ガ無イカギリハ認メ難イ。亦間接像ノ鮮銳度ハヨク「ピン」ノ合ツタ寫真ニ於テハ左程問題ニナラス様デアアルガ、實驗のニハ中心部ヨリ外側ニ至ルニ從ヒヤ、不鮮銳トナリ、擴大サレル。

次ニ「レ」管ノ位置ハ重大ナル意義アルモノニシテ、「レ」管焦點ガ正シイ位置ニ置カレテモ既ニ述べタル如キ不均等度ガアル故ニ「レ」管ノ位置ガ移動スレバソレ丈反對側ニ不均等度ヲ増ス事ハ當然ノ事デアリ、左右或ハ上下肺野ニ著シク濃度ノ差ヲ生ジ、一見何等カ疾患ノ存在スルカノ如ク見ユル場合ガ多クアル。「レ」管ノ位置ニ關シテハ「シーメンス」會社製裝置ニ於ケル如ク取り付ケタルモノヲ理想的ト考ヘル。

稿ヲ終ルニ臨ミ教室主任樋口助教授ノ御懇篤ナル御指導ニ對シ衷心感謝ノ意ヲ表シ併セテ藤本講師ノ御教示ニ感謝シ、亦微光度計使用ニ便ヲ賜ハリタル本大學衛生學教室主任矢崎芳夫教授ニ深謝ス。

主 要 文 獻

- 1) 櫻林靜男, 間接撮影「フィルム」ノ不均等性黒化度ニ就テ. 日本醫學放射線學會雜誌. 第3卷, 第7號.
- 2) 中村徳夫, 間接撮影用「フィルム」ノ不均一性黒化度生成ノ一因子ニ就テ. 日本醫學放射線學會雜誌. 第4卷, 第5號.
- 3) 駒井喜雄, 唐澤靜雄, 間接撮影ニ於ケル「フィルム」ノ黒化度ノ均等度ニ就テ. 日本醫學放射線學會雜誌. 第4卷, 第5號.
- 4) 江藤秀雄, 御園生圭輔, 間接撮影ノ實驗的研究 I. 現出能ト運動ニ依ル不鮮銳度. II. 間接像ノ黒化ニ就イテ二, 三ノ考察. 日本醫學放射線學會雜誌. 第3卷, 第2號.
- 5) 小穴純, 物理實驗學—光學偏. 209.
- 6) 藤本慶治, 櫻林靜男, 間接撮影ノ適當ナル黒化度. 日本醫學放射線學會雜誌. 第5卷, 第3號.
- 7) 藤本慶治, 直接撮影像ト間接撮影像トノ比較ニ關スル基礎的研究. 日本醫學放射線學會雜誌. 第5卷, 第3號.