



Title	VII. 間接撮影ノ實驗的研究 胸部「エックス」線寫眞撮影用「アルミニウム」試験體ニ就テ
Author(s)	江藤, 秀雄; 足立, 忠; 筧, 弘毅 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1944, 5(3), p. 266-276
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19996
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

VII. 間接撮影ノ實驗的研究

胸部「エックス」線寫眞撮影用「アルミニウム」
試驗體ニ就テ

東京帝國大學醫學部放射線科教室(主任 中泉教授)

江 藤 秀 雄 足 立 忠
笈 弘 毅 氣 鷲 正 巳
村 井 竹 雄Die experimentelle Studien der indirekten Röntgenaufnahme.
„Über das Testobjekt von Aluminum für Brustaufnahme.“

Von

H. Etō, T. Adate, H. Kakei, M. Kiga u. T. Murai.

Aus der Abteilung für Radiologie der medizinischen Fakultät der kaiserlichen
Universität zu Tokio, Japan (Vorstand: Prof. M. Nakaidzumi).

内 容 目 次

I 緒 言(「アルミニウム」試驗體利用ノ意義ニ就テ)	2 「アルミニウム」試驗體
II 直接撮影ノ場合	3 撮影條件
1 實驗ノ目的	4 實驗結果
2 「アルミニウム」試驗體	5 考 察
3 撮影條件	IV 螢光板ノ明サノ比較
4 實驗結果	V 鉛「ガラス」ノ有無ニヨル影響
5 考 察	VI 考 察
III 間接撮影ノ場合	VII 總 括
1 實驗ノ目的	VIII 文 獻

I. 緒言(「アルミニウム」試驗體利用ノ意義ニ就テ)

或ル條件(「エックス」線裝置, 増感紙又ハ螢光板, 「レンズ」, 現象條件等)ノ下ニ診斷ニ有效ナ「エックス」線寫眞ノ撮影ガ可能デアルカ否カハ被寫體像ノ鮮銳度ヲ餘リ害スルコトナク必要ナ對照度ガ得ラレルカ否カニアル。コノ像ノ不鮮銳度ヲドノ程度迄許スカハ理論ヨリモ寧ロ經驗的ニ定メラレルコトガ多イ。例ヘバ曝寫時間1秒以內, 焦點距離100cm以上ト數的ニ制限スレバ實用的ニハ其ノ目的ヲ達スル事ガ出來ル。何レニシテモ或ル程度ノ對照度ヲ持ツ寫眞ガ

或ル制限ノ下ニ得ラレルカドウカラ吟味スル上ニ先ヅ「エックス」線條件ノ檢討が必要ナル。

コレハ「エックス」線ノ線質及ビ線量ヲ座標トスル座標面上ノ一點ニ相當スルガ、一ツノ被寫體部位ニ對シテ唯一ノ點ガ對應スルモノデナク、所謂診斷上ニ有效ナ範圍ニ對應シテ或ル擴ガリヲモツテキルモノデ、之ガ線質及ビ線量ニ對シテ各々アル許容範圍ノアルコトヲ示スモノデアル。「エックス」線條件ノ比較ハ一般ニハ電氣の條件(管電壓、波高値、管電流)、幾何學的の條件(焦點「フィルム」間距離)、濾過板等ヲ記載スルコトニヨツテ行ハレルガ、コノ中最モ困難ナルハ電氣的の條件殊ニ管電壓ノ問題デアル。制御卓子上ノ計器ノ讀ミト電壓表ヲ以テスル二次電壓、波高値ノ決定ハ勿論完全デナク、高壓結線樣式ノ相違、電源設備容量、引込線容量ノ大小等ノ影響ハ問題ヲ一層複雑ニスル。從ツテ假令撮影時ニ於ケル管電壓波高値ヲ正確ニ知ツタシテモ、ソレハ「エックス」線條件ヲ比較スル手段ニハナラナイ。Herz ハ螢光板ト光電管ヲ利用シテ質ト量トヲ同時ニ表示スル測定器ヲ製作シタガ、之ニヨルト「エックス」線裝置、高壓結線樣式電源ヲ異ニシテモ、大體同程度ノ「エックス」線條件ヲ定メルコトガ出來ルタイプ。何レニシテモ吾人ガ物指デ長サヲ簡單ニ測ルヤウナ具合ニ操作シ得ル測定器ノ内容ハ却テ複雑ナモノトナル。從ツテ古クカラ硬度計(Härtemesser)トシテ知ラレテキル「アルミニウム」階段ヲ用フル原始的ナ手段ガ、結局前記ノ目的ニ對シテ有效ナ方法デアラウト考ヘラレル。

今「ベノア」ノ硬度計ノ如キ「アルミニウム」ノ階段ヲ被寫體トシテ、同質「フィルム」ノ二片ヲトリ、相次イデ2回曝寫シ、之ヲ同時ニ同一ノ現像操作ヲ行ヒ、各「アルミニウム」階段ニ對應スル「フィルム」ノ黒化ヲ測定シテ之ヲ曲線デ表シタトキ、若シ全く同一ノ曲線ガ得ラレタラバ、理論上前後2回ノ曝寫ニ於ケル「エックス」線條件ハ全く相等シト見テヨイ。黒化曲線ハ「エックス」線條件ノ差異ニ對シテ相當鋭敏デアルコトハ管電壓、管電流ノ僅ノ差異ニ對シテ曲線ノ走行ガ變化スルコト、又電源電壓ノ變動ノ影響ノ見ラレルコトナドハ、既ニ Herz ガ實驗的ニ示シテキルトコロデアル。實ハ前記ノ Herz ノ測定器ノ正確サモ此ノ方法ニヨツテ逆ニ實證シタモノデアル。又整流樣式ノ異ナル裝置(三相全波、單相全波及ビ片波)ニ於テ、同ジ黒化曲線ヲ得ルヤウニ電氣的の條件ヲ變化スレバ、同程度ノ寫眞學的ノ有效サヲ持ツコトモ實驗セラレテキル。即チ斯様ニシテ得ラレタ黒化曲線ヲ互ニ比較スルコトニヨリ、「エックス」線條件ヲ裝置、電源、結線樣式等ニ關係ナク比較出來ルコトヲ推論シテヨカラウ。勿論實用上寫眞學的ニ略々同ジ畫質ノ得ラレル「エックス」線條件ニハ或ル程度近似シタ黒化曲線ガ對應スルモノト考ヘラレル。更ニ診斷上有效ナル範圍トイフコトニナレバ、前記ノ「エックス」線條件ノ範圍ニアル領域ニ相當シテ黒化曲線ノ存在シ得ル帶域ガ定マル筈デアル。之ニハ撮影條件(管電壓、管電流、焦點距離等)ヲ種々變化シテ黒化曲線ヲ作ル一方、實際ニ胸部ヲ撮影シテ診斷上許シ得ル範圍ノ黒化曲線ガ或ル帶ノ中ニ入ルカドウカラ調べテ見レバヨイ。此ノ際「フィルム」ノ質、現像條件ヲ全ク一定ニスルコトハ困難デアルカラ之ニ伴フ誤差ハ許容シナケレバナラナイ。

II. 直接撮影ノ場合

1. 實驗ノ目的

「エックス」線ニ依ル人體各部ノ撮影ニ際シ、技術的ニ見テ胸部撮影ガ最モ難シトサレテキル。從ツテ撮影條件ノ決定ニ最モ苦心ヲ拂フノハ胸部撮影ニ就イテデアル。ロノ條件決定ニ役立タシムルタメ著者等ハ次ニ述ブル如キ「アルミニウム」試驗體ヲ考案シ、之ヲ種々ノ條件デ撮影シテ簡單ニ最適條件ヲ選擇シ、胸部撮影ノ目的ニ沿ヒ得ルヤウニシタ。從ツテコ、ニ於テハ胸部以外ノ身體各部ノ撮影ニ論及シナカッタガ、胸部撮影ノ條件決定サヘ出來レバ、他ハ之ニ準ジテ行ヒ得ルノデータ論述スルノ繁ヲ遊ケルコトトシタ。

2. 「アルミニウム」試驗體

實驗ニ用ヒタ「アルミニウム」試驗體ハ厚サ1mmヨリ12mm迄、1mmヅ、ノ差アル階段12個ヲ有シ、1階段ノ面積ハ約 $1 \times 6 \text{ cm}^2$ 、從ツテ全階段ノ大キサハ $12 \times 6 \text{ cm}^2$ デアル(第1圖左端)。コレヲ胸部撮影ノ場合ト同位置ニ於テ種々ノ條件デ撮影シ、各階段ニ相當スル「フィルム」上ノ黒化ハ島津製山部式濃度計ヲ以テ測定シタ。

3. 撮影條件

高壓發生裝置、三相交流全波整流式「トリドロス」號

「エックス」線管、「シーレツクス」10kW 及ビ「クロニツクス」10kW

管電壓(kVp) 40, 50, 60, 70, 80kV

管電流(mAs) 5, 10, 20, 30mAs

曝寫時間 0.1秒

焦點距離(cm) 80, 100, 150, 200, 300cm

以上ノ條件ヲ種々組合セテ、64種類ノ撮影ヲ「アルミニウム」試驗體及ビ標準同一人ノ胸部ニ對シテ行ヒ、ソノ結果ヲ比較觀察シタノデアル。

4. 實驗結果

(1) 前述64種ノ「アルミニウム」試驗體撮影ノ「フィルム」ニ就キ、濃度計ニ依リ濃度ヲ測定シ縱軸ニ濃度ヲ、横軸ニ「アルミニウム」ノ厚サ(mm)ヲトツタ座標軸ニ關シ、64本ノ曲線ヲ畫ケバ第2圖ノ如クニナル。他方同條件ニ於テ、標準同一人ニ就キ64枚ノ胸部撮影ヲ行ヒ、コレヲ優、良、可、不可ニ大別シ、ソレニ對應スル黒化曲線ト比較觀察スルトキハ、一般ニヨイト云ハレル寫眞(優良)ニ相當スル曲線ハ、大體アル一定ノ帶ノ中ニ集中交叉シテキル。而シテ黒化度ハ「アルミニウム」0mmノ時1.1~1.98, 12mmノ時0.4~0.9程度ノ範圍ニ存在スル。尙コノ範圍内ノ曲線ニ於テハ一般ニ電壓ノ比較的低イモノハ傾斜ガ急デアツタ、電壓ノ高イモノハ傾斜ガ緩カデアル。コノ中傾斜ノ急ナモノ程胸部寫眞トシテ對照度ガヨイ結果トナツ

テキル。

(2) 以上ノ結果ヨリ、帶狀部ノ兩境界ニ相當スル「アルミニウム」黒化曲線ノ中間ニ入ルヤウナ條件デ撮影ヲ行ヘバ、胸部寫眞トシテ一般ニ良イトイハレル部類ノモノヲ間違ヒナク寫スコトガ出來ル。實際ニ「アルミニウム」試驗體ヲ用ヒ、未知ノ電源裝置デ撮影ヲ行フ場合、ソノ都度黒化ヲ測定スルコトハ困難デアルカラ、數種ノ條件デ「アルミニウム」試驗體ヲ撮影シ、12ノ黒化階段ノ全部ガ最モ容易ニ見受ケラレルヤウナ條件ヲ選ベバ、ソレガ良イ胸部寫眞ヲ得ル條件デアルト見做シテヨイ。

勿論最適條件ハ各個人ニヨツテ相違スル。然シソレヲ求メルコトハ第二ノ段階デアツテ、先ヅ標準條件乃至ハ有效條件ヲ求メ、然ル後個人的撮影條件ノ補正ヲ經驗的ニ行フベキデアラウ。

(3) 「エックス」線條件ノ中、線量ハ管電壓ノ高羈ニ比例シテ増加スルタメ、管電壓ヲ上ゲタ場合 mAS ヲ減ズルノミデハ(同一焦點距離ニ於テ)尙被照射體背後ノ線量ガ多スギテ所謂硬イ寫眞ガ出來ル事ガアル。カ、實際ニハ焦點距離ヲ大ニシテ(例ヘバ 200~300cm)撮影スレバ、線量ガ減ジ相當良イ寫眞ガ得ラレル。吾々ノ實驗ニ使用シタ裝置デハ標準ノ胸厚ヲ有スル成人デ通常焦點距離 150cm ニ於テ 50kV, 20mAs, 0.1 秒程度ガ適當デアツタガ、電壓ヲ 40~80kVp ノ間ニ變動シテモ線量ヲ適宜加減スレバ、良好ノ部類ニ屬スル寫眞ヲ撮影スルコトガ出來タ。例ヘバ、40kV, 80cm, 30mAs, 60kV, 150cm, 5~20mAs, 70kV, 200cm, 5mAs, 80kV, 300cm, 5mAs 等ノ諸條件デアル。勿論 40kVp ト 80kVp トノ場合ヲ比較スレバ、線質ニヨル差異モ現レルガ、線量サヘ適當デアレバ、40kVp デモ優良ナ寫眞ガ得ラレルシ、80kVp デモ眞黒ナ、脊椎ガ全部現レルヤウナ寫眞トハナラナイ。之等ノ事實ハ胸部撮影ニ於テ線量トイフ問題ガ重要な役割ヲナシテキルコトヲ裏書シテキルニ外ナラナイ。

猶胸部寫眞ニ關シテハ別文ニ於テ更ニ検討スル豫定デアルガ、「フィルム」上ニ於ケル像ノ形成ニハ「フィルム」ノ特性曲線ガ重要ナル役割ヲ演ジ、少クモ有效ナル寫眞タリ得ルニハ、ソノ基地ノ黒サガ、或ル値ニ達シテキルコトガ必要デアリ、從ツテ線量ガ第一義的役目ヲモツ。然ル後線質ハ畫質ノ良否ヲ決定スルモノデアル。

III. 間接撮影ノ場合

1. 實驗ノ目的

間接撮影ニ於ケル實驗目的モ簡單ニ適當ナ胸部撮影條件ヲ見出サウトスル點ニ於テ直接撮影ノ場合ト同様デアルガ、間接撮影ニ於テハ特ニ出張撮影多ク、電源設備容量、引込線容量等ノ不明若ハ小ナルコト少カラズ存在シ、從ツテ制御卓子上ノ目盛モ必ズシモアテニナラズ、電壓降下モ大キイト見ナケレバナラスノデ、カ、ル試驗體ヲ用ヒ、豫メ種々ノ條件ニテ撮影シ、充

分寫り得ルカ否カヲ確メテ置ク必要ガアル。又間接撮影ハ螢光板像ノ縮小デアルカラ、試驗體ハ直接撮影時ノモノヨリモ大キクスル必要ガアル。之等ノ點ニ留意シツ、以下順次述ベルコトスル。

2. 「アルミニウム」試驗體

間接撮影ニ於テハ通常 $30 \times 40 \text{ cm}$ ノ螢光板ニ寫ツタ像ヲ $24 \times 36 \text{ mm}$ 程度ニ縮小スルノデアアルカラ、試驗體モ約 $1/10$ ノ大キサニ縮小サレルコトトナル。從ツテ試驗體ハ當然相當ノ大キサヲ要スル。他方間接撮影ノ場合、螢光板面ノ中心ト周圍トニ於テハ「エックス」線量ニ相違アリ、且「レンズ」ニヨル明サノ不均等度モ影響スルノデ、周圍ハ中心ニ比シ、二重ニ線量が少クナル故ニ直接撮影時試驗體ノ大型ノモノヲ用ヒタノデハ、階段ノ兩端ト中央ニ於ケル線量が不均等デ該差が大ナルルカラ、「ベノア」硬度計ノ如キ圓形ノ階段ヲ用フルヲ可トス。著者等ハ之等ノ點ヲ考慮シテ 2 mm ヨリ 12 mm 迄、 2 mm ズ、 6 種ノ厚サヲ有スル「アルミニウム」板ヲ用ヒ、一ツノ面積ヲ約 $5 \times 5 \text{ cm}$ 程度トシタ。コノ程度ノ大キサトスレバ、濃度計ニ依ル黒化度測定ニ都合ヨイ。又測定ノ際試驗體ノ中心ヨリ略々等距離ノ點ノ黒化ヲ測定スレバ、前記「エックス」線不均等度ニヨル誤差モ殆ト考慮スル必要ガナクナル。

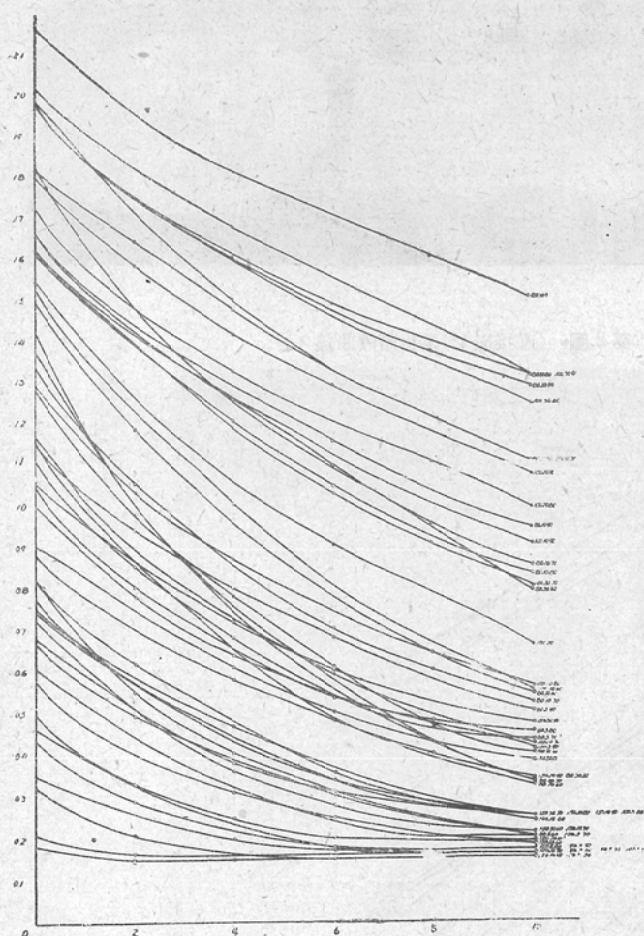
尙コノ試驗體ハ黒化曲線ヲ求メテ比較スル場合ニハ好都合デアルガ、試驗體撮影「フィルム」ノミノ觀察ニヨツテ簡單ニ撮影條件ヲ定メヤウトスル場合ニハ、後述ノ如ク不適當ナル故カ、實際ニハ別ノ試驗體ヲ用フルコトトシタ。即チ第1圖(右端)ノ如ク、「アルミニウム」ノ厚サ $0.5, 1, 2, 3, 10, 11, 12 \text{ mm}$ ノ 7 種ノ階段ヲ有スル試驗體ヲ用ヒテ撮影シ、スベテノ黒化階段ガ最モ容易ニ區別サレルヤウナ條件ヲ見出セバ、ソレガ適當ナル胸部撮影條件デアル。

3. 撮影條件

高壓發生裝置	三相交流全波整流式「トリドロス」號
「エックス」線管	「ムルティックス」 10 kW (F.II)
管電壓(kVp)	$50, 60, 70, 80, 90 \text{ kVp}$
管電流(mAs)	$5, 10, 20, 30 \text{ mAs}$
曝寫時間	0.2 秒
焦點距離	$80, 100, 150 \text{ cm}$
鏡玉	「ゾナー」 $F 1:1.5$
螢光板	「ネオツサール」
寫眞機	「コンタックス」
「フィルム」	さくら間接撮影用「フィルム」

以上ノ組合セ 52 種ヲ「アルミニウム」環狀試驗體及ビ同一人ノ胸部ニ就キ撮影ヲ行ヒ比較觀察シタ。

第3圖 黒化階段曲線(間接撮影)



能ノ電壓範圍モ狭イコトが主因デアラウト考ヘラレル。

焦點距離 150cm ニ於ケルモノハイヅレモ線量不足ニテ良好ナル寫眞ヲ得ルニ至ラナカツタ。

(2) 以上ノ結果ニ於テ比較的良好ナ條件トシテ擧グベキモノハ次ノ 10 種デアル。

(i) 焦點距離 80cm

10mAs, 80.90kV

20mAs, 70.80kV

30mAs, 60.70kV

(ii) 焦點距離 100cm

10mAs, 90kV

20mAs, 80.90kV

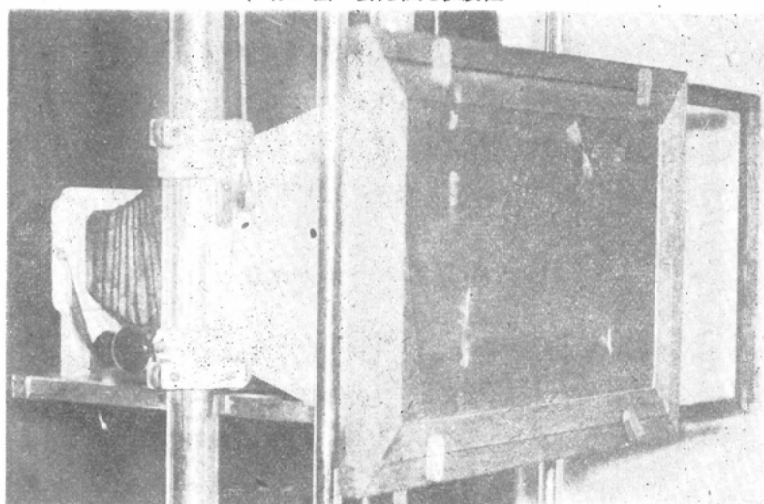
4. 實驗結果

(1) コノ場合ニ於テモ直接撮影ト略々同様ノ結果ヲ得タガ良好ト考ヘラレル胸部寫眞ニ對應スル試驗體ノ黒化曲線ハ直接撮影ニ於ケルヨリモ狭イ帶狀部ニ集中シ曲線ノ傾斜モ略々一定シテキル。即チ「アルミニウム」0mmノ時ノ黒化度 1.9～1.6, 12mmノ時 1.～0.85 程度デ、直接撮影ノ結果ニ比シ範圍狭ク且 12mmノ時ノ黒化度が大キイ。(第3圖)

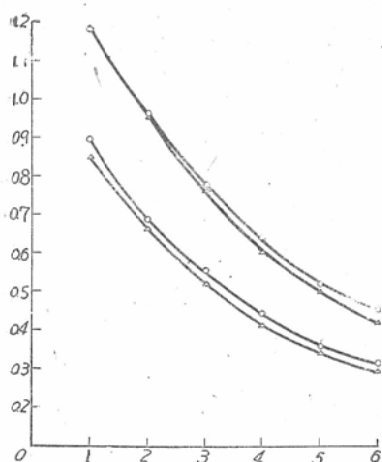
コレ等ノコトハ、間接撮影ニ於テハ直接撮影ニ比シ多クノ線量ヲ要シ、從ツテ適當ナル撮影條件ガ 70～80kV 等比較の高電壓ノ方ニヅレ、使用可

:30mAs, 70kV

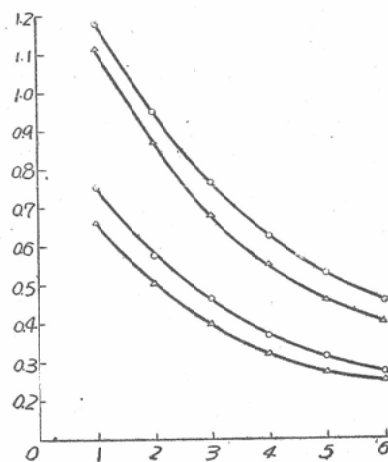
第4圖 螢光板比較裝置



第5圖 鉛硝子 淡黄綠色厚サ 2cm



第6圖 鉛硝子 紫色厚サ 0.5cm



5. 考 察

間接撮影ニ用ヒタ「アルミニウム」試驗體ハ撮影ノ際 1/10 程度ニ縮小サレルノデ、濃度測定ノ場合ヲ顧慮シ各階段ノ面積ヲ大キクシタ。而シテ厚サノ差ハ 2mm デアルタメ、黒化曲線ヲ畫クニハ差支ヘナイガ、試驗體撮影「フィルム」ノミノ觀察ニヨツテ撮影條件ノ適否ヲ定メヤウトスル場合ニハ條件ニヨル差異ヲ細カク比較觀察シ難イ。コノ缺點ヲ補フタメニハ二ツノ方法ガ考ヘラレル。一ツハ優良寫眞ニ對應スル黒化曲線帶狀部ノ兩端ニ於ケル條件デ撮影シタ試驗體ノ「フィルム」像ヲ豫メ用意シ置キ、黒化ガソノ中間ニ入ルヤウナ撮影條件ヲ選擇スレバヨイ。他ハ試驗體撮影「フィルム」ノミニテ條件ノ適否ガ分ルヤウ。「アルミニウム」試驗體ノ項

デ述ベタ如キ別個ノ試驗體ヲ用フルコトデアル。著者等ノ經驗ニ從ヘバ、前者ヨリモ後者ニ依ル方が簡單ニ撮影條件ヲ求メルコトが出来テ便利デアル。

又間接撮影「フィルム」個々ノ感度差及ビ現像ニ際シテノ諸條件ニヨル差異ヲ除クタメ、一實驗ハ可及的一本ノ「フィルム」ニ於テナシ、2本以上ノ「フィルム」ヲ比較シテ論ズル場合ニハ同一罐内ノモノヲ用ヒ、連續シテ現像ヲ行ツタ。時トシテハ一部ノ實驗ヲ重複シテ別ノ「フィルム」ニ行ヒ、對照トシテ兩者ヲ比較觀察シ、誤差ヲ少カラシメルヤウ努力シタ。

IV. 螢光板ノ明サノ比較

間接撮影ニ於テハ螢光板ノ明サトイフコトガヨイ寫眞ヲ得ルタメノ重要ナ因子ノ一ツヲナス。從ツテ或ル標準ノ明サト比較シテ各々ノ螢光板ノ明サトイフモノヲ定メ得レバ非常ニ便利デアルガ、「エックス」線裝置ニ於テ同條件ノ反復性トイフコトガ困難デアル以上、結局各螢光板ノ明サノ絶對値ヲ出シテ比較スルコトハムツカシイ。ソレ故現在行ヒ得ル簡單ニシテ正確ナ明サノ決定ハ、標準ノ明サヲ有スル螢光板ト同時ニ撮影ヲ行ヒ比較觀察スルコトニアル。即チ著者等ハ 30×40cm 螢光板 2 枚ヲ同時ニ竝ベテ入レ得ル裝置ヲ作り(第4圖参照)、兩螢光板ニ跨ガツテ「アルミニウム」試驗體ヲ置キ(第1圖中央)胸部撮影條件ト同條件ニテ撮影シ、兩螢光板ニヨル試驗體ノ黒化曲線ヲ作り、之等ヲ比較シタノデアル。カクスルコトニヨリ、撮影條件ノ反復性ヲ顧慮スル必要ナク、又「フィルム」及ビ現像條件ニヨル誤差ヲモ除キ得タ。即チ絶對的ノ明サハ求メラレヌガ、相對的ニ標準ノモノト比較スルコトが出来ルワケデアル。實用的ニハ標準ノ螢光板ヲ定メ、之ト比較シテ同等又ハソレ以上ノ明サヲ持つモノヲ選ベバヨイ。

V. 鉛「ガラス」ノ有無ニヨル影響

螢光板前面ノ鉛「ガラス」ニヨリ螢光線強度ガ減弱サレルト云フ事實ニハ今更議論ノ餘地ハナイ。唯ソノ程度ガ果シテ實際上撮影條件ヲ目立ツ程ニ變更スルモノデアルカ否カト云フ點ニ於テ從來多數ノ實驗者相互間ニ意見ノ相違ヲ見タノデアル。カ、ル相違ヲ來ス原因ノ一ツハ實驗ニ使用シタ鉛「ガラス」ノ厚サ、色調及ビ著色ノ程度ノ差異ニヨルモノデアツテ、之ガ互ニ實驗成績ノ比較ヲ困難ナラシメ時ニハ一見相反ノ如キ結果ニ達シタ所以デアラウト考ヘラレル。著者等ハ之等ニ就テ系統的ニ研究シタ譯デハナイガ、「アルミニウム」試驗體ノ應用ノ1例トシテ黃綠色ノ比較的透明ナモノ(厚サ 6, 10, 20mm)及ビ紫色ノ相當著セルモノ(厚サ 5mm)ニ就イテ試驗セル結果、「ガラス」ノ厚サヨリモ寧ろ色調著色ノ度が大イニ光量ノ減弱ニ影響スルモノデアルコトヲ知ツタ。第5～6圖ニソノ1例ヲ示ス。勿論黒化度ヲ兩者ノ場合ニ嚴密ニ等シクシタ譯デハナイガ、上述ノ傾向ハ充分察知サレルト思フ。此處デハ詳細ハ略スガ「フィ

「アルミ」上ノ黒化ト曝射光量トハ「フィルム」ノ特性曲線ニヨツテ互ニ關聯シ、單ニ黒化ノ差ヲ以テ直チニ光量ノ比ヲ云々スル譯ニハユカナイ。即チ黒化ノ損失ハ直チニ光量ノ損失ニ比例スルモノデハナク、又撮影時間ノ延長ニモ直接ハ比例シナイ。同ジ光量ノ損失%ニ對シテモ、黒化ノ大小ニヨリ 0~100%ノ變化ヲモ生ズルデアラウ。カ、ル見地ヨリスレバ、從來ノ實驗結果ノ差異或ハ比較ノ困難ナル理由ハ、第一ニ使用セル鉛「ガラス」ノ質的差異ト、ソノ結果ヲ黒化ノ損失ニ就イテ示スカ、光量ノ損失ニ就イテ示スカト云フ點ニ存スルノデハナトカト考ヘラレル。

VI. 考 察

胸部「エックス」線像ノ對照度研究ノ目的ニ使用スル試驗階段 (Test-Trepp) トシテハ「アルミニウム」以外ニ蜜蠟, 「ゼラチン」, 「ベークライト」或ハ「ベルチナックス」等ガアル。之等ヲ用ヒテ同様ノ實驗ヲ行ツタ結果ガ、必ズシモ總テノ點ニ於テ一致シテキルトハ限ラナイ。從ツテ試驗體トシテ「アルミニウム」階段ヲ用フル事ノ適否ニハ尙議論ノ餘地ガアルガ、同ジク對照度ノ問題ヲ取扱フニモ之ヲ如何ナル觀點ヨリ研究スルカニヨリ, 「エックス」線學的ニ見テ、是非トモ人體組織ト類似ノ材料ヲ必要トスル場合モアリ、又單ニ輕元素ノ材料デアレバ差支ヘナイ場合モアル。

我々ノ實驗ニ於テハ、先ヅ管ヨリ放射サレル「エックス」線ノ質及ビ量ヲ「アルミニウム」階段ノ「エックス」線像ノ黒化階段曲線ニヨリ規定シテ、種々ナル電氣的及ビ幾何學的條件ノ下ニ胸部寫眞ヲ撮影シタ場合、臨牀的ニ有效ト認メラレル範圍ニ對應シテ、黒化ノ階段曲線ガーツノ帶ノ中ニ集中交又スル事實ヲ認メタノデアアル。此際「アルミニウム」階段ヲ利用シタノハ、從來硬度計トシテ「アルミニウム」ヲ使用シテ居ルノト略々同ジ理由ニ基クモノデ、吸收、散亂ノ點ニ關シテ人體組織ト類似セザル事實アリトスルモ何等問題トハナラナイ。若シ之ヲ他ノ材料デ作製スルトキハ、徒ニ厚サノミ厚クシテソノ像ハ不鮮銳トナリ、斯ル目的ニ適セザルノミナラズ、取扱ヒニモ不便デアアル。

但シ上記ノ實驗ニ於テハ、嚴密ニハ同ジ増感紙(又ハ螢光板), 「フィルム」, 現像操作デアアルコトヲ根本條件トシテ假定シテキル。又斯ル條件ニ於テノミ、上記ノ帶内ニ收マル曲線ニ對應スル撮影條件ノ何レニヨツテモ、有效ナル胸部寫眞ヲ期待シ得ルコト、即チ「逆モ亦眞」デアアルコトガ許サレルデアラウ。

今此ノ條件ヲ撤廢シタトスレバ、問題ハ幾分複雑トナル。例ヘバ管電壓ノ問題ニ就イテ多クノ研究者ノ結果ヲ綜合スルニ、管電壓 V ト「エックス」線對照度 K トノ關係ハ

$$V \propto \frac{1}{K} \quad (V_i \propto \frac{1}{K+a} \text{ノ方ガ實際ニ近イ。但シ } a \text{ハ或ル常數})$$

又「フィルム」上ノ對照度 K_f ト K_h , $K_f = \gamma K_h$ ノ關係ニアル。但シ γ ハ例ヘバ黒化 1.0 附近ノ「ガンマ」。從ツテ同ジ對照度ニ對シテ $V \propto \gamma$ デアリ。「フィルム」ノ示性曲線ノ相違ニヨリ同ジ對照度(黒化 1.0 附近ニテ)ヲ得ルタメノ管電壓ハ異ナルコトナル。

之ヲ更ニ擴張スレバ、撮影條件ガ異ナツテモ走行ノ近似シタ曲線ノ得ラレル可能性ノアルコト及ビ「アルミニウム」試驗體ニ對シ近似ノ曲線ヲ示ス二ツノ撮影條件モ、試驗體ヲ異ニスレバ必ズシモ曲線ハ近似シナイトイフ事トナル。即チ斯ル場合、帶中ノアル曲線ニ對應スル撮影條件ガ果シテ胸部寫眞ノ場合ニモ有效ナル條件トナリ得ルヤ否ヤハ胸部組織ト「アルミニウム」階段ノ間ニ並行性アリヤ否ヤト云フコトニヨリ決セラレル。

實ハコノ點ニ就イテハ明確ナル解答ヲ得ル迄ニハ至ツテ居ナイガ、今回多數ノ實驗ヲ行ツタ結果ヨリ見テ、少クモ著者等ノ行ツタ範圍デハ「逆モ亦眞」デアルト見テ差支ヘナイト思フ。即チソレ程嚴密ナ差異ハ實際ノ胸部寫眞ニハ認メラレナイノデアツテ、一般條件ノ下ニ「アルミニウム」試驗體ヲ利用シテ撮影條件ノ撰擇、或ハ比較ヲ行フコトハ實用的、臨牀的の見地ヨリ見テ充分意義アルコトト信ズル。

此ノ研究ハ文部省科學研究費ニヨリ行ハレタモノデアル。

終リニ教室ニ實習中ノ赤羽六郎君ノ助力ニ感謝スル。

文 獻

- 1) R. Herz, Ein neuartiges Messgerät zur Bestimmung der Röntgenstrahlenqualität und -quantität und der photographisch wirksamen Dosis. Fsch. Röntgenstr. Bd. 57, (1938), 199.
- 2) E. Weber, Über Aufnahmen mit "harten", Strahlen Fsch. Röntgenstr. 32(1924), 585.
- 3) F. Luft, Experimentelle Beiträge zur Detailerkennbarkeit und Deteildarstellbarkeit bei verschiedenen Aufnahmetechnik. Veröff. Agfa IV(1935), 231.
- 4) J. Alfter und W. J. Oosterkamn, Ein Vorschlag für den Begriff Filmgüte bzw. Gütefaktor des Aufnahmematerials. Fsch. Röntgenstr. 55, (193), 609.