



Title	エックス線像に関する二, 三の考察 (3)エックス線寫眞の黒化
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. 1949, 9(1), p. 4-7
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17739
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

エックス線像に關する二三の考察

(3) エックス線寫眞の黒化

東京大學醫學部放射線學教室(主任 中泉正徳教授)

江 藤 秀 雄 足 立 忠 寛 弘 毅
氣 駕 正 巳 村 井 竹 雄

SOME CONSIDERATIONS ON THE X-RAY IMAGE.

(3) DENSITY OF THE ROENTOGENOGRAM.

H. ETO, T. ADACHI, H. KAKEHI, M. KIGA and T. MURAI.

(Radiological Department of Medical Faculty, Univ of
Tokyo, Director, Prof. M. NAKAIDZUMI)

(1) 線質と線量

感光膜上に像が認められねば寫眞としての價値は無いからフィルムの濃度が特性曲線上適当な黒化範囲に入る迄曝射すべきは勿論である。此處に露光量は増感紙又は螢光紙を介してエックス線量によつて定まるから線量こそエックス線寫眞の本質を左右する重要な因子と稱することが出来るであらう。凡そ像には假令それが複雑であつても必ず黒化の範囲があり最高の黒化及び最低の黒化が存在する譯で、線量の過不足により此範囲は上又は下に移動するものである。そこである被寫部位例へば胸部に於いてこの重要な黒化範囲がどの程度あれば、先づ寫眞としての價値を認められるものか問題となるであらう。之を理論的實驗的に求めることはもとより有用ではあるが、何によりも、多數の胸部寫眞に於いて實際濃度を測定し云はば從來の經驗的知識により、その範囲の大様を決することが、最も手近な且つ直接的な方法である。所で線量が先づ寫眞としての體裁を整へる第一の因子と考へたが、黒化範囲は勿論その限界が明瞭なものではなく、又單に範囲のみ定められても、その範囲内に於ける對照度の善惡所謂寫眞の適否は自から異なる譯で線質は此等の細い點、即ち畫質を決する有加な因子となることが知られる。即ち寫眞に對しては線量は粗調整に線質は精調整に相當するとも云ふことが出来よう。

(2) 黒化範囲

胸部寫眞に於ては、最高の黒化を示す部分は肺野に最低の黒化を示す部分は心臓中央部(脊椎骨との重疊部)にあると考へて大過なからう。種々なる條件で胸部直接撮影を行い多數の寫眞に就いて黒化を測定した結果の1例を第1表に掲げたがこの中普通の觀點より適當と考えられるのはII~IIIの範囲に屬するものである。これらの數値に就いては特に説明する迄もないので、次に最高及び最低の黒化に就いて考察しておきたい。先づ最高黒化に對して如何なる制限があるであらうか。物理的には特性曲線の直線區域内にあれば、その終點に到る迄許容され従つて別に制限がある譯ではない。之を心理的生理的見地よりすれば物理的對照度が同一でも、基地の黒化により主觀的對照度は異なるから此方面よりはある制限が加えられるであらう。文獻に依れば吾人の識別し得る最小黒化差(客觀的詳密度)は $\Delta S = 0.02 \sim 0.01$ と稱せられ基地の黒化のみに過ぎるときは ΔS の値も亦大となる。筆者等の實驗に於いて黒化1.55以上は $\Delta S = 0.04$ 位と増加の傾向を示してゐる(第2表)。(勿論以上は對比する黒化の二部分が鮮銳な境界を有する場合である)。斯く考えると黒化の餘り大なるときは識別し得る ΔS 即ち詳細も不良となり寫眞全體としても不適當となるであらう。以上の理由より最大黒化は先づ多くとも1.5位迄と定め

でも差支えなからう。又他方寫眞觀察の際の觀察箱の明るさより制限が加えられよう。

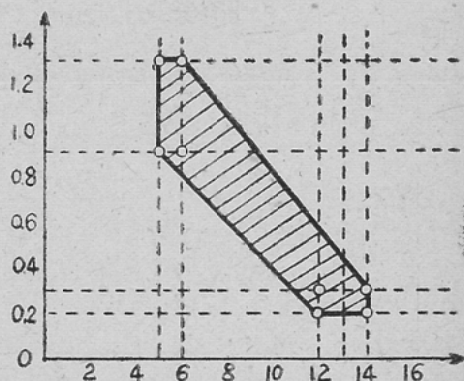
例えば直接胸部寫眞を觀察箱にかけた際最高輝度を1800ミリランベルトとすれば黒化1.0の部分では180ミリランベルト、1.5の部分では55ミリランベルトとなり1.5では多少暗く觀察に不便を來すようにもならう。或る文獻に依れば胸部寫眞では黒化範圍を0.5~1.5にとつてゐる。その理由として低濃度なる心臓及び横隔膜の陰影が半ばを占めてゐるためこの部分を通過して來る光の爲、1.5以上の濃度の部分の細部を識別する能力を害すると云う。又Bronkhorstによれば觀察に最も便なる基地の黒化は約1.2としてゐる。

次に最低の黒化に對する條件に就いて考えてみる。フィルムの特性上黒化の最小部分はカブリ域にあり、然も此の範圍は多少廣い。其爲最低の黒化をカブリ、又は其附近にとるときは特性曲線上のどの部分にあるかを判つき示すことが多少困難となる。前述の如く單に寫眞的立場よりすれば特性曲線の直線域に像の總べての部分を押上げるべきであり、最低の黒化も亦直線域の少くも初點に達しているべきである。然し心理的要求よりは像の中に白い部分を持つと云うことが所謂美しい寫眞としての感じを與える要因であることは或る程度日常の經驗より領かれる事實で強ち無根の說とは申されない。この事實は最低黒化を正しくカブリ附近、又は其の内部にとると云うことを意味する。上述の如くカブリ附近の曲線が緩やかであることより簡単に考えて次の二つの場合を生ずる。即ち心臓邊緣部をカブリ内にとるか心臓中央部をカブリ内にとるか云うことである。前者の場合は心臓及び肋骨の重疊部に於き兩者の陰影の區別はされ難く後者の場合は僅かについてくる(勿論其程度はエックス線質、フィルムの種類等によつて異なる)。そこで最低黒化に對し以上の條件をとれば多數の寫眞の可否を経験的に分類選擇することにより黒化範圍の大様を實際的に定めることが出来るし、之より逆に黒化範圍の適當な寫眞を得るための撮影條件を實用的に見出す方法も存する譯である。

(3) 試驗體による黒化範圍の決定

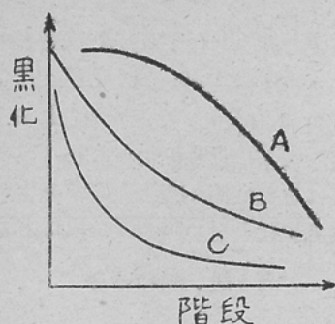
例えば試驗體としアルミニウム階段を用い實際の胸部直接寫眞と對比すれば、黒化よりみて肺野がアルミニウム5~6mm、心臓又はその邊緣部15~12mmに相當することが知られる。第1表を參考とし、假りに最高黒化=0.9~1.3、最低黒化=カブリにとれば第1圖の如き帶を生ずる。前述の如く最低黒化部を心臓の緣邊部にとるか、又

第1圖 許容黒化帶

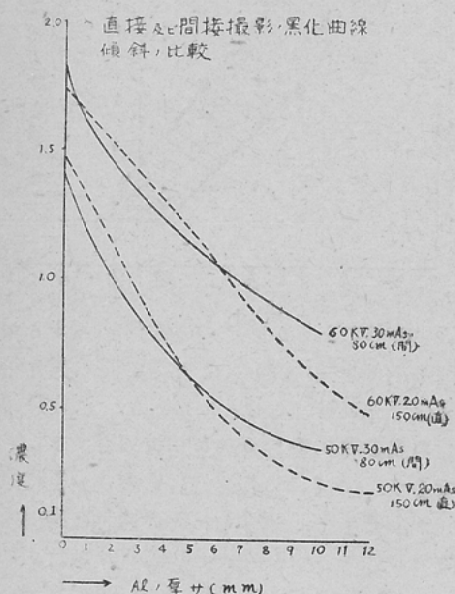


は心臓中央部にとるか二つの場合を生ずるが、兎も角も兩者を共に許容するとして斯る黒化帶を許容黒化帶と名付けることにしよう。勿論此帶中には對照度の優劣あり畫質に相違の存することは當然である。さてある撮影條件に對する黒化一階段曲線が此帶中を通過すればその條件は胸部に對する許容條件の一つと成り得る議である。之に對する一つの吟味は、既に報告した如く例えば、1~2mmアルミニウム試驗體を用いて同一撮影條件にて胸部及び試驗體を撮影せる結果、前者に於いて外觀上同じような寫眞に對する黒化一階段曲線はある帶中で集中交叉してゐる事實により達せられる。以上吾人は黒化帶の成立に關して説明したが之を實驗的に求めるには濃度計により黒化曲線を作製することが必要である。然しながら應用に當つては一々斯る手續を経ることはもとより繁雜の極みであり到底實際には行われ難い。この方法の實際化に就いては既に報告したが要約すれば次の如くである。胸部撮影に對し經驗的に適當と思われる撮影條件でアルミニウム試驗體を撮影

第2圖 黒化階段曲線



第3圖 直接及び間接撮影の黒化曲線の傾斜の比較



しその黒化階段曲線群を作り、その群の走行の特性を捕へることにある。その結果特性は具體的にはアルミニウムの各階段差が見も角も區別し得る如き条件と云うことになった。これは直接、間接何れの場合にも大體成立する。然し特に間接の場合には条件を更に簡單化する意味で曲線形を研究すれば大體第2圖の如きA、B、C型の三つに分類することが出来る。A型は低い階段側、C型は高い階段側に於いて區別が行い難い。従つて中途の高さの階段は省略し特に薄い方及び厚い方の階段差を細くした試験體を用い、各階段差の區別される如き撮影条件を以つて許容条件と看做して大

第1表

撮影条件	R H.W	P	L	N
70 10 150	++	+	1.56~1.35	0.73~0.25
80 20 150	++	+	1.39~1.25	0.81~0.50
60 10 80	++	+	1.80~1.60	0.63~0.35
80 10 150	++	+	1.65~1.53	1.00~0.62
70 20 150	++	+	1.32~1.23	0.57~0.34
80 10 200	++	+	1.36	0.51~0.41
50 20 80	++	+	1.27~0.93	0.22
65 5 150	++	+	1.30~1.16	0.33~0.36
70 5 150	++	+	1.20~1.05	0.40~0.28
80 200	++	±	1.05~0.98	0.42~0.23
50 100	++	+	1.18~1.03	0.28~0.25
60 10 150	++	±	1.15~0.91	0.20~0.17
80 300	++	±	1.03~0.85	0.30
40 20 150	++	—	0.13	
40 5 80	++	—	0.52~0.36	0.09
40 10 80	++	—	0.17~0.13	0.10

直接胸部撮影

過ないのである。さて之等の曲線群を直接及び間接撮影の場合で比較すれば、所謂對照度の比較が出来ると云ふ事であり、第3圖は一、二の條件の下に得られたものをグラフに示してあるが、既に報告せる如く對照度に關與する因子は複雑であつて比較の判斷は一義的に行えるものではないから同圖も一つの参考として看做すべきであらう。

(4) 黒化と現出度

胸部エックス線寫眞としての標準に關しては、各々人々により議論のある所であるが、多少一般なものとしては心臓邊緣部に微かに肋骨陰影が現はれてゐる。程度で鎖骨間中央部に胸椎を僅かに識別し得るものと云うことが直接撮影の場合に

第 2 表

基地の黒化	+ ΔS	- ΔS	ΔS 平均
0.00	0.01	0.02	0.015
0.27	0.03	0.02	0.025
0.30	0.02	0.02	0.02
0.35	0.01	0.04	0.025
0.38	0.02	0.02	0.02
0.44	0.02	0.015	0.02
0.53	0.025	0.025	0.025
0.67	0.02	0.02	0.02
0.84	0.02	0.03	0.025
1.02	0.02	0.03	0.025
1.15	0.03	0.01	0.02
1.30	0.03	0.01	0.02
1.55	0.02	0.05	0.04
1.74	0.05	0.03	0.04
1.90	0.05	0.02	0.035
2.15	0.06	0.04	0.05
2.23	0.04	0.04	0.04

Eggert, $\Delta S=0.2\sim0.3$

云われてゐる。斯様な場合には時に胸廓の邊緣部の輪廓が多少不鮮明であり、此部でも病的陰影も

兎角見逃し易いことがある。之に對して心臓陰影内には相當程度に肋骨像を認めても、胸廓の輪廓は判然として心臓陰影内殊に左心室部背後にも多少肺紋理を認め得る所謂多少硬い寫眞の方が良いような場合がある（此場合でも心臓中央部はカブリに近い濃度を示している）。斯様に考えると從來良いと考えられた條件よりも多少硬い方が優れているのではないかと云う感がある（勿論、之等は黒化帶中に於ける差異を論じてゐるのであるが、此點は大いに議論の餘地のある所であるから單に一つの見方として附言するに止める）。勿論個々の場合に言及することは困難としても間接寫眞に對しても何等かの規準を設けて一般の指導に資する必要があらう。たゞし病巣と其の影像が大體に於て豫見せられるときは其の病巣に適した硬度に撮影すべきは勿論である。

追記 本文は「間接撮影の實驗的研究」の報告（昭和19年發表豫定のもの）の一部である。（昭和23年7月）