

Title	エックス線像に関する二,三の考察 (II)陰影の現出
Author(s)	江藤, 秀雄; 足立, 忠; 笈, 弘毅 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1948, 8(1), p. 9-11
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17168
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

エックス線像に関する二三の考察

(II) 陰影の現出

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, 箕 弘 毅
氣 駕 正 巳, 村 井 竹 雄

Some considerations on the X-ray image

(II) Appearance of the image.

H. Etô, T. Adati, K. Kakehi, M. Kiga and T. Murai.

[Radiological Department, of Medical Faculty,
Tokyo Univ. Director: Prof. M. Nakaidzumi]

(1) 單獨陰影

例へば直徑各々 0.5, 1.0, 2.0 cm 高さ各々 0.25, 0.5, 1.0, 2.0 cm の 12 箇のワックス模型を厚さ 10 cm のワックス上に並列し種々なる黒化で撮影すれば(基地黒化 0.22, 0.32, 0.48, 0.88, 1.64) 當然基地の黒化の抵いとき例へば 0.22, 0.32 に於いては厚さ 0.25 mm 位のもは全く認め難い。又黒化が 1.64 位のものも認め難く 0.88 位に於いて識別が最も良好となる。此の黒化基地 0.88 のものに就いて更に詳しく調べれば次のような結果が得られる。直徑 1 及び 2 cm のものに對しては高さ 0.5 cm のものはやつと見られる程度で高さに 0.25 cm に到つては豫め其處に被寫體が存在することを知つてゐる爲に認められると申してよい。直徑 0.5 cm のものに對しては高さ 1.0 cm のものがやつと見られる程度で高さ 0.25 cm のものは先づ認められぬと申してよからう。即ち斯る實驗の結果を判斷する上に 被寫體存在の豫備知識 が認め易きに對し重要な因子として影響してゐる事が知られる。従つて以上と類似の實驗に於いて認められるとするか認められぬとするかは實驗者の充分留意して取り扱はねばならぬところであらう。次に被寫體の形狀である。此實驗例では圓形像が得られるが 陰影の形狀の正規性 が認知の難易に影響する所が頗る大きい。例へば圓形像の場合

であれば形の大きい程其の影響が大きい。勿論此際輪廓は比較的鮮明なものに就いて論じてゐるのであるが吾人が圓周の一部即ち圓弧を見出した場合之を出發點としてその繋がりたる圓周全體を之により辿らうとする心理的要求により微かな陰影でも良く像の存在を認知し得ることとなる。従つて形狀に規則性なき陰影はその一部を見出してもその有する意味が觀察者に不明であるためにその延長である陰影部分に吾人を誘導し遂に陰影の全貌を發見せしむる迄には到らない。以上の例より實驗的に陰影の現出を論ずる場合被寫體の存在に對する豫備知識と被寫體の形狀の正規性とは認知能に對し相當良い結果を與へがちであることに留意すべきである。又既に報告した如き菜豆、大豆、豌豆、小豆、米、粟等の材料を用いた實驗に於ては別個の正規性があらはれる。之等は多少形狀に於いて規則性を有する部類のものであるが此場合容積の大きいもの程幅も高さも大きくなるのでエックス線減弱度は區々であり一般的結論を得がたい材料ではあるが實際の病巣に近い陰影を與へると云ふ意味で有用である。實驗に依れば厚さ 10 cm のワックス上に於いてさへ適當な基地の黒化では認められぬことはない。此場合には材料を並列にすることにより陰影が適當な間隔で散布される故此の陰影の分布が一つの意味を持つて吾

人に認められ被寫體の存在を認知せしめる要因となるものである。もとより個々の陰影が規則正しい間隔により散布されては居らぬが之を配置的正規性と呼んで差支へなからう。従つて此場合は單獨陰影よりも寧ろ集團陰影に近く個々の被寫體の陰影だけでは看過されるものでも數個の陰影によつて逆に個々の被寫體の存在を知ることが出来る場合である。然るに之等が胸部の如き複雑なる背景上では認知し難くなるのは材料の散布部位により他の陰影との重疊より上記の正規性が現れ難くなる爲と考へられる。勿論之にエックス線質の影響、吸収度の相對的減少が加はるけれども事實氣胸部分の如き均等背景には粟像迄が認められるのである。

(2) 集團陰影

材料(例へば菜豆、小豆、米等)を一列でなく容器に入れ積み重ねて層とし撮影すれば重疊像が得られる。此場合の特徴は輪廓が不鮮明になること個體の陰影は漸次消失して集團的な陰影模様として出現することである。即ち單體としての特性が失はれ基地の黒さに對して個體陰影の白さを以つて識別されたのに對して集團的陰影の場合は個々の陰影が重疊する結果白き背景の中に所々黒い隙間を有することにより區別が行はれる。材料の層が厚くなるに従ひ單獨陰影より集團陰影の特徴が濃厚となる。單獨陰影が重疊するため輪廓は全體として不鮮明になり主觀的對照度が減少する。他方陰影が重疊する故濃度は小となり特に基地の黒化の小なるときは現出度が悪くなる。然し單獨陰影に比して基地との物理的對照度はよくなること、像全體として形が大きくなることで複雑な背景に於いても一般に認め易くなる特長を有する。

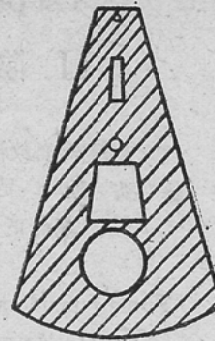
(3) 移動被寫體の陰影

移動性被寫體の像に關しては次のような點が問題となる。

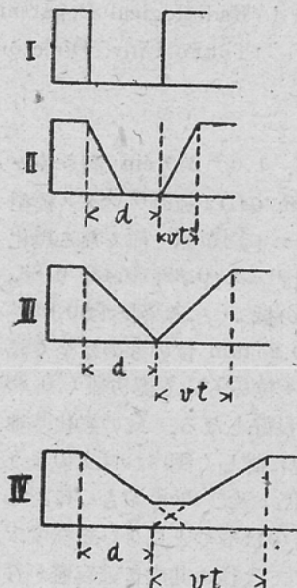
- a. 被寫體の大きさ移動距離
- b. 被寫體エックス線吸收度
- c. 被寫體の大きさ及び形狀
- d. 基地の黒化及び均等度

第1圖の如き鉛板に第1表に示す如き長方形及

第1圖



第2圖



び圓形窓を設け振子運動を行はして種々なる運動位相に於いて直接撮影を行つてみると被寫體の陰影は靜止の場合とは全く異つたものとなる。然し結局は第2圖の如き四つの基本型及び其等の重疊したもの(半往復又は其以上の場合)に分類することが出来る。

圖はエックス線を完全に吸収するとみられる幅dの鉛板が幅と直角の方向に等速度vで移動した場合である。エックス線の照射時間をtとすれば $d \leq vt$ によりII, III, IVの如くなる。横軸に被寫體の移動距離、縦軸に曝射線量を示してある。寫眞の黒化は曝射線量に比例するものではないが其傾向

第1表 (單位 mm)

	1	2	3	4	5	6	7	8	
縦	10	15	14	直徑	1.5	5	10	15	20
横	2	5	10						

は大體上圖と同じと考へられるから簡單の爲めに縦軸を黒化で表はされたものと假定しよう。吾人が被寫體の存在を認めるか否かは結局はフィルム上の場所による黒化の差異がある意味を以つて認められるか否かにあるから II, III 型も對照度さ

へある程度以上あれば認めることが出来るし IV の場合も同様である。勿論 IV では被寫體の本來の陰影は消失してゐるがそれは本質的に陰影の認知には影響するものではなく寧ろ對照度の減少の點に II と異なる點が存する。上記の實驗では何れの運動位相に於いても總べての像が認められる。振子の運動方向の轉換する瞬間一時靜止する爲めその場所に於ける陰影は濃く出る。均等な背景に於いては基地の黒化さへ充分であれば鉛の如きエックス線の完全及收體では像の對照度は良いから認められることが知られる。

以上の實驗的諸事實と既に述べた靜止被寫體の像に關する考察より次のような事が知られるであらう。大いさは假令小さくても形狀が規則正しく且つ境界の劃然としてゐる被寫體であれば相當移動しても認知される。之に反して形狀の複雑なるもの或いは場所によりエックス線吸收度の異なるものに對しては認知の難易は對照度の大小に關係するが移動像は延長されるため形狀の不規則性が失はれて正規性を持つようになる爲め反つて認知し易くなる場合がある。但し模型實驗の鉛板の如き線對照度の良いものは別として一般にはエックス線吸收度の少ないものであるから線對照度は鉛の場合に比し遙かに悪く然も移動する程對照度は悪くなるから被寫體の種類及び状態により鉛の場合とは大部異つてくる。移動像が延長され陰影が全體として大きくなり對照度の良い場合に認め易くなることは異常陰影の發見を容易にすることに意味があるが本來の像とは異なるからその本質や變化を知ることは反つて困難になる。従つて被寫體の細い變化例へば正常の状態よりの僅かの偏倚等質的な事柄を觀察することは出来ない。更に背景の複雑な場合には認知の難易は被寫體の種類と

その現出部位に關係するから個々の場合で可なり異つてくる爲め益々一般的結論が得難い。被寫體が移動すればそれだけ鮮鋭度も對照度も悪くなるのであらゆる場合を平均して考へれば結局撮影時間の短い程異常陰影の認知及び細い變化を知るに有利となる。以上は模型實驗より得られた結果より推察したものであるが斯る種類の實驗ではその得られる結論も總べて大同小異で實際に當り撮影時間をどの程度延長し得るかと云ふような問題に確たる基礎を與へる迄には到らない。胸部撮影の場合にはその運動は簡單に考へれば二つの基本的な型のものが重疊してゐるものとみられる。即ち一つは心臓の伸縮運動に起因する周期的運動（之は簡單に考へると丁度胸壁を固定壁とし之れに心臓をバネで連結したと考へた運動に近い。）他は胸部全體としての不規則運動である。従つて前者に於いては半周期又は一周期内で撮影時間の長短が論ぜらるべきで所謂撮影時間の短いとは此範圍にあるとみれば被寫體の陰影は撮影時間の短い程鮮明に且つ對照度もよく現出される。それ以上時間が長くなれば陰影は運動の位相と撮影時間に關係し或いは簡單に或いは複雑に現出され心臓運動の影響はあらゆる場合を平均して考へれば特に撮影時間に關係しなくなる。後者の不規則運動は撮影時間の長い程その生ずる機會は多くなると考へられるが此の影響の現はれる如き撮影時間は所謂長いと稱さねばならぬ。例へば呼吸の止め方姿勢の保持に留意して此の影響を出来るだけ小とすれば所謂短い時間と長い時間との間が長くなり其の範圍では平均的にみて撮影時間の長短が餘り影響してこない。

追記 本文は「間接撮影の實驗的研究」と題する報告(昭和19年作成)中の一節である。