

拡大断続横断撮影法

(廻転撮影法の研究; 第 48 報)

(拡大撮影法の研究; 第 21 報)

名古屋大学医学部放射線医学教室 (主任 高橋信次教授)

大 橋 一 雄

(昭和33年12月 9 日受付)

高拡大せる横断面をX線撮影する2つの方法¹⁾は既に報告されたが、実用的でない憾があった。然し新しい第3の方式²⁾は臨床に用い得る様に思われるので、先ず此の模型撮影を試みて見た。

研究目標:

物体を非破壊的にX線高拡大横断面撮影をしようとする。

被写体: 人間の第1趾末節骨。漂らして乾燥したもの。その大きさは 1.5×1.0 cmである。

原理:

断続廻転写真は或る廻転位置に於ける夫々の器官の輪廓のX線像をあらわしている。従つて断続廻転撮影³⁾をした時のX線管球の代りに点光源を、フィルムの代りに断続写真を夫々の位置に置き、断続写真の後方に廻転台を置いて、然も此の廻転台の廻転軸を点光源と断続写真の基準線を結ぶ延長線上に置き、断続横断撮影法間接方式⁴⁾と同じく此を廻転露光する時は、廻転台上に置いた乾板上には拡大せる断面像が得られる。

実験装置及び実施:

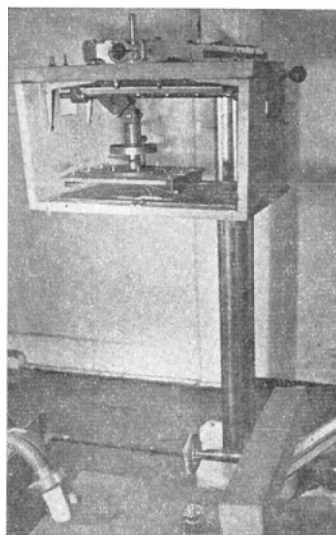
此の撮影法は操作が2段に分かれる。即ち拡大断続撮影と横断面複元法とである。

1. 拡大断続撮影法

X線管球と廻転台上の被写体と鉛細隙の後方のフィルムとを此の順に並べる。

X線管球は余等のバイアス微小焦点管球 (32μ の針金のテストチャート を5倍拡大撮影で解像出来るもの)。廻転台は実験用精密廻転台 (廻転の精

第1図 断続廻転撮影の実況写真



度は $1/50$ mm以上)。鉛細隙は鉛板 (厚さ 2mm) に水平に 1mmの細隙を穿つたもの。尚此の鉛細隙にはX線管球焦点と廻転台の廻転軸とを結ぶ線の延長に当る部分に印をつけておく。ハツ切フィルムは極光F S増感紙を有するカゼッテに入れる。此のカゼッテは鉛細隙の直後方を細隙と直角の方向につけてある溝に沿つてブレなく移動し得る様にす。此の移動距離は廻転台が 2.5° 廻転すれば 2mmの割である。

管球焦点と廻転台の廻転軸間距離は15.5cm, 廻転軸とフィルム間距離は77.5cmである。

X線撮影は次の如くして行なう。

鉛細隙上に印をつけて置いたX線中心線に相当する場所に0.16mmφの針金をわたし、X線露出を行う。此の針金のX線像は断続写真に於ける基準線となる。

次に廻転台の廻転盤上に被写体を固定する。廻転台を2.5°廻転しフィルムを2mm移動する。80kV, 1mA, 12秒の条件でX線露出を行う。次に廻転台を2.5°廻転しフィルムを2mm移動する。此の様な撮影を0°より190°迄繰返した。

最後に被写体を廻転盤より取り外すして、フィルムのみ2mm移動し、再び鉛細隙の印の処に針金をわたし、X線露出を行う。此は矢張り基準線である。

斯くして得られたX線写真は余等の所謂断続廻転写真であつて、6倍に拡大せられている。此はキモグラムを見る様に段々を作っている。

2. 横断面写真像復元法

上述の断続写真より断面を復元するには次の方法による。

自動車のヘッドライト用電燈(点光源)、その直前に0.8mmφの針孔。その直下に此の断続写真を移動させる枠をおく。此の枠の直上には写真の移動方向に対して直角の方向に0.2mm幅の細隙をおく。此の細隙の直下に廻転台をおく。此の廻転軸は点光源と基準線との延長線上に在る様にす。此の廻転台は水平面に対して45°の傾斜をなす様につくられた台上を基準線に平行の方向に移動する様になっている。

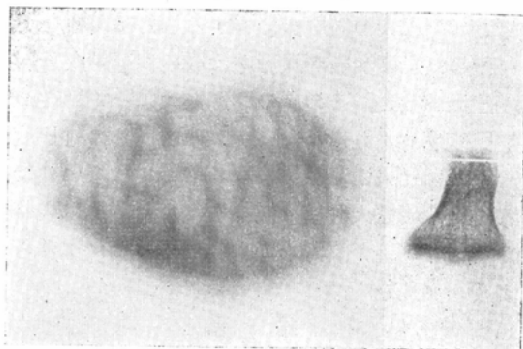
点光源と断続写真間の距離はX線撮影の場合と厳格に等しく93cmである。廻転台が細隙直下に在る場合断続写真と廻転盤上の感光板の感光乳剤迄の距離を9.7cmとする。

先ず断続写真を乾板に焼付けて、此の枠にはめる。暗室内に於いて操作する。即ち光源を点火し、此れと基準線と廻転台の廻転軸とが鉛直面上に含まれている事を確かめ消火する。廻転盤上に乾板を固定する。

断続写真の最初の部分を細隙に合わせ、廻転台を傾斜台の最下部に位置せしむ。光源に点火せる後、等速度にて廻転台を上方に移動する。最上部に達すれば消火する。次いで廻転台を2.5°廻転し、次いで断続写真を2mm移動させる。そしてそ

第2図

右: 第1趾末節骨(実大) { 横線は横断部位
をあらわす。
左: 拡大断続横断写真(6.5倍)
骨梁不明瞭に現出している。



の後再び点火して同様な露出を繰返す。

斯くすると乾板上にはX線管球焦点と鉛細隙とを含む平面で、被写体を截つた断面の像が得られる。然も此の断面は実大に比べると6.5倍になっている。

骨梁は明瞭である。写真は鮮鋭で且つ対比度はよい。

考 按

斯くして得られた横断面は実際のもものと比べてその儘のものと考えてよい。廻転撮影法のうち断面をX線撮影する方法は断続廻転撮影法、直接廻転撮影法、間接廻転撮影法、廻転横断撮影法⁴⁾等いろいろあるが、作図法を行わねばならぬ煩瑣があつたり、像に歪があつたり、鮮鋭度が劣つていたり、対比度があまりよくなかつたり、夫々いくらかの弱点を有していた。

殊に拡大せる横断像を得るのは困難であつた。成る程既に断続横断撮影法直接方式及び間接方式¹⁾の2法が余等により考案はされたが、前者は臨床的に生体に使用される方法ではないし、後者は方法として間接的で矢張り生体に使用されるには難点があつた。

今回の此の方法はそれに比べると实际的で実用になり得るであろう。像に歪がなく鮮鋭で対比度のよい写真を得られる点で勝れている。

一方他の観点から考えると、極めて微小なる焦

点を有する管球があつたら精度の高い断層撮影機を作れば、拡大断続横断法など用いなくても一挙に拡大せる断層像が得られる筈である。然し焦点が小さいとX線露出に限度が起るから、現在の管球では高拡大の断層撮影をすることは困難と考えられる。又拡大断層撮影⁵⁾は成る程單純な断層撮影と比べると、その層の厚さも大差なく、従つて対比度もあまり違わないが、断層撮影の対比度と云うのは元来あまり良好なるものではないのである。然るに拡大断続横断撮影では対比度は少くとも断層写真より良好なもの特長の一つに挙げられよう。

結 論

物体の横断面のX線拡大横断面を得る拡大断続横断撮影法を説明し、実際に乾燥漂らし趾骨に此

の法を実施し、6.5倍の鮮鋭良好なる断面像を得た。

本研究に当り、種々御協力を賜つた東芝富士工場深津久治及び佐野和晴両氏に感謝する。(本論文の要旨は第6回日本医学放射線学会東海北陸部会(昭33.2.9.)にて発表した。)

文 献

- 1) Takahashi S.: Über die Vergrößerung des Querschnittbildes des Körpers mittels Röntgenstrahlen, Fortschr. Röntgenstr. 80, 3, 387 (1954). — 2) Takahashi S.: Discontinuous Rotation Radiography in high Magnification Nagoya. J. Med. Sci. 21, 1, 53 (1958). — 3) Takahashi S.: Study of the Technique of the Radiographic Delineation of the Cross Section of the Body, Tohoku J. Exp. Med. 54, 3, 269 (1951). — 4) Takahashi S., Imaoka M. and Shinozaki T.: Rotatory Crossgraphy: Tohoku J. Exp. Med. 54, 1, 59 (1951). — 5) 大橋一雄: 拡大断層撮影の実験的研究, 日医放誌, 18. 7. 1023 (昭33).