



Title	廻轉横断撮影法 廻轉撮影法の研究(第13報)
Author(s)	高橋, 信次; 今岡, 瞳磨; 篠崎, 達世
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1950, 10(1), p. 1-9
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17568">https://hdl.handle.net/11094/17568</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

# 廻轉横断撮影法

## 廻轉撮影法の研究(第13報)

高橋信次 今岡睦磨 篠崎達世

弘前大學醫學部放射線醫學教室(主任 高橋教授)

(本研究は文部省試験科學研究費の援助による感謝の意を表す。高橋信次)

### 緒 言

余は昭和21年11月、第5回日醫放總會以來人體横断面をX線撮影する各種の方法を考案し、その都度學會に報告して來たが今回更に臨床的に用ふるに足ると思はれる廻轉横断撮影法(第5法)を完成したので此を述べようと思ふ。

#### 1. 撮影装置及び撮影方法(第1圖、第2圖)

2個の精密な廻轉をする廻轉臺A、Bを作製し水平に据える。従つて此の廻轉軸は鉛直である。X線管球と廻轉臺A、廻轉臺Bの順序に置き、且つ管球焦點と兩廻轉臺の廻轉軸とは一平面に在らしめる様にする。此の平面内でX線管球と廻轉臺Bの廻轉盤の中心とを結ぶ直線は水平に對して約10°若しくは15°傾く様にする。廻轉臺Aの廻轉盤の直徑は50粩、廻轉臺Bのそれの直徑は80粩である。

X線管球と廻轉臺Aの距離は138粩、廻轉臺AとBとの間の距離は49粩である。廻轉臺Aには脊椅子を載せる。此の椅子は下方がザツキーになつて居り圓滑且つ正確に昇降出来る。椅子の中心が略々廻轉臺の中心に當る様にする。廻轉臺Bにはフィルムを載せる。廻轉臺Aと廻轉臺BとはVベルトにより減速ブーレーに連絡す。此のブーレーはモーターに連絡してゐるからモーターが廻れば廻轉臺相互は同一角速度で廻轉する。

管球放射口に鉛の第一細隙を、患者の直前に鉛の第二細隙を設ける。更に患者直前で管球側にブツキー凹面遮光板を置く。尙遮光板を始動せる後の廻轉臺の廻轉並にX線スキツチは電氣的に連絡しているから制御卓子に居る技術者は遠隔操作を行ふ事が出来る。

廻轉横断撮影を實施するには次の順序による。

被検者を廻轉臺Aの椅子に坐せしめバンドにて固定す。装置を置く部屋を暗くする。透視の條件にてX線を出す。被検者の側に立ちて螢光板にて透視し撮影せんとする部位が細隙のどの位置にあるかを見る。次いで廻轉臺を180°廻轉し再び觀察する。此の部位が細隙の幅の中心に關し略々同距離丈け上下に離れて居れば水平横断面撮影の際には此の部位は横断面として撮影される。再び部屋を明るくする。

廻轉臺B上にカゼツテを置く。

被検者に動かぬ様命じ且つ息をとめさす。ブツキーを始動さす。モータースキツチを入れ、次いでX線スキツチを入れる。廻轉が180°以上適當に進めばX線スキツチは自動的に開きX線放射は止む。

此のフィルムを現像定着する。

#### 2. 廻轉横断撮影法の理論的考察

今此の撮影法の原理、像の成因、像の鮮銳度等に關し、幾何學的の考察を加えて見る。

#### 1) 廻轉横断X線像の成因(第3圖)

今管球焦點Fと廻轉臺Aの廻轉軸との距離をa、廻轉臺A及びBの兩廻轉軸の距離をbとする。今廻轉臺B上に水平にフィルムを置いた場合を考へるに管球焦點Fとフィルムの廻轉中心C<sub>2</sub>とを結ぶ線が廻轉臺Aの廻轉軸と交はる點をC<sub>1</sub>とす。此のC<sub>1</sub>點を通りフィルムの平面に平行なる平面g<sub>1</sub>を考へる。此の平面g<sub>1</sub>上の任意的一點P<sub>1</sub>と管球焦點F點とを結びその直線がフィルムと交はる點をP<sub>2</sub>とする。然る時は△FC<sub>2</sub>P<sub>2</sub>に於いてC<sub>1</sub>P<sub>1</sub>はC<sub>2</sub>P<sub>2</sub>に平行なる故

$$\frac{C_1P_1}{C_2P_2} = \frac{a}{a+b}$$

従つて

$$C_2P_2 = \frac{a+b}{a} C_1P_1 \quad \text{である。}$$

即ち  $C_2P_2$  は  $C_1P_1$  の  $\frac{a+b}{a}$  倍であり、従つて一定である。それ故  $C_2P_2$  に於いて  $C_2$  の位置は定まつて居るから  $P_2$  の位置も定まる。今此の廻轉臺を同一角速度で廻轉せしめる場合は  $P_2$  は常に  $FP_1$  の延長線上に在る事になる。即ち點  $P_2$  はX線像としては常に  $P_1$  の投影として一點に結像する。此と反対に今平面  $g_1$  上に存在せぬ點  $Q$  を考へて見るに此は或る場合には  $FP_1P_2$  の延長線に含まれ  $P_2$  點と重なるが廻轉の次の瞬間に  $FP_1P_2$  から逸出して下ふ。従つて此の  $Q$  點は廻轉の経過中一點としては結像せぬ。即ち量かされる、即ちフィルム面上には平面  $g_1$  上の點のみが結像し横断面がX線撮影される事となる。尙此の平面  $g_1$  とはフィルム平行で且つその位置は焦點とフィルムを結ぶ線を  $a:b$  の比に分けた所に當る。

## 2) 横断面以外の層の量け

今平面  $g_1$  より  $c$  文離れ此と平行なる平面  $g_2$  上の點  $P'_1$  はX線フィルムの上でどの様なX線像となるかを考へて見る。

平面  $g_2$  が廻轉臺Aの廻轉軸と交はれ點  $C'_1$  はフィルムには  $C_3$  として投影される。  $FC'_1$  とフィルム面とのなす角を  $\alpha$  とし、  $FC_2$  とフィルム面とのなす角を  $\theta$  とする。然る時は平面  $g_2$  上の任意の點はフィルム上にて  $C_3$  を中心として自轉し乍ら此と同一角速度にて  $C_2$  を中心として公轉するから、此の二つの運動の組合せの軌跡を畫く、點  $C_3$  はフィルム上にて  $C_2$  を中心として、  $C_2C'_2 \cdot \cot \alpha$  の半徑の圓を畫く。然るに  $C_2C'_2 = \frac{a+b}{a} C_1C'_1$ 、従つて、  $\frac{a+b}{a} C_1C'_1 \cdot \cot \alpha$  を半徑とする圓周に量かされる。同様にして平面  $g_2$  上の任意の點  $P'_1$  の軌跡は矢張り  $\frac{a+b}{a} C_1C'_1 \cdot \cot \alpha$  を半徑とする圓の圓周である事になる。即ち第3圖上方にて  $P'_3\widehat{P}'_3$  になるわけである。

それ故此の圓に於いては  $\frac{a+b}{a}$  或ひは  $C_1C'_1$  を大とするか、若しくは  $\alpha$  を小とすれば圓周は大と

なり量は甚しくなり、その結果横断面の層は薄くなる。今  $a, b$  及び  $C_1C'_1$  が一定なる場合は  $a$  を小にすればよいが  $\cot \alpha$  は角度が小となれば急激にその値が大となる。今例を擧げると  $\cot 3^\circ \dots 18.5$ ,  $\cot 10^\circ \dots 5.6$ ,  $\cot 15^\circ \dots 3.7$ ,  $\cot 20^\circ \dots 2.7$ ,  $\cot 30^\circ \dots 1.7$  の如きである。尙此處に  $a$  は不定だから  $\theta$  を用ひて正確に此の半徑をあらはさんとすれば、フィルム面から  $F$ 迄の高さを  $b$  とする時は  $\frac{(a+b)(c+b \tan \theta) - db}{d-b \tan \theta - c}$  となる。以上述べたのは點の量に就いてであるが面積を持つたものの量に就いては核影像が起るから、全體の量としては重複して此より大なる値をとる。

## 3) 傾斜横断面若しくは更横断面X線像の成因

今  $C_1C'_1$  と平行に  $P'_1P'_2$  を引き此が平面  $g_2$  と交はる點を  $P'_1$  とす。別に  $FC'_1$  が廻轉臺Bの廻轉軸と交はる點を  $C'_2$  とする。此よりフィルム面と平行に平面  $g_3$  を考へる。

$$\Delta FP'_2C'_2 \text{ に於いて } \frac{P'_2C'_2}{P'_1C'_1} = \frac{a+b}{a}$$

$$\text{即ち } P'_2C'_2 = \frac{a+b}{a} P'_1C'_1$$

$$\Delta FP'_2C_2 \text{ に於いても } P'_2C_2 = \frac{a+b}{a} P'_1C_1$$

$$\text{然るに } P'_1C_1 = P'_1C'_1$$

$$\text{故に } P'_2C'_2 = P'_2C_2$$

$$\Delta FP'_2P_2 \text{ に於いて } \frac{P'_1P'_2}{P'_2P_2} = \frac{C_1C'_1}{C_2C'_2} = \frac{a}{a+b}$$

$$\text{故に } P'_2P_2 = \frac{a+b}{a} P'_1P'_2$$

此の結果より平面  $g_1$  より  $C$  文、上方或ひは下方に在る平面  $g_2$  上の任意の點はフィルムより  $C \cdot \frac{a+b}{a}$  文上方若しくは下方の平面  $g_3$  上の點として結像する。今平面  $g_1$  と  $g_2$  との間の距離を小にし然も更に此の上に平面  $g_4, g_5, g_6, \dots$  と重ねてゆけば廻轉臺Bの上には  $g'_4, g'_5, g'_6, \dots$  がそれぞれの間隔が  $\frac{a+b}{a}$  倍に擴大されて積み重なる事になる。此は全く相似の像となる。従つて廻轉臺Bの上に傾斜せるフィルム、或ひは曲面をなすフィルムを置けば此のフィルムには廻轉臺B上の此の立體的なるX線像の斷面を直接撮影出來た事になる。物體を横断せる位置は管球とフィルム上の任意の點を結ぶ線を  $a:b$  に分ち、その點をふくみ

フィルムに平行なる面に相應する。

### 3. 模型実験

堵て余は撮影法の理論的考察を行つて一應結論を得たが其が正しいかどうかを確めるために次の如き模型実験を試みた。(第4圖)

#### 實驗第一。

目的：廻轉臺B上のフィルムの置き方を代えた丈で物體の各種の横断面(水平、縦断、傾斜、曲面)のX線像が自由に得られる事を確める。：—

基底が半径3.5種の圓、高さが11cmの本製の直圓錐の側面に硫酸バリウムを平等に塗る。此を廻轉臺Aの上に立てる。廻轉臺Bの上にフィルムを置く。その置き方を次の如くする。即ち

1. フィルムを廻轉臺Bの上に水平に横たえる。
2. フィルムを $30^{\circ}$ 傾ける。
3. フィルムを直立させる。
4. フィルムを長徑10cm、短徑6cmの橢圓の鋭端に一致せる曲率を有するカゼツテを作りフィルムをその内に納れる。

此の様にして廻轉横断撮影を行ふと第4圖に示す様に、1. 圓、2. 橢圓、3. 抛物線、4. 瓢箪形のX線像を夫々得る事が出來た。尚第4圖の左方の圓錐圓形はフィルムの置き方を圓錐の部に平行移動した場合の圓錐の横断面を示したものであつて、此の場合は理論的に所謂圓錐曲線、即ち圓、橢圓、抛物線及び瓢箪形の曲線となる可きである。斯くして理論的の横断面と實際に實験で得られたX線像とが一致した。

#### 實驗第二。

實驗目的：横断面像に見られる横断面の層の厚さと管球角度との關係は如何。

先づ1.8mm厚さで徑4cmの圓形のフェノール樹脂の板に太さ1.2mmのフューズを用ひて5個の三角形を作り貼りつけた。他のフェノール樹脂には圓形を貼りつけ、此等を重ねた。

此を廻轉臺Aに載せたが、此は正確且つ圓滑に0.41mm宛昇降させる事が出来る。廻轉臺Bにはフルムを水平に横たえる。先づ管球焦點とフィルムの廻轉中心を結ぶ線を水平面に對して $30^{\circ}25'$

にする。斯くして横断撮影をなす。

次にフィルムを取換えて廻轉臺の上に載せ、同時に廻轉臺上の模型を0.41mm昇げて再び横断撮影をなす。此れを繰り返す。此のX線寫眞を見るに三角形の圓形が明瞭に判別出来るのは連續的に3枚であつて、また全然判別出来ないのは3枚若しくは4枚であつた。此はフューズの太さが1.2mm、フェノール樹脂の厚さが1.8mmであつたのを考え合せると此の模型が撮影されてる層の厚さは最大0.41mmと考へてよい。その他の部分は量かされて4つたのである。次に同様にしてX線中心線のフィルムに對する傾きを $80^{\circ}45'$ 及び $32^{\circ}$ とする場合X線像として判別せらる可き層は夫々0.8mm及び2.0mmである事が判つた。

即ち管球傾斜角を小にすれば加速度的に横断面の層は薄くなり、その厚さは精々數mm、或ひは1mm以下の薄いものである。尚管球の傾斜角が小になると層は薄くなるか對比度も小となり、傾斜角が $32^{\circ}$ の時は最もよいが $30^{\circ}$ の場合は殆んど判別に困難を感じる様になる。

#### 實驗第三。

實驗目的：横断面以外の層に在る點はどの様な軌跡を畫いて量けるか。

今鉛の小點(半徑1.2mm、厚さ0.5mm)を廻轉臺Aの上に置く。他の廻轉臺にはフィルムを水平に置きX線撮影をなす。管球焦點と廻轉臺Bとの傾きは $25^{\circ}$ とす。今此の鉛が丁度横断面に當つた時は點として撮影された。此より鉛點を1.2mm上方に移動し横断撮影をすると、鉛點は點として結像せず半徑3.4mmの圓の圓周となつた。更に鉛點を1.2mm昇ると此の圓は半徑6.8mmとななり、此を繰り返すと次々に10.2mm、13.6mmとなる事が判つた。此の撮影をなした場合管球焦點～廻轉臺A間距離は58cm、廻轉臺A及びB間距離は16.0cmであるから理論的考察に於いて $\frac{a+b}{a} \cdot C \cdot \cot \alpha$ に此の數値を當はめると丁度合ふ事が判つた。

#### 人體實驗

人體は種々の吸收係数を持つた大なる吸收體であり、且つ散亂體でもあるので、此の撮影法が今

度は實際に人體に應用出来るかどうか、またその際はどの様な配慮をせねばならないかを知る爲に次の如き實驗を行つた。

#### 實驗第一。

實驗目的：X線中心線が、フィルムに傾く角度は、横斷面の層の厚さ及びX線寫眞の對比度に如何に影響するか。

X線中心線をフィルムに對し夫々 $5^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$ ,  $15^{\circ}$ ,  $20^{\circ}$ ,  $25^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ に傾けた場合、中等度の體格の成人胸部に就き上部及び下部(大動脈弓部及び肺門下部5cmの部位)の横斷廻轉撮影を試みた。そしてX線寫眞の肺野に肋骨像が重複撮影されてゐないか、肺動脈は細部迄撮影されて居るかどうか、X線寫眞全體としての對比度はどうか等に就き注意した。その結果管球角度が $30^{\circ}$ ~ $20^{\circ}$ の場合はX線寫眞の對比度はよいが肺野に肋骨陰影が重複撮影される。殊に胸部上方を撮影せる場合に著しい。此は模型實驗第三の結果から考えて可笑しい様であるが、核陰影のためと思はれる。肺動脈は明瞭に邊縁迄見る事が出来る。一方管球角度が $10^{\circ}$ 若しくは $5^{\circ}$ の場合は肺野に肋骨その他の重複陰影が邪魔をする事はない。然し對比度は悪く又肺動脈も鮮銳ではない。殊に $5^{\circ}$ ではフィルム面に小なる荒れが目立つて来る。處が今 $15^{\circ}$ の管球角度では肋骨陰影は殆んど肺野に邪魔をせぬのみならず對比度も可成良好で、肺動脈も鮮銳である。従つて所要の横斷面のみを觀察せんとする場合は管球角度は $10^{\circ}$ ~ $15^{\circ}$ にし、對比度のよいX線寫眞を得んとするには $25^{\circ}$ ~ $35^{\circ}$ の管球角度が適當であらう。

#### 實驗第二。

實驗目的：ブツキー氏遮光板は必要か。

ブツキー氏遮光板をフィルム直前に置いて撮影するのが此様な撮影法に於いて合理的なる事は既に異論のない處であるが、既製のブツキー遮光板はその構造上管球焦點よりあまり離して使用する事は出來ない。余等は管球と人體との中間にて人體の直前にブツキー氏遮光板を置いた。そしてX線放射中は普通の如く移動せしめる。移動せしめないと同心圓の縞が出来る。又有害なX線を少くし、また放射野を小にする目的で鉛細隙を用ひて

X線束を絞つた。今此の様にして廻轉横斷撮影を行つた場合と、然らざる場合と比較するにブツキー遮光板を使用した方がX線寫眞の對比度が遙に良好なる事を經驗した。

#### 實驗第三。

實驗目的：成人胸部の廻轉横斷撮影條件及び撮影結果を示めす。

X線裝置：島津報國號。管球 Sealex 10 KW. 水冷。

增感紙 極光。フィルム。フジ(半切判)。

第1例。25歳。女。健康。單純X線撮影にて右側肺門部に石灰化巢あり、此の石灰化巢の高さで水平横斷撮影をなす。X線管球傾斜 $10^{\circ}$ 、電壓80 KVp, 18 ma, 12 秒露出、 $180^{\circ}$ 廻轉、3.0 r 放射。

此のX線寫眞を見ると右肺野には石灰化巢及び肺動脈左肺野には肺動脈が明瞭に見られる。中央には大動脈、氣管枝像、胸骨並に脊椎の横断面、胸壁には肋骨並に肩胛骨の横断面が見られる。(第6圖、第7圖)。

第2例。27歳。男。健康。單純X線撮影にて所見なし。此の胸部を背部上方より肺門部を通り前下方に $40^{\circ}$ 傾ける平面にて横断撮影をなす。X線管球傾斜 $10^{\circ}$ 、電壓70 KV、前頭方向では40 ma、脊腹方向では10 ma、露出12秒、 $180^{\circ}$ 廻轉、2.0 r 放射。

X線寫眞にて中央に上方より大動脈、氣管枝分歧部、脊椎の順に斜の横断面が、又肺野には肺動脈、胸壁には肋骨及び肩胛骨の斜めの横断面が明瞭に撮影されてゐる。(第8圖、第9圖)

第3例。27歳。男。健康。X線單純撮影にて所見なし。此を右肺の横隔膜に沿うてその横隔膜の曲率(曲率半徑17cmの圓弧)にて肺野を曲面による横断撮影をなす。X線管球傾斜 $10^{\circ}$ 、電壓70 KV、電流、フィルムに切線方向で30 ma、正面の方向で7 ma、露出10秒、1.7 r 放射、肺野には肺動脈見られ、又心臓及び脊椎の横断面見らる。此の寫眞は曲面にして觀察すべきである。(第10圖、第11圖)

#### 文献的回顧

余は昭和21年及び22年に始めて人體横断面を

X線學的に知る目的を以つて此が作圖法、即ち断續廻轉撮影法<sup>2)</sup>を發表し、次いで人體横斷面を代表するX線寫眞より人體横断面を知る流动廻轉撮影法<sup>1)</sup>を模型實驗並に人體實驗により提倡した。昭和24年には此等は直接に人體横断面をX線撮影する二方法に發展し、此に直接並に間接横断撮影法<sup>3)</sup>と命名した。余は斯くして始めて重要器官が明瞭に撮影せられある成人胸部の横断面のX線寫眞を供覽する事が出來た。以上の撮影法は同位廻轉する2個の廻轉臺と細隙とを組合せたものであるが、余はX線中心線を廻轉臺に斜に投射し、廻轉臺を廻轉せしめる時は、即ち機械的細隙の代りに暈を利用する光學的細隙を利用する時は同様の操作で短時間に能率よく此の目的を達する事に氣づき、此を廻轉横断撮影法<sup>4)</sup>と命名し昭和24年12月第1回弘前レントゲンアーベントに於いてその原理、方法及び成人胸部撮影結果を供覽した。

元來、人體横断面をX線撮影せんとする試みはKieffer, J<sup>5)</sup>が最初である。彼は在來のトモグラファーを利用し、人體を立位にし、管球及びフィルムを水平若しくは傾けて置き互に移動すれば水平若しくは傾斜する横断面を得る事を記述した。然し此の撮影を實際に行つたわけではなかつた。

余の見解では管球の移動丈では鮮銳な横断面は撮影出来ないと思ふ。余の廻轉横断撮影法の如く人體を任意の方向の平面若しくは曲面で實際にX線撮影せるは未だない様である。

余は此の論文内容を宗了した後に、それより2ヶ月後に始めて Prof. E. E. Pendergrass 及び Dr. A. W. Pryde の好意で A. Gebauer が昨年9月此の原理と略々同様なる考案にて水平横断面のX線撮影に就き發表せる事を知つた。然し A. Gebauer は余の方法と必ずしも一致せず、特に余の場合の如く傾斜平面、曲面による横断面撮影には何等觸れてゐない。

Alfred Gebauer : Körperschichtaufnahmen in transversalen (horizontalen) Ebenen. Fortsch. Roentg. Bd. 71, 669-696. Sept. 1949.

A. Gebauer und F. Wachsmann : Geometrische Betrachtungen und technische Fragen

zur Herstellung transversaler (horizontaler) Körperschichtaufnahmen. Roentgenblätter 2. Sept. 1949.

### 考 案

在來のX線寫眞では奥行の方向の概念が缺けて居り、生體器官の横断面を窺ふ事が出來なかつた。成る程在來は縦の方向の横断面撮影、即ち断層撮影があつたが、此の廻轉横断撮影では任意の方向で任意の面の横断面を撮影出来る様にその適用範囲が擴がつた事に意義がある。

X線の撮影法として余は廻轉臺2個を使用したが、此の場合、人體を横臥させて動かさず、此の周囲をX線管球及びフィルムの廻轉する方法でも同じわけである。後者の方が身體各部を安易に撮影出来ると云ふ點で實際的には優れてゐる。余は此の裝置も現在試作中である。

撮影に際しブツキー遮光板及び鉛細隙を使用して人體に有害なX線を遮断せるのみならず寫眞效果も良好ならしめる事が出來た。又管球角度は30°程度でも模型實驗によれば充分薄層にて撮影出来る筈であるが、人體胸部では肋骨の核影像が肺野に邪魔するから此は10°か15°が望ましいと考えてゐる。廻轉臺は、既に述べた如く人體の場合は190°で充分である。

### 結 論

1) 廻轉横断撮影法とは人體の任意の部位を任意の方向の平面若しくは曲面で横断した面のみをX線撮影する方法である。

2) それには廻轉臺2個を準備し、X線管球と轉軸を一平面に在る様にする。管球に近い廻轉臺Aには被検者を立てる。他の廻轉臺Bにはフィルムを置く。X線中心線は廻轉臺Bに10°若しくは15°傾く様になる。

3) ブツキー遮光板及び鉛細隙を人體と管球の間に置く。

4) X線を放射し乍ら2個の廻轉臺を0°より180°迄同一角速度で廻轉す。

5) 此の場合廻轉臺にフィルムを横たえるか、傾斜させるか、若しくは立てるかすればその夫々の場合に相當してフィルムに平行な面で人體を切

つた横断面がX線撮影される。若し此の際フィルムを曲面にしておけば人體を曲面で切った横断面を得る。横断される場所は管球焦點～廻轉臺A距離をa、廻轉臺A及びB距離をbとする時は管廻焦点とフィルムを結ぶ線をa:bに分けた點を含みフィルムと平行な面である。又横断面X線像は原横断面に比し $\frac{a+b}{a}$ 倍に擴大されてゐる。

6. 此の撮影法の理論的考察を行ひ、且つ模型實驗にて確めた。

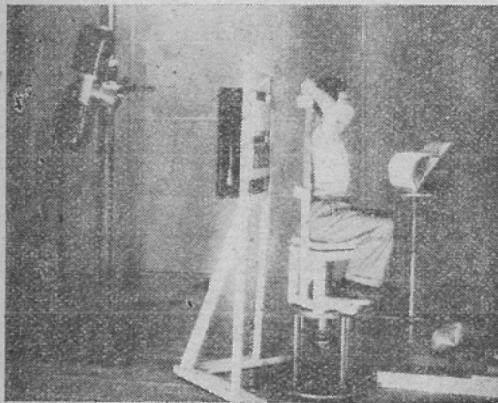
7. 成人胸部の水平横断面、傾斜横断面、曲横断面のX線撮影を行つて、そのX線寫真を供覽し

た。

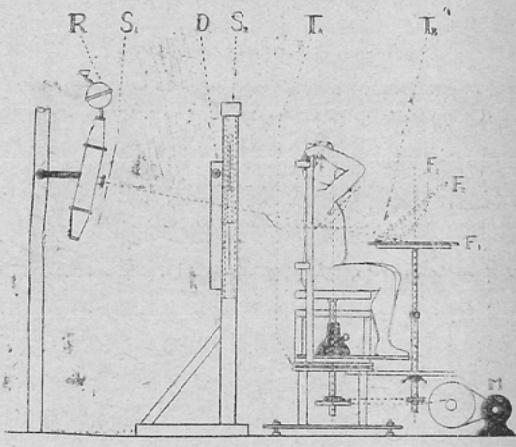
## 文 獻

- 1) 高橋信次：流动廻轉撮影法、昭和21年第5回日醫放總會演說、日醫放誌掲載豫定。
- 2) 高橋信次：斷續廻轉撮影法、昭和22年第6回日醫放總會演說、日醫放誌掲載豫定。
- 3) 高橋信次：X線廻轉撮影法の研究(第8報)、昭和21年第8回日醫放總會演說、日醫放誌掲載豫定。
- 4) 高橋信次、今岡睦麿、二階堂武彦、篠崎達世：廻轉横断撮影について、第1回弘前レントゲンアーベント演說、昭和24年12月。
- 5) Kieffer, J.: The laminagraph and its variations. Applications and implications of the planigraphic principles. Amer. J. Roentg. 39, 497-513 (1938).

第1圖 廻轉横断撮影實況(曲面撮影)

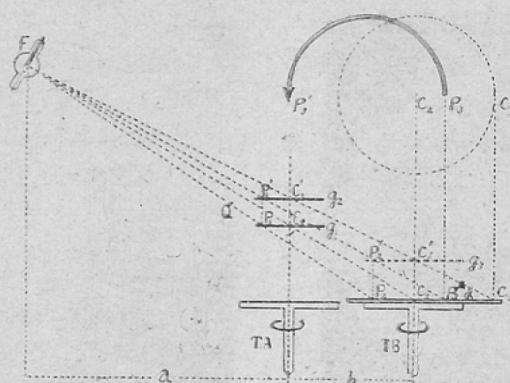


第2圖 廻轉横断撮影模型圖

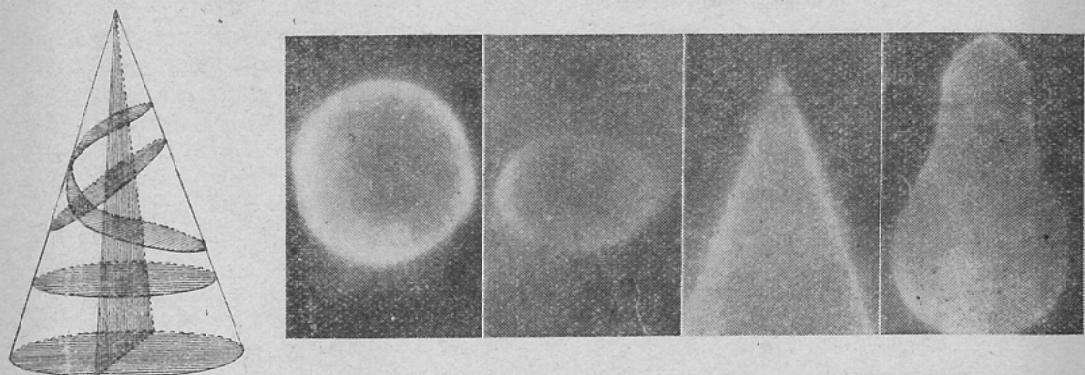


R: X線管球	T <sub>A</sub> : 廻轉臺 A
S <sub>1</sub> : 第一鉛細隙	T <sub>B</sub> : 廻轉臺 B
D: ブッキー遮光板	F <sub>1</sub> : 水平に置いたフィルム
S <sub>2</sub> : 第二鉛細隙	F <sub>2</sub> : 傾斜させたフィルム
M: モーター	F <sub>3</sub> : 曲面のフィルム

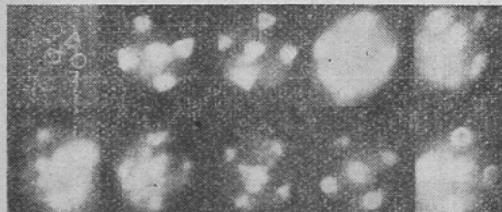
第3圖 廻轉横断撮影の理論的考察



第4圖 圓錐の廻轉横断撮影

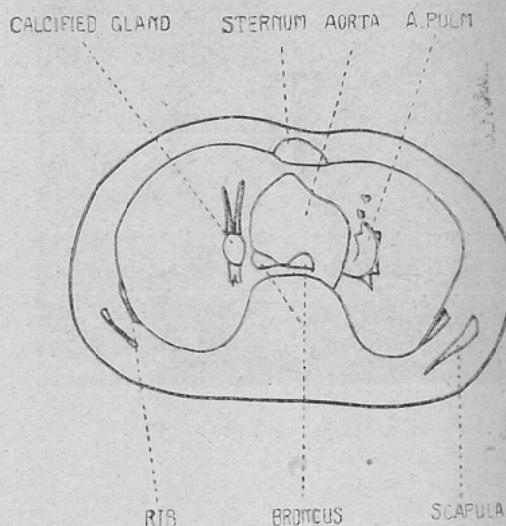


第5圖 廻轉横断撮影による横断面の層の厚さを知る実験  
(X線中心線は $8^{\circ}45'$ 傾いてる場合)



上、左：普通X線写真、三角形と圓形が重複撮影される。上左より右へ、次に下左より右へ、  
0.41mm宛被検體を昇せてその都度廻轉横断撮影をなす三角形が次第に暈けて圓形があらはれて来る。

第7圖 第6圖の略圖



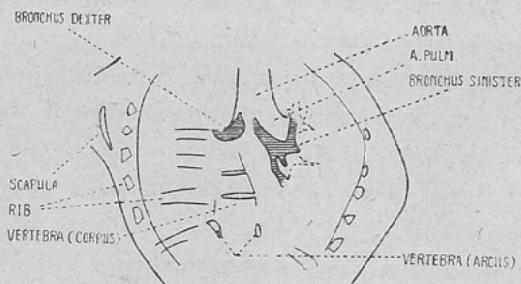
第6圖 肺門部に於ける水平横断寫真



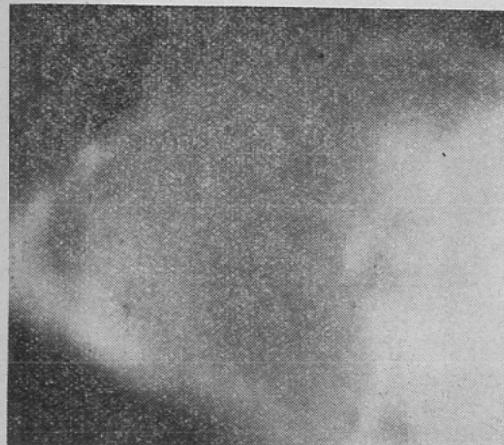
第8圖 肺門部を通り脊上方より前下方へ $40^{\circ}$   
傾く平面の横断面X線寫真



第9圖 第8圖の略圖

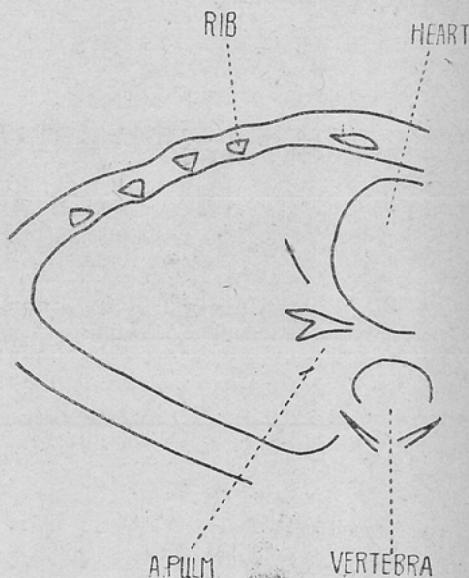


第 10 圖



右側胸部横隔膜に沿ふて此より 3 横上方の曲面  
による横断面寫真(曲率半径 17 cm)

第 11 圖 第 10 圖の略圖



Rotatint Crossgraphy First Report  
(Study on the Rotatography 13 th Report)  
by

SHINJI TAKAHASHI, MUTSUMARO IMAOKA & TATSUYO SHINOZAKI

(From the Department of Radiology, Hirosaki University School of  
Medicine, Director Prof. S. TAKAHASHI)

#### SUMMARY

- 1) Rotating Crossgraphy is a method to take radiograms of the transsection of the body at any inclination and curvature.
- 2) At the operation we arrange an X-ray tube and rotationaxis of rotationtable A and B in a plane. On the rotationtable A a patient is seated and on the rotationtable B an X-

ray film placed. The central X-ray inclines  $10^{\circ}$  or  $15^{\circ}$  to the film.

3) A Buckys diaphragm and a pair of the lead slits are equipped at the front of the patient to remove the useless and injurious X-ray.

4) We rotate two rotationtables synchron from  $0^{\circ}$  to  $180^{\circ}$ .

5) When we place a film horizontal on the rotationtable B, we get a radiogram of the horizontal transsection of the body. When we incline a film to the level or when we place a film being packed in a curved cassette on the rotationtable, then we get a film imaged with an inclined or curved transsection of the body.

6) We proved this geometrically and experimentally.

7) We demonstrate here three leaves of crossgrams that is, horizontal, inclined and curved one of the transsection of the chest, in an adult human body.