



Title	円軌道移動方式断層撮影法の研究 第27報 臨床的応用 第18報 管球廻転曝射角 ϕ と円錐頂角 2θ の胸部側面断 層像に及ぼす影響
Author(s)	木田, 利之
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1960, 20(3), p. 494-504
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18076
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

円軌道移動方式断層撮影法の研究 (第27報)

臨床的応用 (第18報)

管球廻転曝射角 ψ と円錐頂角 2θ の胸部側面断層像
に及ぼす影響

福島県立医科大学放射線学教室 (主任 松川明教授)

木 田 利 之

(昭和35年3月4日受付)

I 緒 言

円軌道移動方式断層撮影法¹⁾に於いては、管球廻転曝射角 ψ 、円錐頂角 2θ を変化させると断層像の外に存在する物体による暈残像の出現状況が変り、その為に断層像に種々の変形が現われて来る事は、既に松川等が報告²⁾している。今回は胸部の側面断層撮影を行うに際して円錐頂角 2θ 、管球廻転曝射角 ψ を変化させると断層像がどの様に影響されるか、又この場合胸部の側面断層に至適な円錐頂角 2θ 、管球廻転曝射角 ψ を如何に撰ぶべきかを生体を用いて観察検討したので茲に報告する。

II 実験方法

1) 撮影装置：東芝製円軌道移動方式断層撮影装置 (マツダC-レグラフ)³⁾を使用、管球 SDO-R-70 (焦点 1×1 mm)である。

尚、フィルムはさくらX-レイフィルムY-Type、増感紙は極光MS及びSS、現像液はコニードルを用いた。

2) 被写体：胸部単純撮影に於いて正常と思われる成人男子を撰んだ。

3) 撮影方法：被写体は左側を下にし、両側腕を挙上し正しく横臥位をとらせる為に、前胸壁では胸骨柄中央と剣状突起尖端部を結ぶ線を、又背部では棘突起尖端部を結ぶ線を夫々前、後の正中線とし、之等の前後の正中線を含む平面が断面と平行になる様固定した。

撮影断面は前後の正中線を含む平面、所謂正中面と、正中面より左側へ4 cm偏寄つた面を撰んだ。(第2図)之は正中面で縦隔洞の側面断層を行う場合の ψ と 2θ を検討し、左側へ4 cmの断面で肺野の側面断層を行う場合の ψ と 2θ を検討しようとした為である。

円錐頂角 2θ 及び管球廻転曝射角 ψ の変化に就いては各項で述べる。

尚、撮影条件は、管電圧を略々78KVpに一定にし、総べての断層写真の基礎黒化度が1.2前後になる様に管電流で加減した。

III 実験結果

其の一、管球廻転曝射角 ψ の変化せる場合の断層像。

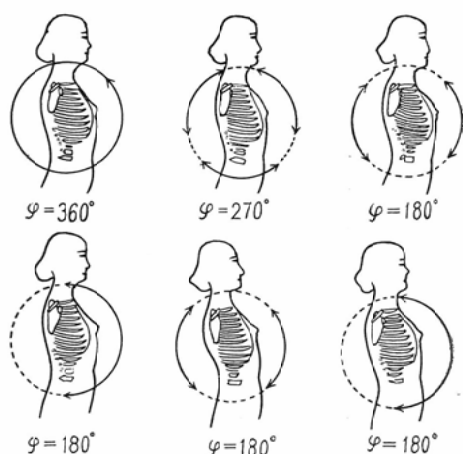
2θ は先づ 60° と一定にし、第1図の如く ψ は 360° 、 270° 、 180° (前胸側及び背側に 90° 宛)、 180° (前胸側のみ)、 180° (前後 90° 宛の曝射が肋骨の走向に略々直交する様に曝射した場合。)、 180° (肋骨の走向に略々直交する様に前胸壁のみ 180° 曝射した場合。)の六通に変化させた。

1) 正中面に於ける円軌道移動方式断層撮影像
i) $\psi = 360^\circ$ (第3図及び第4図)

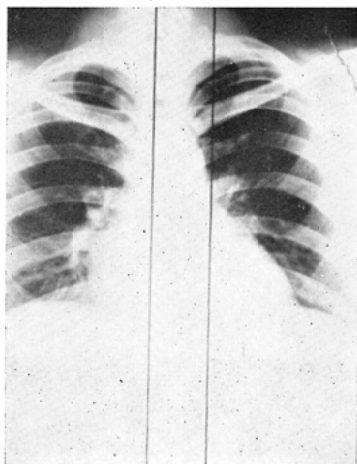
骨部は、前胸壁に胸骨柄、胸骨体及び剣状突起の正中断層像が得られ、後胸壁には胸椎体の正中断層像及び胸椎棘突起断層像が得られ、且つその間には脊椎管が明瞭にみられる。

胸廓内臓器に於いては、上部胸椎体の前側を之

〔第1図〕



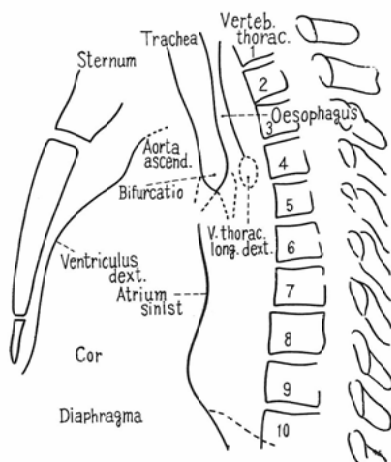
〔第2図〕



〔第3図〕



〔第4図〕



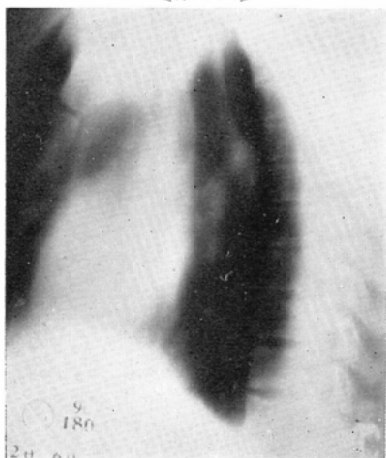
〔第5図〕



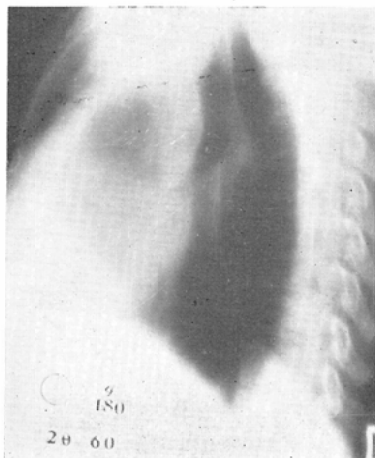
と略々平行に走る透亮像は気管の略々正中面の断層像で、その下端は気管分岐部に相当する。又気管と胸椎体との間で気管断層像の後壁と密接して走る細い索状陰影は、食道の断層像で、食道が胸廓内に入ってから第二狭窄部までの部分がみられる。又気管の前側は上行大動脈の断層像と上大静脈の量残像がみられる。中央陰影の大部分を占める心臓の前縁は二弓に分れ、別報に記すが、第一弓は上行大動脈起始部前縁、第二弓は右心室前縁である。又後縁は左心房の後縁である。気管分岐部の直後方には小円形の右縦胸静脈の量残像がみられる。

この写真では、略々縦隔洞諸臓器のレ線解剖学

〔第6図〕



〔第7図〕



的分析は可能であり、殊に胸椎及び胸骨等の骨部の状況を検査するのに好適である。難を云えば、幾分第一肋骨及び下方に腹腔内臓器の均一な線影像が覆ってくるのが目立つ。

2) $\varphi = 270^\circ$ (第5図)

この場合も $\varphi = 360^\circ$ と同様、縦隔洞諸臓器の分析は可能であるが、前者よりも一層第一肋骨及び下方に腹腔内臓器の影響を受ける。尚、之に加うるに、下部肋骨の線影像が著明となつて来る。

3) $\varphi = 180^\circ$ (前胸側及び背側に各々 90° 宛) (第6図)

$\varphi = 360^\circ$, 270° の場合と比較して、各部位の断層像の大きいさ、形及び位置的關係も殆んど

全く同じく、断層像の歪みも認められない。従つて、縦隔洞諸臓器のレ線学的分析は充分出来得る。而も肋骨の線影像も殆んど認められないのみならず、腹腔内臓器の影響を全く受けることがない。

4) $\varphi = 180^\circ$ (前胸壁のみ) (第7図)

気管、食道及び胸椎等の比較的後部に存在する臓器の断層像の輪廓は比較的鮮明で分析は可能の様に見えるが胸骨と心臓との間の状況や心臓の正確な断層像を想像する事が出来ない。尚、第1肋骨及び腹腔内臓器の影響を受ける事は極めて大である。

5) $\varphi = 180^\circ$ (前後 90° 宛の曝射が肋骨の走向

〔第8図〕



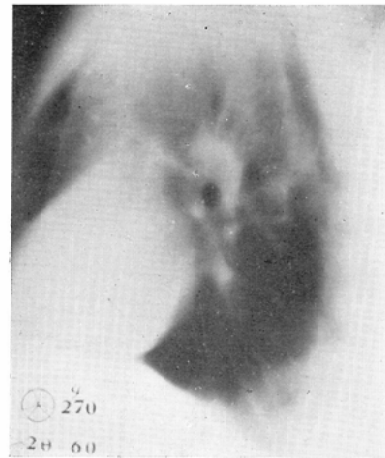
〔第9図〕



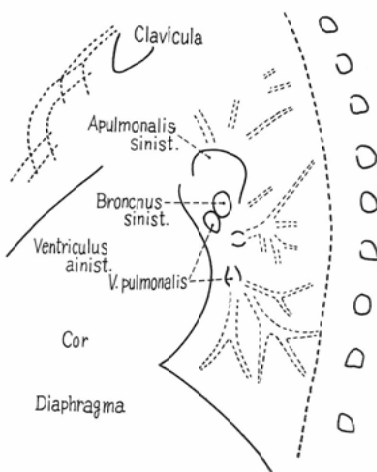
〔第10図〕



〔第12図〕



〔第11図〕

i) $\varphi = 360^\circ$ (第10図及び第11図)

この断面は略々左肺門部に相当する。

骨系は、前壁上部に菱形の鎖骨の断層像を認める他は、未だ肋骨は肋軟骨の部分である為、断層像としては現われない。後壁は胸椎体の断層像は最早見られず、肋骨体後部の断層像が得られる。

胸廓内諸臓器に於いては、この写真の略々中央にみられる円形の透亮像は、左気管支の断層像である。この上部に跨つた円弧を画く様に走る幅の太い陰影は、丁度左肺動脈が肺動脈主幹から分れて、左気管支を跨る部分の像である。左気管支断層像の前方には、上肺静脈の断層像が、又この下方には、下肺野からの静脈を集める下肺静脈の状況がみられる。

$\varphi = 360^\circ$ のこの写真では略々正確に肺門の状況、心臓の形を描出し得るが、肺尖部は肩関節、肋骨の線影像の為に、又胸椎横隔膜角部附近には下部肋骨の線影像が現われて来て幾分不明瞭となるが、管電圧を高くするか、又は補償増感紙を使用することに依つて相当程度この障害陰影を除去出来る。

2) $\varphi = 270^\circ$ (第12図)

この場合の断層像は、 $\varphi = 360^\circ$ の場合に極めて類似している様であるが、よく観察してみると、胸椎の暈残像が目立ち、又下肺野後部に下部肋骨の線影像が目立つて来るのでこの部分に相当する肺野の病巣の診断に不適當である。尙、肺尖

に対して直交する様に曝射した場合.) (第8図)

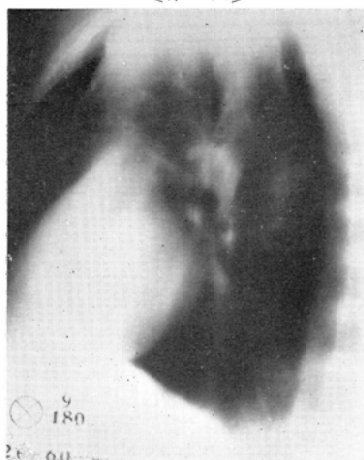
略々前後に 90° 宛曝射した場合と極めて類似の断層像を示すが、幾分像の歪みが認められると共に腹腔内臓器の影響を受ける。但し第一肋骨の線影像は認められない。

6) $\varphi = 180^\circ$ (肋骨の走向に直交する様に前胸壁のみ曝射した場合.) (第9図)

只単なる前壁のみ 180° 曝射の場合と略々同じ断層像を呈し、歪みがひどくて臨床的に応用出来ない。

I) 正中面より左側へ4cmに於ける円軌道移動方式断層撮影像。

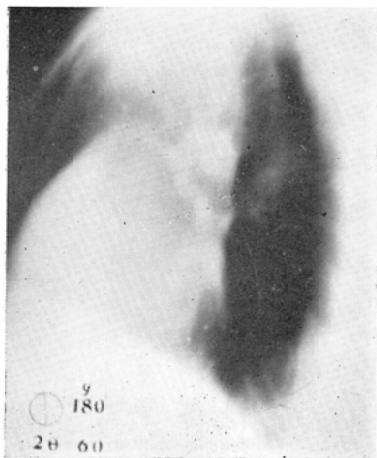
〔第13図〕



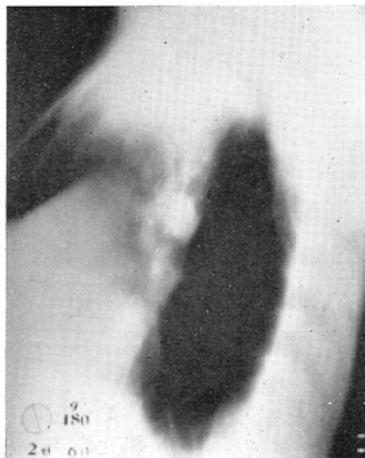
〔第15図〕



〔第14図〕



〔第16図〕



部では肩関節、胸骨等の線影像が相当程度強く現われて診断し難い。肺門部の分析は可能である。

3) $\varphi = 180^\circ$ (前胸側及び背側に 90° 宛) (第13図)

360° に極めて類似の断層像を示し、形の歪みも極めて少く、この方が肩関節、上部胸椎及び下部肋骨等の線影像が殆んど目立たなくなるので、肺野全般の診断には之が最適と思われる。

4) $\varphi = 180^\circ$ (前胸壁のみ) (第14図)

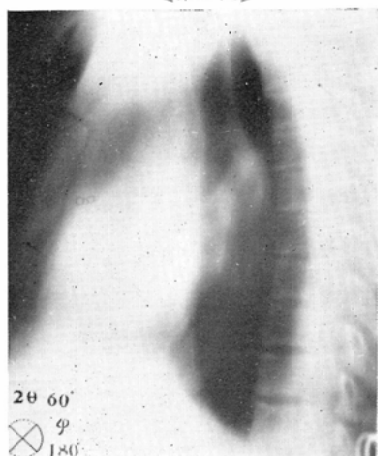
この場合には、胸椎の線影像の影響が極めて少い為に後部肺野の診断には良い様に思えるが、一側的な曝射である為に、断層像は前後の拡りに対して著るしい歪みがみられ、形態的に正しい像を

示して呉れない。例えば左肺動脈が左気管支に跨がる状況を観察するならば良く判る。即ち、左気管支が正円形の透亮像としてみられなければならないのに明瞭に現われず、肺門部の血管の分岐状態も全く異つた像を呈している。又心臓の断層像をみても前側の境界は明瞭でも、後縁の輪廓は不鮮明である。肺尖部の描出も非常に悪い。従つて実際に断層をとる場合には不適当と云える。

5) $\varphi = 180^\circ$ (前後 90° 宛の曝射が肋骨の走向に対して直交する様に曝射した場合) (第15図)

この場合には、肋骨の切味は素晴らしく良く、胸椎の量残像も余り目立たないが、肺尖部に肩関節、肩甲骨等の量残像が強く効いて来てこの部分

〔第17図〕



転曝射角 ϕ を 180° （前胸側及び背側 90° 宛）に撰び、 2θ を $60^\circ, 50^\circ, 40^\circ, 30^\circ, 20^\circ$ に変化させ、5枚の写真を得、その優劣を検べた。

この際の撮影断面は、管球廻転曝射角 ϕ を検討した時と同様、正中面及び正中面より左側へ4cm偏寄つた断面を撰んで観察した。

1) 正中面

i) $2\theta = 60^\circ$ (第17図)

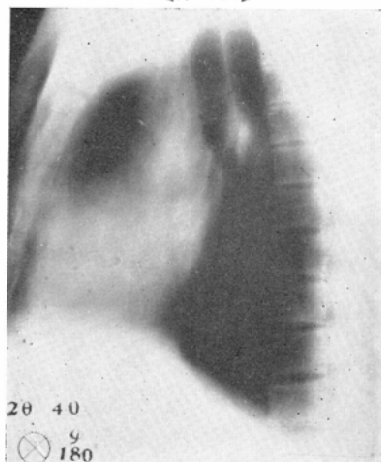
この写真では、縦隔洞内諸臓器の解剖学的形状及び位置的關係が明瞭に理解出来、而も写真全体としても障碍陰影が極めて少く殆んど気にならない。

2) $2\theta = 50^\circ$ (第18図)

〔第18図〕



〔第19図〕



の診断に多少の難があるが、中肺野から下肺野後部の病巣の発見及び病巣と肋膜との關係が判る。

6) $\phi = 180^\circ$ （前胸のみ 180° の曝射が、肋骨の走向に対して直交する様に曝射した場合.）(第16図)

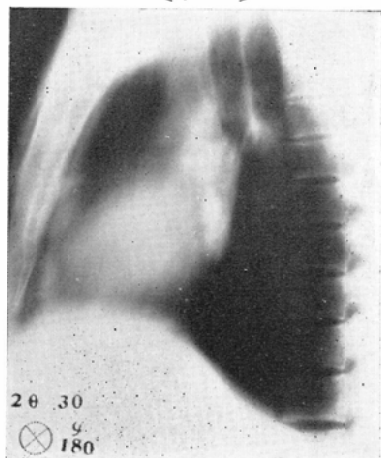
前壁のみ 180° 曝射と略々同様な断層像を示し、その像にひどい歪みを生ずるので、断層の意味がなくなる。

以上の観察を小括すれば次表の如くである。

其の二. 円錐頂角 2θ を変化させる場合の断層像。

其の一の実験結果から $\phi = 180^\circ$ （前胸側及び背側 90° 宛）が最も良いと考えられるので、管球廻

〔第20図〕



この場合にも殆んど前者の写真に類似しているが、若干暈残像が多い。併し解剖学的形状及び位置的関係の把握には左程支障を来たさない。

3) $2\theta = 40^\circ$ (第19図)

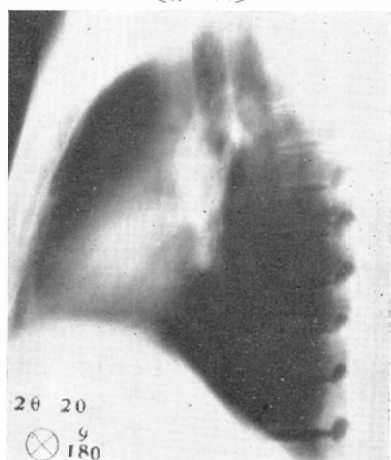
前二者、 2θ が 60° , 50° の場合の写真に比して、暈残像も多くなるが、尙胸郭内諸臓器分析は可能である。

4) $2\theta = 30^\circ$ (第20図)

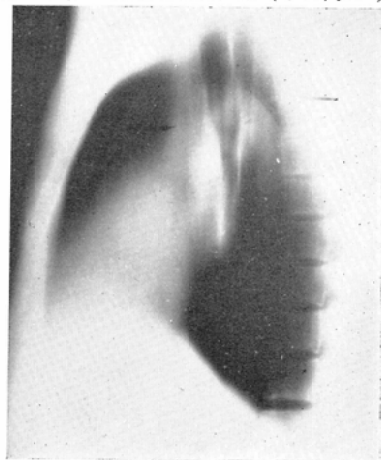
第 1 表

φ		360°	270°	180°	180°	180°	180°
縦隔洞部の分析		良	稍々良	良	良	不可能	不可能
肺門部の分析		良	良	良	良	不可能	不可能
肺野の分析	上肺野 (肺炎部を含む)	稍々良	困難	極めて良	困難	困難	困難
	中肺野	良	良	良	良	良	良
	下肺野	良	稍々良	極めて良	稍々良	稍々良	稍々良
像の歪みの程度		歪まない	歪まない	歪まない	歪まない	歪む	否む
障害陰影出現の程度		目立たない	稍々目立つ	目立たない	目立つ	目立つ	目立つ

〔第21図〕



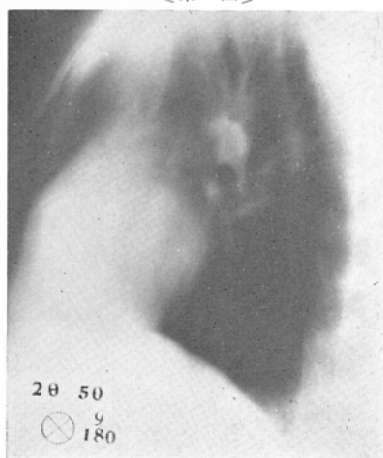
〔第22図〕 円弧運動断層像 (中心角 55°)



〔第23図〕



〔第24図〕

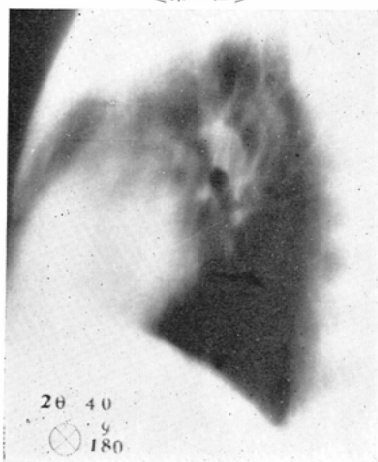


2θ が 30° になると一層量残像が強く現われて来る。骨系では脊椎の状況を見ると、この断面では正中面であるから脊椎は胸椎体の正中断層像と棘突起断層像とが明瞭に現われ、而も椎体断層像と棘突起断層像との間に脊髓を入れる脊椎管の中空の断層像が得られる筈である。然るに脊椎弓や関節突起等の量残像が著明に現われる為に、脊椎管の断層像は得られず、脊椎の単純写真に似て来る。胸廓内臓器を見ると、断面外の臓器、例えば大動脈弓、下行大動脈及び左肺動脈等の量残像が目立つ。

5) $2\theta = 20^\circ$ (第21図)

この場合では 2θ が 30° の場合よりも一層強く

〔第25図〕



〔第26図〕



量残像が現われ、胸椎及び胸骨は、之等の単純写真と全く同じ様な状況を呈して来る。又胸廓内では、大動脈弓、下行大動脈及び左肺動脈等の大血管の量残像が極めて明瞭に現われて如何にも断面内にあるかの如く誤認される危険性が多分にある。 2θ が 20° に於いては略々在来の中心角 55° の円弧運動方式断層撮影像 (第22図) に似ている。

II) 正中面より左側へ4cm偏寄りの断面。

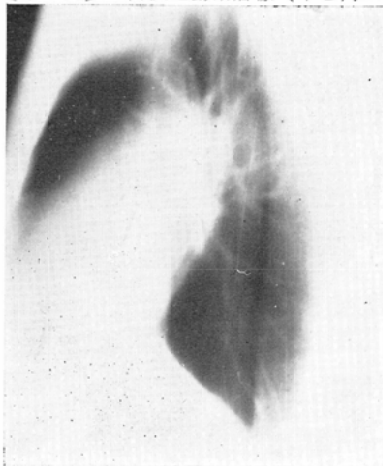
i) $2\theta = 60^\circ$ (第23図)

後胸壁をみると後部肋骨の断層像が鮮明に現われ、その前面を被っている肋膜の状況も明瞭に判る。胸椎体の量残像も余り目立たない。又前胸

〔第27図〕



〔第28図〕 円弧運動断層像 (中心角 50°)



第 2 表

2θ		60°	50°	40°	30°	20°
縦隔洞部の分析		極めて良	良	可能	少々困難	困難
肺門部の分析		極めて良	良	可能	困難	不能
肺野の分析	上肺野 (肺炎部を含む)	極めて良	良	困難	困難	不能
	中肺野	良	良	可能	困難	不能
	下肺野	良	良	可能	困難	不能
障害陰影出現の程度		目立たない	余り目立たない	少々目立つ	高度	高度

壁では、はつきりした境界を認めることの出来ないのは、丁度この部分は肋軟骨に一致しているため、明瞭な断層像として現われないからである。胸廓内臓器をみても左心室断面、左肺動脈が左気管支断層像の上を跨がって各肺野に分岐する状況、上・下肺静脈の状況等肺門部の分析も明瞭に出来る。

2) $2\theta=50^\circ$ (第24図)

略々前者に類似の断層像を示すが、量残像が幾分増して来る程度で、診断に支障を来たさない。

3) $2\theta=40^\circ$ (第25図)

2θ が 40° となると、大部障害陰影が目立つて来る。例えば、後胸壁では胸椎体の量残像が強く現われ、後部肋骨の切味も悪い。胸廓内臓器に於いても又、大動脈や小肺血管等の量残像が現われ、複雑な像を呈する。

4) $2\theta=30^\circ$ (第26図)

胸椎体の量残像が著明に現われ、肋骨後部の断層像も不鮮明である。胸廓内臓器も $2\theta=40^\circ$ の場合よりも一層高度に量残像が現われ、非常ににくい写真となる。

5) $2\theta=20^\circ$ (第27図)

2θ が 20° に於いては、略々在来の中心角 55° の円弧運動方式断層撮影像 (第28図) に似て来る。即ち、胸椎の量残像が極めて強く現われ、胸椎体の一つ一つが明瞭に識別される。又前胸壁に於いても、胸骨の断層像は得られない筈であるが、胸骨の量残像がみられる。従つて前壁、後壁の肋膜の状況や胸椎体の直ぐ側にある病巣の発見、病巣と肋膜の関係を分析出来ない。又胸廓内臓器でも断面外にあるべき気管、大動脈弓及び下行大動脈等の量残像が極めて明瞭に現われ、その断面内に

ある断層像の輪廓を不鮮明とする。

以上の観察を小括すると次表の如くである。

IV 考 按

円軌道移動方式断層撮影法で、胸部側面断層撮影法を行うに当り、管球廻転曝射角 ϕ 及び円錐頂 2θ 角がその断層像にどの様に影響し、且つ實際臨床的に応用する場合にどの様な 2θ と ϕ を選ぶべきかを考えてみる。

1) ϕ に就いて。

ϕ は前記の如く、 360° 、 270° 、 180° (前胸側及び背側に 90° 宛)、前胸側及び背側に 90° 宛の曝射が肋骨の走行に対して直交する様に曝射した場合、前胸側のみ曝射した場合、 180° 前胸側のみ曝射が肋骨の走向に対して直交する様に曝射した場合の六通りを撰んだのであるが、殊に 180° の曝射を四通りにも変化させたのは、次の様な理由に基くものである。即ち、前胸側及び背側に各々 90° 宛の曝射は、さきに胸部の正面断層撮影に於いて、一廻転 360° の曝射を行つた場合には、肋骨の線影像が強く効いて来て、肺野の診断には極めて大なる障害を来すと云う事は、既に松川⁴⁾、木村⁵⁾が発表している通りで、この事が胸部の側面断層にも成立するのではないかと考えたからである。併しながら、側面断層の場合には、正面断層の場合とは向きを異にし、肋骨骨部の走向が或る程度の傾斜をもつて背側上側より前方下側の方向に走っているの、前胸側及び背側 90° 宛の曝射が肋骨の走向に対して直交する様に曝射を行つた方が、肋骨の線影像の除去が尙一層効果的ではなからうかと考え、かゝる ϕ も撰んでみた。又正中面より隔つた断面を撰んだ場合に、胸椎の線影像が肺野の中に入つて来てその部の診断に支

障を来すであろうと云う事が当然考えられる。そこで肺野に現われる胸椎の線影像を背方にずらす目的で、前胸側のみ 180° 曝射をも行つてみたのである。

扱て、実際に之等の φ に就いて実験を行つてみると、肋骨や胸椎の線影像は思つた程障碍とならず、寧ろ、胸部の側面断層撮影に於いては、肩関節、障碍陰影が非常な障碍となり、従つて肺尖部に於ける結核病巣の検出に際して、この障碍陰影を可及的に除去することは、その発見率を非常に高めることになる。

然して、 φ が 360° 、 270° 及び 180° (肋骨の走向に直交する様に曝射した場合) では、肺尖部以外の肺野、肺門部等は極めて良く描出しているが、肝心の肺尖をみると、肩関節の量残像の影響を受けて、その部分の診断に適しない。 φ が 180° (前胸壁のみ) の場合では、胸椎の線影像は後方にづれて目立たなくなるが、一側的な曝射である為、著しく前後の奥行の方向に像の歪みを生じ、その断層写真より実際の断面を想像することが出来ない。 φ が、 180° (前胸側及び背側 90° 宛) の場合が他の φ に比べて、一番肩関節の影響が少く、胸椎の線影像も左程目立たない。従つて肺野の側面断層に於いては、 180° (前胸側及び背側 90° 宛) が良いと考える。

縦隔洞部の側面断層では、骨系の線影像は余り支障を来ささないから、形の歪みを生じない様な φ 、 360° 、 270° 辺りが理想的であるが、 φ を 180° (前胸側及び背側 90° 宛) としても、実際には殆んど像の歪みを認めない。上記の事から、矢張り胸部の側面断層には φ は 180° (前胸側及び背側 90° 宛) が望ましいと考える。

2) 2θ に就いて。

2θ を種々に変える事に依つて断層像にどのような影響を与えるかを考えてみると、先づ第一に断面外の点の量け方に影響する。次に断面の厚さに関係する。即ち 2θ が大きければ大きい程、断面外の点の量かされる効率は大きくなり、小さければ小さい程、量かされる効率が悪くなる。従つて断面の厚さは、 2θ が大となれば撮影される層の厚味が薄く撮影され、小さければ厚く撮影される。

私の実験でも正中面では、 2θ が 60° の場合には右心室、上行大動脈起始部が撮影されているが、 2θ が減じてくるに従い、上行大動脈より大動脈弓、下行大動脈へと移行する処迄も一枚の断層写真に描き出される様になつて来る。又正中面より左側へ 4cm の断面をみても、 2θ が 60° の場合には胸椎は殆んど目立たないまでに量かされるに反し、 2θ を減じてくると、その胸椎の量残像が強く現われ、 2θ が 30° 乃至は 20° となると、椎体一つ一つがはつきり判る様に描出される。この事は、断層撮影の原則即ち出来るだけ実際の断面に近い、出来るだけ薄い層の像を得ようとする考え方からすれば、 2θ を出来るだけ大きく撰んだ方が良いし、又量残像を取除く上にも非常に良い。従つて、胸部の側面断層撮影に於いては 2θ を 60° より 40° 迄の範囲で行つた方が適當である。

V 結 論

私は胸部の側面断層撮影に於いて、円錐頂角 2θ 及び管球廻転曝射角 φ を種々に変化させると、断層像にどのような影響を与えるか、又実際に行う場合に、至適な 2θ 及び φ を如何に撰ぶべきかに就いて実験観察し次の結論を得た。

1) 円錐頂角 2θ を大きくすればする程、障碍陰影が少くなり且つ、各部位の分析も明瞭に出来る。従つて、円錐頂角 2θ は大きい $60^\circ \sim 40^\circ$ 位を撰ぶべきである。

2) 胸部の側面断層撮影に於いては、肩関節に由来する障碍陰影が一番障碍となる事が分つた。

3) この障碍陰影を可及的に除去出来る様な φ を撰ぶべきで、前胸側及び背側に 90° 宛の曝射が最も良い。但し、縦隔洞の側面断層の場合には余り影響がないので 360° 又は 270° を用いても差支えない。

文 献

- 1) 松川明他：円軌道移動方式断層撮影法の研究(第1報) 撮影装置に就いて。日医放誌15, 7, 549—57, 1955. — 2) 松川明他：円軌道移動方式断層撮影法の研究(第16報) 基礎的研究第7報。円錐頂角 2θ 、管球廻転曝射角 φ が断層像の変形に及ぼす影響に就いての実験的研究。日医放誌, 16, 8, 840—45, 1956. — 3) 深津久治、伊藤正一：X線断面撮影装置C型に就いて。東芝レビュー—11, 10, 1123

—31, 1956. —4) 松川明他：円軌道移動方式断層撮影法の研究（第3報）基礎的研究第2報。胸部断面像に於ける肋骨量残像除去の一新法。日医放誌，15，11，997—1003，1955. —5) 木村和衛：円軌

道移動方式断層撮影法の研究（第10報）臨床的応用第3報，肋膜特に縦隔洞肋膜の撮影。日医放誌，16，2，170—174，1956.

Studies on the Circus Tomography (27th Report)

Clinical application (18th Report)

Study on the influence that the change of the conic vertical angle 2θ and the exposed range ψ has upon lateral circus tomography of the chest.

By

Toshiyuki Kida

Department of Radiology, Fukushima Medical College, Fukushima, Japan.

(Director: Prof. A. Matsukawa)

In this paper one researches how the representabilities of the section image and the appearance of the obstructive shadows by lateral circus tomography of the chest are influenced by the various combination of the conic vertical angle 2θ and the exposed range ψ .

Methods:

The patient is rightly placed in the left recumbent position, and the lateral circus tomography of the chest is tried in the layer at the median plane and 4cm to the left of the median plane. The reason why these two layers were selected is that the mediastinum is to be observed on the former layer, and the lung field on the latter.

The conic vertical angle 2θ is altered 60° , 50° , 40° , 30° , 20° and the exposed range ψ 360° , 270° , 180° (each 90° from front and back), 180° (only front), 180° (each 90° from front and back in the position so that the direction of distal ribs may be vertical to the effective exposed range), 180° (only front in the same position). These tomograms are compared with one another.

Results:

1) The larger the 2θ becomes, the less obstructive shadows the tomographic image has, moreover the topographic analysis of all regions are almost possible. Consequently the formula of $2\theta=60^\circ\sim40^\circ$ must be selected.

2) In the lateral circus tomography of the chest, the obstructive shadows derived from shoulder joint are the most disturbing in interpreting the section image.

3) Therefore, the exposed range must be selected so that the section image may have as little obstructive shadows as possible. For this purpose the exposed range of each 90° of front and back side is the most suitable, but in lateral circus tomography of the mediastinum one may select the formula of $\psi=360^\circ$, 270° .