



Title	多方向断層撮影による肺血管分析法の研究(第1報)第1編 模型による実験
Author(s)	伊東, 乙正; 古田, 敦彦
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1958, 17(11), p. 1303-1313
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17341">https://hdl.handle.net/11094/17341</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

# 多方向断層撮影による肺血管分析法の研究(第1報)

## 第1編 模型による実験

東京通信病院放射線科部長

伊東乙正

東京通信病院放射線科

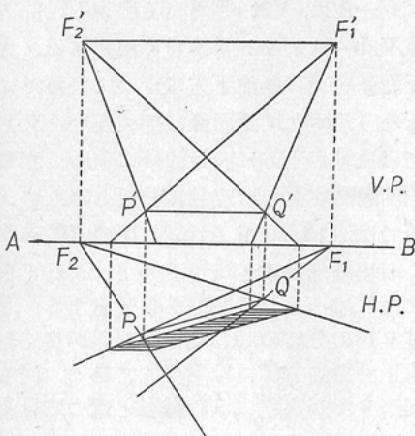
古田敦彦

(昭和32年8月2日受付)

### 緒言

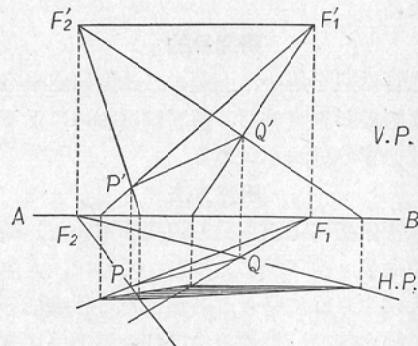
先に断層撮影の理論的研究において、空間の任意の位置にある直線の断層写真像は断層面にフィルムを固定したと假定し、そのフィルム面上に焦点の移動により投影される直線の射影像に他ならないことを述べ、これが肺血管の分析法に利用されると豫報した。(第1図)今写真1のaの如き配列のヒューズを乗せた面を断層撮影するに、断層面をこれに平行平面とすると写真1の如く6本の直線の関係はこの平行平面の断層面で初めて明かである。又併せて直線が焦点移動方向に直交し

第1図 (a)

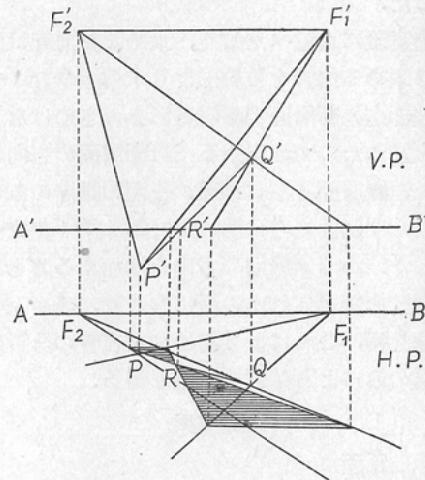


(註)  $F_1F_2 \cdots$  水平面図の焦点軌道  $F'_1F'_2 \cdots$  垂直面図の焦点軌道  $PQ \cdots$  水平面の線分の位置  $P'$   $Q' \cdots$  垂直面図の線分の位置  $A B (A'B') \cdots$  断層面 密横線部…断層面上の暈像  $R(R') \cdots$  断層点

第1図 (b)



第1図 (c)



ているものが断層効果が大で、これに反し焦点移動方向と同方向の直線は大きい核像を示してい

る。写真2は断層面をヒューズ面に垂直としたもので、眞の断面像ならば點状のものが5ヶ一直線上に得られる筈であるが、断層写真像は写真に示す通り異つて居り、各直線相互の関係は容易に知り得ない。写真3は断層面をヒューズ面に45°にしたもので、これも平行平面の断層撮影に比較すると断層写真像は変形として居り、各直線相互の関係も分りにくい。以上の豫備実験より1) 求める肺血管を出来るだけ含む平面に平行な平面を以て断層面とすること。2) 焦點移動方向は求める肺血管に出来るだけ直交するようにする必要があることが判明した。次に吾々は山下氏の肺血管模型を用い、以上の二法則を出来る丈守り本実験を實施した。

### 研究目的

肺血管模型を用い、上記の二法則に出来るだけ従い断層撮影を実施し、断層写真のみによる確實なる肺血管分析法を求める。

### 研究方法

肺血管模型には山下氏の模型を用いた。従つて血管の命名も山下氏によつた。これは、人体の略實物大に作られて居り、邪魔になる心臓部分を欠くため肺血管の分析実験には都合がよい（写真4、写真5）。撮影はシーメンスの萬能断層撮影装置で実施した。

豫備実験にも述べた如く、求める肺血管は出来るだけ求める血管を根幹部より末梢迄含む（少くも分岐部迄）断層面で断層撮影をなさねばならぬ必要を知つたので、出来るだけ断層面の方向を増加した。断層面として普通の正面の断層のみならず、右、左側面更に第1、第2、第3、第4斜位面を採用した。かく断層面の方向を増加することにより主要肺血管が何れかの面に含まれ、略々完全な断層像を得、これにより初めて肺血管の分析が断層写真のみにより確實に実施し得る。

### 研究結果

#### I. 正面

（写真6、7、8、9、10、11、12、13、14、15）

この面に良く寫り、根幹部、分岐部、末梢の關係が良く判るのは肺門部より眞横に出ている血管

である。横に出てる血管として後方より前方に述べて行くと—A6b, V6b—V2c（右）—A3a, V3a—A4a, V4a—A8a, V8a等であつて出現、消失が明かで核像を作ることが少い。これ等の血管は正面断層だけで略々確實に命名し得るわけである。斜横に肺門部より出、稍斜切り（断層面に十分乗つていない）の血管として後方より述べると—A10b, V10b, A10c, V10c—A9b, V9b, A9a, V9a—A2b等である。焦點移動方向即ち上、下方に出てる血管は断層面が血管より稍々離れていても核像となり出現し、眞の断層像との區別が難しい。—A1a, A1b, V1a, V1b, A1+2a, —A7, V7—A5b, V5b等がこれである。この他の断層面に乘つてない血管は斜に切れ、時に正切に切れ断層像は変形し、ボケ且つ根幹部との關係が求められないので断層面の方向を變更しなければ分析は出来ない。

#### II. 右側面

（写真16、17、18、19、20）

肺門部より前方或は後方に出てる肺血管はこの断層面に含まれるので根幹部より末梢迄良くなき断層写真面に出現することは前述の豫備実験より豫想される。特に肺門部より前方に或は後方に水平に出てる血管の分析には都合が良い。後方では—A6, V6—A2a, V2t等が良く出現し、前方では—A3b, V3b—A5, V5等が良く出現する。A5, V5は正面断層では斜前下方に走つてゐるため、斜切りとなり、ボケて断層像は捕え難い。又S1の區域では血管が上方に向か前後に重つて出でるので正面断層写真では容易に分析し得ない。この断層面ではA1a, V1a, A1b, V1bの關係が容易に判る。唯根幹部が稍々重なるので、これを分離する爲に次に述べる斜位断層を必要とする。其他A10及びV10の分岐のa, b, cの關係が良く判る。これも正面断層写真では不可能である。尚A7, V7も出現するが實際には心臓影と重つて見易くない。

#### III. 第4斜位面

（写真21、22、23、24）

比較的深い所（写真23、24）A1, V1が側方向より互になす角度が大きくなるので相互がより分

離してよく分るようになるのがこの斜位の大きな特長である。A1a, V1a, A1b, V1b の血管は側面とこの斜位面の両断層寫真が相俟つて確實に分析出来る。次に比較的浅い所(寫眞21, 22)ではS10, S9, 及びS8の外側の血管がこの断層面に乗り各分岐部が良く判るのでA10, V10, A9, V9 及 A8a, V8a 等の血管の分析に都合が良い。尚中心静脈(V2)も浅い所(寫眞21)で良く見えるが根幹部がボケているのが欠點である。前方比較的深い所(寫眞24)では正面でよく見えなかつたA4b, V4b がよく見えるが、實際は心臓影と大部分重るので稍々見難いものと思われる。この深さにA7, V7 も良く現われているがこれも心臓影に重つて見難いものと思われる。

#### IV. 第1斜位面

(寫眞25, 26, 27)

稍々前方(寫眞25)では、V2の根幹部がよく出ている。この中心静脈は更に深い第1斜位(60°)にすると最も良く出る。(寫眞28)一般にV2はS3の下よりS2, S1の間を大きく廻轉して後上方に昇つてゐるので根幹部、分岐部、末梢を一枚の断層寫真に現わすのが殆んど不可能で、上記の断層面の位置が一番良いと思われる。寫眞26は寫眞25より1cm後方でA2bが現われてゐる。この血管はB2bが上に稍々離れて見えるのが特徴で、この方向の断層面に最も良く現われる。又この寫眞ではA9, B9, V9の関係が良く判る。寫眞27は更に1cm後方でA6, B6, V6の根幹部が良く現われてゐる。S6の血管の根幹部の現出によい。

#### V. 左側面(寫眞29, 30, 31, 32)

左側はこの側に心臓があるため、右側より稍々小さく、中葉に相當する所は上葉の舌状部となつてゐる。S1, S2は合してS1+2となつて居り、S7は欠如する。これに従つて肺血管も命名及び走行を異にしてゐる所がある。右側のA1aに相當するのがA1+2a及びA1+2bであり。A1bに相當するものがなくS3が少し高い所迄伸びこの部にA3cがある。又右のA2a, bに相當するのがA1+2cである。中心静脈の走行も大曲りに前下方より後上方に昇つてゐず、比較的直ぐに前

下方より後上方に昇つてゐる。A4bは右では斜前方に出てゐるが左ではすぐ前方に出てゐる。下行肺動脈の分岐は左側が高く、従つてA6の分岐も多い。其他は大体右側に似る。

以上のような變化から左側面に現われた断層寫真上の變化は次の通りである。

比較的浅い所寫眞29(7cm)でA4b(B4b)が現われる。これは右側では斜切りでよく現われない。この果第三斜位の断層では斜切りとなる。又A3bの他にA3cの比較的大きな枝が現われる。右側では欠如してゐるが、或は小さい枝である。それより深い所寫眞31, 32(9cm, 10cm)で中心静脈(V2)が比較的良く出る。これは右側では斜に大曲りししいが、左では比較的直ぐ後上方に昇つてゐるため、側方断層で根幹部、分岐部の関係が比較的良くわかる。A1+2cはこの深さ寫眞31, 32(9, 10cm)或は少し浅く寫眞30(8cm)で大体出現するが、これは尚斜切りではつきり根幹部、分岐部、末梢の関係が判らなく、第2斜位を必要とする。

#### VI. 第3斜位面(寫眞33, 34)

第4斜位と同様肺尖の肺血管の分析に都合が良い。この場合V2もA1+2a, A1+2bと略々同じ深さ(8cm, 9cm)に出て、且つ互に比較的分離しているので根幹部や、分岐部をたどるのに都合がよい。

#### VII. 第2斜位面(寫眞35)

稍々深い所寫眞34,(11cm)でA1+2cの根幹部、分岐部、末梢の関係を出すには誠に都合が良い。V2cもこの深さ、或はこれより少し前の深さに出る。何れもこの面に初めて良く乗るからである。又A9, V9が根幹部、分岐部、末梢の関係がこの深さで良く出る。

#### 考 按

模型實驗にて認めたる所見を總括して肺血管分析法をまとめて見ると次のようになる。

右側:A1, V1の分析には先づ右側面の比較的深い断層寫真が必要で、これに加えて第4斜位の比較的深い断層寫真によりA1, V1の分岐部の関係を明にする。其の後に前額断層寫真の分析にうつる。A2の分析に際して、動脈が同名の氣管支

の下を走るか否かという點に留意して、A2a は側面断層で求め、第4斜位断層を補助とする。A2b は前後断層寫眞の肺門部より後のものに求め、第1斜位断層にて更に確認する。V2(中心静脈)の各枝の分析には右側方のA1, V1 の分析に用いたものより稍々浅い断層写眞で V2a, V2b を分析し、第4斜位断層で更に確かめる。V2b は何れにしても斜切りで出にくい。第4斜位断層では更にV11の分岐を求める。次いで正面断層写眞でV2(中心静脈)を求めて、V2a, V2b, V11 を分析する。これも斜切りとなり根幹部、分岐部の関係は仲々確かめにくい。V2bの分岐部は第1斜位断層が必要な場合が多い。V2cの分析は後に述べる A3a の分析を行つた後、その直後の横に水平に走る枝を求める。V2t は側面断層で上葉の最下方で水平に後に走る V2 より分岐する枝を求める。A3, V3 の分析には先づ右側面断層で前方に略水平に走る A3b, V3b を求め、正面断層で氣管分岐部より稍々前方で略々水平に走る A3a, V3a を求める。第4斜位断層はこれらの関係を確認する役立つ。A4, V4 の分析には正面断層で氣管分岐部より、稍々前に、且つ A3a, V3a の下に横に略水平に走る A4a, V4a を求め、更にそれより少し前に分岐して横に、稍々斜前下方に走る A4b, V4b を求める。第4斜位断層で A4b, V4b が良く現われるので、これで補足する。A5, V5 の分析は右側面断層で行い、第4斜位断層で補足する。A6, V6 の分析は b 枝を除き右側面断層で容易である。A6b, V6b は後方の正面断層に現われる。しかし少し斜切りである。a, c 枝の分析の補助には第4斜位断層を、b 枝の補助には第1斜位断層を用いる。A7, V7 の分析には正面断層で氣管分岐邊より稍々前のものに認められる眞下に向う小枝であるが、心臓邊縁にじやまされることが多い。心臓影の左方移動のときは良く現われる。比較的深い第4斜位で都合よく出ることがある。A8, V8 の分析は正面断層で氣管分岐部より稍前に、A4a, V4a の下方で横に出る A8a, V8a を求め、更にその少し前で斜下方に出る A8b を求める、A8b, V8b は側面断層及第4斜位断層に

前後の関係が良く現われるから、これで補足する。A9, V9 は正面断層で氣管分岐部より稍後のものに斜下方に出る。この位置は側面断層、第4斜位断層にて補足する。特に第4斜位断層では A9, V9 の a 枝、b 枝の関係を明にし得る。又第1斜位断層では下行肺動脈より直線状に A9, B9 が断層面に乗り、分析に都合が良い。A10, V10 の分析には正面及び側面断層を用いる。正面断層の後部のものに b, c 枝が、側面断層には a, b 枝が良く出る。第4斜位断層は A10, V10, A9, V9, A8, V8 等肺底枝の全般的関係の分析に都合が良い。

**左側：A1 + 2** の分析には側面断層を用いる。第3斜位を補助として A1+2a, A1+2b, V1a 等の分析を確實にする。A1+2c は側面断層では斜切りでボケるので、氣管分岐部より稍々後方の第2斜位断層を必要とする。V2 及び V2a, V2b の分析は右の場合と異り側面断層のみで略可能である。第3斜位断層を加えてこれを確實にする。V11 は第3斜位断層に現われる。V11 は正面断層では中心静脈 (V2) の位置を明にしてから命名する。V2c は氣管分岐部より僅か後方の正面断層及び第2斜位断層にて V2 より略々水平に分岐しているものを求める。A3, V3 の分岐の位置は右より稍々高いが分析法は同じである。A4, V4 の分析は a 枝は右より少し高いが、分析法は同じである。b 枝は正面断層には良く出ないで、側面断層の稍々浅い所に現われる。A5, V5 以下は略々右側の分析法と同じで第4斜位の代りに第3斜位、第1斜位の代りに第2斜位を用いる。

これを要するに正面断層を如何に間隔狭く実施しても全体の肺血管の断層写眞像の半分も得られないし、根幹部、分岐部の関係は不明のものが多く分析が良く出来ない。これに反し適當な深さで、適當な方向の面の断層写眞を合せ用いることにより全肺血管を現出せしめ得ると共に、根幹部、分岐部等の関係も明かとなり肺血管の分析は極めて容易のものとなることを知つた。吾々はこれを実際に臨床に利用して肺血管分析を行つたので引き続き報告する。

写真1のa (ヒューズ面に平行な断層面, ヒューズ面に断層面一致)

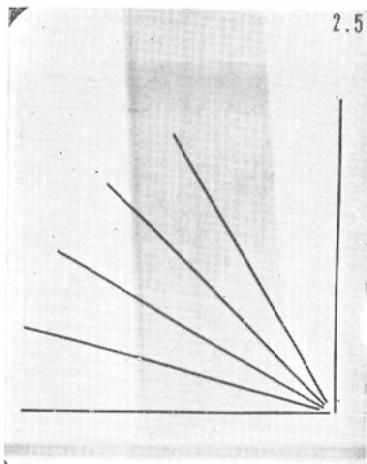


写真2 (ヒューズ面に垂直な断層面)

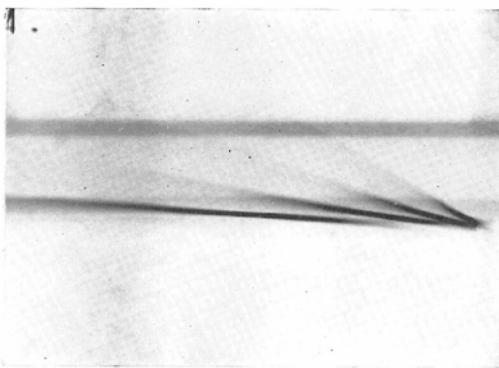


写真4 (山下氏肺血管模型正面)



写真1のb (ヒューズ面に平行な断層面, ヒューズ面より断層面2cm離れる。)

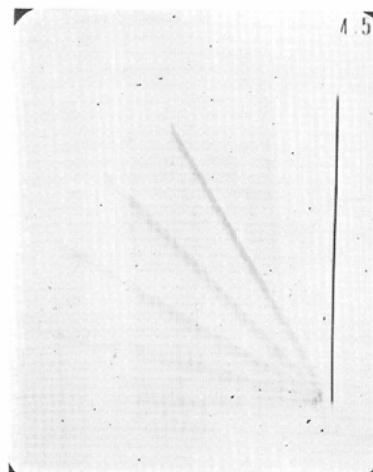


写真3 (ヒューズ面に, 45度の角度をなす断層面)

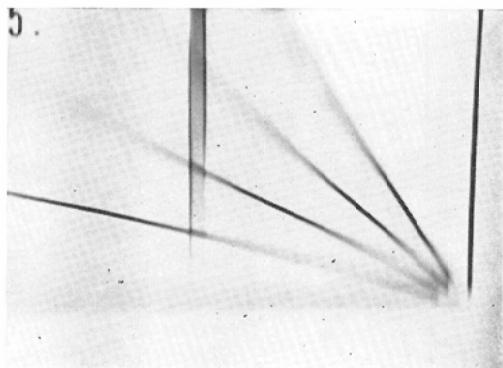


写真5 (同上右側面)

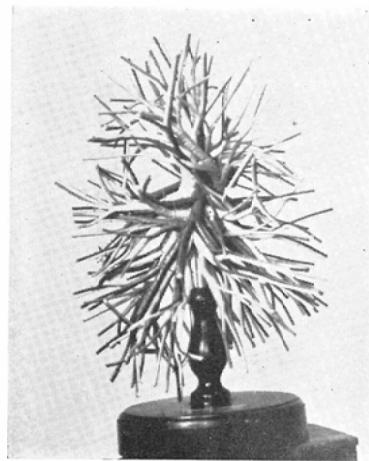


写真6 (腹背背部より 5 cm)

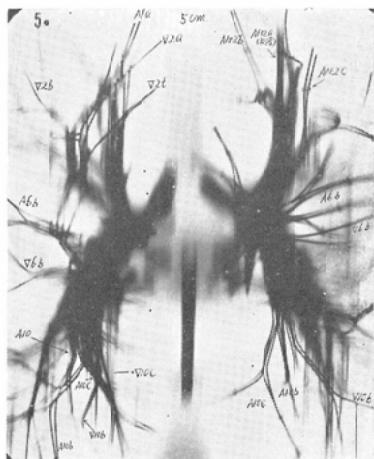


写真8 (腹背 7 cm)

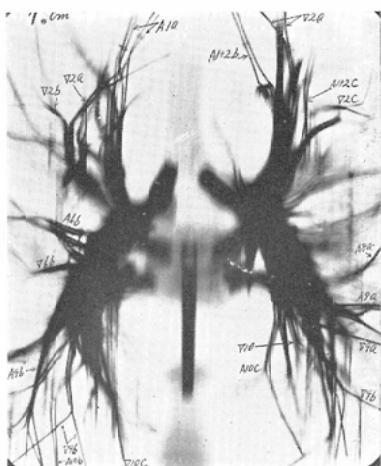


写真10 (腹背 9 cm)

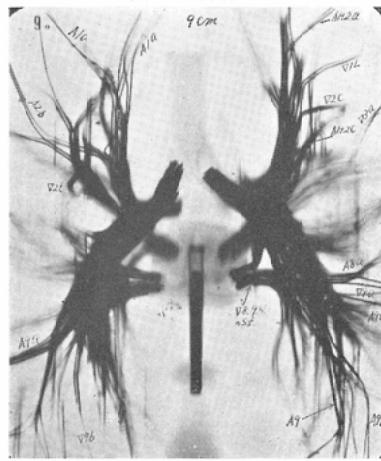


写真7 (腹背 6 cm)

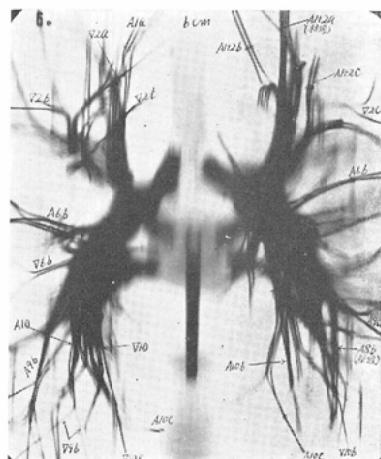


写真9 (腹背 8 cm)

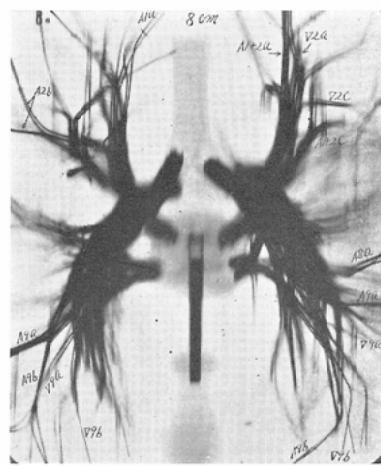


写真11 (腹背 10 cm)

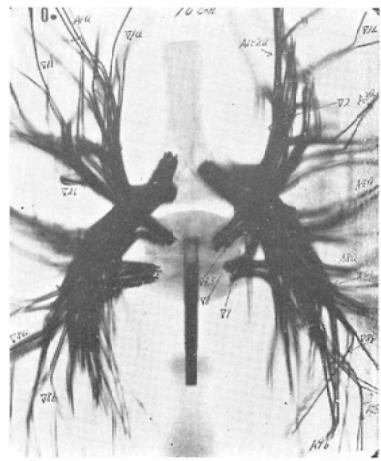


写真12 (腹背11cm)

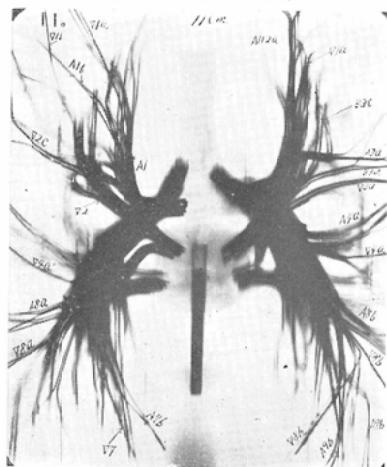


写真14 (腹背13cm)

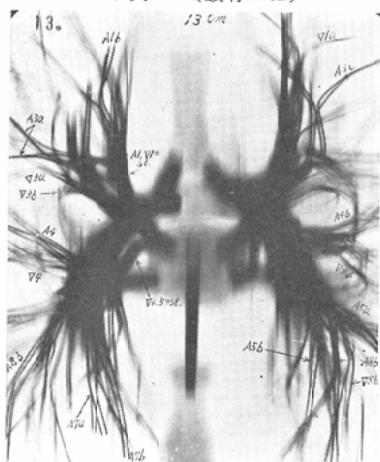


写真16 (右側面外側より 7 cm)

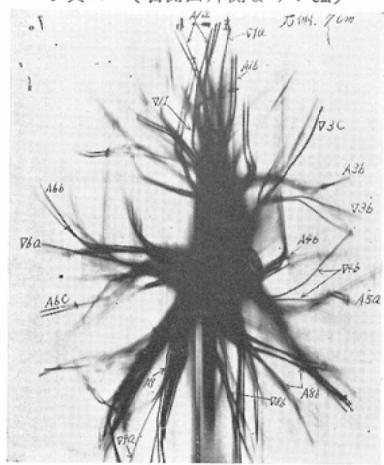


写真13 (腹背12cm)

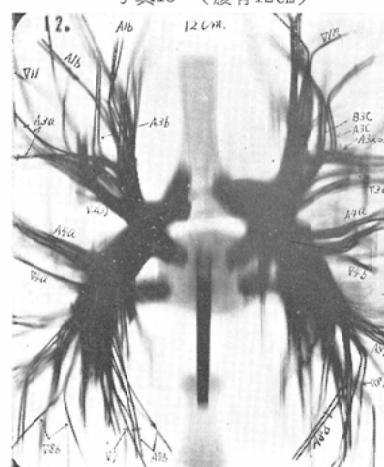


写真15 (腹背14cm)

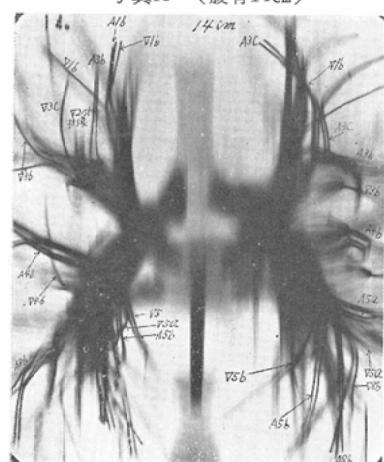


写真17 (右側面 8 cm)

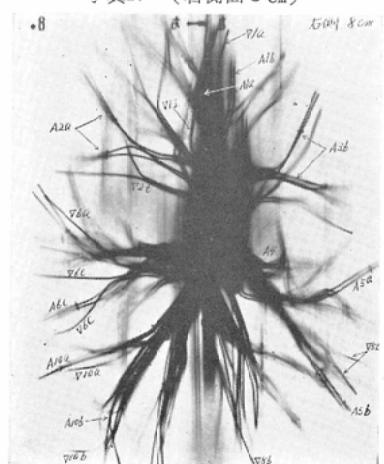


写真18 (右側面 9 cm)

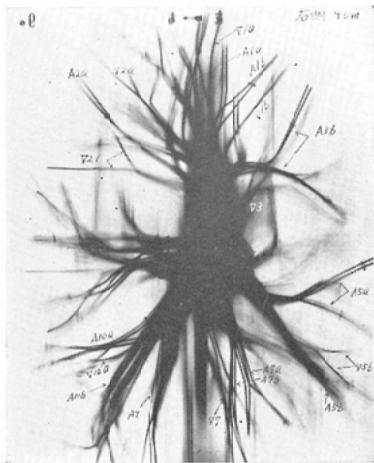


写真20 (右側面 11 cm)

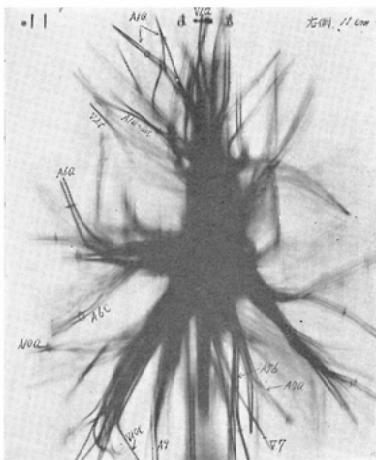


写真22 (第4斜位 8 cm)



写真19 (右側面 10 cm)

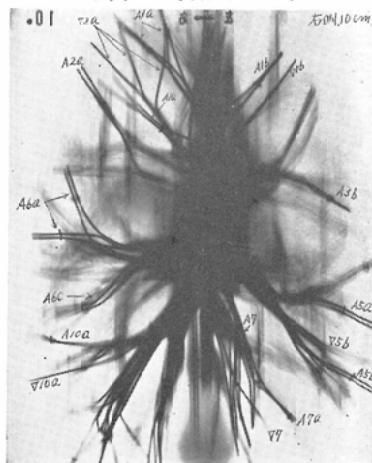


写真21 (第4斜位, 後方より 7 cm)

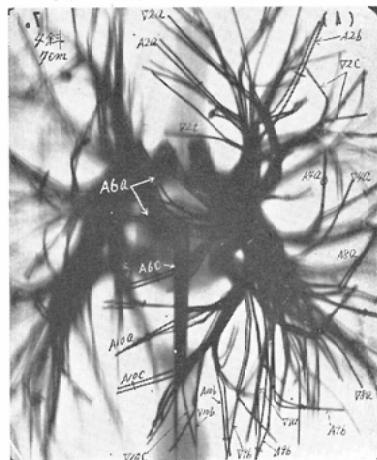


写真23 (第4斜位 11 cm)



写真24 (第4斜位13cm)

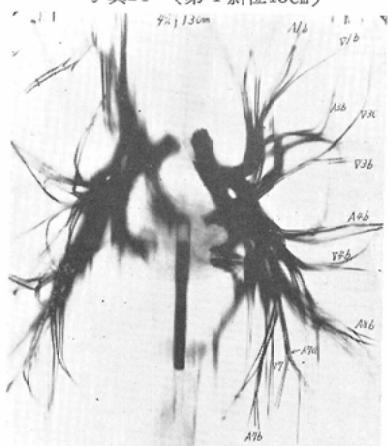


写真25 (第1斜位, 前方より 9cm)

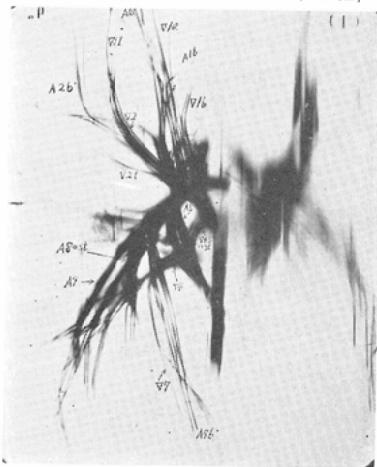


写真26 (第1斜位10cm)

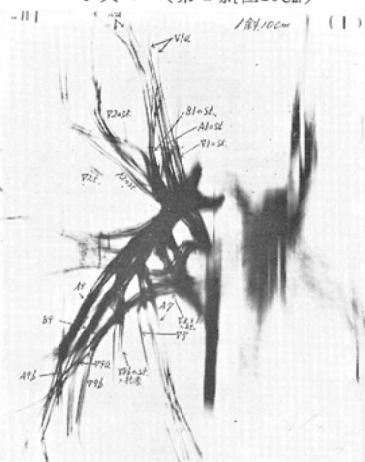


写真27 (第1斜位11cm)

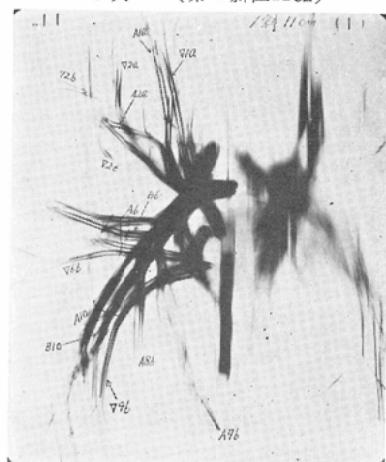


写真28 (深い第1斜位 (60度) 前方より 11cm)



写真29 (左側面, 外側より 7cm)

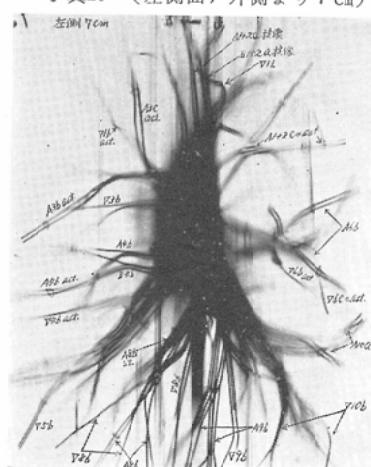


写真30 (左側面 8 cm)

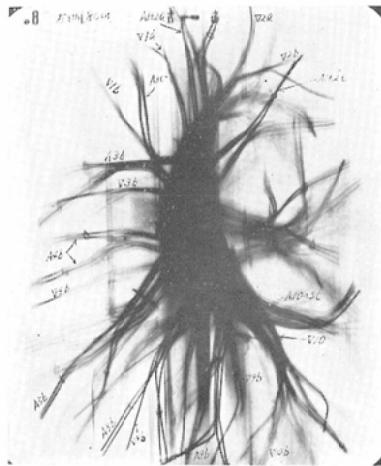


写真32 (左側面 10 cm)

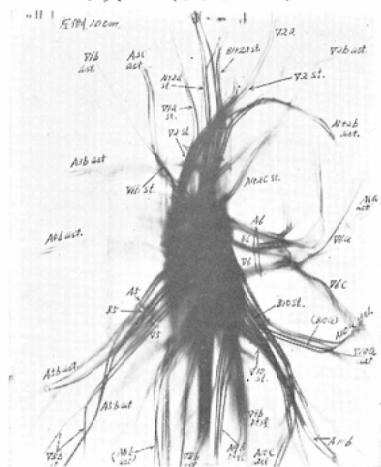


写真34 (第3斜位 9 cm)

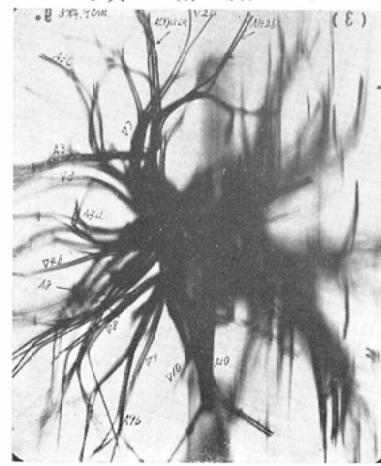


写真31 (左側面 9 cm)

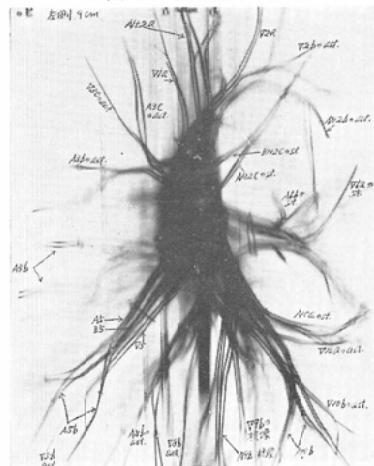


写真33 (第3斜位, 後方より 8 cm)

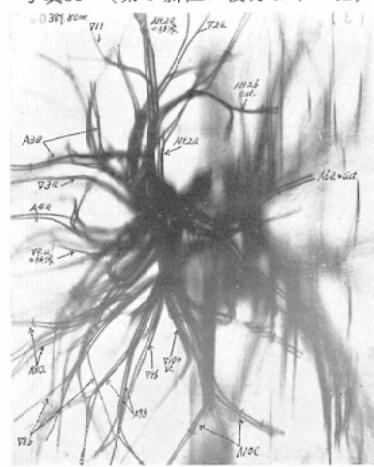


写真35 (第2斜位, 前方より 11 cm)



(本研究は日本医学放射線学会第86, 87回関東部会に於いて発表した。)

### 文 献

1) 伊東：断層撮影に於ける暈像，重複暈像及び核像に関する理論的研究，通信医学，第7巻，第1号，

1頁，1955，第7巻，第2号，94頁，1955。—2)  
伊東：断層撮影に於ける断層写真像の成立ちに関する実験的研究，通信医学，第7巻，第6号，396頁，1956。—3) 山下：肺区域解剖より見たX線読影図説（I. 正常編），単行，1956。

### Studies of a analysis method of lung blood-vessels by many directions tomography.

Ist Report. Experimental tomography by the Yamashita's  
model of lung blood-vessels.

By

Otomasa Ito and Atsuhiiko Furuta

O. Ito, Chief, Department of Radiology, Tokyo Communications Hospital,  
A. Furuta Department of Radiology, Tokyo Communications Hospital.

Formerly in our theoretical studies of tomography, we related the next fact: Supposing that a x-ray film is fixed at tomographic plane, tomographic image of straight line at optional place in space is nothing but its projection image which is projected on the film due to focus movement. This fact was applied to an analysis method of lung blood-vessels. Two principles were leaded from this fact.

The first principle is that the plane which includes as much as possible the demanded lung blood-vessels, must be chosen as the tomographic plane.

The second is that the direction of focus movement meets to the demanded lung blood-vessels at right angle as possible. Obeying this two principles, we made an experimental tomography by the Yamashita's model of lung blood-vessels. As tomographic plane, we used besides usual frontal plane tomography, 6 directions planes tomography—the right and left side plane, the first, the second, the third and the fourth slant plane. As important lung blood-vessels were certainly included either of any tomographic planes, we obtained distinct tomographic images. We could contrive consequently a new analysis method of lung blood-vessels.