



Title	エックス線解剖学 I. 正常人体, 骨, 脈管, その他体腔のエックス線写真像の解剖学的解析法について(1) (2)
Author(s)	岩井, 博; 横地, 千仞; 岩井, 喜美子
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1959, 19(8), p. 1679-1687
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16655">https://hdl.handle.net/11094/16655</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## エックス線解剖学

### I. 正常人体、骨、脈管、その他体腔のエックス線写真像 の解剖学的解析法について (1) (2)

横浜市立大学医学部放射線科教室助手

岩井 博

解剖学教室助教授

横地 千仞 岩井 喜美子

(昭和34年8月12日受付)

#### 1. 緒言ならびに目的

現在臨床医学に於いて、エックス線学的検査の占める領域の広汎、且つ重要な事は周知の事実であるが、エックス線写真像読影の基礎としてのエックス線による解剖学的基礎研究は割合に少ない。最近に至り欧米には、「Roentgenanatomie, Radiological Anatomy」と云う言葉が使われ、二三の成書も見られるが我国には未だ之を聞かない。然し、将来我国にもかかる分野の研究が進めば当然各称も必要と思われ、我々も敢て、「エックス線解剖学」と名づけ、日常臨床エックス線像読影の解剖学的基礎研究を為したいと志し、昭和28年より本研究に従事し、最近に至り二三の成果を見た。今回は本研究の概観的報告を行い、個々については今後折を見て発表して行きたい。

#### II. 研究材料

正常臨床エックス線像の基礎づけを行う為に可及的正常な屍体を使用し、外觀上、手術創、病変、著るしい畸形等のあるものは除外し、更に透視或は撮影等により、時としては後日の肉眼的解剖所見により不適当なことが判明したものも除外した。研究部位によつては可及的新鮮な屍体を必要とするが、脈管造影等には寧ろ多少死後時間の経過し、屍剛の完全に消失した屍体が適當である。尙同研究には外傷死の屍体は外見には著しい損傷がなくても多くは脈管の断裂等があり材料と

して不適であつた事を附記する。

#### III. 研究方法

通常の臨床エックス線写真は種々な臓器、骨、脈管等の重疊を現しているものであるが、多くはその透過率が等しい為一見単純に見える。然しその重疊像が現れ、著るしく複雑となり、透明度も悪く散乱線も急増し不明瞭なエックス線写真となる。従つて当然その読影は困難となり、場合によつてはその解析は全く不可能な場合さえもある。それ故、我々は之等を解決する手段として以下に略記する凍結薄切法其他の方法を用いて、上記の障害を可及的に除去し、解析の容易且つ正確を期した。

##### 1) 凍結薄切法

本研究は横地等により第60回日本医学解剖学総会に発表されて居り、本誌上にはその大略を記する。

〔1〕 本研究の一部は第68回日本医学放射線学会関東部会に於て“人体胸部凍結薄切標本とそのエックス線像（第1報）”として発表した。又標本薄切方法に關しては、第60回日本解剖学会総会に於て“断面標本の切口のきれいにし方とビニール製標本陳列箱の作り方”（横地他）として発表した。

〔2〕 本研究の一部は昭和32年度文部省科学研究費及び昭和33年台糖 ファイザー 奨学金を受け厚く感謝の意を表する。

屍体は予め10%フォルマリンを注入固定した後、動靜脈その他の脈管、体腔に別記する如く適当な色素顔料を混じた造影剤を注入し、必要な部位についてエックス線撮影を行う。造影剤は後に凍結する事を必要とする故、油剤等の凍結し難いものは不適当である。注入、撮影の後屍体を零下10°C乃至20°Cの冷蔵庫に保存し、充分に凍結させる。之に要する日数は大きさにより異なるが、数日乃至数10日を必要とする。凍結が完了した後屍体を取り出し、鋸で数耗乃至10数耗の厚さに薄切する。この場合、鋸により切崩され消失する部分の厚さは、0.8耗乃至1.2耗である。薄切片は各々についてエックス線撮影を行った後、解剖してエックス線写真と解剖所見とを比較対照する。又個々の薄切片のエックス線写真像は夫々薄切前のエックス線写真像と対照し、エックス線像の分析を行う。尙薄切片を重ね合わせ復原したものをエックス線撮影を行い、薄切前のエックス線写真像と比較検討してみると、凍結薄切によるエックス線像の変化乃至消失部分は非常に少く殆ど一致して居り、エックス線像の解析方法として優れたものである。

本法は強力な冷蔵庫等の設備、更に可成の熟練と労力を要するが、幾重にも重り合つて殆ど分析不可能のエックス線写真像も数層に分解され、分析可能となると共に影像の空間的相互位置も理解され得るのみならず、更に後記する如く臨床エックス線断層写真像の基礎を解剖学的に裏附けるものともなる。

## 2) 造影剤ならびに色素顔料混合について

陽性造影剤としては、エックス線物理学の示す通り各種のものが使用可能であるが、我々は主として硫酸バリウム或は鉛丹懸濁液、沃化ナトリウム水溶液、モリヨドールを使用している。粒子性のものは微粒子、且つ安定な懸濁液である事が必要である。目的に応じて懸濁造影剤に更にアルギン酸、炭酸カルシウム、ゼラチン等の粘調剤を添加し、粘調度の増加と共に、フォルマリン液との接觸による造影剤の固化を計り、必要以上の微細脈管への流入を避け、又後日の造影剤流出を防止

する。之等の造影剤の濃度は部位、目的により一定しない。動靜脈を同時に造影する場合には、両者に注入する造影剤を違えるか、或は濃度差をつけ、両者の區別を計る。又この時に注入造影剤溶液に別々の色素顔料を混合して、後日の肉眼的解剖所見対照の便を計る。この場合水溶性色素剤は脈管壁より滲出し組織を汚染するおそれがあり不適当である。

陰性造影剤も理論上使用可能の筈であるが、後記の如く屍体内ではガスが発生し、水分の変位が不規則に出現し、且つ空気の組織、体腔内注入も生体の如く均等に分布せず、その造影力も弱く、単独使用は困難で僅かに対照度の増強に用い得るのみである。

## 3) 注入

注入は必ずエックス線透視下に行い、注入の圧力及び量を加減する。注入圧力は造影剤の粘調度、脈管の太さ及び注入部位と末梢との距離等により著しい相違があり一概に定める事は出来ない。注入量は部位により異なる事は当然であるが、一例を挙げると成人の全身の動脈を大略造影するには1000乃至1500ccを必要とする。一般に強圧で短時間に注入するよりも寧ろ低圧で長時間をかけて注入する方がよい様である。之は脈管壁の状態にも依るが、末梢迄左右平等に造影する為には常に注意すべき事である。実際、透視下に造影剤注入を行っていると、造影剤は數種宛躍進的に注入されるのが見られる。又、注入加压をやめても暫時ゆるやかに末梢へ注入されて行く事も観察される。之は脈管壁の弾力性によるものであろう。之に反し急速な注入は注入部位に近い所のみ大量に注入され、末梢部迄圧が到達せず、充盈度の不均等を招き易い。

尙、造影剤の注入量不足の場合は末梢部充填缺如を来すのは当然であるが、割合に太い脈管にも缺損像を作る事がある。之は凝血や空気等の栓塞によるものと考えられるが、多くの場合長時間の加压により栓塞部を越えて充填されるが、此の時には出来得れば軽くマッサージを行うとよい。

## 4) 撮影

撮影は臨床エックス線撮影と同様、通常は増感

紙を使用し撮影を行つてゐる。対象が全く静止したものであるので長時間のエックス線爆射が可能となり、必要に応じ透視条件と同様に数秒乃至數10秒間のエックス線爆射で撮影する事が出来る。即ち、小焦点エックス線管の使用が可能となり、半影ボケを減少する事が出来る。

散乱線は臨床エックス線撮影時に比し、多量の造影剤の存在並びに含気量の減少により著しく増加するので、充分な除去を要し、四肢末端等を除いては、殆どの場合ブツキーブレンデの使用を必要とする。

吸収率に著しい差のある所、例えば頭部、頸部の如き部位の撮影には、鉛板を移動させて引伸写真の覆い焼と同様な方法で黒化度の均等化を計る必要がある。

更に凍結薄切片、手掌末端の撮影はノンスクリン撮影を行い、エックス線像の鮮銳化を計り、必要に応じてはプロセス乾板を使用し、更に鮮銳化を計る。

又後記の如き理由により、我々は必ずエックス線立体撮影を行つてゐる。その術式は成書の如くである。

### 5) 骨、脈管、気管支

i) 骨：骨格特に脊椎骨及び頭蓋骨のエックス線像解析には、撮影後、エックス線入射方向に垂直な面で、同一資料を上記の如く適当な厚さに凍結薄切し、個々の薄切片を夫々撮影し、之等の写真を組合せて頭蓋骨の如き複雑な骨エックス線像の解析を行つた。：

ii) 脈管：血管造影の場合、死後可及的速かに水で灌流する事が望ましいが、必ずしも常に必要とするものではない。或は逆に、死後時間が相当に経過し、凝血再融解、血管壁緊張喪失後のものを使用する事により注入が容易、且つ完全となる事もある。

動脈撮影は殆どの場合、大腿動脈より注入すれば肺動脈以外の全身の動脈系の撮影は可能で、血管壁も強靭で相当な圧力で注入しても破壊洩出することは殆どない。末梢動脈には、血液凝塊が少く微粒子造影剤を使用すれば末梢微細動脈、0.1

粋以下も注入造影が出来る。尙此の場合、充分に注入する為には相当な圧力を加え、且つ長時間にわたり注入する必要がある。

靜脈造影は軀幹、臓器及び頭部については動脈と同様に大腿靜脈より注入する事により造影可能であるが、血液凝塊等により前記の灌流等の処置をしても屢々造影剤注入が不可能となる。これは特に下垂部に著しい。又、急速な注入、或は過量な注入は左右の靜脈の太さを異にし、更に靜脈壁の緊張喪失の為の拡張投影が起り、極端な場合には脈管壁の破損を招き、血管外に造影剤が洩出する事もある。四肢の靜脈は靜脈瓣の存在に依り通常の圧では容易に末梢部迄は注入造影が出来ない。然し圧を増加して、加圧しながら末梢へ向つて外部より靜脈瓣附近を長時間に亘つてマツサージすれば徐々に靜脈瓣を次々と突破し、指靜脈末梢迄充填造影出來得る。

肺循環系については、肺靜脈は右総頸動脈よりカニユーレを挿入し、大動脈瓣通過後造影剤を注入すれば左心室に流入し、多くの場合僧帽瓣を自然に通過し、左心房に至り逆行性に肺靜脈を充填造影出来る。肺動脈は全身靜脈造影に伴つて容易に造影出来る。

門脈造影は開腹後、適當な腸間膜靜脈を選択し、造影剤を注入すれば、容易に造影し得、同時に靜脈吻合の存在により全腸間膜靜脈をも造影し得る。

胆管造影は門脈造影と同様に開腹後十二指腸下行部を開き、ファーテル氏乳頭より注入した。之により胆管、胆嚢及び睥管をも造影し得る。他の脈管についても、此等に準じて行う。

尙リソラ管系造影は種々その困難があり、現在研究中である。

iii) 気管及び氣管支：開胸すれば肺自体の変形と共に、他脈管臓器との位置関係が不明となるので、我々は自然のままにて喉頭よりジャクソン氏喉頭鏡を用いて喉頭展開し、エックス線透視下にメトラ氏ゾンデを挿入し、必要とする氣管支、或は肺區域に造影剤を注入し、全氣管支造影には、氣管内にカテーテルを挿入し、体位を換えながら

均等に注入する。

#### IV. 尸体と生体との相違

本研究の目的は臨床エックス線検査の基礎付けにあるので、此の相違は重要な問題となる。骨に於ては生体に比し問題とすべき相違は認められないが、軟部組織に於ては筋緊張の喪失、ガス発生、重力等により、部位によつては著るしい変化を示すので、屍体によつて得られた結果を以て直ちにそのまゝ生体に比する事は適当でない。この点については既に、Hasselwander が詳細に述べて居り、多分に重複するが、我々の気附いた主要点を以下に述べる。

##### 1) 横隔膜の挙上

之は内臓に於ける最も著るしい位置変化である。通常左右中鎖骨線上に於て第四肋骨下縁まで挙上する。これは横隔膜の緊張の喪失、腹腔内のガス発生による圧迫、肺自体の弾性による収縮によるものであり、その結果肺は収縮し、腹腔内臓器の位置、形態の変化を來す。之等は生体と比較する際に充分考慮に入れなければならない。之を可及的生体に近附ける為には、Hasselwander の述べている如く、屍体を立位の状態に於て、且つ肺内に空気を吹込み膨脹させた後固定するを必要とするが、之によつても胸式吸氣時位に留める事は不可能である。

##### 2) 肺の変化

上記の如く肺、特に肺底區は著しく収縮した状態となり、肺底區気管支は屢々横位となり肺區域体積も小さくなる。肺野特に下垂部には不規則に水分が停滞して、透視、撮影上屢々淡い雲状陰影が出現するが、造影剤陰影に比べれば淡く、あまり考慮の必要がない。之に反して肺結核等による病影は限界が鮮明で更に肺門部、時には縦隔洞の転移をも見られ、多くは鑑別が出来る。気管支内にも屢々粘液、水分の停滞がある、之は特に第三分岐以後に多く、屢々造影剤注入の妨げとなる。

##### 3) 心臓の位置

心臓はその形態には殆ど変形を來さないが、横隔膜の挙上により屢々横位となる。

##### 4) 食道の変形

食道筋緊張喪失並びに重力の為、著るしく拡張して見え、臨床像に於ける生理的狭窄部位も不明となり、多くは橢円形になる。

##### 5) 腹腔内臓器

胃及び腸に於ては筋緊張喪失、重力、更にガスが発生しその皺襞は消失し、著るしく変形或は変位を來す。之に反し腹膜後臓器等は殆ど変化しない。

##### 6) 血管位置及び充盈度の変化

血管位置は臓器変位のない限りあまり変位を生じないが、靜脈に於ては注入部位との距離により、充盈度に相違を生ずるので、エックス線上の太さを異にすることがある。

##### 7) 血管栓塞の発生

血液凝固による栓塞は特に下垂部に於て見られる。此の場合血管像は一部欠損或は末端注入不可能となるが靜脈瓣の存在による造影剤流入阻止による像とは異つて居り容易に鑑別出来る。この防止は前述の如く血管灌流、或は死後時間の寧ろ経過した材料を使用すれば防げる。

##### 8) 血管像の断裂

主として直径2耗乃至3耗以上の血管造影像にされる。好発部位は四肢関節附近の可動部の血管である。之は注入後に造影剤の水分が脈管壁を通じ組織内に滲出し、更に懸濁剤の管壁附着、凝固により固化した状態となり、之に外力が加わり、血管の伸長する時に生ずるものと推定される。

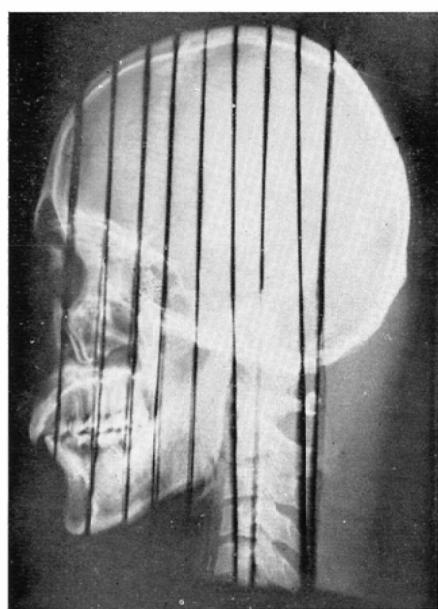
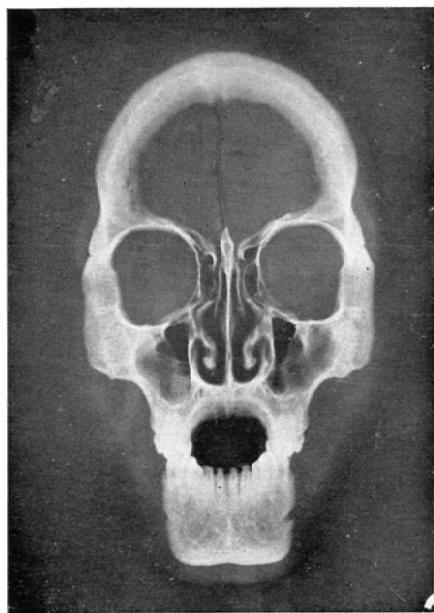
##### 9) 洞内の水分停滞

上顎洞、前頭洞等としては鼻腔内に水分が貯留する。之は特にホルマリンを注入した材料に多い。注入したホルマリン液の滲出等によるものと思われる。その為エックス線写真像では顔面或は乳様突起は生体に比して殆ど不鮮明となり、軟部陰影も消失する。

#### V. 識別

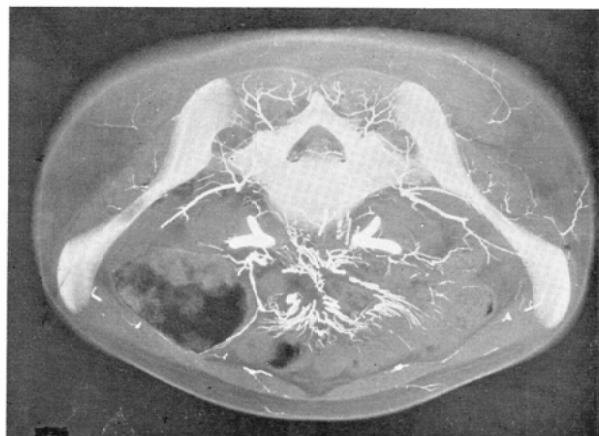
##### 1) 注入造影剤濃度差による動靜脈其他脈管の識別

前述の如く、同一屍体に異なる二種以上の造影剤の注入を行う時には、造影剤濃度、或は更に異なる

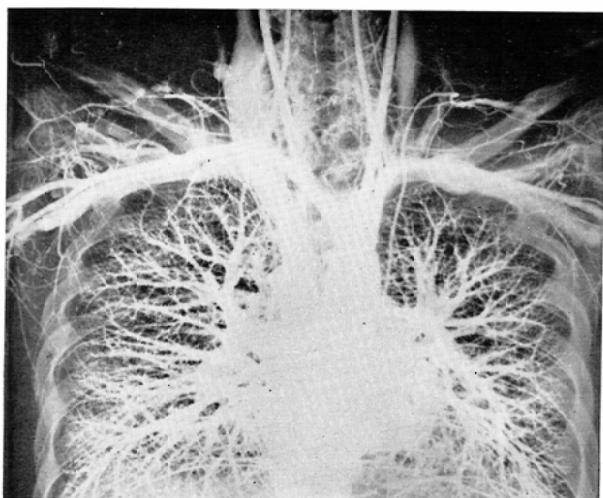


説明 1 頸部前額断凍結薄切片エックス線写真。

頭蓋骨特に耳鼻科領域の複雑なエックス線写真的解析を目的として作った薄切片エックス線写真の一部、写真1は写真2の、前から2枚目の薄切片で、骨陰影は充分単純化され、骨のみならず歯部陰影も造陰されている。これは像の単純化と共に、洞内の水分が充分に除去されていることゝ、薄片化による散乱線の減少の為である。

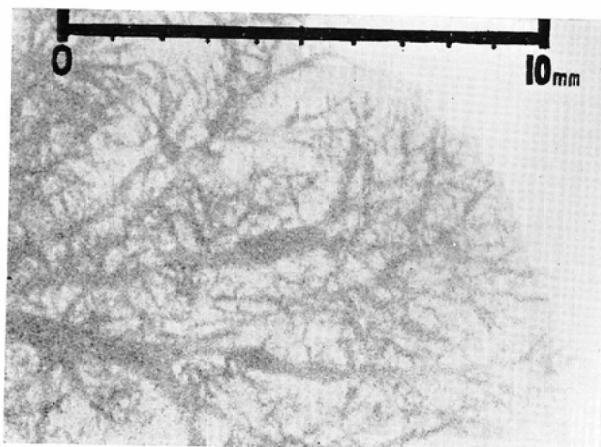


説明 2 女性骨盤部横断薄切エックス線写真（動脈造影）左右の骨は腸骨、右の空洞は盲腸で、総腸骨動脈が内外腸骨動脈に分岐するところを示す。前方の小血管は大部分腸間膜動脈。特に注目する点は、皮下脂肪、筋肉組織等によるエックス線の吸収差がよく見られることである。



説明 3 肺動静脈

写真4は、大腿動脈より造影剤として鉛丹懸液を注入し、僧帽弁を突破して肺静脈迄充填し、その後大腿動脈からバリウム懸濁液を注入し、肺動脈迄充填した後前後方向に撮影したもの。従つて動静脈の末梢ではエックス線透過度に差がある為、弁別可能であるが、縦隔附近に於てはこれ等が重なり合つて、立体観察によつても、もはや分析出来ない。しかしこれを凍結後薄片化すれば写真5に示す如く単純な血管像として分析出来る。これは写真4の略々中央の厚さ約1cmの部分で、肺動脈と大静脉は淡く、肺静脈と左心房、胸腔外の動脈は濃く造影されている。



説明 4 頸下腺管造影拡大写真

頸下腺に臨床用のバリウム懸濁液を注入したものをノンスクリンフィルムで撮影したものであるが、約0.1mm程度迄造影される。プロセス乾板を用うれば更に解像力を増すが、著しい曝射時間の増大を來す不利がある。

造影剤を用いた両者の識別を計る。其の濃度比は硫酸バリウムでは5%対20%前後、硫酸バリウム対鉛丹にては5%対3乃至5%である。此の様な濃度差を利用する識別的方法は撮影条件其他により左右されるのは当然であるが、我々の行つた50乃至85KVの撮影電圧範囲では大略以下の如くであった。

腹部大動脈、大靜脈等直径10粂以上の脈管にては両者に有意義の濃度差を認め得ず、何れも完全にエツクス線を吸収してしまう。末梢動靜脈、即ち2粂乃至5粂に於ては同一程度の太さの脈管影を比較した時にのみ有意義の濃度差を認め得た。更に微細な脈管に於ては、其の僅かな太さの違い或は入射方向に対する脈管の走行により濃度に著しい差が生じ、此の方法による両者の識別は次第に困難となる。一般に脈管識別には、解剖学的知識を基として識別容易な位置或は太さの所から出発し、中央へ或は末梢へと追跡する。更に三種類以上になると、相互の識別は此の様な方法のみでは事実上不可能で、以下に述べる立体観察等の方法を用いなければならぬ。

## 2) 重なつた造影線像の識別

造影像のフィルム黒化度は殆どフィルムの生地即ち黒化度零に近い為、例えこの上に更に他の造影剤が重なつても陰影差は出来ない、故に一枚のエツクス線像ではその走行鑑別は理論的には殆ど不可能である。然しそを立体エツクス線観察すれば容易に識別出来、前後関係も明瞭となる。

## 3) 複雑に重なつた造影線像の識別

動靜脈に造影剤を注入した縦隔洞の如く、複雑に重なり合つた血管像は、上記の様な立体観察によつても識別は全く不可能となる。かゝる場合は凍結薄切法によつてのみ分析可能である。

## 4) まとまつた造影像

胆嚢の如く、割合に大きくまとまつた造影像は、其の輪廓或は空間的位置は立体観察等により識別し得るが、全体としての立体的形態は不明で平面的に見える。且つ此の前後に重なつた脈管も不明である。

## 5) 微細脈管の認識可能限界

これは撮影条件により著しく左右されるのは当然であるが、我々の行つた結果では、軸幹に於て増感紙を使用した場合、0.3粂以下の脈管像の識別は殆ど不可能であつた。凍結薄切片エツクス線像に於ては0.1粂前後の脈管像をも識別し得た。更に此の場合、ノースクリーンフィルムを使用すれば0.03粂即ち毛細血管近くまで十分に認識し得る。之は対物フィルム間距離の短縮による半影ボケの減少、散乱線の減少及び増感紙ボケの除去も当然ながら、薄切されて造影像が単純化され、識別し易くなる為と解される。尙プロセス乾板を使用すれば更に微細な脈管も認識し得た。

## 6) 脂肪組織の識別

脂肪組織は一般臨床エツクス線写真では殆ど現出しないが、凍結薄切法により1粂乃至3粂に薄切した材料のエツクス線像では他組織との差が明瞭に現出する。之は脂肪組織のエツクス線吸収係数が他組織のそれに比し小さい事によると共に凍結薄切により、材料の厚味も薄く像も単純化され、現出し易くなる為であろう。同様な事が軟骨組織に就いても見られる。

## VI. 立体観察の価値

本研究に於ける立体エツクス線写真像の対照度及び鮮銳度は、臨床のそれに比し著しく優れて居り、且二回の撮影の間に被写体の動きが全く無い為、立体感は完全且つ正確に出現する。本項に於ては立体撮影の一般的価値を述べる。

### 1) 脈管走行の把握

一部については“V、識別”の項に述べたが、立体観察により重なつた脈管の分析が可能となり、更に彎曲した脈管走行の全体は明瞭に立体的に展開される。且つ Hasselwander 等の立体計測法によれば、走行角度、距離の概測、更に再構成するも可能となる。

### 2) 骨格、他脈管との相互位置関係の把握

肉眼的解剖にては外力により変形し易い両者の相互関係が最も自然な状態で見られる。

### 3) 骨、臟器内の脈管分布の把握

臟器等の内部の脈管分布の把握は肉眼的解剖が困難であり、従来樹脂注入等の法が行われていた。

が、此に比し本法は容易に行ひ得るので、将来病理解剖等への応用が期待される。

4) 屈伸に伴う脈管の微妙な位置変化の解明はエックス線解剖学の応用が最適であるが、この際エックス線立体撮影の応用が絶対に必要である。

#### 5) 欠点

上記の如き利点がある反面、造影剤の充満した像、或は大きい陰影の前後の立体観察は殆ど不可能となる。之はエックス線解剖学の根本的欠点でもある。これを避けるには撮影方向を変えるより仕方がない。

#### VII. 凍結薄切法の価値

本項に於ては、臨床断層エックス線像読影の解剖学的基礎としての価値のみを論じたい。エックス線断層撮影は、その原理の示す如く解剖学的構造に係りなく一平面を断層撮影したものである。然るに従来の肉眼的解剖にては、この様な一平面上の構造に関する研究は少く、更に同一平面のエックス線学的構造に関する研究はなされていない。

凍結薄切片エックス線像は、臨床断層撮影像とは成立原理を全く異にするものであるが、出現する像は解剖学的には同一物である。依つて薄切片エックス線像と断層エックス線像成立の原理を考え、前後の薄切片エックス線像を参照し、総合的に判断すれば断層エックス線像読影の解剖学的基礎づけを得る。

#### VIII. 考 察

解剖学的研究の一方法としてのエックス線の利用については、概に幾つかの優れた報告がある。然し総括的な臨床エックス線像読影の基礎として

のエックス線解剖学は、発表も少く我々も又日が浅く、研究方法の確立すらも未だ不充分で、その価値結論は今後に持ちたい。然し臨床エックス線像と基礎解剖学とを結び、エックス線像の形態学的本態を解明する事は、その読影の根本として必要な事と思われ、又之の研究方法応用すれば何らかの形で病理解剖研究の一助ともなり得ると期待される。更に凍結薄切法による本研究は、エックス線像の解析と共に胸部、頭部、喉頭部等に於ける断層撮影像読影の一助となるものと期待し、こゝに二三のエックス線像を呈示し、大方の批判を仰ぎたいと考えているものである。

#### IX. 謝辞

本研究に当り種々御鞭撻を頂いた横浜市立大学医学部長高木逸磨、又種々御指導を賜った、横浜市立大学医学部解剖学勝又正教授、同放射線科津屋旭教授、東京大学宮川正教授の諸先生に深く感謝すると共に、協力された両教室医局員、技術員の方々に深謝する次第である。

#### X. 抄録

臨床エックス線像の基礎研究のために、屍体を用いて凍結薄切し、又脈管に造影剤を注入した後凍結薄切し個々の薄切片のエックス線像と、薄切前のエックス線像とを比較することにより主として骨、脈管の断層的分析を行つた。又これらの実施上の諸問題、特に屍体に於ける特殊性を検討し、こゝに数枚のエックス線写真と共に発表する。

#### 文 献

Hasselwander. A.: Die objektive Stereoskopie an Roentgenbildern. 1954. Georg Thieme, Stuttgart

Schoemackers. J. und H. Vieten: Atlas post-mortaler Angiogramme. 1954. Georg Thieme, Stuttgart

## Anatomical Analysis of Skiagram of the Cadaver

By

Hiroshi Iwai

Rad. Dept. (Director: Prof. A. Tsuya)

and

Chihiro Yokochi and Kimiko Iwai

I. Anat. Dept., Med. Faculty, Yokohama Univ.

(Director: Prof. T. Katsumata)

As a fundamental study of X-ray examination, we have studied the relationship between skiagram and anatomical structures. This report was prepared especially in the methodical standpoint.

### 1. Skiagram of the cadaver :

Skiagrams were made by ordinary X-ray technique with Bucky diaphragm. Stereo-skiagrams were also made at the same time accordingly.

### 2. Radio-opaque medium and its injection for angiography :

The opaque contrast medium :

In most cases we used  $PbO_2$  and  $BaSO_4$  suspended in water. For the angiography of the whole body, the opaque mediums were injected into the femoral artery. The pulmonary venography was performed by injecting the opaque medium from the femoral artery after destructing aortic valves fine wire inserted from right carotid artery. For the venography of the extremities, the medium was injected retrogradingly under high pressure combined with massage procedure. To distinguish arteries from veins in a skiagram of a cadaver, radio-opaque mediums of different concentration were used. The bronchography should be performed by inserting METRA's catheter into the bronchus from trachea by careful controll under X-ray fluoroscopy.

### 3. Thin frozen section method for analysis :

Ten percent formalin solution and opaque medium of suitable concentration were first injected into the vessels of the cadaver, before the cadaver was put into the freezer. After a few days the frozen cadaver was sawed into serial sections of 10-15 mm thickness. Skiagrams were made on each serial sections and compared with the original skiagram. This is one of the most excellent method for analysing the complicated skiagrams of the vessels or the skeletons.

### 4. Detail discrimination :

We could distinguish about 0.1 mm at the most finest detail with nonscreen film.

### 5. Comparison with the living body and cadaver :

The difference between the living body and cadaver due to the loss of muscle tonus, the production of gas and the irregular movement of body fluid was discussed.

### 6. Several skiagrams were presented and discussed.