



Title	肺結核症の直接拡大四倍拡大撮影(拡大撮影法の研究第28報)
Author(s)	徳永, 修
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1960, 19(11), p. 2315-2330
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18268
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

肺結核症の直接四倍拡大撮影 (拡大撮影法の研究 第28報)

名古屋大学医学部放射線医学教室(指導 高橋信次教授)

徳 永 修

(昭和34年10月26日受付)

(本論文の要旨は昭和31年6月第10回交通災害医学会, 昭和33年2月日本医学放射線学会第6回東海北陸部会に於て発表した)

緒 言

肺結核症の高圧直接四倍拡大撮影を行つて, 次の点を知らんとした。

1. 拡大撮影は単純撮影に比べて, 肺結核症の基本型ではどのような新しい知見が得られるか。
2. 拡大撮影を行つた後, 肺を切除してその所見を調べた場合, 拡大撮影の診断は実際の所見とどの様に相違するか。

研究方法

拡大撮影装置: 高圧発生装置は全波整流, X線管球は東芝製バイヤス微小焦点廻転陽極X線管球で, その焦点は 25μ の太さのテストチャートをも5倍拡大で解像する²⁷⁾。

撮影方法, 撮影条件及び現像処理

単純撮影: 患者は背腹方向より蓄電放電装置(1 μ F)で普通の単純撮影を行つたが, フィルムの中心に病巣を置き, 拡大撮影と同じ投影方向の写真を得るようにした。65KVp, 200mA, 距離1.7mで撮影した。

直接4倍拡大撮影: 患者は撮影台上に仰臥位となり, 焦点-撮影台間距離26.5cm, 撮影台フィルム間距離79.5cmとし, 人体背部皮膚面に拡大の基準を置き, 4倍拡大となる様にした。MS増感紙, ロイヤルブルーブランドフィルムを用い, 管電圧は125KVpで, 露出時間は0.08~0.06秒, 0.8~0.6mAで撮影した。尙撮影に当つては心搏連動装置²⁶⁾を用い, 心室拡張の直前0.1秒の処で露出を行つた。現像液はコニードールXを用い, 3~

4分現象である。

切除肺標本作製

切除肺膨張固定: 切除肺は1~2区域乃至肺葉切除の6例であるが, 先ず之を膨張させる場合, 剝離面よりの洩れを防ぐため, 切除直後70%アルコールに浸して切離面を凝固してから気管支断端より10%フォルマリン溶液を注入し²⁸⁾, 概ね原型に復せしめて後固定した。以上実物大で行つたが, フォルマリン固定後標本の大きさを測定した処, 僅かに収縮した場合もあつたが, 大差はなかつた。これを約5mmの厚さに切りその切口を4倍のルーペで観察した。

研究対象は, 名古屋鉄道病院外来通院及び入院中の41名の当時治療中の肺結核症患者である。その中X線上陰影が余り複雑でなく, 切除肺で標本作製が可能な程度に形が保たれてあり, 且, トレースが比較的容易だと思われた6例について前記の方法で標本を作製した。全例において, 凡そ同時に単純, 断層, 高圧直接四倍拡大撮影を行つた。尙, 切除肺標本を作製した症例に就いては, 必ず切除前数日以内に前記の撮影を行つてある。

研究成績

単純写真に現われた肺結核症の陰影をその病理学的所見から滲出型, 増殖型, 硬化型等の基本型に分類しているが²⁹⁾, これらに石灰化, 空洞, 結核腫, 気管支像, 葉間肋膜像, 肋膜癒着, 肺底等の特殊型を加えてX線写真を観察し, 更にこれが

佐久間⁴²⁾の分類に従つて如何に分析し得るかを試みた。佐久間の分類に就いて簡単に説明する。

(I) 索状陰影 La, Lb, Lc に分つ。

(i) La 群；単純撮影で肺門より樹枝状に放散する陰影で、比較的濃く、辺縁は平滑で、周囲と鮮鋭に境される。太さは肺門で 0.5cm～1.5cm 周辺部で 0.5～1.0mm で拡大写真では肺門で 1～4cm，周辺部で 1.5～4mm である。

(ii) Lb 群；La 群の間を纏絡する太さ 1～2mm 前後の索状陰影で、この為には作られた網目の大きさは約 2～3mm である。分布は比較的一様で、いずれの肺野にも見られる。

(iii) Lc 群；Lb 間を纏絡する細網状をなす索状陰影で、太さは 0.3～0.5mm で、網目の大きさは 0.5～1mm で単純写真では見るのが困難である。

(iv) H；葉間肋膜像である。

(II) 斑状陰影 Pa, Pb, Pc に分つ。

(i) Pa 群；全肺野に分布し、弧在性に散在する微小点状陰影で、0.2mm 程度の大きさ。人工産物と思われる。

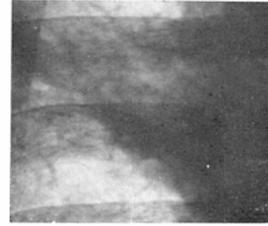
(ii) Pb 群；大きさが 0.5～1mm 迄の点状陰影で濃さは Pa 程度、健常肺で円形、類円形で数は 1cm² に平均 11ヶである。

(iii) Pc 群；索状影に内包される斑状影で径 1～3mm のもので、これには Pb 群の集簇と思われるものもあり、円形、楕円形のものには内部は均質である。数は 1cm² に 5ヶ位である。

滲出型陰影

単純写真(1図a)；陰影の大きさは小葉よりも大きく、輪廓、境界は不鮮鋭で周辺部は周囲の肺野に溶けこんでいる。その形は不定である。又濃い場合と薄い場合とある。濃い場合はほとんど無構造で、そこに重複投影されている肋骨陰影の識別も困難なことがある。陰影の周辺は中心部に比較すると薄い。周辺部では索状陰影、点状陰影の重複が明らかとなつてくる。然し、肺紋理の細い部分、殊に網状陰影(Lb, Lc)は不明瞭である。又点状陰影の中、小点状陰影いわゆる Pb は僅かに認められる。

第1図. a(単純写真) 滲出型陰影
境界不鮮鋭な滲出型陰影があり、内部の濃い部分は無構造だが周辺の淡い部分は索状点状陰影の重複がある。



第1図. b(拡大写真) 滲出型陰影
単純写真の所見と大差はない。



拡大写真(1図b)；陰影の大きさは拇指頭大以上で、その境界はやはり不鮮鋭である。形も不定である。陰影の濃い場合にはそこは無構造に近く、肋骨陰影も識別が困難となる。周辺部は徐々に淡くなり、肺野に溶けこんでいる。この部分は索状、点状陰影が識別できる。肺紋理は短く断裂して辺縁は平滑ではない。分枝も明瞭でない。肺紋理と纏絡する細い索状陰影は認められない。点状、斑状陰影の中、その最も微小なる Pa は多数認め得るが、これよりやや大きな点状陰影 Pb は少数認められる。その陰影の中心部は濃いのが周辺は淡く輪廓は鮮鋭ではない。これより更に大きな斑状陰影 Pc は認められる。やはりこれも中心部が濃く周辺は薄い。これらの索状陰影、点状陰影の数も両方実際に計測しても差は見られな

つた。斑状陰影も認められるが差がない。すなわち滲出型陰影では拡大写真は単純写真と比較してみても新しい所見を発見し得るといふ点で何等相違は認められなかつた。

増殖型陰影

単純写真(2図 a) ; 増殖性陰影は 0.5mmもしくは2mm径の大きさで之は透明な肺野に群をなして存在し、その形は類円形あるいは多角形である。又数ヶの突起を出し、不整形な形を示すものも

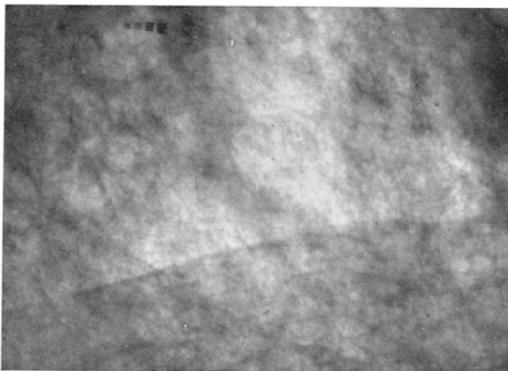
第2図. a (単純写真) 増殖型陰影

点状の増殖性陰影が散在、又は密集し肺紋理はそれらと重複して鋸齒状突起を示す。



第2図. b (拡大写真) 増殖型陰影

大小の点状斑状陰影が散在、又は密集して居り、特に粗大点状陰影が増加している。肺紋理は点状陰影が重複して辺縁の鋸齒状突起が目立ち断裂して一本の鮮鋭な線としては観察し難くなっている。



ある。陰影の境界は比較的鮮鋭である。濃度は余り濃くなく、内部は均質であるが、陰影が大きい場合は内部は濃く、あるいは数ヶの核を有し、辺縁部が淡くなっていることもある。これらの陰影が健康肺野に混在する場合、明暗互いに交錯する複

雑な模様を現わす。末梢肺紋理、殊に索状陰影 Lb Lcは増殖性陰影が増すと、その追跡が困難である。それは増殖性陰影が肺紋理、索状陰影に重複投影された場合に、それは断裂して鋸齒状陰影をなすからである。点状陰影の中で Pa は少なく、1cm²内にわずかに数ヶである。小点状陰影 Pb, 斑状陰影 Pcは増殖性陰影と區別することは困難である。

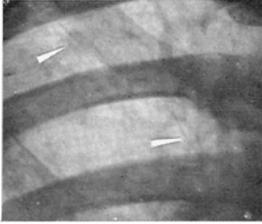
拡大写真(2図 b) ; 大小の点状、斑状陰影が散在しあるいは密集している。この陰影の大きさは、1mmより10mm以上にも及ぶ。その陰影の形は円形、類円形、菱形、多角形あるいは突起を出したものと等、種々である。その濃さは同径の血管陰影より濃いものが多い。周辺部に次第に淡くなつていく傾向のあるのは大きな斑状陰影の場合特に著しい。大なる斑状陰影は、小なる点状陰影の集簇であることが多い。孤在性のももあるが、これは集簇していないことがある。微小点状陰影 Pa も多数認められる。その他正常肺にみられる点状陰影、斑状陰影と、この増殖性陰影との質的區別は困難である。粗なる点状陰影には中央に透亮像のあるものが見られる。網状構造をなして蜂窩状のものもあるがいずれも境界は比較的鮮鋭である。肺紋理の基部は単純写真と大差ない。肺紋理は辺縁が凹凸して、平滑な一本の血管陰影としては認め難い場合がある。肺紋理を纏絡する索状陰影は、はつきりとは認められない。又微小な索状陰影 Lc も認められない。すなわち、増殖性陰影を拡大撮影により観察すると、点状の結節 Pb が全体として増加し、又これらが互いに突起を出して連絡して小網状をなす。又その集簇した斑状陰影は、全体としては特に増加してはいないが、それらが実は小なる点状陰影より成り立っていることが詳しく観察できる。これらの増殖性陰影の背景にある肺紋理は、点状陰影が重複したときは、辺縁の鋸齒状突起が特に目立つてくる。索状陰影は一本の鮮鋭な線としては観察し難くなり、全体として断裂してくる。

硬化性陰影

単純写真(3図 a) ; 肺野に限局性に明るく、

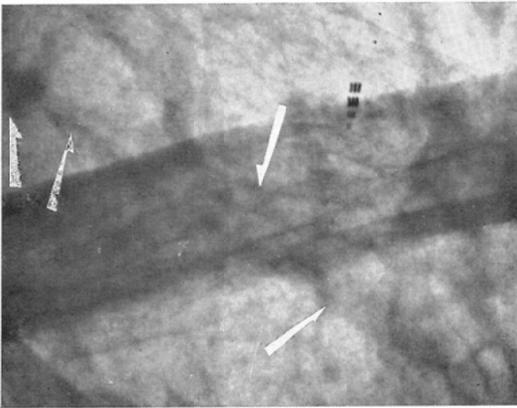
第3図 a (単純写真) 硬化型陰影

濃く細い索状陰影が走つて居り、類円形の小さい境界鮮鋭な濃厚陰影が数箇認められる。



第3図 b (拡大写真) 硬化型陰影

索状陰影が増加し、辺縁は不整で内部は不均質である。小さい境界鮮鋭な濃厚陰影が増加している。



此処に対比度を有する細い索状陰影が多く走っている。走行は不規則である。辺縁は比較的平滑であるが、しかし屢々屈曲している。構成は均質な場合もあるが、又多少の濃淡を見ることがある。二分岐、あるいは三分岐しているものもみられる。その太さは 0.5mm以下の細いものから、せいぜい 1~2mmの太さである。この陰影の末梢は太いことが屢々ある。濃い点状、斑状陰影が散在する。これは集簇像でなく孤在性にあり、鮮鋭な輪廓を有している。極めて濃い核陰影を有することあり、突起像がある。この陰影は、索状陰影と連絡しているものもある。細い分枝の先は淡く、徐々に肺野に消えている。肺紋理は末梢まで追求できる場

合も途中で断裂することもある。肺紋理は硬化性の索状陰影程鮮鋭ではない。微小なる点状陰影 Pa は、これらの病巣の如何にかかわらず、多数認められる。点状陰影 Pb 斑状陰影 Pc は硬化性の点状陰影が石灰化を含んだ場合を除き區別できない。肺野に 5~10mmの径の特に濃く撮影される部分があるが、これは癭度による気腫と思われる。

拡大写真(3図 b) ; 拡大撮影をすると索状陰影が明らかに増加する。その形、特に辺縁は全く不整であり、多くの鋸齒状の突起がある。あるいは短い棍棒状や幅 2~3mm乃至 5~6mmに及ぶ斑状陰影が並んでいる。これらにより 1本の索状陰影をなす。この索状陰影の構造は不均質で、1~2mm径の点状陰影及び 1mm内外の太さの短い線状陰影が混在する。これらは必ずしも中心性にない。これが血管陰影と異なるところである。この索状陰影は不整形な形をとり、多くの点状と細く鋭利な線状の突起を出す。その線状の細い突起は、延びて肺野に溶けこみ、又は他の点状、斑状陰影と連絡して、その間に小さい網目状の構造を作っている。これらの索状陰影の間に、5~6mm前後の濃厚な円形、多少不整形な陰影をみることがある。これは屢々石灰化を起している。これは肺野に孤在し、あるいは数ヶ相倚つて存在することがある。これより又稍々淡く、内部の不均質な種々なる形の 5~8mm径の、点状、斑状陰影も存在する。肺紋理は病巣の近辺に至ると、多くの凹凸をなしてくる。場合によると、短く断裂する。そして硬化性の索状陰影と混在している時は、それとは區別つかぬことがある。この陰影が密集しているところには、小血管陰影の有無は不明である。微小点状陰影 Pa は全肺野に無数に認められる。点状陰影 Pb はその数も多く認められる。その濃度は硬化性の点状陰影に比較すると、稍々淡く無構造である。斑状陰影 Pc は硬化性の斑状陰影と區別がつかない。

硬化性陰影を拡大撮影で観察し単純写真と比較すると、索状陰影が非常に増加し、それは形の不整があり、且つ大小の点状斑状陰影を以つて構成

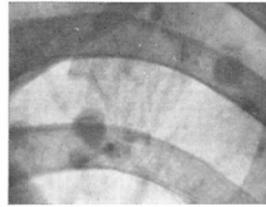
されている事が判る。大なる斑状陰影は輪廓が鮮鋭で形がはなはだしく不整に見え、極めて濃い陰影を含むことがある。又新たに集簇をなす斑状陰影が発見されることがある。索状陰影と血管陰影とが交錯して多くの大小の網目状構造をなし、屢々それは気腫を思わせる濃さとなる。すなわち、肺野の変化は単純撮影に見られるより高度となっていることが判る。

石灰化陰影

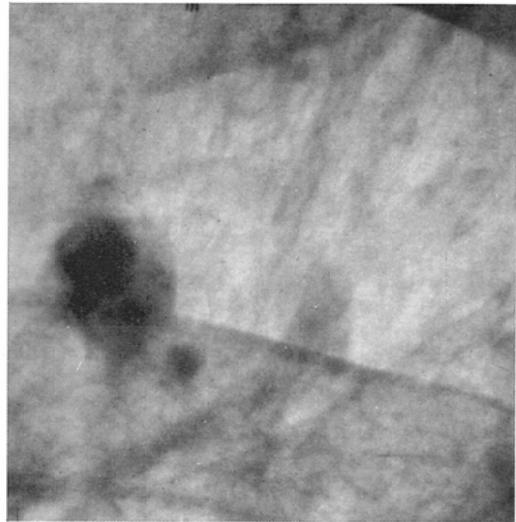
単純写真(4図 a)；一般に健常肺野、あるいは硬化巣の中に存在し、境界鮮鋭で極めて濃厚な陰影である。1~2mm径の時は、その形は略々円形であるが、大きいもの程、色々な形を示す。小さなものは無構造で周囲は鮮鋭であるが、3~4mm以上の大ききになると無構造ではない。一般に中心部が最も濃く周辺にゆくに従って次第に淡くなる。あるいは数ヶの特に濃い核を含む。鋭角の突起を肺野に出すものもある。この濃厚陰影の散在する部位では、索状陰影が増加していることが多い。これは鮮鋭であつて濃い。肺紋理はその形、濃さ、走り方に於て、健常肺における場合と何ら差異を見出だせない。小血管陰影 Lb は認められるが、この部に於てはその走行は不規則となる。微小点状陰影 Pa は全肺野に無数に見られ、点状陰影 Pb は一般の場合と同じく認められる。斑状陰影も同様である。

拡大写真(4図 b)；これらの濃厚な陰影の形は大小を問わず、多少の凹凸があり、多く不整である。しかも、内部には濃淡の差が明瞭に現われ、一ヶの大きな濃厚陰影の内部には更に大小の数ヶの特に濃い部分があり、淡い部分との境界が明らかに認められる場合が多い。濃厚な陰影は、一般にはその輪廓が鮮鋭であるが中心部附近が最も濃く、周辺にゆくに従って淡くなり、稀には周辺が肺野に溶けこむ場合もある。鮮鋭な鋭角の突起を出すものもある。特記すべき事は、この拡大写真ではこの濃厚な陰影の数が著しく増加してくることである。特に単純写真に認められていない約

第4図. a (単純写真) 石灰化陰影
濃厚陰影の大なるもので内部に多少の濃淡が窺われる。之より上方に索状陰影あり。



第4図. b (拡大写真) 石灰化陰影
大なる濃厚陰影の内部に更に濃淡の差が見られる。大小の数ヶの特に濃い部分がある。又之より上方に放射状に索状陰影あり。



2~4mm前後のものに著るしい。これらは濃度は特に濃くはないが、境界は鮮鋭である。これらが多数存在する肺野を見ると、索状陰影が増加し、不規則に交錯している。又それらと重複し、あるいは孤在性に、3~4mm乃至7~8mm径の不整形の境界不鮮鋭な、多くの斑状陰影を発見することがある。この斑状陰影は濃度が多少淡い。小血管像Lbは多く認められるが、この陰影の近所では、その走行は不規則となる。微小血管像Lcも認め

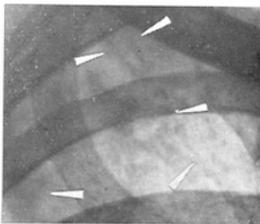
られる。微小点状陰影 Paは無数にある。この陰影の近所でも点状陰影 Pbは比較的多く認められる。斑状陰影 Pcは少数認められ、これは点状陰影の集簇とみられ、内部は不均質で境界不鮮鋭である。濃厚な陰影の数を単純写真の9cm²と、拡大写真の144cm²とにおいて計測したところ、単純写真の4ヶに対し拡大写真では27ヶもあつて、拡大撮影は高圧撮影を併用しているのに新たに多数の濃厚陰影を発見できた。又点状、斑状陰影の増加も観察された。

空洞陰影

単純写真(5図 a)；空洞の形は種々で壁の厚さも一様でない。浸潤巣内の空洞の場合空洞壁は厚く壁の輪郭も不整で多少の凹凸を示すことがある。周囲は増殖性の点状陰影及び肺門に向う太い索状陰影がみられる。壁には正常の肺紋理像は見えない。硬化空洞の壁は一般に薄く、外に向つて放射状に索状の突起を見ることがある。硬化空洞と思われる陰影(写真省略)の附近を観察すると、ここに発して肺門に至る索状陰影はそう多くはないが、走行が亂れて短く断裂しており、辺縁も平滑でない。しかし濃くはつきりと認められる。結核腫の崩壊による空洞(写真省略)の壁は厚く、境界は鮮鋭である。空洞壁内面は平滑なもの、鋸齒状に大小の凹凸を示すもの等がある。空洞壁は無

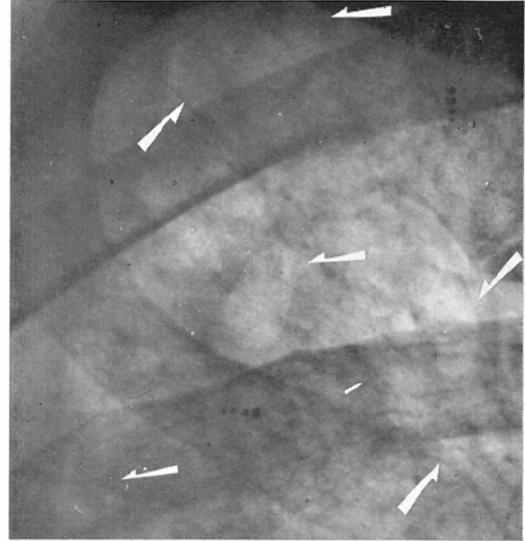
第5図. a (単純写真)

壁の厚い浸潤巣内空洞と二条の壁を示す誘導気管支第二肋間外側に境界不鮮鋭で無構造の粗大な斑状陰影があり、鎖骨下にも斑状陰影が認められ空洞の上方に一本の線状の癒着陰影が認められる。

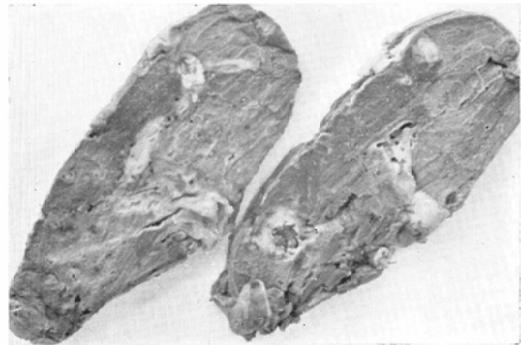


第5図. b (拡大写真)

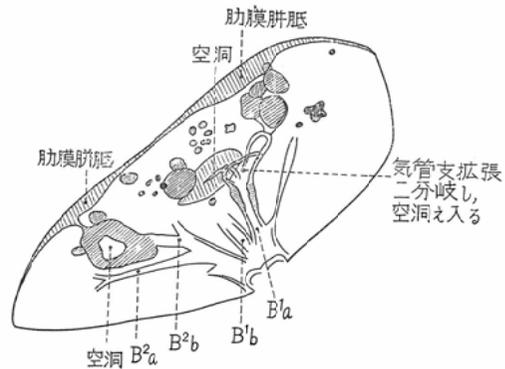
空洞壁の形は不整で濃淡があり、気管支壁索状の拡張が見られる。外側の粗大斑状陰影は内部に透亮があり、鎖骨下の陰影は2~3ヶに分離し、鋭利な線状の癒着を認め、肺野に点状の撒布巣を認める。



第5図. c 切除肺



第5図. d 切除肺トレース像 (S¹, S²)



構造な場合と、濃淡のある場合とがある。又誘導気管支は空洞形成の初期には見られないが、後になつて発見することが屢々ある。

拡大写真(5図b)：空洞の輪廓、内壁面の形、誘導気管支の開口部等は判り易くなる。空洞の輪廓は単純写真よりも更に不整で多くの凹凸を示す。浸潤巣内空洞の場合、空洞壁は厚いのでその部分は又多少の凹凸を示し、更に壁内面に円形、多角形の小さく濃い点状及び索状陰影の存在するのを見る。空洞の辺縁は鮮鋭な場合もあるが、又次第に肺野に移行することもある。硬化空洞壁(写真省略)は一般に薄い、特に薄い部分は鮮鋭である。薄い空洞壁では壁内面に点状陰影が数珠状に連絡し、点状の突起として認められる。結核腫の崩壊による空洞の壁は輪廓は平滑だが壁内面に凹凸が見られる(写真省略)。空洞内に重複投影された陰影の形、数は単純写真に比べて精細且つ多数観察される。非硬化空洞では空洞壁より直ちに周囲の浸潤巣へ移行する。此処では増殖性陰影が殖えており、これは健康肺の点状陰影を覆いかくしている。索状陰影は増加しているが、その太さは血管影に比べて粗大である。これらの陰影群も単純写真に比べて増加している。硬化巣群の中に単純写真で認められていない空洞を発見し(写真省略)又一ケの空洞と思われたものを拡大撮影することにより、それに接する小空洞の存在を認め、多房空洞であることを知る場合がある。誘導気管支の開口部の状態は、単純写真により判り易く、嚢状に拡張していたり、又細かい凹凸のあることが判つた。硬化空洞の下部肺野を平行して走る2本の気管支壁以外には肺紋理と考えられる平滑な壁の索状陰影が認められた(写真省略)。空洞周囲には健康肺に見られた網状陰影は少ない。他は斑状陰影PcとPdである。それらの孤在する場合、内部が多少濃くなっている時は周辺は淡い。結核腫より発した空洞の周囲には異常陰影は少ない。しかし単純撮影に見られなかつた小さい娘巣を見ることがある。

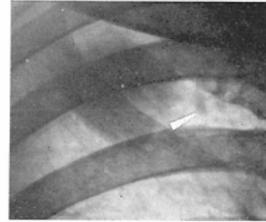
以上空洞及び空洞附近を拡大写真で観察した。単純写真に比べると空洞の輪廓、壁内面の形が細

かく観察され特に硬化壁空洞に於て空洞周辺部、壁内面、誘導気管支で、その所見は豊富に現われた。又小空洞を新たに発見した。

結核腫

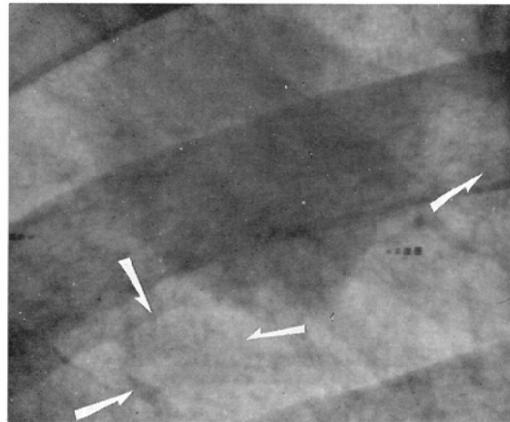
単純写真(6図a, 7図a)：結核腫は肺野に孤在した陰影で大きさは小豆大乃至鶏卵大以上にも及ぶものがあり、その形は円形、楕円形のものが多い。濃度は比較的濃く、肋骨陰影に重つた場合でも認められる。内部は均質な場合もあるが、(6図a)又、中心附近が稍々明るいものもある

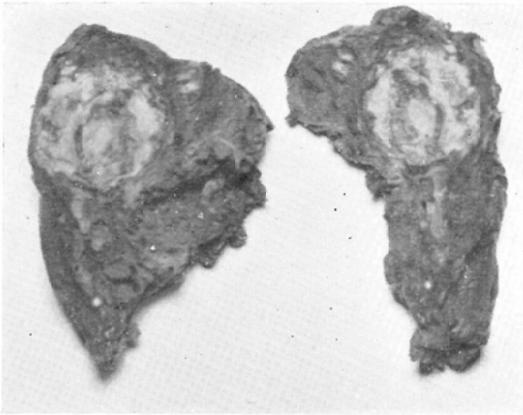
第6図. a(単純写真)結核腫
内部は無構造で内側に1ケの
斑状陰影が見られる。



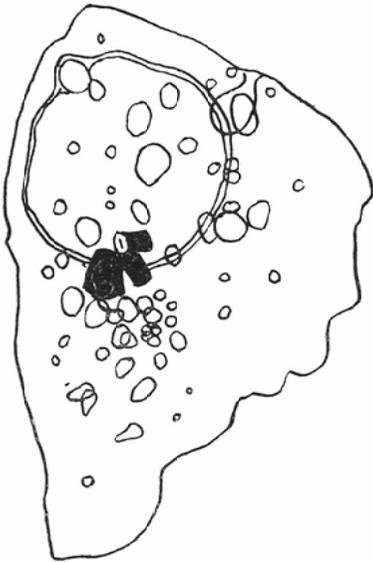
第6図. b(拡大写真)結核腫。

輪廓が判り易くなり、肺野の末梢側の形は不整で多くの索状の突起を出している。内部は大小の点状斑状陰影及び短い線状陰影が多く見られる。結核腫の下方の肺野に多くの不整な形の点状陰影の集団を発見する。



第6図. c. 切除肺 (S²)第6図. d. 切除肺トレース像 (S²)

被包乾酪巣の内部に多くの小結節が融合しその前後にも散在している。又その下方に大小の小結節が密集して存在する。



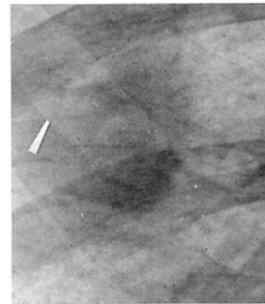
(7図 a). 境界は鮮鋭であるが、辺縁は平滑なもの、多少凹凸のあるもの、又鋸歯状に大小の突起を多数出すもの等がある。これらの結核腫は肺野に1ヶ存在することがあり、又数ヶ存在することもある。結核腫の周囲の肺紋理は正常肺のそれと殆んど差のない場合が多いが、稀に索状、点状陰影の亂れ、増加等を伴つたり、又著明な巢門結合

を認めることがある。

拡大写真(6図 b7図 b) : 境界は単純写真と同様鮮鋭である。しかし輪廓は平滑な曲線とならず、細かい凹凸が無数に外方に延びているのが普通である。そしてその細かい突起は自然に肺野に

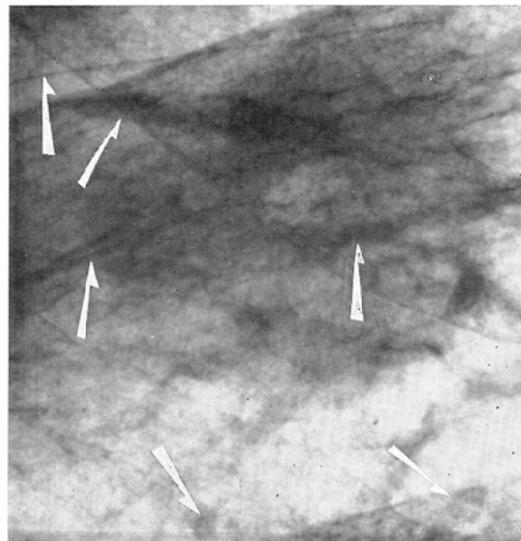
第7図. a. (単純写真) 結核腫

内部に僅かに円形の透亮が見られる。葉間肋膜像が見られ細くて平滑である。



第7図. b. (拡大写真) 結核腫

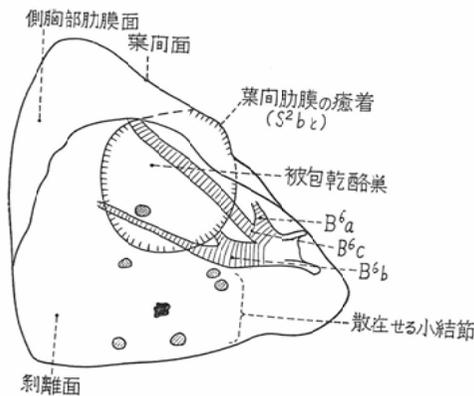
輪廓は不整となり、内部の透亮が益々明らかに見られる様になり、結核腫に重複した2本の太い線状陰影が見られ、葉間肋膜像も2本に増加し、その中1本は起伏して太くなり、辺縁も平滑ではない。



第7図. c. 切除肺 (S*)



第7図. d. 切除肺トレース像 (S*)



消える。内部の構造は大きな結核腫程不均質で、一部明るい透亮を示すことがあり(7図b),その他に大小の索状陰影と点状,斑状陰影をみる。これに太い肺紋理 La が重複し,結核腫を横切つて更に肺野の末梢の方に延びているのを見ることがある(6図b)。又この他に結核腫の内部には,細く短い索状陰影が多数不規則に重複投影されている。重複した4~5mm以上の斑状陰影は集簇して1~2cm大となることがあり,内部に多少の濃淡を有する。これらの点状,斑状陰影と索状陰影とが互いに連つて大小の網目状の構造をなしている。すなわち拡大撮影をすると,単純撮影に比べて結核腫の内部の構造が詳しく窺われ,その輪廓は凹凸のあることがわかり,それと周囲の肺野との関係等が明らかになる。しかし肺紋理の走行,形及び重複する点状陰影等については特に著るし

い変化は認められない。

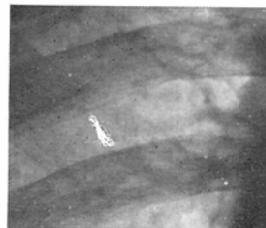
気管支像

単純写真(5図a):肺門部以外の肺野に正常な気管支の陰影を認めることは少ない。いわゆる葉門結合の場合に気管支が結核性変化に伴つて肥厚したものが認められるに過ぎない。特に途中からの分岐を認めることがある。これらの線状の気管支陰影は多少の凹凸を示すことがあり,又空洞への入口部が多少太くなつて見える。この気管支像は濃く明らかな対比度を有し境界も比較的鮮鋭である。

拡大写真(5図b):病的変化を起した気管支像は拡大写真で観察し易くなる。拡張のある場合肺門より末梢に対し,平行に走る二条の線として

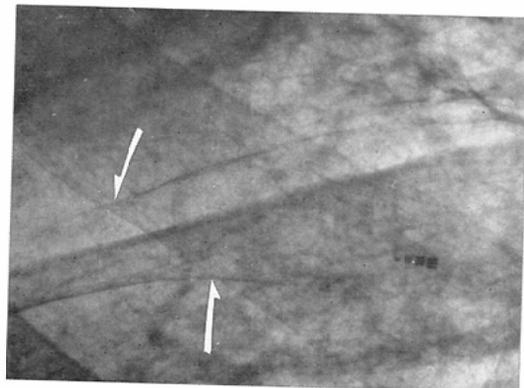
第8図. a. (単純写真)葉間肋膜像

1本の短い葉間肋膜像が水平に走っている。



第8図. b (拡大写真)葉間肋膜像

葉間肋膜像は2本発見され,然もその中の1本は末梢で分岐している。



認められることが多く、末梢にゆくに従って概して細くなるが、その間には狭長な透亮をみる。その内腔は途中一部細くなつたり、空洞入口部に於て逆に嚢状に拡張している場合がある。濃度は同径の肺紋理より濃い場合が多い。気管支壁の辺縁は鮮鋭であるが平滑な部分は少なく、多くの細かい突起を有し更に鬚状の細かい突起を肺野に出している状態も認められる。壁内面も同様に多くの細かい凹凸を有する。又途中から分岐する場合（5図b）も単純写真より認め易い。壁内部は無構造なものがあるが、多く点状陰影、斑状陰影を内包して濃淡があり、気管支壁の一部が断裂して見えることがある。結核性陰影のある肺野に拡大撮影ではじめて気管支拡張の像を発見することがある（写真省略）。又拡大撮影で気管支の正切像をより多く発見する（写真省略）。輪状の気管支壁は内部は均質で平滑だが、一部に軽度の凹凸を見ることがある。又肺門部に於て上葉支入口部の分岐を正切像として認めることがある。（写真省略）

葉間肋膜像

単純写真（7図a 8図a）：葉間肋膜像は正常な場合は鮮鋭な細い線状陰影でゆるやかに弧を描く。この葉間肋膜附近に病的変化が起り、後にその部分の肺の萎縮が起ると起伏した粗なる葉間肋膜像となる。

拡大写真（7図b, 8図b）：葉間肋膜像を発見する場合が多い。又一条の線でなく数が殖えてくる場合が多い。又単純写真に於ける場合よりも更に長く追求できることが多い。殊に病変部附近の葉間肋膜は起伏し、途中断裂して、その上縁は平滑だが、下縁は凹凸が多く見られ、鮮鋭な場合があるが、一部不鮮鋭となつて淡く肺野に移行している。途中部分的に太くなり又逆に細くなつたりしている。途中で二分岐し、後再び一本になつて走る場合も見られた。

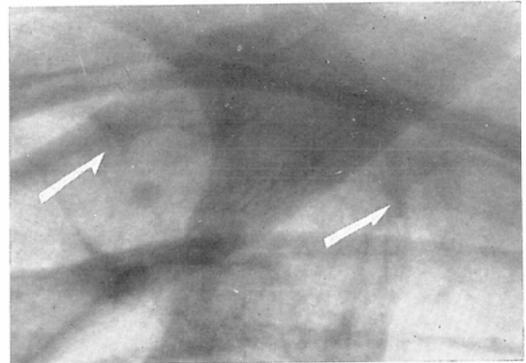
肋膜癒着・肥厚像

単純写真（9図a）：肋膜肺底の像は普通肺尖部及び外側辺縁部に於ては、肋骨内縁に副つて弧状を画いて観察される。肺底の高度の場合は、全

第9図. a. (単純写真) 肺尖の肋膜肺底像
弧状に肺野に侵入している。



第9図. b. (拡大写真) 肋膜肺底像
肺尖及び鎖骨下に弧状の肋膜肺底が見られ、2カ所で鋭角の突起となつて肺内に侵入している。



く不透明な雲状の陰影として広く肺尖部を覆う場合がある。肺底は比較的濃く、内部は僅かの濃淡をみることがあるが、多くは均質である。その形は弧状の場合、逆三角形に肺野に侵入している場合等あり、境界は鮮鋭な場合と不鮮鋭で次第に肺野に移行する場合がある。この場合三角形の頂点から細い鮮鋭な線状陰影が肺野に突出していることがある。時に肺野から末梢に向つて鮮鋭な細い線状の癒着を見ることがある（5図a）。

拡大写真（9図b）：肋膜の肥厚、癒着は拡大撮影によつて具体的に観察される。これは肺尖及び上側外側に見られることが多く、その形は平滑で円弧を画き小さな凹凸を見ることは少ない。時に逆三角形となり、その頂点より更に細く延びて肺内に侵入し、病巣に続く状態を見ることが出来る。陰影内部は濃く均質で不透明である。肺野の

外側に近い空洞を覆った肺腫は、その形が鮮鋭となり空洞壁と分離して見られ、(写真省略)又肺野より末梢に向う索状の癒着も一そう明瞭に認められるようになり(5図b), 辺縁の平滑な濃い線状の陰影が末梢に向つて真直に走っている。又単純写真に認められなかつた細い索状の癒着を新しく拡大撮影で発見することが多い(5図b)。又肺野の1ヶ所から二方向、あるいは三方向に走る線状の鋭利な濃い陰影を見ることがあるが、これは病肺の収縮によつて附近の葉間肺膜が牽引されたための陰影である(写真省略)。この場合線状陰影の一部は太くなり、辺縁も鋸歯状で不鮮鋭となっている。そして、短く断裂して肺野に消えている。

肺膜の癒着像は以上の様に拡大撮影によつて見易くなり、特にその形が具体的に観察される。又屢々単純撮影で認められない癒着像を発見することができる。

拡大X線像と切除肺との比較

X線拡大撮影を行うと単純撮影を行つた場合に比較して所見が殖えることは明らかとなつた。それで今度は拡大X線像の示すX線所見は実際の切除肺に在る所見と比べてみた場合、どの様な相違があるかを知らうとした。尙切除肺は約5mm毎の薄片を作り、これを1枚1枚丁寧に4倍拡大のルーベ(面積では×10)を以て観察を行つた。

症例1 安○賢○ S¹ S² 切除(第5図)

単純写真(5図a)：上肺野第一肋間に一部境界不鮮鋭な不整な形の壁を有する小空洞があり、内壁は平滑で、空洞壁には僅かに点状の濃い部分を認める。誘導気管支が肺門より走っているが、途中より2本平行して空洞に開いている。夫々二条の壁と、中の透亮を認め、壁内面は比較的平滑である。空洞の外側上部及び鎖骨下に小指頭大、雲状の瀰漫性陰影がある。

拡大写真(5図b)：単純写真では明確でなかつた所見を記するに上肺野第二肋間に卵円形の主空洞を認め、内壁面は微細な凹凸を認める。空洞壁周囲の輪廓は粗大な凹凸を示し、壁の外方に向つて突出した陰影がある。しかしその境界は鮮鋭

である。肺門より走る気管支は途中で分岐し、その先端には夫々卵円形の透亮像がある。薄壁で内面は一部平滑だが他の大部分は大小の突起を示す。下方の空洞に入る気管支像は更に延びて前述の主空洞に連絡している。又肺門より走る気管支は二条の壁と明瞭な透亮を示し壁内面は一部平滑だが他の大部分は凹凸が劇しくところどころ厚くなつている。空洞壁内部構造は一部無構造だが大部分は濃淡があり、小豆大の陰影を含む。

切除肺所見(5図c, d)：S¹ S²

X線写真で第二肋間に見られた空洞はS¹aに存在し楕円形で空洞壁は比較的厚い。空洞壁の周辺は結合組織化しているが、内面近くはまだ乾酪物質が残つており、壁内面は一部粗大な凹凸があり、他は細かい多くの凹凸がある。これが拡大像になつている。即ち空洞壁の輪廓は比較的平滑であるが、空洞の下部から下方に突起を示す。空洞壁は無構造に近い。拡大写真で外方に延びた陰影は、空洞壁の突起ではなくその後方の乾酪巢の重複像によるものであろう。気管支は拡張し壁も肥厚しているが壁内面は正常である。この気管支は途中から二分岐し両方とも嚢状に拡張する。これが拡大写真で副空洞とみられた。これより気管支は薄壁となり内面に多数の皺壁様の凹凸を示す。これが拡大写真で見られた。外側の誘導気管支は更に後方に延び、S¹aの主空洞に連つている。その周囲には10数ヶの撒布巣があり、その一部は乾酪化、石灰化、あるいは癒着化している。その大きさは直径1～3mm前後である。これらはその個々を夫々拡大写真のX線像に当てはめるのは容易ではないが、とにかくX線像とはなつている。又2本の索状癒着があり、その上部に強い肥厚があつて肺内に浸入して被包乾酪巢に続いている。又下部に於て同様の肺膜肥厚があり、やはり肺内病巣に続いている。

症例2 ○部○春 S² 切除(第6図)

単純写真(6図a)：右上肺野にほぼ円形の境界鮮鋭な結核腫像がある。陰影内部には僅かに濃淡があり、内側下縁は比較的平滑だが内側縁及び外側縁は多小の粗大な凹凸がみられる。これに隣

接して内側に7×4mmの楕円形の陰影を認める。葉門結合は明らかでない。

拡大写真(6図b)：結核腫の輪廓は鮮鋭であるが、多くの細小な凹凸がある。外側縁は特に大きな鋭角の突起を出す。陰影の内部は点状、斑状の細かい濃い陰影が多く現われ濃淡の差がはつきりついている。又中心部に小指頭大の8~10ヶの透亮を認めるがその中にも尚細かい線状点状の構造を有する。葉門間の肺野には、多くの平滑な血管影が認められ、一部は結核腫に重複投影されているが末梢に向つて分岐しながら次第に細くなつてゆく。結核腫の下方の肺野には直径2~3mmの粒状陰影が40~50ヶ程存在する。形は円形、楕円形、突起を出した不整形形、コマ状等種々である。夫々無構造でこれらが融合して5~6mm径の塊状陰影をなしている。この撒布巣は単純写真には全く認められていない。

切除肺所見 S² (6図c, d)

結核腫は完全に被包化されているが、内側に一部平滑で他の多くの部分は細かい凹凸、あるいは突起を肺組織の中へ出した結合織性の被膜である。この結核腫の上外側には7mm径の石灰化しつつある小結節が融合して、多少不整形となつている。これらの結核腫の内部は主に乾酪物質であるが、一部に石灰沈着があり殊に周辺部に於て著明である。主病巣の内側(肺門側)上部に2ヶの5~7mm径の楕円形の結節が存在するが、単純写真、拡大写真共に1ヶの陰影しか現出していない。主病巣の下方に拡大写真で初めて発見した多数の粒状陰影があるが切除肺でも約30ヶの小結節が存在する。その大きさは長径が最大6mm、最小1mm弱である。一部は増殖性結節で多くは内部に乾酪変性が見られた。個々の結節の形は、円形、楕円形で、僅かに突起を出すものもあるが、平滑なものが多い。これらは主病巣の内側及び下方に比較的広く存在するが、拡大写真に於ては、極めて狭い範囲に於てのみ認められる。然して切除肺に於てはこの部分に小結節が密集し、拡大写真に現われていない他の場所における小結節は比較的疎に存在する。約6mm径の結節は拡大写真では凡

そ15~20mm径の陰影として観察されるべきであるが、拡大写真ではこの部分に最大長径6mm迄の陰影しか認められなかつた。X線上に現われた結核腫内の多数の陰影は石灰沈着及び内部に融合した被包乾酪巣の石灰化による陰影でその他の肺野の結節、血管の重複したものと考えられ、又明るく観察されるところは乾酪物質による透亮であると解釈してよいだろう。結核腫は外側へ突起を出す。拡大写真ではこの部分に末梢までよく血管影が追求されるのでX線像がこの結核腫の突起を現出しているかどうか明らかでない。B₂気管支は軽度の拡張があり気管支壁の肥厚、結核性変化は認められない。B²aB²bの分枝が結核腫に灌注していて盲端となつている。従つてこれは単純写真、拡大写真共に現出されていない。

症例3 鷹〇一〇 右S⁶切除(第7図)

単純写真(7図a) 右中肺野に不整形の結核腫がみられ、境界は一部不鮮鋭だが大部分は比較的鮮鋭で多くの細かい凹凸が特に内方に向つている状態が見える。内部構造は中央部に小指頭大の透亮を認めその周囲は多少の線状点状の濃い陰影を認める。又結核腫と重つて1本の葉間肋膜を認める。又葉門結合、撒布巣は認められない。

拡大写真(7図b)：結核腫の内部は更に複雑な形の3~4ヶの透亮より成り立っていることが判る。結核腫と重つて、肺門迄追跡できる太い線状陰影を認める。その一部は太くなり二条の平行した壁と、内部の径3.6cm×3.6cmの円形の透亮を認める。その壁は不整である。その先は急に細くなつて終つているものもあり、これは気管支拡張である。葉間肋膜が2本認められ、1本は結核腫の上界に接し上縁は平滑にして鮮鋭であるが、下縁は多少の凹凸があり肺野に溶け込む。他の1本は約半分結核腫と重つているが、ゆるい凹凸を示しその一部は太くなつている。結核腫の下方の肺野に約7mm径の点状陰影が2ヶ程見られるが中央部は濃く周辺は淡くて不整形形を示す。

切除肺所見(7図c, d) 右S⁶

これをS⁶切除したところ、結核腫は葉間肋膜の直下でありS²bと癒着し、病巣は萎縮して肥厚

した肋膜を牽引していた。為に肋膜の皺が1本の不整な形をした葉間肋膜像として拡大写真で観察されたのである。空洞は認められず完全に被包化されて乾酪物質によつて満たされており、ところどころに石灰沈着を認めたが比較的周辺部附近に多くみられた。中心部は石灰沈着は少なく乾酪物質の密度も疎であつて空洞は認められなかつた。結核腫は重複投影された2本の太い線状陰影は結核腫の後へ行く気管支であり壁の肥厚は認められないが拡張して粘液を満たしていた。下方へ行く気管支はこれも拡張して粘液を満たしており、他の分枝は結核腫に入り、盲端となつている。結核腫の下方に1.5~2mm径の結節を認めたがそれらは増殖性結節、乾酪巣及び癭痕化せる小病巣であつた。これらは少なくとも4~5ヶは存在したが、拡大写真で明らかなのは2ヶのみで、他は現出していない。

考 按

高圧並びに拡大撮影の基礎的^{1)~14)31)32)38)~42)}臨床的研究^{15)~25)33)~37)}については既に多くの報告がある。しかしその総ては直接2倍拡大であり、小数例に於て同時に3倍拡大撮影を行つているに過ぎない¹⁵⁾¹⁹⁾。そして胸部の2倍拡大がその診断価値を高く評価されている¹⁵⁾¹⁹⁾。篠崎²⁰⁾等は焦点0.3×0.3mmのロータリツクスを用いた場合には、珪肺症を2.5倍及び4倍拡大撮影を行つたが、この管球では4倍の撮影は無理なのである。余等は胸部の4倍拡大撮影のできる管球を試作した²⁷⁾。これを用いての肺結核症の撮影は初めての試みである。

余の実験では単純撮影は現在本邦で普通に行われている、いわゆる低圧撮影に依つた。この理由は患者の姿勢を拡大撮影の場合に可及的に似たものにする為、仰臥位を執らせて背腹方向によりX線を投影したのと、その場合は整光板を移動させることが困難であつたからである。しかしそうすると、この研究成果は高圧撮影の低圧撮影に対する効果と、拡大撮影の単純撮影に対する効果とに分けて考えなければならない。

この拡大撮影に於ては、高圧撮影であるにかか

らず、整光板は必要としなかつた。これは放射野が10×10cmの小なるものであつたのと人体とフィルム間の距離が充分にある為にいわゆるグレースケール効果が効いてくるからである¹⁴⁾。

拡大撮影に於て結核腫の内部の構造が単純撮影に比べて複雑な構成をなしていることが判つたこと、誘導気管支の内部の明瞭化、特に囊状の空洞が発見されたこと等は一部は拡大の効果もあつたかもしれないが、主として高圧効果のせいと考えられる⁴²⁾。結核腫内の構造、囊状、小空洞はその大きさが単純写真でも余等の視力の範囲外の微小なものではないのであつて、充分な大きさを持つていたからである。

余等の撮影で石灰化像もその数を増して撮影された。高圧撮影に於ては、石灰化像は元來軟部組織のX線像の点で近接してくるので、実は見にくくなり、これが高圧撮影における弱点と考えられていたのである⁴²⁾。これはおそらく余等が拡大撮影に使用したフィルムがRoyal Blue Bland Filmであつた為であろう⁴⁵⁾。このX線フィルムはその特性曲線に於て趾の部分で立ち上りが直線的によく、又最大濃度が3.5辺迄直線的に延びて余等が単純撮影に普通使用しているX線フィルムに比べてヘタリがないからであろう。

拡大撮影に於て単純撮影に比べて所見が豊富になつて来たことの主役をなしたものは拡大効果である。どの例に於ても粗大なる点状陰影Pbの増加が見られる。これは小血管陰影の重複により起つたものと思われるがこれは実は正常肺でも拡大をなすと増加してくるものである。これが単純撮影で極めて少数であるのは増感紙の暈のため暈去されてしまつていたものであろう。もつともここに注意すべきものに細小なる点状陰影Paがある。これは実験その他で人工産物であることが確められている。之は増感紙の有している固有のムラによつて産生されたもので臨床的意義とは関係がない⁴³⁾⁴⁴⁾。

増殖性陰影の数の増加、殊に単純撮影では一ヶの斑状陰影とみられたものが実は細かな点状陰影の集簇したものであるのが判つたことや、硬化性

陰影で線状陰影が増加してきていること、空洞壁の凹凸形成等は、これはやはり拡大によつて分明したことであつて、それらの微小なる組織あるいは組織間隙がいわゆる間隙効果⁷⁾¹¹⁾¹³⁾によつてあらわれてきたものと考えてよいものである。拡大撮影しても全く意味のない対象もある。それは無構造の組織あるいは病巣である。これは滲出性陰影あるいは肋膜滲出液等である。これと同列のものは極めて微小なる組織片、あるいは病巣である。これは、たとえば強拡大によつて見える筈になつたとしても元来微小なものであるからX線吸収が少なく認知される像の対比度を与えない⁷⁾¹¹⁾¹³⁾。これはたとえば肺細小血管、微小乾酪巣などがこれに当る。実際に切除肺標本に当つてみて拡大写真像が単純X線像と比べてはるかに実際のものに近いことが明らかになつた。しかし拡大像に於て1ヶの乾酪巣と思われたものが切除肺では2ヶのものであつた等という場合もあつた。しかしこの場合、病巣が十分な大きさを有していたのであるから、これは重複投影によつて1ヶと見たと解釈せざるを得なかつた。実際に重複はX線像形成の上で大きな意味を有している。症例2で結核腫の下方に切除肺では30ヶ程度の増殖、乾酪巣が密集してあつたのにX線像では50ヶ程度の、しかも実際より小さく撮影されたX線像があつた。これは重複効果⁷⁾¹¹⁾¹³⁾によるものと思われる。従つてこの個々のX線像が夫々実際の病巣の形をそのままあらわしているものではなく擬影⁷⁾¹⁰⁾¹³⁾と考えるべきであろう。擬影は重複像形成の機転で明らかな様に実際のものより小さく、しかも数も増えるのである。拡大撮影をしても病巣の実際の数より減少することがあるのは(症例3)これはやはり単純撮影の場合と同様にありうることを考えておかねばならない。

結 論

1. 試作バイアス微小焦点廻転陽極X線管球を用い、肺結核症の高圧直接4倍拡大撮影を行った。この管球は25 μ のテストチャートを解像する。撮影は心搏連動装置を用い心拡張期に0.08~0.06秒の露出で行つた。かくして得られた拡大写

真を単純写真の所見と比較し、更にその一部は切除肺の所見とそのX線像とを比較した。

2. 単純写真と拡大写真とを比較して次の結果を得た。

滲出性陰影は拡大撮影を行つても特に新しい知見は得られなかつた。

増殖性及びその他の点状斑状陰影は拡大撮影を行うとその数が増加した。

硬化性の索状陰影はその数が著しく増加し索状陰影の形は不整であつた。しかもそれが大小の数の増加した点状斑状陰影によつて構成されることが判つた。

石灰化巣の大きなものは内部構造及び辺縁の状況が詳しく窺われた。又単純写真に見られた小石灰化巣の数に比較して拡大撮影では高圧撮影を行つたにかかわらず数は増加した。

空洞は輪廓、壁内面の凹凸が詳しく観察された。又単純写真にない小空洞を拡大写真で発見し得た。

誘導気管支及び病的変化を起した気管支を拡大写真で発見し、その構成の観察が容易となつた。

結核腫の輪廓、内部構造も拡大像の方が詳しい所見を与えた。

葉間肋膜像の変化は更に精細に判る様になり、かつ見易くなつた。

3. 拡大写真と切除肺とを比較した結果は次の様であつた。

単純写真より拡大写真に於て増殖性陰影、硬化性陰影、石灰化影、病的気管支影等が増し、空洞結核腫、葉間肋膜の状況もよく判るようになったが、これは切除肺の所見に近づいてきていることが確められた。極めて小さい病巣、組織は拡大撮影でも現出しなかつた。比較的大きな病巣組織でも現出しない場合はこれは他の組織と重複している時であつた。密集した増殖性陰影では実際の病巣より数が多く見えることがあつたが、これも重複による効果である。

拙筆するにあたり、御懇篤なる御指導、御校閲を賜つた恩師高橋信次教授並びに度々御助言を賜つた岡治道博士に深甚なる謝意を表します。又実験に際して終始御

協力を戴いた名大放射線医学教室渡辺、佐久間両先生に対して感謝いたします。尚此の研究に種々便宜を図つて戴いた前名古屋鉄道病院長星島四郎兵衛博士、現院長北島秀次博士、前呼吸器科医長野坂靖博士並びに御協力戴いた呼吸器科副医長宮嶋忠博士外医員各位及び外科副医長長谷川有博士に謝意を表します。

文 献

1) 小見山：日医放誌，14巻8号（昭29）。— 2) 久保田：日医放誌，14巻12号（昭30）。— 3) 高橋：結核診療，9巻2号（昭30）。— 4) 小見山：日医放誌，15巻2号（昭30）。— 5) 高橋：臨床放射線，1巻1号（昭32）。— 6) 高橋：結核研究の進歩，15巻（昭31）。— 7) 高橋：最新医学，12巻9号（昭32）。— 8) 高橋：日医放誌，17巻2号（昭33）。— 9) 吉田：日医放誌，17巻12号（昭33）。— 10) 篠崎：日医放誌，18巻3号（昭33）。— 11) 箭頭：日医放誌，18巻，11号（昭34）。— 12) 箭頭：日医放誌，19巻2号（昭34）。— 13) S. Takahashi, & M. Yoshida: *Nagoya Journal of Medical Science*, 21, 2 (1958). — 14) Groedel, F.M. and Wachter, R.: *Fortschr. Röntgenstr.* 38, 226 (1928). — 15) 吉田：日医放誌，15巻2号（昭30）。— 16) 河合：診断と治療，44巻4号（昭30）。— 17) 河合：結核研究の進歩，15巻（昭31）。— 18) 岡：結核研究の進歩，15巻（昭31）。— 19) 小見山：日医放誌，15巻11

号（昭31）。— 20) 篠崎：日医放誌，17巻8号（昭33）。— 21) 松本：日本臨床結核，15巻7号（昭31）。— 22) 松本：現代医学，5巻2号（昭32）。— 23) 岡：結核管理資料，No. 4（昭33）。— 24) 日比野：臨床放射線，2巻3号（昭33）。— 25) 村山：名古屋医学，77巻2号（昭34）。— 26) 島津：日医放誌，18巻2号（昭33）。— 27) 高橋：診断と治療，47巻6号（昭34）。— 28) 伝：胸部外科会誌，4巻13号（昭31）。— 29) 岩崎：結核の病理（昭27）。— 30) Charles Patchin oden M.D.: *The American Journal of Roentgenology*, 77, 6, 1957. — 31) Wachsmann: *Fortschr. Roentgenstr.* 96, 147, 1952. — 32) Zimmer: *Fortschr. Roentgenstr.* 75, 292, 1951. — 33) Werner: *Fortschr. Roentgenstr.* 80, 81, 1955. — 34) 松本：日医放誌，18巻1号（昭33）。— 35) 安井：結核 Vol. 31（昭30）。— 36) 尾関：日医放誌，17巻12号（昭33）。— 37) 前田：日医放誌，17巻12号（昭33）。— 38) 入江：結核研究の進歩，15号（昭31）。— 39) 江藤：日医放誌，16巻3号（昭31）。— 40) 吉村：日本臨床結核，13巻7号（昭30）。— 41) 野辺地：日医放誌，15巻7号（昭30）。— 42) 野崎：結核研究の進歩，15号（昭31）。— 43) 佐久間：日医放誌掲載予定。— 44) 杉江：日医放誌，19巻11号掲載予定。— 45) 高橋：X線機能検査法科会発表（昭34，9，26）。

Direct 4 times enlargement radiography applied to pulmonary tuberculosis (Studies on Enlargement Radiography, 28th Report)

By

Osamu Tokunaga, M.D.

From the Department of Radiology, School of Medicine, Nagoya University.

(Director: Prof. S. Takahashi)

Patients suffering from pulmonary tuberculosis were examined by means of direct 4 times enlargement radiography and then the findings were compared with that of the lung resected.

A fine focus rotation anode tube which resolved 25 μ of pieces of the test marker in 5 times enlargement, was used for this purpose.

The results obtained were as follows:

1) In comparison with the findings between normal radiogram and enlargement radiogram.

The infiltrative shadows did not give the effect of enlargement.

The productive and nodular shadows increased in number.

The cicatrical linear shadows were increased considerably in number, those were found to be irregular in shape and to be consisted of punctate and nodular shadows.

The calcified lesions in moderate size were clearly shown in the internal structures and the marginal contour. But those in smaller size were increased in number inspite using of high voltage radiography.

The cavities were clearly shown in the contour. Sometimes it was found smaller one which was not detected in normal radiogram.

The drainage bronchi and bronchiectasis were also clearly seen.

The tuberculoms were observed in the shape and the inner structure.

The shape of the interlobar fissure were observed easily and clearly.

2) In the comparison with the findings between the enlargement radiogram and the resected lung.

The findings of productive, cicatrical, calcified lesions, pathologic bronchi, cavities, tuberculom, interlobar fissure shown in the enlargement radiogram were much close to that of the resected lung that of the normal radiogram.

Even in the enlargement radiogram there was not shown very small lesions under 0.5 mm in size. But when the relatively moderate sized lesions was not seen on the radiograms, those were found to be superimposed each other.

The concentrated productive lesions were calculated in larger number than real because of the effect of superimposition of the shadows.