

結核性肺空洞の X 線診断の限界

第 1 編 病理解剖学的空洞と X 線写真上の透亮所見 その 1

本 田 稷

結核予防会保生園 (園長 御園生圭輔)

受付 昭和 33 年 10 月 11 日

緒 言

肺結核症の進展および経過において、空洞が主役をしめることはいうまでもない。したがって、肺結核症に対する治療ならびに管理の方針を決定するにあたっては、空洞の有無を確かめることが第 1 の目標となる。そして肺結核症の診断が X 線写真によつて行われることは周知のことである。

しかし、病理解剖学的に結核性肺空洞とは、肺の組織欠損であつて、これが気管支に開通し、内面は結核性潰瘍の特徴を有するものと規定されている。そして組織欠損の大きさは肉眼的に認めがたいほど小さなものから一肺葉全体におよぶ巨大なものまでである。さらにまた、空洞が生じた場合には、その属性として特異な解剖学的な変化が起ることがある。したがつて空洞の X 線学的診断においては、それら解剖学的変化のあらゆるすべての異常所見を根拠として行われることになる。

このうち組織欠損が与える X 線像は透亮であるが、空洞の病理解剖学的定義から判断して、組織欠損のすべてが透亮として X 線像にあらわれないことは明らかである。しかし、X 線所見上においては、透亮を識別することがもつとも確実な空洞の診断になることは論をまたないところである。

そこで実際に結核性肺空洞の X 線診断の限界を検討するにあたっては、① 空洞というものはどの程度 X 線写真上に透亮をあらわしてくるものであるか、② X 線写真上に透亮を認め、空洞と診断した場合、その診断率はどうか、③ X 線写真上に透亮をあらわしてこないような空洞の場合、透亮以外の因子で空洞診断の有力な所見となりうるものはないか、ということが問題となつてくる。

著者は以上の 3 項目について、切除肺を対象として検討を行つたが (以上の 3 項目の検討に使用した材料に関しては、3 項目それぞれ対象を異にする。)、本編においては、① 空洞というものはどの程度 X 線写真上に透亮をあらわすかという点につき、つぎの検討を行つた。

① 病理解剖学的空洞というものは、どの程度 X 線写真上に透亮をあらわすものであるか、

② 透亮形成に関与する因子にはどのようなものがあるか、そしてとくに関係が深い因子は何であるか、の 2 項目である。ただし、②の場合、透亮形成に関与する因子の 1 つとして、X 線写真の撮影条件があげられるのであるが、本研究においてはこれについての検討は除外した。X 線写真自身の透亮をあらわす限界については、平面写真では、藤野¹⁾、御園生²⁾、田坂³⁾、断層では、田坂⁴⁾、門田⁵⁾らの報告がある。また病理解剖所見と対照した詳細な検討には、化学療法前、剖検肺を対象とした小林⁶⁾の報告があるが、化学療法が一般化した今日、切除肺を対象とした検討はまだ行われていない。

研究材料および方法

対象とした材料は、1956 年 4 月 ~ 1957 年 7 月に結核予防会保生園において行つた切除例から、無作為的に有空洞 75 例をえらび、その中から得た肉眼的空洞 100 ヲである。いずれも明らかに組織欠損を認めるものをえらんだ。切除の種類を表 1、空洞の区域別存在部位を表 2、切除前化学療法の施行期間を表 3 にしめた。

表 1 切除の種類

右		左	
上切	17 例	S ¹⁺² 区切	11 例
上切+中切	1	S ¹⁺² +S ³ 区切	10
上切+S ⁴ 区切	1	S ¹⁺² +S ³ + S ^{4a} 区切	2
上切+S ⁵ 区切	1	S ³ 区切	2
上切+S ⁶ 区切	1	上切	1
上切+S ⁷ 区切	1	下切	2
S ¹ 区切	3		
S ¹ +S ² 区切	15	計	28
S ^{1a} +S ² 区切	2		
S ^{1a} +S ² +S ⁶ 区切 +S ⁸ 部切	1		
S ² +S ⁶ 区切	1		
S ⁶ 区切	1		
S ⁷ +S ⁸ 区切	1		
下切	1		
計	47		

表 2 空洞の存在部位 (区域別)

右		左	
S ¹	21 例	S ¹⁺²	26 例
S ²	23	S ³	2
S ¹ ~S ²	12	S ¹⁺² ~S ³	3
S ³	2	S ⁶ ~S ⁸ ~S ⁹	1
S ⁶	6	S ⁶	1
S ⁸	2		
S ⁹	1	計	35
計	67		

表 3 切除前化学療法施行期間

化療期間	2カ月	3~5	6~11	12~23	24~	計
例数	2	14	33	21	5	75

対比した X 線写真は術直前に撮影された平面写真および断層写真を用いた。撮影より切除までの期間は表 4 の通りである。断層のうち 3~5 カ月にわたるものがあるが、これは術直前の平面写真においてとくに変化を認めないために撮影が省略されたものである。対比におい

表 4 X線写真撮影より手術までの期間

期間	X線写真	平 面	断 層
直 前 (5日)		13 例	11 例
~ 0.5 カ月		5	6
~ 1		26	24
~ 1.5		20	15
~ 2		9	11
~ 2.5		2	3
~ 3			1
~ 3.5			2
~ 4			1
~ 5			1
計		75	75

表 5 病理解剖学的空洞の大きさ (病巣の外径) と X 線写真上空洞影の大きさとの関係

A) X線写真上空洞影の大きさとの関係

空洞壁の厚さ	両者における大きさの差									計
	+16~20	+11~15	+6~10	+1~5	0	-1~5	-6~10	透亮なし	不明	
I 型	2	3	8	10	0	0	0	25	2	50
II 型	0	2	3	16	10	7	2	5	0	45
III 型	0	0	0	1	4	0	0	0	0	5
計	2	5	11	27	14	7	2	30	2	100

注: +……病理解剖学的空洞の大きさが透亮内径より大きいもの
 -……病理解剖学的空洞の大きさが透亮内径より小さいもの

てとくに支障をきたしたものはなかつた。しかし、撮影より切除までの間における化学療法の影響⁷⁾、切除材料保存によつておこる空洞の変化⁸⁾は否定できないものと思われる。

X 線写真の撮影条件: 平面写真の場合; 増感紙, 極光 FS, フィルム, 富士 X-レイフィルム, 管電圧 130 kVp, 管電流 40 mA, 時間 0.1 秒, 焦点フィルム間距離—胸厚 20 cm で 200 cm, リスホルムブレンデ, 8:1 クロス。断層写真の場合; 増感紙, 極光 FS, フィルム, 富士 X-レイフィルム, 焦点フィルム間距離 145 cm, 焦点 4×4 mm, 管電圧 60~75 kVp, 管電流 50 mA, 時間 1.0 秒, 振動角 50°, 断層間隔 1 cm。

まず切除肺を 10% フォルマリン液に固定後, 3~5 mm の厚さに切り, 岡・隈部氏法による肉眼的立体再構成を行い, 空洞の存在部位, 大きさ, 空洞壁の厚さ, 周辺病変の有無, 空洞壁の硬化, 非硬化別を決定した。ついでこれと X 線写真との対比を行った。対比ははじめに平面写真のみについて行い, ついでこれに断層を加えて行つた。(対比は著者 1 人で行つた。)

判定は, 透亮を明らかに認めるもの, 透亮が疑わしいもの, 透亮を全く認めないものの 3 つに分ち, それぞれを, (+), (±), (-) であらわした。なお, 決定した諸属性について述べると,

① 空洞の大きさは, 実際には組織欠損の大きさすなわち空洞の大きさであるが, 材料の固定に伴う空洞の変形収縮のため, 欠損の大きさすなわち空洞の大きさという決め方には無理がある。そこで著者は空洞を有する病巣の外径の長径, 短径の平均値をとつて, これを空洞の大きさと規定した。これによると表 5 のごとく, X 線写真上空洞影の外径より小さく, 内径 (透亮の大きさ) より大きいという成績が得られ, 空洞壁の厚さ (つぎに述べる) 別の変化の度合をも含めて, 病巣収縮の状態がうかがわれる。すなわち, 空洞壁が薄くなるにつれ, 収縮の程度も大きくなる傾向が認められる。空洞の大きさの区分はつぎの通りである。7~9 mm, 10~14 mm,

B) X線写真上空洞外径との関係

両者における 大きさの差		空								計
		+6~10	+1~5	0	-1~5	-6~10	-11~15	-16~20	不明	
I	型	0	3	15	20	8	1	1	2	50
II	型	2	1	3	10	23	2	4	0	45
III	型	0	0	0	2	3	0	0	0	5
計		2	4	18	32	34	3	5	2	100

注：+……病理解剖学的空洞の大きさがX線写真上空洞外径より大きいもの
 -……病理解剖学的空洞の大きさがX線写真上空洞外径より小さいもの

15~19 mm, 20~29 mm, 30~39 mm, とくに 10~14 mm, 15~19 mm と分けたのは, 病巣数が多いのと, 実際の治療でも, 切除か化学療法かが問題となる大きさでもあるからである。

② 空洞壁の厚さは, 壁を形成する乾酪層の厚さによつて 3 型に分けた。I 型: 壁が非常に厚いもの, 組織欠損の大きさが乾酪層全体の 1/2 以下のもの, II 型: 比較的厚いもの, 組織欠損の大きさは I 型より大きく, つぎの III 型との中間型である。III 型: 壁が薄いもの, 乾酪層がかなり浄化されているもの, 一部肉芽の露出が認められる。すなわち, 以上の空洞壁の厚さは, 空洞の大きさと病巣の大きさとの相対的な関係を規定したものである。なお, 空洞の変態せるもの (濃縮空洞, 癥痕前期空洞, および浄化空洞) は検討より除外した。

③ 周辺病変の有無は, 空洞の周辺に明らかに透亮形成に影響を与えらると思われる病巣が存在した場合, 有群とし, それ以外を無群とした。

④ 空洞壁の非硬化, 硬化別は, 原則として肉眼的に決定したが, その指標は洞壁の硬化収縮所見の有無によつた。肉眼的に判定困難な場合も少数認められたがかかる場合は組織学的所見によつた。

⑤ 部位別については, X 線写真上に投影された空洞の存在部位を 4 肺野に分けた。a) 肺尖野: 鎖骨, 第1肋骨に重なる部分より上の肺野。b) 縦隔部肺野: 肺門部, 縦隔および心陰影に接する肺野。c) 上肺野: a) b) 以外の肺野を肺門の高さで上下 2 つに分け, 上の部分を上肺野, d) 下の部分を下肺野とした。

空洞の X 線診断には, 平面より断層の方がすぐれていることは, 多くの人の^{9)~11)}により報告され, 認められているところである。著者も両者の比較を行つた。

成 績

I. 病理解剖学的空洞 (空洞と略) の透亮発見率

総括的に空洞というものは, どの程度に透亮をあらわすものであるかを検討した (表 6)。透亮 (+) は平面 32%, 平面+断層 58% であつた。透亮 (-) は平面 56%, 平面+断層 31%, 透亮 (±) がそれぞれ 12%, 11% であつた。平面では空洞全体の約 1/3 が, 平面+断層では 3/5

が透亮をあらわしてくることになる。平面と平面+断層との間の透亮発見率を比較すると, 後者の方に明らかに高い成績であつた。(1% の危険率で有意差が認められる。)

表 6 病理解剖学的空洞の透亮発見率

透亮の有無	平 面				平面+断層			
	+	±	-	計	+	±	-	計
空洞数	32 (32)	2 (12)	56 (100)	100	58 (58)	11 (11)	31 (31)	100

注: () 内は百分率
 +……透亮が明らかなもの
 ±……透亮の疑いがあるもの
 -……透亮を認めないもの

II. 空洞の大きさと透亮発見率

表 7 にみるごとく, 空洞の大きさを増すごとに発見率が高まってくる。さらに, 平面よりも平面+断層の方に発見率が高く, とくに 30 mm 以上はすべて透亮が発見され, 7~9 mm でも 13% に透亮 (+) が認められている。

つぎに空洞の大きさを 15 mm 以下と 15 mm 以上とに分けてみると, 平面, 平面+断層のいずれにおいても, 15 mm 以上の方に明らかに高い発見率をしめした。しかも 15 mm 以上の空洞は, すでに平面のみによつて 15 mm 以下の空洞の, 平面+断層による発見率とほぼ等しい成績であつた。

III. 空洞壁の厚さと透亮発見率

表 8 にしめしたごとく, 平面および平面+断層のいずれにおいても, I 型は発見率が低く, II 型, III 型は高い発見率をしめした。II 型と III 型との間にはほとんど差を認めないが, I 型と II 型との間には明らかに差が認められ, I 型と III 型との間には, 発見率では明らかに差が認められるが, III 型の空洞数が少なく検討が十分ではない。さらに, II 型, III 型は平面のみによつて, I 型の平面+断層の場合よりも幾分高い発見率をしめした。すなわち, 以上の成績から, 空洞壁が薄くなるにつれて透亮の発見率も高まってくるという結果を得たのである。

一方, たとえば空洞壁が厚いために発見率が低いとい

表7 空洞の大きさと透亮発見率

透亮の有無 空洞の大きさ	平 面				平 面 + 断 層			
	+	±	-	計	+	±	-	計
7 ~ 9 mm	0	2 (13)	14 (87)	16	2 (13)	3 (19)	11 (68)	16
10 ~ 14	6 (21)	3 (10)	20 (69)	29	13 (45)	4 (14)	12 (41)	29
小 計	6 (13)	5 (11)	34 (76)	45	15 (34)	7 (16)	23 (51)	45
15 ~ 19	10 (36)	5 (18)	13 (46)	28	19 (68)	3 (11)	6 (21)	28
20 ~ 29	12 (57)	2 (13)	7 (30)	21	18 (86)	1 (5)	2 (10)	21
30 ~ 39	4 (67)	0	2 (33)	6	6 (100)	0	0	6
小 計	26 (47)	7 (13)	22 (40)	55	43 (78)	4 (7)	8 (15)	55
総 計	32	12	56	100	58	11	31	100

注：()内は百分率

表8 空洞壁の厚さと透亮発見率

透亮の有無 空洞壁の厚さ	平 面				平 面 + 断 層			
	+	±	-	計	+	±	-	計
I 型	6 (12)	6 (12)	38 (76)	50	18 (35)	5 (10)	27 (55)	50
II 型	24 (53)	6 (13)	15 (33)	45	36 (79)	5 (12)	4 (10)	45
III 型	2 (40)	0	3 (60)	5	4 (80)	1 (20)	0	5
計	32	12	56	100	58	11	31	100

注：()内は百分率

表9 空洞壁の厚さと透亮発見率(大きさ別にみた場合)

X線写真 空洞の大きさ 透亮の有無 空洞壁の厚さ	平 面								平 面 + 断 層									
	15 mm 以下				15 mm 以上				計	15 mm 以下				15 mm 以上				計
	+	±	-	小計	+	±	-	小計		+	±	-	小計	+	±	-	小計	
I 型	1 (4)	1 (4)	24 (92)	26	5 (21)	5 (21)	14 (58)	24	50	4 (15)	3 (12)	19 (73)	26	14 (58)	2 (8)	8 (33)	24	50
II 型	4 (25)	4 (25)	8 (50)	16	20 (69)	2 (7)	7 (24)	29	45	9 (56)	3 (19)	4 (25)	16	27 (95)	2 (7)	0	29	45
III 型	1 (33)	0	2 (67)	3	1 (50)	0	1 (50)	2	5	2 (67)	1 (33)	0	3	2 (100)	0	0	2	5
計	6 (13)	5 (11)	34 (76)	45	26 (47)	7 (13)	22 (40)	55	100	15 (34)	7 (16)	23 (51)	45	43 (78)	4 (7)	8 (15)	55	100

注：()内は百分率

つても、空洞が大きい場合には、発見率も高いであろうことは、空洞の大きさと透亮発見率における成績から、当然考えられる。したがって空洞の大きさを組合わせて比較した(表9)。I, II, III型のいずれにおいても15 mm以上に発見率が高く、かつ、II型, III型は15 mm以下, 以上のいずれにおいても、平面のみによる発見率

が、I型の平面+断層における15 mm以下, 以上それぞれの発見率とほぼ等しい成績を得た。平面と平面+断層とを比較すると、各型とも後者の方に発見率が高いが、とくに15 mm以上では有意差が認められた。(以下の成績その他は本編その2において記述する。)