



Title	珪肺結核症切除肺による初期珪肺症レ線像の研究
Author(s)	赤川, 次郎
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1959, 19(4), p. 800-818
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19392
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

特別掲載

珪肺結核症切除肺による初期珪肺症レ線像の研究

山口県立医科大学放射線医学教室（主任 桜井孝教授）

赤川 次郎

（昭和34年5月30日受付）

I 緒 言

近時重要な職業病として注目されている珪肺症の歴史は古く、既に古代ローマに於て Hippocrates は鉱夫、石工に特有な肺疾患のあることを認めて居る。我国に於ては17世紀延宝年間佐渡金山の煙毒として記録され、鉱夫で齢三十に達するものは少なかつたと云われる。従つて之等職業に従事するものは、罪人か世に叛いたものが多かつたので、この疾患の悲惨な歴史の古さに比べて、その研究は案外低調であつた。しかし徐々ではあつたが、諸外国に於ては、16世紀以降その研究は漸次進み、1866年 Zenker は粉塵の吸入による肺の病変を塵肺 Pneumoconiosis と名付け、1870年 Visconti によつて珪肺症 Silicosis なる病名が用いられ、諸学者によつて珪肺症が珪酸塵の吸入が原因して惹起される塵肺症の一種であることが明らかにされた。

之等の診断に関する長足の進歩をもたらしたものは、他の肺疾患同様、云うまでもなく 1895 年 Röntgen によるレ線の発見であつて、1916 年 Transvaal 鉱夫肺病委員会が利用したのを最初として、珪肺症診断の最も重要な手段となつた。その後今日に至るまでの診断に関する研究には、レ線像について言及せぬものではなく、多くの成果が得られた。

一方に於て、珪肺症に対する対策が講ぜられ、保護、補償の法律が制定されたが、この道程は必ずしも順調なものでなく、研究の面に於ても、肺結核症に比べて、一定の職業に従事するものが発病する為世人の関心もうすく、経営者の消極的対策若しくは抑圧によつて、同じ肺疾患でありながら、肺結核の膨大な研究に比べれば遙かに少ない

のである。

最近珪肺症は、單に金属鉱業のみならず石炭鉱業、土石工業、窯業、鑄造業、其他多数の事業場に発生することがわかり、意外に広範囲に及んでいることが明かになつた。しかも珪肺症は結核と密接な関係を有し、且この治療法は、未だ光明を見るに至つて居ないことから、重要な社会問題として取り上げられるに至つた。

この疾患の予防には、事業場の防塵設備、個人的防護としての防塵マスクによる発生防止が最良の方法ではあるが、その完全な設備、器具は、技術的にも、経済的にも理想的な状態をもたらすに至つて居ない。従つて患者の早期発見、種々の困難を伴うが職場の配置転換が、姑息的ではあるが重要な珪肺症進展防止の対策となるのであつて、之に対してレ線診断が最も重要な役割を演することは勿論である。

レ線像が病理解剖学的変化の陰影である以上、病理解剖学的所見とレ線像の比較は、レ線診断学の基本をなすものであつて、諸学者によつて研究が行われ、又病理解剖学的検索を行つて居るものも多い。Evensen, Sommer, di Biasi, Gardner, Kirch, Worth u. Netteer, Gravenkamp, Gough, 赤崎, 野崎, 梶田, 佐野, 山本, 松永, 高梨, 加賀美等数多くの研究がある。当教室に於ても、小野, 中西の解剖例による研究があり、組織の描画式複構像を作製してレ線像と微細な変化を比較し、小斑状陰影は個々の結節の陰影でなく、陰影重積によるものであり、血管陰影の変化は血管壁自体の変化ではなく、主に血管陰影と結節陰影との重積によるこことを明らかにして居る。之等の検査は解剖例によ

つて行われたので、高度の変化をもつ硅肺症又は硅肺結核症を対象としているが、初期硅肺症に於ける検索は行われて居ない。従来遇発的事故等によつて得られた肺について僅かに検索が行われたのみであつたが、最近肺外科の進歩により、結核を伴つた初期硅肺症の切除肺が得られるようになつた。筆者は関係諸方面の好意により、多くの材料の提供を受け、小野、中西の研究に続き、同様の方法をもつて、初期硅肺症のレ線診断に寄与しようと本研究を行つた。

II 材料及び研究方法

1. 切除肺

九州筑後地区O石炭鉱業都市にあるG結核療養所の切除肺中硅症性変化を認める30例を選び、その中より更に結核の影響の少ない部分を有する24例について検索を行つた。大部分は同地区M炭鉱の勤務者及びその退職者である。軽症肺結核症によりG療養所に入院し肺切除術を受けたもので、術前に軽症硅肺症と診断されたもの及び術後切除肺に硅症性変化を認められたものである。この切除肺は他の研究目的にも供せられる為切除肺全部を検査することは出来なかつた。従つて筆者の研究の性質上、材料は結核病巣より可及的離れた肺の一部である。

2. 肺レ線像

a レ線フィルム

前記G療養所で撮影されたレ線フィルム及び入院前他病院にて撮影されたものを出来るだけ以前に遡及してその推移を観察した。

比較に供したフィルムは、手術直前に撮影されたもので、之について小斑状陰影の有無、大きさ、密度、血管陰影の不明瞭化の程度、血管陰影辺縁の棘形成、断裂、屈曲、連珠様変形、索状陰影、蜂窩状陰影の有無、出現の程度について詳細に観察した。

b レ線撮影条件

G療養所に於けるレ線撮影条件は次の如くである。装置 日立 DR¹⁰/2, 管球 日立製 SDRW¹⁰/2 (肺撮影のときの実効焦点 5 × 5 mm), 管電圧 48 ~ 55 kVp, 管電流 250 mA, 撮影時間 0.1 sec

(25 mAs), 撮影距離 200 cm, 増感紙 極光F S, フィルム 富士及びさくら, 現像 指定処方, 即ち筆者が比較に用いたレ線像は、一般的な撮影条件で撮影されたものであつて、現在の最高水準の装置で撮影されたレ線像ではない。

c レ線像の分類

レ線像の分類は田中の分類法を用い、結核の存在を考慮せず硅症性変化についてのみ行つた。硅肺症のレ線像の分類には国際的な多くのものがあり、日本には硅肺法による分類もあるが、田中の分類を用いた理由としては、本研究に使用した材料の殆どは、田中が検査の対象としたM炭鉱の勤務者のものであること、日本硅肺法他の分類は、補償等の考慮から、疑のあるものに関する分類がなく、この点に於て筆者の研究には不適当である。

田中の分類は疑のあるものを軽重に分け (S_0 及び S_{0-1}), 且 S_1 以上は硅肺法分類の R_1 以上にそれぞれ略と同じであるから、本研究の性質上実地に於ける診断の参考とするには好都合である。

田中分類をその論文より再録すれば次の如くである。

O : 肺紋理の所見に塵肺性変化を認めない。

S_0 : 各様の異状陰影の出現および血管影辺縁の像に変化を認めるが軽度且比較的限局性である。

S_{0-1} : 異常線状影の出現および血管影辺縁の変化は両肺野の比較的広い範囲にあり、結節像は明瞭でないか、あつてもなお血管影上に止まる。

S_1 : 血管影より離れて孤立した明瞭な結節像が2肋間腔以上に認められるか分布は部分的である。

S_2 : 両肺野に血管影より離れて孤立した明瞭な結節像が広い範囲に認められるが分布は粗である。

S_3 : 全肺野に亘り明瞭な孤立した結節像を認め且その分布が密である。

(一部省略)

Oは塵肺性変化を否定できるもので肺紋理に異常のないもの、生理的範囲の異常、塵肺以外の病

第1表 実験成

項目番号		1					2	
症例番号	姓 名	手術時年 令	切 除 部 位	所 属	職 历	レ 線 像 分 類	結 節 の 状 態	
							小 (1-2 mm)	中 (2-3 mm)
1	T. H.	31. 4	ℓ S^{1+2}	A	直 9. 10			
2	K. T.	30. 9	ℓ S^{1+2}	B	間 9. 11			
3	I. T.	42. 10	r S^1S^2	C	間 8. 9		+	
4	T. K.	31. 8	ℓ $S^{1+2}S^3$	B	間 10. 9		+	
5	H. K.	31. 10	ℓ $S^{1+2}S^3S^6$	B	直 5. 2		+	
6	Y. M.	34. 8	r $S^1S^2S^3$	C	直 8. 8 間 8. 4		+	+
7	H. H.	46. 9	r S^1S^2	B	間 7. 3		+	+
8	T. I.	26. 0	ℓ S^{1+2}	D	間 5. 5		+	+
9	M. Y.	28. 4	r S^1S^2	B	直 5. 1 間 1. 11		+	+
10	M. M.	31. 9	r $S^1S^2S^3S^6$	B	直 6. 2 間 12. 3		+	+
11	K. T.	33. 11	r S^2	B	直 6. 4 間 1. 9		+	
12	T. K.	32. 8	ℓ S^{1+2}	A	直 4. 4 間 4. 7		+	
13	T. T.	32. 3	r S^6	B	直 8. 2 間 0. 6			
14	M. I.	51. 0	r S^1S^2	D	間 22. 7		+	+
15	K. K.	41. 4	r $S^1S^2S^3S^4S^5$	B	直 1. 9 間 15. 2		+	+
16	Y. S.	32. 5	ℓ $S^{1+2}S^3S^4S^5$	A	直 2. 9		+	+
17	M. S.	33. 0	r S^1S^2	C	直 8. 0		+	+
18	M. N.	33. 7	ℓ $S^{1+2}S^3$	D	直 1. 0 間 3. 0		+	
19	T. I.	45. 2	ℓ $S^{1+2}S^3S^6$	D	坑外鍛治 墜道工事 20. 6		+	+
20	T. K.	49. 1	r $S^6S^7S^8S^9S^{10}$	C	直 9. 5		+	
21	M. N.	30. 3	r S^1S^2	D	坑外船積 9. 0			
22	H. N.	41. 6	r $S^1S^2S^3$	C	直 8. 0 間 5. 0		+	+
23	Y. H.	38. 5	r S^2a	C	直 8. 0 間 12. 11		+	+
24	T. I.	53. 5	r $S^1S^2S^3$	D	石工 37. 8		+	+

績一覧表

		3			4	5	6				
大 (3mm以上)	HK	小班状陰影の状態			H	Hw	血管陰影の変化				
		小 (1-2mm)	中 (2-3mm)	大 (3mm以上)			不明瞭化	断裂	屈曲	連珠変形	棘形成
	1				1	1	-	-	-	-	±
	1				1	2	±	+	-	+	+
	2				2	3	±	±	-	±	+
	2				1	2	+	‡	+	+	‡
	2				1	1	-	±	±	-	+
	2				2	2	+	‡	+	+	‡
	3				3	2	±	+	-	-	+
	3				2	1	±	±	-	-	+
	3	‡ (4)	+	± (0.2)	3	3	+	±	+	+	‡
+(1)	4	‡ (3.6)	‡ (2.2)	‡ (1.4)	3	3	‡	‡	+	‡	‡
	3	+	+		2	2	‡	‡	‡	‡	‡
+(2)	4	‡ (4)	‡ (3)	± (0.7)	2	3	‡	‡	‡	‡	‡
+(2)	4	+	‡ (2.3)	‡ (1.7)	2	3	‡	‡	‡	‡	‡
	3	‡ (5)	+		3	3	‡	+	+	+	‡
	3	‡ (5)	‡ (2)		2	2	‡	‡	‡	‡	‡
	4	‡ (4)	‡ (3)	± (0.2)	1	1	‡	‡	+	‡	‡
	4	‡ (3)	‡ (3)		2	1	+	‡	+	‡	‡
+(1)	4	‡ (4)	‡ (4)	+	1	2	‡	‡	+	‡	‡
	4	‡ (6)	‡ (3)		4	4	‡	‡	‡	‡	‡
+(3)	4	‡ (3)	‡ (2.7)	‡ (1.3)	3	3	‡	‡	‡	‡	‡
+(6)	4	+	‡ (2.3)	‡ (1.3)	4	4	‡	‡	+	‡	‡
+(1)	4	‡ (4)	‡ (4)	± (0.3)	3	4	‡	‡	‡	‡	‡
	3	‡ (4)	+		3	4	+	‡	+	‡	‡
	4	‡ (2.8)	‡ (2.5)	± (0.3)	4	4	‡	‡	‡	‡	‡

変によると判断されるものを含み、 S_0 は塵肺の疑わしい軽度の変化であるもの、 S_{0-1} は極く軽度の塵肺および塵肺の疑い濃厚なもので法的には S_1 の基準に達しないと考えられるもの、 $S_1 S_2 S_3$ は明らかに珪肺と認められ人によりまた時により意見を異にする危険の殆どないものと区別した。 S_{0-1} の一部は人により、時によりあるいは撮影条件により S_0 あるいは S_1 に移行する可能性がある。これを労働省の現在までの診断と比較すると〇および S_0 は R_0 となり、 S_{0-1} は R_1 に計上されることが多い。

d 微細レ線陰影の観察

初期珪症性変化のレ線像としては小斑状陰影の他微細な線状陰影、蜂窩状陰影、血管陰影の変化が認められるが、之等をレ線像上で詳細に観察したことは勿論で、出来る限り客観的に観察する為に、レ線フィルムをポジフィルムに焼付け、之を描画像と同大に拡大する他、レ線フィルムにセルロイド板を置き、その変化を丹念に描画し、拡大した。

3. 組織学的検査

フォルマリン固定された切除肺を示指頭大に切り出し、形の如くパラフィン包埋し、15乃至20μ厚の連続切片を作製し H.E. 複染色及び組織内結核菌染色を施して検査に供した。

この標本を10倍に拡大描画し、複構法を行つて立体的に観察した。描画は主に、珪症性結節、血管、気管支を対象とした。

斯くして得られた描画式複構像について結節の大きさ、密度、気管支及び血管との関係を検してレ線像との比較を行つた。

結節密度の計算は、各切片の面積、厚さより検査に供した標本の容積を算出して、之に含まれる結節数を数え、 1 cm^3 中に含まれる結節数に換算した。

III 実験成績

1. 被検者のレ線像の分類

検査した24例のレ線像を分類し、その年令、切除部位、所屬、職歴及び他の成績を一括して第1表に示した。所屬の A,B,C はM炭鉱に於ける

鉱所別で、田中論文の A,B,C と一致する。D は退職者、他鉱所、M炭鉱のものでないことを示す。職歴は、掘進、採炭、充填、仕縁を直接夫(直)とし、運搬、機械、雜夫、職員を間接夫(間)として一括した。年数の整数は年、小数は月を示して居る。又切除部位の L, r はそれぞれ左、右を示す。

2. 各例に於ける結節の状態とレ線像分類

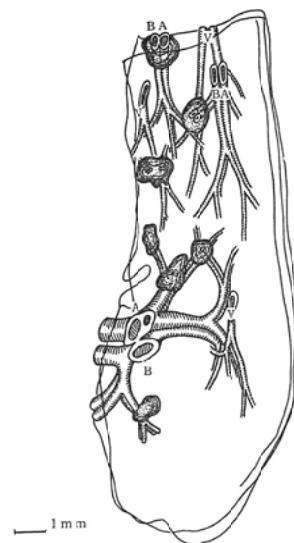
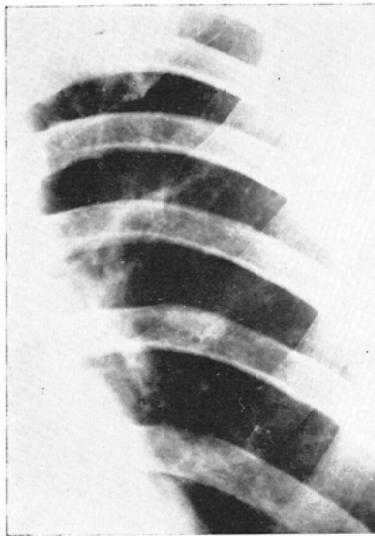
筆者は描画式複構像について、結節の密度、大きさを検した。密度としては、 1 cm^3 の標本容積中に含まれる結節の数を以つて示したが、標本として切出したものは 1 cm^3 になつて居ないので、その容積を算出し、標本中に結節全体の約 $1/3$ しか含まれて居ないと思われるものは除外し、約 $2/3$ 以上含まれて居ると思われるものは1個とし、約 $1/3$ 乃至約 $2/3$ のものは $1/2$ 個として数え、結節数× $1\text{ cm}^3/\text{標本容積}$ 、端数を四捨五入して 1 cm^3 中の結節数とした。又結節が融合しつゝあるもので、外観上明らかなもの、即ちひょうたん型のものは2個とし、内部構造で数個が融合したものでも、外観上略々球型を呈するものは1個として数えた。大きさは短径を以つて示した。

筆者が検査した標本の多くは、大小種々の結節があり、之を厳密に数えることは困難であるが、上記の基準を以つて大凡の数を示すことは出来る。しかし数を以つて示すには稍々正確さを欠ぐと思われるし、比較するレ線像も同様の状態であることから、大きさ及び数は、徑 $1 \sim 2\text{ mm}$ を小とし、この結節が4個以下を+ (少数)、5~8個を++ (中等数)、9個以上を+++ (多数) で示し、徑 $2 \sim 3\text{ mm}$ を中とし、4個以下を+ (少数)、5~7個を++ (中等数)、8個以上を+++ (多数) で示した。徑 3 mm 以上を大とし、1~2個を+ (少数)、3~4個を++ (中等数)、5個以上を+++ (多数) と記載し、参考として() 内に数を入れた。

又レ線像各型に属する標本の結節の状態を考慮して、次の如き分類を行つた。Hk 1 : 徑 1 mm 以上の結節がないもの。Hk 2 : 小結節 (徑 $1 \sim 2\text{ mm}$) が中等数以下 ($8\text{ 個}/\text{cm}^3$ 以下)、又は中結節 (徑 $2 \sim 3\text{ mm}$) が少數 ($4\text{ 個}/\text{cm}^3$ 以下) のもの。

第1図 症例1. T.H. S₀ Hk1. Hw1, Rw1.

A レ線像

B 描画像 標本容積 342mm³
A : 肺動脈 B : 気管支 V : 肺静脈(以下同)C 切片写真 描画像と同
率拡大(以下同)第2図 症例3. I.T. S₀₋₁ Hk2. Hw2. Rw3.

A レ線像

B 描画像 標本容積 323mm³

C 切片写真



Hk 3 : 小結節 (徑 1~2 mm) が多数 (9個/cm³) か、中結節 (徑 2~3 mm) が中等数 (5~7 個/cm³) のもの。Hk 4 : 中結節 (徑 2~3 mm) が多数 (8 個/cm³以上) か、大結節 (徑 3 mm 以上)

を有するもの。

各症例に於ける以上の関係は第1表2に示す。

Hk 1 より Hk 4 に至る例のレ線像、描画像、切片写真を第1, 2, 3, 4 図に示す。

第3図 症例15. K.K. S₁ Hk 3. Hw 2. Rw 2.

A レ線像

B 描画像
標本容積 420mm³

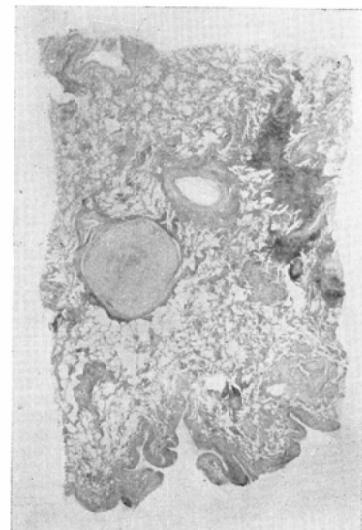
C 切片写真

第4図 症例 24. T.I. S₂ Hk 4. Hw 4. Rw 4.

A レ線像

B 描画像
標本容積 323mm³

C 切片写真



3. 結節の状態と小斑状陰影の状態

小斑状陰影の大きさを示すには、直徑を以つて示す場合と、大略の大きさを既知の物に例えて示す場合があるが、小斑状陰影は重積によって生ず

るので、その周囲に暈又はボケを有し、更に幾何学的ボケ、臓器運動によるボケ、感光材料によるボケが加わり、之を厳密に測定することは困難である。径何mmの小斑状陰影と記載されて居るもの

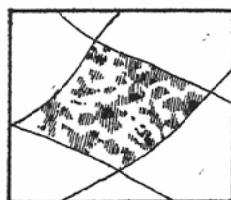
は、勿論厳密な測定値でなく大凡何mm位ということを意味して居るようである。筆者も、小斑状陰影として指示されるものゝ大凡の大きさを測定し、径1~2mmを小、径2~3mmを中、径3mm以上を大とした。S₀, S₀₋₁では明瞭な小斑状陰影は認められず、見方により、人によつて矽症性変化に基因する小斑状陰影に見える場合もあればそうでない場合もあるので之を除外した。

又小斑状陰影の数は、大きさと同様明確に示すことは困難であるが、大凡の数が示されるのは、やはり大きさの場合と同様である。筆者は左右上中下肺野の略中央部で肋骨及び大きい血管のない部分の1cm³内の小斑状陰影の数を大、中、小に分けて数え平均した。

小なる小斑状陰影（径1~2mm）1個/cm²以下を±、1~2個/cm²を+、2~3個/cm²を++、3個/cm²以上を+++とし、中等大的小斑状陰影（径2~3mm）1個/cm²以下を±、1~1.5

第5図 小斑状陰影の状態模写図

A 小なる小斑状陰影の多い例
症例 11. K.T. 右上
B 大なる小斑状陰影の多い例
症例 18. M.N. 左上



個/cm²を+、1.5~2個/cm²を++、2個/cm²以上を+++、大なる小斑状陰影（径3mm以上）0.5個/cm²以下を±、0.5~1個/cm²を+、1~1.5個/cm²を++、1.5個/cm²以上を+++として記載した。

以上の関係を第1表3に示す。

大小の小斑状陰影の例を模写図として第5図A, Bに示す。之はレ線フィルム上にセルロイドを置き丹念に模写したものである。

その他第1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13図を参照されたい。

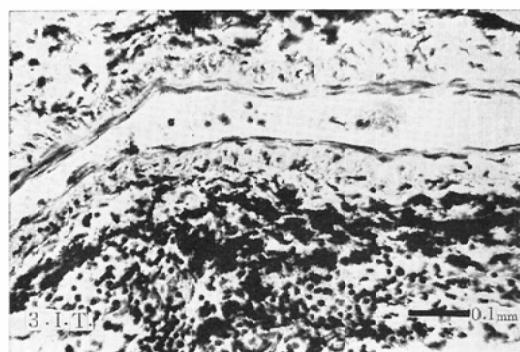
4. 血管、気管支周囲の矽症性変化

各例に於て、完成された矽症性結節以外に、血

第6図 症例3. I.T.

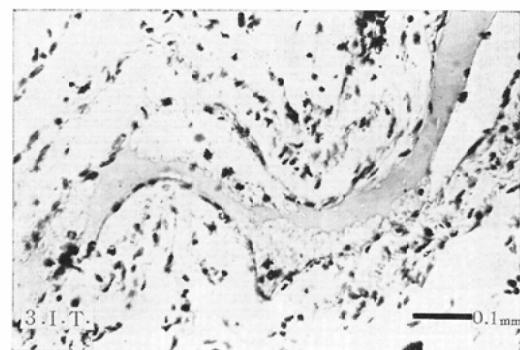
A 肺動脈枝

周間に炭粉沈着、線維増殖が見られる。



B 肺静脈枝

Aの肺動脈枝に相当する太さの肺静脈枝であるが動脈に見られる様な所見は認められない。



管、気管支周囲に粉塵細胞を多數含んだ矽症性肉芽乃至線維増殖が認められる。この変化の程度は種々であるが、何れも終末気管支、細小動脈より末梢が主であつて、時には之より肺門側にも見られることがある。之に反して、肺静脈周囲には僅かである。（第6図A, B）。

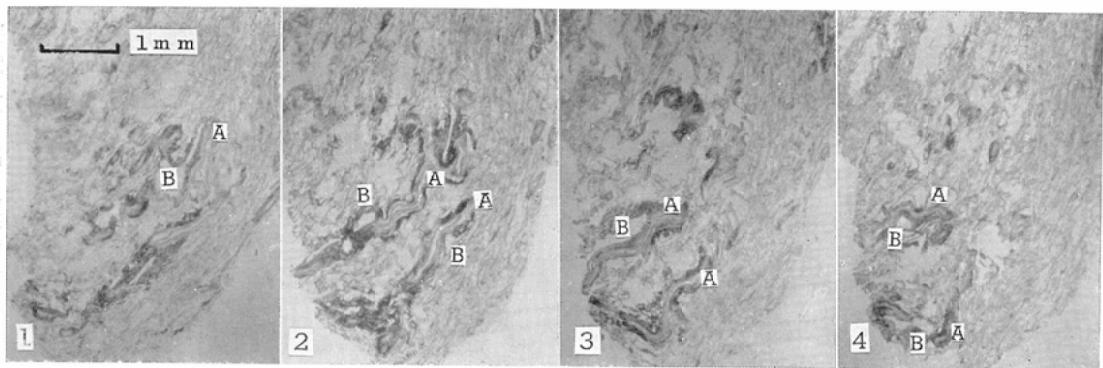
末梢気管支、血管周囲の矽症性変化の状態を連続切片により第7, 8図に示す。

この変化を模型的に画いたのが第9図a, bである。

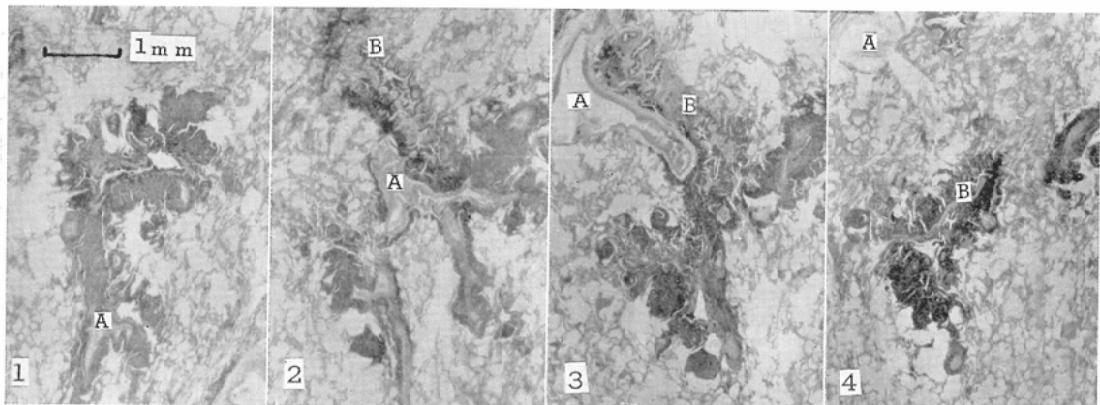
又次項に述べる所謂蜂窩状陰影との関係を検するに便ならしめる為、脈管周囲に形成される矽症性肉芽乃至線維増殖を次の如く分類した。

Hw 1：終末気管支より末梢及び之に伴走する動脈周囲の所々、又は全般に軽度に認められるもの。Hw 2：Hw 1に述べた脈管周囲の全般に認

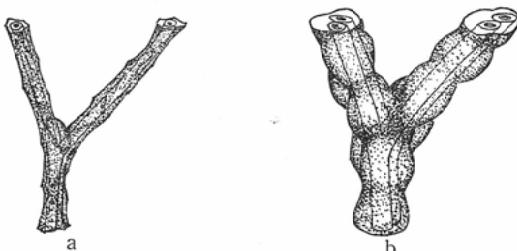
第7図 症例3. I.T. Hw 2. Rw 3.
切片 20 μ 厚 各切片 200 μ 間隔 (各切片200 μ 間隔)



第8図 症例19. T.I. Hw 4. Rw 4.
切片 20 μ 厚 各切片 200 μ 間隔 (各切片200 μ 間隔)



第9図 血管、気管支周囲の硅症性変化の模型図



められるもの。Hw 3 : Hw 2 の所見の他終末気管支より肺門側の脈管周囲にも所々に認められるもの。Hw 4 : Hw 3 より高度となり、広範囲に認められるもの。

5. 蜂窩状陰影について

硅肺症のレ線像に於て所謂蜂窩状陰影が初期よ

り認められることは既に述べられて居り、時には之が網状陰影、不規則線状陰影として表現される。筆者はこの蜂窩状陰影の程度を次の如く分類した。

Rw 1 : 正常肺レ線像と差を認めない。Rw 2 : 注意しなければ認められない。Rw 3 : 明瞭に認められる。Rw 4 : 極めて明瞭に認められる。

各例について、前項の脈管周囲の硅症性変化の分類と蜂窩状陰影との関係を第1表4,5に示す。

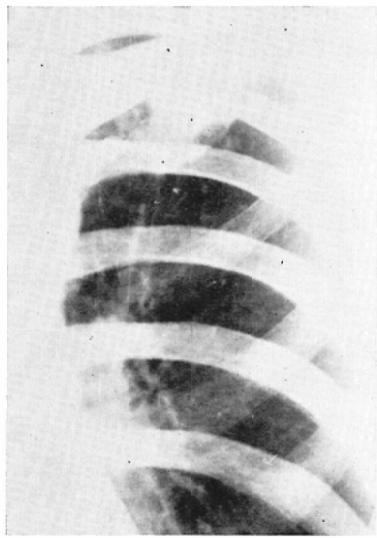
その例を第10, 11, 12, 13図に示す。

6. 血管陰影の変化

硅肺症のレ線像に於て血管陰影が種々の変化を示していることは成書に記載され、血管陰影辺縁に於ける棘形成、血管陰影の断裂、屈曲、連珠様変形、或いは不明瞭化として表現されている。

第10図 症例2. K.T. S₀ Hk 1. Hw 1. Rw 2.

A レ線像

B 描画像
標本容積 361mm³

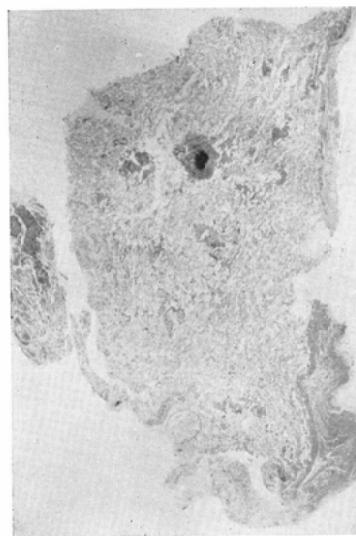
C 切片写真

第11図 症例11. K.T. S₁ Hk 3. Hw 2. Rw 2.

A レ線像

B 描画像
標本容積 180mm³

C 切片写真

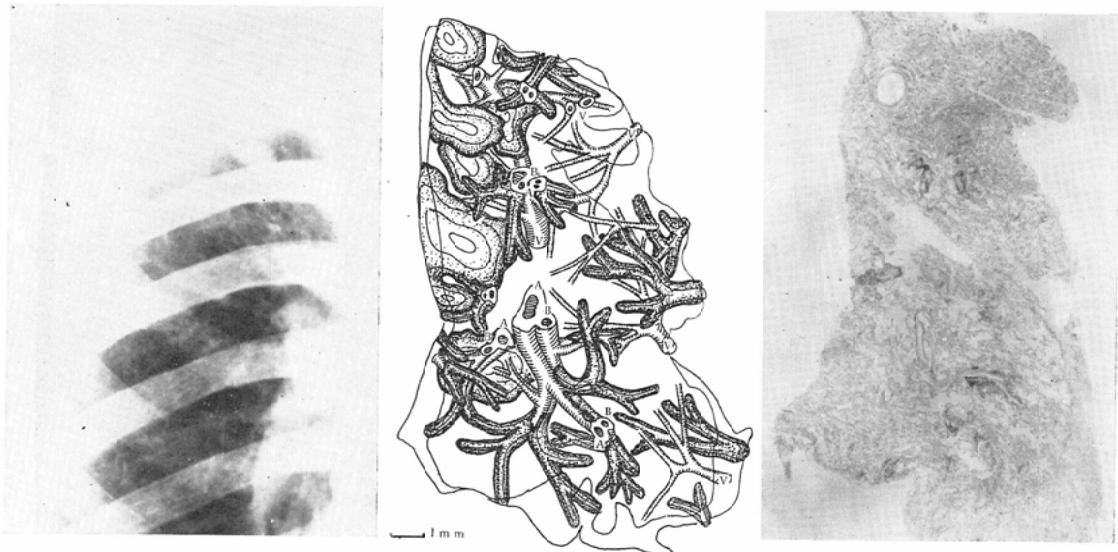


各症例に於ける之等の変化について第1表6に示す。屈曲ということは牽引圧迫により屈曲する場合もあれば、そのように見えることもあるので屈曲と表現した。又この血管陰影の変化は、主として上肺野に於て観察を行つた。記載法は次の如

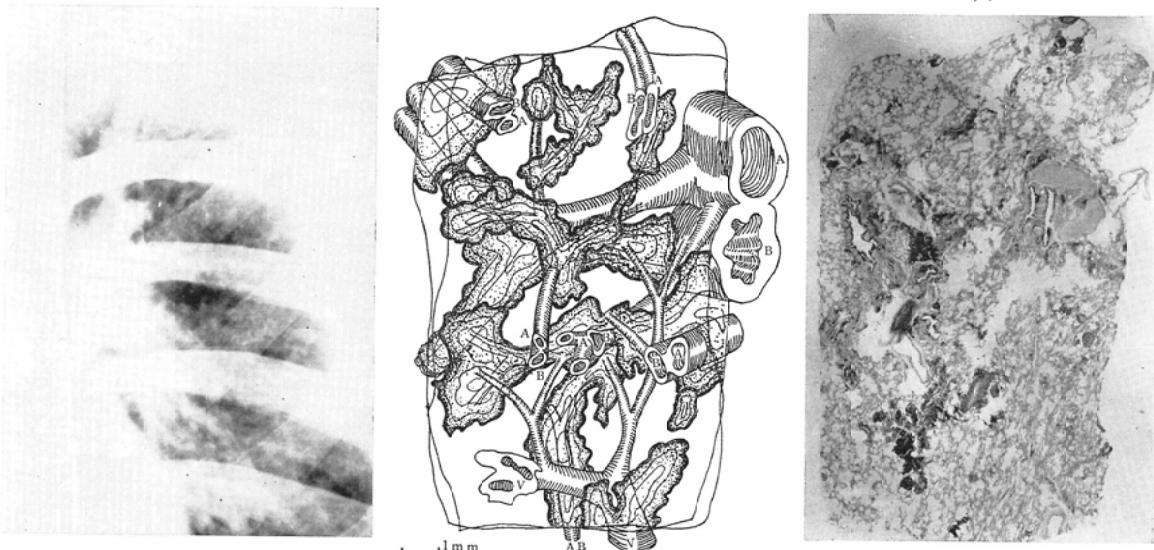
くである。

不明瞭化 - : 正常。± : 正常に比し稍不明瞭と思われる。+ : 末端まで追求し得ない。++ : 径約2mm位の血管陰影も不明瞭。+++ : 径約3mm以上 の血管陰影しか追求し得ない。

第12図 症例23. Y.H. S₂ Hk 3. Hw 3. Rw 4.
 A レ線像
 B 描画像
 標本容積 648mm³
 C 切片写真



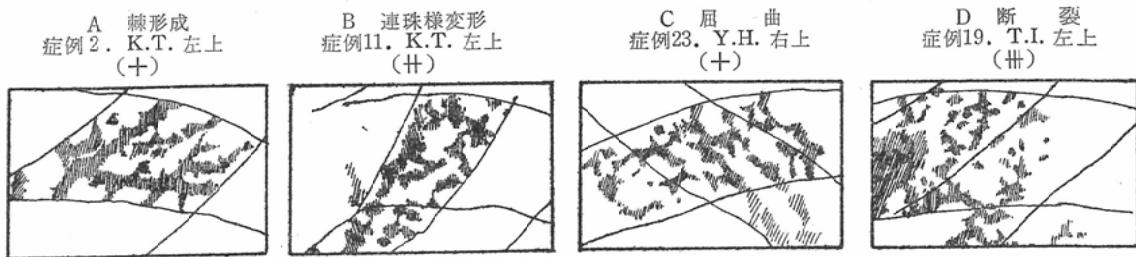
第13図 症例19. T.I. S₂ Hk 4. Hw 4. Rw 4.
 A レ線像
 B 描画像
 標本容積 777 mm³
 C 切片写真



断裂 一：正常。±：正常に比し断裂があるようと思われる。+：径約1mmの血管陰影に認められる。++：径約2mmの血管陰影にも認める。+++：径約3mm以上の血管陰影にも認める。

屈曲 一：正常。±：正常に比し屈曲したようと思われる。+：径約1mmの血管陰影に認める。++：径約2mm位の血管陰影にも認める。+++：径約3mm以上の血管陰影にも認める。

第14図 血管陰影の変化模写図



連珠様変形 一：正常。±：末梢部血管陰影の所々にあるように思われる。+：径約1mmの血管陰影に認める。++：径約2mmの血管陰影にも認める。+++：径約3mm以上の血管陰影にも認める。

棘形成 一：正常。±：僅に棘形成があるよう見える。+：血管陰影走行2cmに1個所位。++：血管陰影走行1cmに1～2個所位。+++：血管陰影走行1cmに3個以上。

棘形成、連珠様変形、屈曲、断裂の像の模写図を第14図 A,B,C,D に示す。

IV 考 按

1. レ線像分類と結節の状態

小斑状陰影が個々の結節の陰影の重積によって生ずることは、諸学者によつて述べられて居り、特に珪肺症については、小野、中西が実験的に、或いはレ線像と病理解剖学的所見の詳細な比較によつて明らかにして居る。

珪肺症に於て、レ線像に現れる小斑状陰影の程度が、肺内の如何なる程度の変化を示すものであるかを知ることは、レ線診断学上重要なことである。

現在珪肺症の診断は大小斑状陰影及び線状陰影の出現を基本にして行われて居るが、小斑状陰影にしても微細不明瞭な変化から次第に明瞭な小斑状陰影を現すまで、広い移行域を有して居て、之が初期の珪肺症の診断が難しいといわれ、診断不一致の大きな理由ともなつて居る。

之について立入は、小結節は $R_x \sim R_1$ に於て必ずしも結節としてレ線像上に呈示されるものでなく、むしろ肺紋理の不規則化が線維症の結果として現われる。そして1～2mm以上の径をもつ結節の中、血管陰影と重なつたりしない比黒のより明

るい肺野で陰影出現の条件に恵まれたものがフィルム上にそれ自体の粒状陰影として呈示される。或わ $R_{II} \sim R_{III}$ に於て密に投影する粒状体は、それ自体の影像よりも重積像として斑点が現れて来ることが証明されて居ると述べて居る。小野は之について、正常人胸部に貼附した粒状物によつて、血管陰影等のない透明な肺野では、径2mm位で小斑状陰影を生じ、血管陰影と重なるときは血管陰影の棘形成、断裂、屈曲等の変化を現し、また粒状物の数が増すと陰影重積によつて生じた粒状物陰影の陰影核を小斑状陰影として認めると述べて居る。岡、山本は結節が1mm以上の直徑を有するようになつてから影像が現れて来、麻実、米粒大になると明らかになると述べて居る。野崎は前駆期に於て、レ線像は珪肺症特異のレ線所見とは云い難く、確証とはなり得ないが、剖検上既に明らかな小珪症性結節の形成を認め、軽症珪肺症で、小斑状陰影が限局した肺野の小部分に見られるとき剖検上2mm前後の結節が全般に亘つて形成されて居ると述べ、di Biasi も結節の大きさが2mm位に達した時期になると、レ線像上小斑状陰影を認めるとして居る。最近徳永は珪肺症ではないが、結核症切除肺について、4倍拡大レ線像と連続切片による結節の大きさを比較し、異常陰影として考えられる点状陰影の大きさは、径3mm以上の結節によると述べて居る。其他諸家の研究があり、それが病理解剖学的所見に基いたものもあれば、そうでないものもあるが大体2mmに達すればレ線像上小斑状陰影を生ずると述べて居るようである。しかしその数、密度に関しては記載が少く、小野、中西の解剖例による報告があるのみである。筆者は生体内に於ける肺の容積と、標本の

容積は大いに差があるが、一つの標準として、一定容積の標本中の結節の状態を検査して見た。

結節の状態とレ線像分類の関係を示した第1表2によれば、大結節（径約3mm以上）が1個/cm³以上存在すれば、肺野に必ず独立小斑状陰影を認め、レ線像分類ではS₁以上に診定される。しかしS₁以上には必ず径3mm以上の結節が存在するのではなく、之が存在するのはS₁では9例中3例、S₂では7例中4例で、S₂の方が結節の数も多い。

径約1mm以上の結節が存在しないときは、2例ではあるが何れも小斑状陰影を認めず、径約1mm以下の結節及び後述する諸種の珪症性変化によつて、僅かに血管陰影の変化、紺糸様陰影、微細線状陰影等を認めるだけで、S₀と診定されると考えられる。又径1mm以上の結節が存在すればS₀₋₁以上に診定されると云うことも出来る。

小結節（径1～2mm）が少数（4個/cm³以下）、中結節（径2～3mm）が少数（4個/cm³以下）のときは何れもS₀₋₁であるが、S₀₋₁6例中小結節が多数（9個/cm³以上）のものが1例、中結節が中等数（5～7個/cm³）のものが1例あつた。即ちS₀₋₁ではS₁以上に比して、結節の大きさも小さく、数も比較的少い。

中結節が中等数以上あるとき、小結節が多数あつて中結節が少数のとき、又大結節が存在するときはS₁又はS₂となり、小結節が多数あつてS₁に診定されたものは、S₁9例中1例である。即ちS₁以上の殆んどは径約2mm以上の結節が存在して居るのである。

又第1表2よりS₂はS₁に比して大きい結節が多いということが出来る。

勿論レ線像には、他の珪症性変化、例えば肺気腫等が影響するし、珪肺症のレ線像の判定は、被検者の体格、栄養状態、撮影条件、観察者、観察条件等にも影響され、可成り動搖が大きいものであつて、筆者が検査した結節の大きさ、密度に必ずしも平行するものでないが、大凡平行する傾向を有すると考えて差支えなかろう。

野崎は珪肺症レ線像に関する基礎的な研究とし

て、同一人の長期に亘る系統的追求観察及び偶発的に見られる初期珪肺症剖検例とレ線像の比較を挙げて居る。前者の同一人の長期観察は、珪肺法による検診という理想的な型に於て、全含珪粉塵労働者について実施せられるようになつた。後者の初期珪肺症の剖検例とレ線像の比較は、珪肺結核症の切除肺という変則的な型に於て辛うじて可能となつた。しかし之とて数少く、貴重な材料と云わねばならない。

珪症性結節が全肺に必ずしも均等に発生するものではなく、筆者の実験では結核病巣より可及的離れた肺の一小部分を比較に供したのであるが、他の肺部分に比べて結核の影響を受け、結節の成長が促進せられて居る場合があろう。また定型的な珪症性結節の像を示さず中心部の乾酪化を来たして居るものも少くない。之等の結節も全て珪症性結節として取扱はざるを得なかつた。以上の欠点は結核を伴つた珪肺症切除肺に依存したしめ如何ともすることが出来ない。明らかな結核性変化を認めるものは除外したが、数えた結節の中には結核の影響を受けたものもあるので成績は稍不定の感をまぬかれない。本実験の成績は、珪症性結節又は結合性結節が、標本中に含まれて居る状態で全肺に撒布して居ると仮定してレ線像を比較したものである。従つてレ線像分類各型に応する病理解剖学的变化は、筆者の示した成績よりも稍軽度であろうと考えたがよからう。

2. 結節と小斑状陰影の大小、粗密の関係

前項に於て、レ線像分類に応じた結節の状態について述べたが、結節の大きさ、密度と、小斑状陰影の大きさ、密度は小野、中西が図示した如く、結節の大小、粗密に応じて、小斑状陰影も現われると一般に考えられるが、本実験に於ては、結節と小斑状陰影の間に如何なる関係があるかを検討した。

大結節（径3mm以上）が存在するときは大なる小斑状陰影（径3mm以上）を認めることができ、中等数以上（3個/cm³以上）のとき大なる小斑状陰影は中等数（1～1.5個/cm³）認めることができた。又大結節が標本中に存在しない場合で

も、大なる小斑状陰影を僅かに認める場合があるが、之については肺の一小部分を検査したので言及することは出来ない。

以上によつて結節が徑3mm以上になると、S₁ S₂ の肺野の程度では、個々の結節が各々陰影を形成する能力を有するのではないかと考えられる。

小及び中結節（徑1～3mm）と、小及び中等大的小斑状陰影の関係については、第1表3の如く、レ線像には何れも小及び中等大的小斑状陰影が混在し粗密大小について一定の関係を見出すことは出来ない。

3. 硅症性変化の初発部位

赤崎は硅症性変化の初発所見として肉芽組織が肺小血管周囲に形成され、それが次第に増生して血管を絞扼すると述べ、松永は気管支及び気管支梢の周囲、肺動静脈の外膜に沿つて硅塵貪喰巨細胞群が結節状又は鞘状に集合して居るとし、Simsonは複構法によつて、初期硅症性結節形成の場として、終末気管支より末梢の気管支及び之に伴走する動脈周囲を挙げ、滝沢等も同様のことを述べて居る。宮崎、丹羽も家兔の岩粉吸入実験を行い、描画式複構によつて、岩粉が第1次呼吸細気管支か第2次に分岐するその分岐角部、丁度氣流が強く衝突する肺胞部位に沈着するとした。筆者も先進諸学者と略同様の所見を得たことは実験成績が示す通りであるがGeever, Cesaro & Pecciaciは静脈系の方が之等の変化は高度であるとしたが、筆者の観察では滝沢等と同様静脈系の変化は極く軽度である。

上記の脈管周囲の硅症性変化は各症例により種々の程度を示し第1表4の如くである。この変化が、正常の肺レ線像に比し、その程度に応じて何等かの陰影として現出されるのではないかと考えられるのは当然であつて、小斑状陰影が現われる以前に、肺野の背景をなすであろう。

4. 蜂窩状陰影の成因

硅肺症の初期、小斑状陰影が現われる以前にも蜂窩状又は網状の陰影が認められることは、初期硅肺症レ線像の研究を行つたものが既に指摘して

居る。

Zornは極初期の硅肺症の拡大撮影を行い、明瞭な蜂窩状陰影を認め、之は小葉隔壁の肥厚に基づくであろうと述べて居る。小野も硅肺症28例の拡大撮影を行い、初期硅肺症のうち6例に、普通撮影レ線像に認められなかつた蜂窩状陰影の出現を認めて居り、之は被写体とフィルムが離れること即ちGrödel氏法による散乱線の影響の減少による比黒の向上が、微細陰影の現出を良くすると述べて居るが、その成因については触れて居ない。

di Biasiも硅肺症特有のレ線所見が現われる以前に、網状の陰影が認められ、この時期の組織像では、細い脈管周囲に、硅症性小結節及び索状物が形成せられて居ると、この陰影の成因となることを暗示して居る。野崎も又肺血管を囲んで硅症性肉芽組織形成の初期像は、肺レ線像上肺紋理増強の因をなすと述べて居る。

筆者はレ線像上蜂窩状陰影を認める程度を分類し、之を生ずべき変化として脈管周囲の硅症性変化を追及したところ、その変化は個人により差があるが、蜂窩状陰影はこの脈管周囲に形成された硅症性変化に平行することを見出した。第1表4を第2表の如く整理すると、その関係はより明らかになる。

第2表 HwとRwの関係

組織像	レ線像			
	Rw 1	Rw 2	Rw 3	Rw 4
Hw 1	3	3		
Hw 2	2	3	3	
Hw 3		1	4	2
Hw 4				3

レ線陰影として認めるに至らない細い血管は、その周囲の硅症性変化と共に索状物として陰影構成に関与し、重積して蜂窩状陰影の成因となると考えられる。

硅肺症は、細い脈管周囲に初発し、漸次結節を形成するのであるから、小斑状陰影が出現する以前に、比黒、尖鋭度の良好なレ線像では、所謂蜂窩状陰影は初期硅肺症発見の重要な所見となるであろう。

5. 血管陰影の変化

野崎は珪肺症に於て最初に現われるものは血管陰影の変化であると述べたが、珪肺症レ線像に於ける血管陰影の変化は、血管陰影辺縁の棘形成、血管陰影の断裂、屈曲、連珠様変形、不明瞭化であり或いは之等の所見を総合して肺紋理増強という言葉で表現されるところのものである。之について血管壁自体の変化があるとするものもある。松永は肺動静脈外膜に沿つてある珪塵貪喰巨細胞群が鞘状に並列して居るのは、血管陰影辺縁にある棘状陰影を連想せしめると述べて居る。しかし小野、中西は肺膜型内に於ける索状物と粒状物のレ線陰影の比較、及びレ線像と病理解剖学的変化の比較を行つて、血管壁自体の変化よりも血管陰影に結節其他の陰影が重積することが主因をなすと述べている。

血管陰影の屈曲は、勿論牽引、圧迫によるものもあるが、初期に於てはむしろ血管陰影が屈曲して見えるに過ぎない場合も多い。筆者は特に之を区別せず全て屈曲として記載した。

この研究に於て、珪症性変化は、血管陰影の構成に到底関与しない細い脈管周囲に限られて居るにもかゝわらず、血管陰影の変化は初期より認めることが出来る。

組織像分類 Hk 1 の 2 例は、血管陰影辺縁の棘形成が軽度、若しくはあるように見え、軽度の 1 例には、この他軽度の連珠様変形、断裂があり、従つて血管陰影が稍不明瞭と思われる。

Hk 2 の 4 例は、何れも棘形成を軽度及び中等度に認め、その他の所見は認められないものから中等度のものもある。明瞭な小斑状陰影を認めない S₀ 又は S₀₋₁ で、先づ認められる血管陰影の変化は棘形成であると云うことが出来る。

Hk 3 の 7 例では、棘形成軽度 2 例、中等度 2 例、高度 3 例となつて居り、他の所見も Hk 2 より高度になつて居る。

Hk 4 の 11 例では諸変化は何れも Hk 3 より高度であり血管陰影の追及も困難となつて居る。

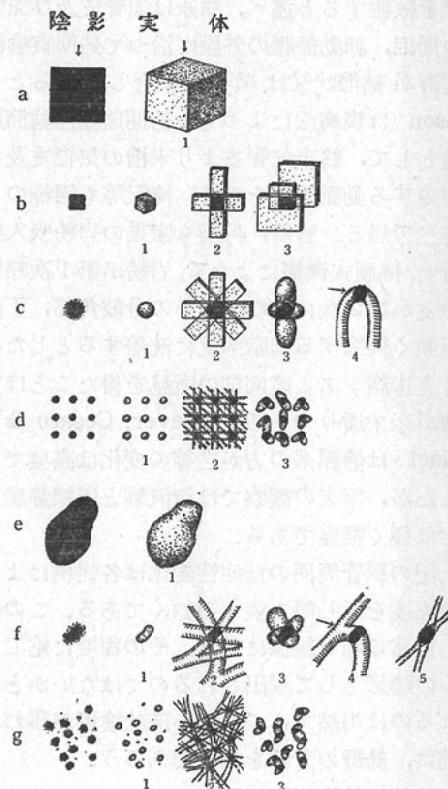
以上の如く諸変化は互に不即不離の関係にあつて完全に分離して考えることは困難であるが、小

斑状陰影として珪症性変化がレ線像に現われる前に、何れの例にも血管陰影辺縁の棘形成が認められ、珪肺症を明示する一つの所見となり得ると考える。

6. 微細陰影の現出に関して

小斑状陰影は勿論、之より微細な陰影の現出は複雑な組織変化に基因する陰影の集積であつて單一なものでない。即ち珪肺症に於て、小斑状陰影の背景として他に不規則線状陰影、粋糠様陰影、蜂窩状陰影、血管陰影等の変化がある。又小斑状陰影を現出する以前にも之等の変化が現われ、肺野の異常感として S₀、S₀₋₁ のレ線判定の根拠となるのである。こゝでは微細陰影の現出に関して考察を述べる。

第15図 微細陰影現出に関する説明図



第15図a の如き 1 × 1 cm 以上の陰影を認めたときは 1 のような実体を想像することができる。しかし b の如き 2 × 2 mm それ以下の陰影のとき 1 の

如き実体を想像できるが、2, 3のような1個では陰影として認められない実体が交叉或は重積した部分の陰影核である場合もある。その陰影が小さければ小さい程2, 3の場合が多くなり、重なる実体の数も増して来る。従つてcの如き徑2mm以下の小円型陰影の場合もbの場合同様1, 2, 3, 4, が考えられる。更にdの如き微細な小斑状陰影の散布は、1の如き微細な粒状物そのものゝ影でなく、3のような微細な粒状物の重なりの陰影か、2のような線状物の交叉部の陰影が考えられる。珪肺症又はその他の塵肺症或は他の微細陰影を主徴とする肺疾患について考えると、e, f, gが考えられる。f 5は血管膨大部の重積を示すものである。

珪肺症は結節形成を主徴とする肺疾患ではあるが、之に伴う多くの変化が当然存在する。脈管周囲の珪症性肉芽乃至線維増殖、肺胞壁の肥厚、肺気腫、小葉隔壁の肥厚、部分的な無気肺、気管支炎、滲出液又は正常に存在する動静脈、気管支、小葉隔壁の結合織、肺胞壁に至るまで、全てが重つて平面なフィルム上に投影するのであるから、微細な各種の陰影を生ずることは云うまでもない。

di Biasiも極初期、小脈管周囲に粉塵細胞を含む結合織によって小結節、索状物が形成される時期のレ線像上には、珪肺症にのみ特有でない肺紋理の增强、網状の陰影を認めると言い、野崎も又前駆期に於て、レ線像は珪肺症特異のレ線所見とは云い難く、確証とはなり得ないが、剖検上既に明らかな小珪症性結節の形成を認めたというのも之を裏書きするものであろう。

従つて、珪肺症のレ線像は小斑状陰影と他の微細陰影であつて、その微細陰影は小斑状陰影の出現に先行する。又結節以外の諸変化の様相によつて、レ線像の変化は種々の型を呈するであろう。珪肺症のレ線像に各国の代表的分類、我国では淺川の三基本型、宮地の分類、最近では炭鉱珪肺医学会分類委員会の分類案等が存在するのもこの理由に基くものであろう。

小斑状陰影特に徑1mm以下の微細なものは上記

の説明の如く、必ずしも結節に基く陰影のみではない。レ線像の観察に際して、想像のみによつて軽率に肺内の病理解剖学的変化を云々し、それを基礎とした推論は無意味なものとなる危険が存在する。

7. 硅症性変化と職歴

各種産業或いは同一石炭鉱山でも各種坑内外職種により、含珪粉塵を吸入する状態は当然異つて居り、多量の粉塵を短期間より長期に亘つて吸入するもの、微量を長期吸入するものなどが考えられる。

職歴と珪肺症の発生状況に関しては多くの研究があり、少數例の本研究に於て之を云々することは困難であるが特異なものについて寸言する。

末梢部脈管周囲の硅症性肉芽又は線維増殖の高度なもの、即ちHw 4を示すものは、低濃度含珪粉塵長期吸入者と考えられる坑外鍛冶、鑿道工事、ブルトーザ運転等20年6カ月に亘る従事者(症例19)、坑外船積9年(症例21)、石工37年8カ月(症例24)の3例である。そして之等の3例は何れもレ線像では蜂窩状陰影が著明で、即ちRw 4である。他にHw 3でRw 4を示すものが2例(症例22, 23)あり、この3例を以つて断定することは早計であるが、著明な蜂窩状陰影を示すものは低濃度含珪粉塵長期吸入者に多いのにならうかと思われる。

8. 硅肺症レ線像の判定について

日本及び各国で、珪肺症が重要な職業病として取り上げられ、治療の面では未だ光明を見出されて居ないが、発生の予防、早期発見、補償等の措置が講ぜられるようになり、各國では国状に応じた分類が行われ、補償という現実の問題に即する為、所見を何型かに劃然と分類し、判定することが要求されている。日本でも、小斑状陰影を現わすものについて第1型(R_1)より第3型(R_3)まで分類される。 R_1 に達しないが硅症性変化に基くであろうと思われる所見があつても珪肺法の如く正常とすることは、珪肺症研究の為には適当でない。現に多くの研究者によつて、 R_x , R_{0-1} 等の名で研究の対象とされ、筆者の用いた田中分類

も之である。

早期発見をし、それ等の人々を如何にするかといふ難しい社会問題が存在するとしても、筆者は、珪肺症研究の為には所謂 R_x , R_{0-1} , 田中の云う S_0 , S_{0-1} の人々は正常者と区別すべきであると考える。多くの研究者及び本研究によつて R_1 に達しないレ線像を示すものでも、完成された結節を有することは明らかである。

唯残念なことは、筆者は塵肺症のうち主として炭鉱珪肺についての研究を行つたので、田中のいう S_0 , S_{0-1} に似た塵肺症以外の疾患に由来する類似陰影について論及することは出来ない。今後の研究課題として、塵肺性若しくは珪症性変化による陰影との相違が見出されねばならない。特に結核性変化に基く陰影との鑑別は今日の重要な課題となつて居る。

V 結 論

筆者は初期珪肺症に於ける肺内各種変化のレ線陰影現出能を、又如何なる陰影を呈示するかを知るため、肺結核を伴つた初期珪肺症の切除肺24例について、その珪肺性変化と、レ線像の比較を行い、次の結論を得た。

1. 径1mm以上 の結節が存在しない場合は、レ線像に小斑状陰影を認めない。しかし末梢部血管、気管支周囲の珪症性変化により、僅かに血管陰影の変化、粋糠様陰影、微細線状陰影を認めるだけで (S_0)、珪肺症と診断する根拠とはなり得ない。

2. 径1~2mmの結節が中等数以下 ($8\text{ 個}/\text{cm}^3$ 以下)の場合、時には径2~3mmの結節が少數 ($4\text{ 個}/\text{cm}^3$ 以下)、稀には中等数 ($5\sim 7\text{ 個}/\text{cm}^3$) あるときは血管陰影辺縁の棘形成、蜂窩状陰影が明瞭となり、時には小斑状陰影らしきものを認める事もあつて珪肺症を疑うことが出来る (S_{0-1})。

3. 径1~2mmの結節が中等数以下 ($9\text{ 個}/\text{cm}^3$ 以上) あるか、径2~3mmの結節が中等数 ($5\sim 7\text{ 個}/\text{cm}^3$) 存在するときは、小斑状陰影を認め、珪肺症と診断することが出来、レ線像の程度により S_1 , S_2 となる。

4. 径3mm以上の結節が $1\text{ 個}/\text{cm}^3$ 以上存在す

るときは、必ず明瞭な小斑状陰影を認める (S_1 以上)。

5. レ線像に於て S_1 及び S_2 を示す肺内には径1~3mmの結節の数に大差はないが、 S_1 に比し S_2 を示すものゝ方が径3mm以上の結節が多く、脈管周囲に形成される珪症性肉芽形成乃至線維増殖も高度である。

6. レ線像の変化は、結節の大きさ、密度に厳密には平行せず動搖を有する。

7. 蜂窩状陰影は、動脈、気管支周囲に形成された珪症性肉芽若しくは線維増殖に由来する。

8. 末梢部脈管周囲の珪症性変化の最も高度なもの、即ち蜂窩状陰影の最も高度なものゝ大半以上は、坑外に於ける低濃度含珪粉塵作業と思われる職種に長年従事したものであつた。

9. 血管陰影の変化は、血管陰影に結節他の珪症性変化の陰影が重積することによって生じたもので、血管陰影辺縁の棘形成が最も早期に認められ、病期の進展と共に断裂、連珠様変形、屈曲、不明瞭化が認められる。

10. 硅肺症の初発部位は、終末気管支より末梢の気管支及び之に伴走する動脈周囲であり、静脈系の変化は極て弱い。

(本論文要旨は第18回日本医学会放射線学会総会に小野助教授と連名で発表した)。

(擲筆するに当り御指導御校閲を賜つた恩師桜井教授、御助言を賜つた井上教授、研究の当初より御助力していた小野助教授又本研究に要した材料を御提供下さつた九州大学結核研究所々長貝田教授、田中助教授、井上講師、国立療養所銀水園々長長岡博士、中島博士、飛松技官、種々御援助を賜つた三井産業医学研究所々長石西博士、副所長宮崎博士、三井三池病院内科菅原医長、田中博士に感謝する)。

文 献

- 1) 足立：胸の写真、医学書院、東京、1951.
- 2) 足立：胸部レ線写真読影講座、1集、金原、東京、1953.
- 3) 赤崎他2名：北越医誌、59, 655, 1944.
- 4) 赤崎：日病会誌、39, 地方会号、31, 1950.
- 5) Akazaki: Acta Path. Jap. 1, 107, 1951.
- 6) 赤崎：珪肺、63、日本産業衛生協会編、1953.
- 7) 有馬他1名：日レ会誌、8, 287, 1930.
- 8) 浅川：労働科学、31, 819, 1955.
- 9) 浅川：労

科学, 32, 43, 1956. — 10) Birkelo et al.: J.A.M.A., 133, 359, 1947. — 11) Böhme et al.: Der Verlauf der Staublungenerkrankung bei Gesteinhauern des Ruhrkohlengebietes, Julius Springer Verlag, Berlin, 1930. — 12) Brunfiel et al.: Am. Rev. Tbc., 36, 757, 1937. — 13) di Biasi: Beiträge zur Silikose-Forschung, 3, 1, 1949. — 14) Gardner: J. Industr. Hyg., 14, 18, 1932. — 15) Gardner: J.A.M.A., 114, 535, 1940. — 16) Goertter: Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen, 27 aufl. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 1955. — 17) Golden: Diagnostic Roentgenology, 1, The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1956. — 18) Gravedkamp: Beiträge zur Silikose-Forschung, 42, 35, 1956. — 19) 春名: 医学通信, 4, 152, 1949. — 20) 長谷川他1名: 硅肺, 白亜書房, 東京, 1955. — 21) 林他: 日病会誌, 40, 地方会号, 261, 1951. — 22) 林: 東北医誌, 53, 磐山医学特輯, 6, 108, 1956. — 23) 藤本他1名: 島津評論, 7, 129, 1950. — 24) 入江他1名: 福岡医誌, 46, 372, 1955. — 25) 入江: 日臨結, 14, 142, 1955. — 26) 石井: 労働科学, 30, 347, 1954. — 27) 加賀美他2名: 労働科学, 34, 258, 1958. — 28) 貝田他2名: 臨床と研究, 33, 1168, 1956. — 29) 梶田: 結核, 26, 636, 1951. — 30) 梶田: 日臨結, 16, 97, 1957. — 31) 梶田: 硅肺と結核, 結核新書, 37, 医学書院, 東京, 1957. — 32) けい肺法: 官報, 昭和30年9月1号外. — 33) 小町他1名: 臨床と研究, 33, 1163, 1956. — 34) 腹部: 肺結核症のX線読影, I—V, 文光堂, 東京, 1954—1956. — 35) 松本他1名: 日臨結, 15, 535, 1956. — 36) 松永: 日病会誌, 41, 総会号, 344, 1952. — 37) 松永他3名: 長崎医誌, 28, 156, 1953. — 38) 松永: 長崎医誌, 29, 241, 1954. — 39) 宮地: 日医放, 12, 39, 1953. — 40) 宮崎他1名: 日病会誌, 37, 48, 1949. — 41) 水口: 医学研究, 22, 1036, 1952. — 42) 長石他4名: 肺その構造, 上巻, 下巻, 医学書院, 東京, 1957, 1958. — 43) 中西: 発表予定. — 44) 中村: 労働科学, 29, 248, 1953. — 45) 中村他2名: 日臨結, 13, 195, 1954. — 46) 中村: 呼吸と循環, 3, 187, 1955. — 47) Newell: Radiology, 56, 409, 1951. — 48) 丹羽: 医学研究, 21, 1, 1951. — 49) 野崎: 11回日医放特別講演要旨, 1952. — 50) 野崎: 労働科学, 28, 283, 1952. — 51) 野崎: 最新医学, 9, 82, 1954. — 52) 野崎他2名: 日臨結, 15, 374, 1956. — 53) 野崎: 日臨結, 17, 233, 1958. — 54) 岡: 結核病論, 上巻, 永井書房, 大阪, 1950. — 55) 岡他1名: 硅肺, 103, 155, 日本産業衛生協

会編, 1953. — 56) 小野: 日医放, 15, 657, 1955. — 57) Ono: Bull. of Yamaguchi M.S. 3, 145, 1956. — 58) 小野: 日医放, 15, 977, 1956. — 59) 小野: 山口医学, 6, 42, 1957. — 60) 小野: 日臨結, 17, 55, 1958. — 61) 小野他1名: 日医放, 18, 660, 1958. — 62) 小山内: 労働科学, 34, 1019, 1958. — 63) 大島: 日医放, 13, 9, 1953. — 64) Pendergrass: The American Journal of Roentgenology Radium Therapy and Nucleal Medicine, 80, 1, 1958. — 65) 労働省基準局: 標準けい肺X線図譜, 1955. — 66) 労働省労働衛生課: けい肺診査医テキスト, 1955. — 67) 佐野: 労働科学, 30, 489, 1954. — 68) Schinz et al.: Lehrbuch der Röntgendiagnostik, 5 aufl. Bd. I, Georg Thieme, Stuttgart, 1952. — 69) Simson: J. Path. Bact., 40, 37, 1935. — 70) Steiner: Am. Rev. Tbc., 36, 692, 1937. — 71) 杉山: 日臨結, 17, 263, 1958. — 72) 鈴木他10名: 日臨結, 17, 705, 1958. — 73) 立入他1名: 臨床と研究, 33, 1175, 1956. — 74) 立入他1名: 最新医学, 12, 2092, 1957. — 75) 立入他2名: 日臨結, 17, 238, 1958. — 76) 高梨: 労働科学, 31, 257, 1955. — 77) 高梨: 労働科学, 31, 727, 1955. — 78) 竹内: 北越医誌, 59, 306, 1944. — 79) 滝沢他2名: 東北医誌, 49, 磐山医学特輯号, 5, 437, 1954. — 80) 滝沢他6名: 東北医誌, 53, 磐山医学特輯号, 6, 97, 1956. — 81) 田村: 日臨結, 13, 481, 1954. — 82) 田村: 日臨結, 17, 250, 1958. — 83) 田中: 臨床と研究, 33, 1187, 1956. — 84) 田中: 医学研究, 28, 1482, 1958. — 85) Teschendorf: Lehrbuch der röntgenologischen Differentialdiagnostik, Bd. I, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1952. — 86) 徳永: 日医放, 18, 1081, 1958. — 87) 上田他5名: 呼吸と循環, 3, 109, 1955. — 88) 植村: 日医放, 13, 173, 1953. — 89) Vorwald: Bronchopulmonary Disease, 377, Hoeber-Harper. — 90) Worth: Beiträge zur Silikose-Forschung, 17, 1, 1952. — 91) Worth et al.: Beiträge zur Silikose-Forschung, 30, 1, 1954. — 92) Worth et al.: Die Penumokoniosen, Staufen Verlag, Köln-Krefeld, 1954. — 93) Worth et al.: Beiträge zur Silikose-Forschung, 42, 61, 1956. — 94) 山上他3名: 硅肺のX線像と組織像の対比に就いてプリント. — 95) 山本他2名: 労働科学, 31, 257, 1955. — 96) 山中: 臨床放射線, 3, 699, 1958. — 97) 吉田: 日医放, 15, 91, 1955. — 98) Zorn et al.: Staublungen im Röntgenbild, Staufen Verlag, Köln-Krefeld, 1952. — 99) Zorn: Beiträge zur Silikose-Forschung, 21, 1, 1952.

A Study on X-ray Findings of Early Silicosis by
Resected Lungs with Silicotuberculosis

By

Jiro Akagawa

Department of Radiology, Yamaguchi Medical School.

(Director: Prof. Dr. Ko Sakurai)

Because the roentgenological diagnosis of early silicosis is an important problem from the stand point of industrial medicine, in order to clarify the genesis of maculose and other fine shadows in silicosis, comparison was made between roentgenographical and pathoanatomical findings in the resected lungs in which early silicosis was complicated with tuberculosis.

From the resected lungs obtained from the miners working at mine M in Kyushu, 30 with silicosis were selected. From 24 of them with early silicosis and in which the influence of tuberculosis was slight a portion of the lung of the size of a finger tip was taken out for serial section. After that the size and density of tubercles and the change of the bronchi and blood vessels were examined by graphical reconstruction and comparison was made with roentgenograms taken prior to operation as to the size and density of maculose shdows, the change of the shadow of blood vessels and the occurrence of so-called cellular shadows. To express the extent of silicosis roentgenological findings were classified according to Tanaka's classification: S₀ and S₀₋₁ corresponded to the so-called Rx and S₁ and S₂ to R₁ and R₂ of the Japan Antsilicosis Act respectively.

The conclusion obtained from the present study was as follows:

A silicotic change starts as a fibrous production containing numerous dust cells around the bronchi and arterioles which are more peripheral than the end bronchi. Around the veins these changes are quite slight. It was ascertained that the so-called cellular shdows which are roentgenographically observable from the early stage are initiated by the above stated changes.

When the tubercle with the diameter longer than 1 mm is absent no maculose shadow is observed on X-ray films. Though the changes of the shadow of blood vessels and the fine shadow are present, there is no basis to diagnose silicosis.

When the tubercles with the diameter of 1-2 mm are present at the rate of less than 8/cm³ and sometimes when those of 2-3 mm at less than 4/cm³ or rarely less than 5-7/cm³, the change of the shadow of blood vessels becomes marked, the irregular linear shadows increases in number and something like the maculose shadow is occasionally observed and silicosis can be suspected.

When the tubercles with the diamter of 1-2 mm are present at the rate of more than 9/cm³ or when those of 2-3 mm at more than 5/cm³, maculose shadows are located in the lung field or disseminated in the whole lung field and usually enable the diagnosis of silicosis.

When tubercles with the diamter of longer than 3 mm are present, maculose shadows are always noticed roentgenologically.