

第44回総会特別講演

I. 塵肺と肺結核

奈良県立医科大学 宝 来 善 次

The 44th Annual Meeting Special Speech

I. PNEUMOCONIOSIS AND PULMONARY TUBERCULOSIS*

Zenji HORAI

Pneumoconiosis is the disease resulting by the inhalation of dusts in the lung, and pulmonary tuberculosis is the disease involved by the infection of the tubercle bacilli in the lung.

It has been discussed that development of pulmonary tuberculosis is affected by inhalation of silica dusts. Concerning the relationship of silicosis and pulmonary tuberculosis, it was reported that two types of "Complication form" and "Combination form" were observed pathologically by Prof. Husten. Since then, many reserches have been reported on the relationship of pneumoconiosis and tuberculosis.

It is well known that prognosis of the pneumoconiotuberculosis is not so good as that of the each disease.

In this paper, the pneumoconiotuberculosis was discussed epidemiologically, clinically, pathologically and experimentally. In epidemiological aspect, the results of the mass survey in the factory of dust circumstances were stated. It was emphasized that complication of pneumoconiosis and pulmonary tuberculosis was much more detected. In the clinical and pathological aspects, the more severe complex lesion was often formed in the pneumoconiotuberculosis. And it was more resistant to medical treatment than simple tuberculosis. In the experimental aspect, cavity formation involving a great deal of caseous substances was often observed after the infusion of dust particles (free silica, talc, and kaolin) with tubercle bacilli. Much more tubercle bacilli were counted in the pneumoconiotuberculous lesion than in simple tuberculous lesion.

It is newly recognized that pneumoconiotuberculosis is an important occupational respiratory disease. As pneumoconiotuberculosis is a difficult curable disease, it must be efficiently careful to treat pneumoconiotuberculosis.

I. 緒 言

塵肺および肺結核はそれぞれ独立した疾患である。塵肺は微細粉塵を吸入して発生する炎症性線維増生疾患であり、肺結核は結核菌感染を受けて後に発症する炎症性乾酪病巣形成疾患である。塵肺は肺内に異物炎症を起こ

し、その後複雑な組織変化を伴い慢性に経過し、生体に不利な条件を与え治癒の難しいものである。他方、肺結核は肺内に感染炎症を起こし、乾酪巣形成、空洞化、収縮硬化等特異的な組織変化を伴い慢性に経過する。かつては治癒の難しいものであつたが、抗結核剤の登場により、結核菌増殖を抑制し、炎症を軽減し、乾酪巣、空洞

* From The 2nd Department of Internal Medicine, Nara Medical University, Kashiwara, Nara-ken 634 Japan.

Table 1. History of Pneumoconiosis Control and International Congress

1900	Committee of Investigation of Silicosis (South Africa)
1912	Enactment of Law of Silicosis in South Africa
1930	1st I. L. O. Committee of International Veterans of Silicosis in Johannesburg
1938	2nd I. L. O. Committee of International Veterans of Silicosis in Geneva
1950	3rd I. L. O. Committee of International Veterans of Silicosis in Sidney
1958	4th I. L. O. Committee of International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis in Geneva
1968	5th I. L. O. Committee of International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis in Geneva

Table 2. History of Pneumoconiosis Control in Japan

1905	Enactment of minings law
1916	Enactment of regulation of support of miner
1930	Sanction of silicosis as occupational disease
1936	Sanction of pulmonary tuberculosis occurred in dust places with free silica and silicosis as occupational disease
1946	Enactment of regulation of step of silicosis
1955	Enactment of law of special protection of silicosis and others
1960	Enactment of law of pneumoconiosis

形成を少なくし治療を容易にするようになった。塵肺には各種細菌の感染が合併し、その病態を悪化することがしばしば見受けられる。その中でも結核合併の頻度もつとも高く、合併した結核は難治の方向をとるので取り扱いにくいものである。

塵肺に対する対策は、1900年南阿での珪肺に関する調査委員会が最初であるが、国際および日本の塵肺対策の歴史は表1, 2のようである。

塵肺と肺結核が合併したものは塵肺結核と呼ばれ、職業性肺疾患として重要視されている。外国においては、英米関係の国では、PneumoconiotuberculosisあるいはPneumoconiosis with tuberculosisとして注目され、その疫学、臨床、病理、実験の研究が展開されている。そのうち代表的なものはSilicotuberculosis (珪肺結核)であつてその研究業績は多数に及んでいる¹⁾²⁾。わが国においても古くから、珪肺および珪肺結核は金属鉱山、石炭鉱山で「よろけ病」として知られ、臨床および病理に関する研究が進められてきた³⁾⁴⁾。しかし珪肺および珪肺結核以外の塵肺および塵肺結核の研究が展開されるようになったのは最近十数年のことである。

わが国においては労働省の指定する塵肺発生のおそれのある事業場で労働する労働者の数は45万人を越え、

このような労働者にとっては20年以上労働継続するとX線写真に塵肺所見ありのものが半数以上に及ぶことが明らかにされている。またX線写真に塵肺所見ありのものには比較的高い頻度に肺結核合併のあることが知られている。しかし塵肺および塵肺結核の研究に従事する研究者が比較的少ないために、これらに関する病態は一般臨床医家に広く知られていないのが現状である。ここにおいて、労働省および一部研究者の調査研究資料ならびに演者および共同研究者のもとで研究した成績を中心にして、塵肺結核に関して、疫学、臨床、病理、実験の結果を報告し、批判を乞う次第である。

II. 塵肺および塵肺結核の頻度

臨床研究は疫学から始まるといわれている。諸外国においては、珪肺、石綿肺を中心とした疫学的調査が行なわれているが、いずれの国においても肺結核が少なくなつているためか、結核合併すなわち塵肺結核に関する報告は比較的少ないものである。わが国においては、昭和35年4月に塵肺法が制定され、この法律に基づいて毎年塵肺健康診断が実施されている。その成績は労働省に集められ、統計的処理が行なわれ、塵肺および塵肺結核の頻度が明らかにされている。塵肺法健康診断は粉塵作業者全員に実施されることになつており、健診後のX線所見の有無により1~3年に1回実施されるものである。すなわち塵肺X線病型1型以上の所見のあるものは毎年1回、X線所見のないものは3年に1回である。

表3は昭和42年度の労働省健康診断における塵肺および塵肺結核の検出頻度を示したものである。塵肺法適用事業場数は24,657であり、粉塵作業従事労働者数は451,848が算定されている。この年度に実施された事業場数は6,596で適用事業場数の1/4に当たり、受診率は満足すべきものではない。塵肺健康診断受診者実数は144,165であり疑所見以上のおよび前年度の管理区分未決定でこの年に決定に回されたものは20,596である。そのうちこの年に決定されなかつたものを除いて18,799が管理区分の決定がなされた。管理区分1該当者14,456であり、X線所見なし6,371、病型1型2型は8,085であつた。この中には結核治療所見のものが含まれている。管理区分2該当者はX線所見1型、2型、3型で、肺機能所見あるいは病勢進行のおそれのない不活動性結核の結びついたものであり、その数は3,324である。病勢進行のおそれのない不活動性結核1,284で40%近くに認められている。管理区分3該当者はX線所見1型、2型、3型、4型で、肺機能所見あるいは病勢進行のおそれのある不活動性結核が結びついたものであり、その数712である。病勢進行のおそれのある不活動性結核294で40%以上に及んでいる。管理区分4該当者はX線所見4型C、肺機能高度障害、活動性結核合併で決

Table 3. Results of Mass Survey of Pneumoconiosis (1967, Ministry of Labour)

Division	Number of examined	Number of voluntary application	Total
Applied factories	24,657		24,657
Employees of dusty places	451,848		451,848
Factories practised mass survey	6,596		6,596
Employees performed mass survey	144,165		144,165
Number proposed last year	1,215	34	1,249
Number proposed this year	19,381	1,108	20,489
Total	20,596	1,142	21,738
Employees examined	143,376		143,376
Employees determined	18,799	1,080	19,879
Health supervision 1	(1) R ₀	135	6,506
	(2) R ₁ , R ₂	122	8,207
Total	14,456	257	14,713
Health supervision 2	(1) Tb (-)	62	1,346
	(2) Others	60	2,100
Total	3,324	122	3,446
Health supervision 3	(1) F ₂	36	221
	(2) Tb (±)	76	370
	(3) Others	25	258
Total	712	137	849
Health supervision 4	(1) R ₄ C	16	28
	(2) F ₃	181	272
	(3) Tb (+)	367	571
Total	307	564	871

Table 4. Cases of Pneumoconiosis Complicated with Tuberculosis that Have Been Determined at Regular Mass Survey and Voluntary Application

Division	Number of examined	Number of voluntary application	Total
Employees of determined	18,799	1,080	19,879
Total of X-ray findings 1, 2, 3, and 4 types	12,428(100)	945(100)	13,373(100)
Tb (-); inactive tuberculosis without fear of progression	1,284 (10.3)	62 (6.5)	1,349 (10.1)
Tb (±); inactive tuberculosis with fear of progression	294 (2.3)	76 (8.0)	370 (2.8)
Tb (+); active tuberculosis	204 (1.6)	367 (38.8)	571 (4.2)

()%

定されるものであり、その数は307である。活動性結核は204で66%に認められる。

表4は管理区分の面から結核合併の状態をまとめたものである。X線病型1~4型の所見あるものの結核合併を示してあるが、病勢進行のおそれのない不活動性結核10.3%、病勢進行のおそれのある不活動性結核2.3%、活動性結核1.6%である。

このような定期健康診断以外に健康診断を受診することのできなかつたもので臨床症状所見が著明になるものがある。すなわち呼吸困難などの自覚症状を訴えるも

の、肺機能障害が起きてきたもの、新しく結核が合併してきたものは、法律では随時に申請する制度が設けられている。表3のように、昭和42年に随時申請された数は1,142で管理区分決定された数は1,080である。この中で管理区分1該当者は257、管理区分2該当者122で、病勢進行のおそれのない不活動性結核62と半数以上に認められる。管理区分3該当者137で、病勢進行のおそれのある不活動性結核76で60%、管理区分4該当者564、活動性結核367と65%近くに認められる。表4にそのまとめたものを示しているが、病勢進行のおそれ

Table 5. Frequency of Pneumoconiosis Complicated with Tuberculosis in Coal Mining, Metal Mining and Casting (1967, Ministry of Labour)

Division	Coal mining	Metal mining	Casting
Number of employee in dust places	85,956	25,139	58,825
Number of employee by mass survey	24,490	12,761	17,159
Total of X-ray finding 1, 2, 3, and 4 type	963(100)	1,594(100)	1,313(100)
Tb (-); inactive tuberculosis without fear of progression	283 (29.4)	153 (9.9)	87 (6.6)
Tb (±); inactive tuberculosis with fear of progression	47 (4.8)	37 (2.3)	23 (1.7)
Tb (+); active tuberculosis	26 (2.6)	15 (1.0)	21 (1.5)

()%

ない不活動性結核 6.5%, 病勢進行のおそれのある不活動性結核 8.0%, 活動性結核 38.8% であり, 随時申請には活動性結核が新しく合併してくるものが多いことが分かる。このように塵肺X線所見のあるものには活動性結核の合併が多いことに注意しておかねばならないと考える。

以上の塵肺定期健康診断のうち, 主要業種として石炭鉱業, 金属鉱業, 鋳物工業の3つについて塵肺X線所見のあるものにおける結核合併の頻度を表5に示す。

石炭鉱業においては健康診断受診者 24,490, そのうち塵肺X線所見ありのもの 963 であり, 病勢進行のおそれのない不活動性結核 283 (29.4%), 病勢進行のおそれのある不活動性結核 47 (4.8%), 活動性結核 26 (2.6%) である。金属鉱業においては健康診断受診者 12,761, そのうち塵肺X線所見ありのもの 1,594, 病勢進行のおそれのない不活動性結核 157 (9.9%), 病勢進行のおそれのある不活動性結核 37 (2.3%), 活動性結核 15 (1.0%) である。鋳物工業においては, 健康診断受診者 17,159, そのうち塵肺X線所見ありのもの 1,313, 病勢進行のおそれのない不活動性結核 87 (6.6%), 病勢進行のおそれのある不活動性結核 23 (1.7%), 活動性結核 21 (1.5%) である。表には示していないが, その他の業種においても, 塵肺X線所見ありのものには, 活動性結核合併率は1.0%以上を示している。このように塵肺X線所見ありのものにおける不活動性結核, 活動性結核の検出率は一般事業所の塵肺X線所見ないものにおける

不活動性結核, 活動性結核の検出率に比較すると明らかに高いことが分かる。

III. 塵肺結核の臨床

塵肺および肺結核はいずれも慢性経過をとる疾患であるので, 特殊な事態が発生しないかぎり, それぞれの単独疾患においては, 発病間もない初期または早期の病態のもの, あるいは経過中であつても組織変化軽度の病態のものには特異な臨床症状所見を認めるものは少ないものである。しかしいずれの疾患においても経過中に病態が進展すると, 生理的障害や病理的障害による呼吸器の異常所見が明らかになってくる。これが塵肺と肺結核の合併という塵肺結核の場では呼吸器症状所見は複雑になつて認められる。

自覚症状として咳嗽, 喀痰, 呼吸困難, 心悸亢進など, 他覚所見として「るいそう」, 皮膚乾燥, チアノーゼなどが認められる。また胸部理学的所見としては聴診上呼吸音の変化, 捻髪音, 水泡音が聴取される。その他, 血液所見, 肝機能所見など全身的な異常所見も認められるようになる。

このような臨床症状所見を考慮に入れて臨床の場において重要なことは診断と治療である。診断については粉塵歴のあることと結核発病のあることがポイントになる。その中心になるのがX線所見である。

塵肺のX線所見に関しては, 塵肺X線国際分類およびわが国塵肺法X線分類が応用されており, 肺結核のX線

Table 6. International Classification of Persistent Radiological Opacities in the Lung Fields Provoked by the Inhalation of Mineral Dusts (1958)

Type of opacity	No pneumoconiosis		Pneumoconiosis												
	Linear opacities	Small opacities	Large opacities												
Qualitative features	O	Z	L	p			m			n			A	B	C
Quantitative features				1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Additional symbols	(co) (cp)	(cv)	(di)	(em)			(hi)			(pl)			(px)	(tb)	

Table 7. Radiographic Appearances of Pneumoconiosis
Pneumoconiosis Law in Japan 1960

Category	Appearances mainly formed by small opacities	Appearances mainly formed by abnormal linear opacities
I	A small number of small opacities (caused by pneumoconiosis and as large as punctiform or larger in size; those caused by pulmonary tuberculosis are excluded. Hereinafter the same applies to this Table.) are clearly seen in an area equivalent to at least two anterior rib spaces and at the most not greater than one-third of the two lung fields, and the large opacities can not be found.	Abnormal linear opacities (caused by pneumoconiosis alone; hereinafter the same applies to this Table.) distributed sparsely over the two lung fields are seen and large opacities can not be found.
II	Small opacities distributed sparsely over an area greater than one-third of the two lung fields are clearly seen and the large opacities can not be found.	Abnormal linear opacities distributed densely over the two lung fields are seen and the large opacities can not be found (except the case falling under Category III).
III	Small opacities distributed densely over an area greater than one-third of the two lung fields are clearly seen and the large opacities can not be found.	Abnormal linear opacities distributed densely to a marked extent over the two lung fields are seen and the large opacities can not be found.
IV	Small opacities are clearly seen and the large opacities can be found in the two lung fields or one lung field.	Abnormal linear opacities are seen and the large opacities can be found in the two lung fields or one lung field.

Table 8. Differentiation by X-ray Findings between Pneumoconiosis and Pulmonary Tuberculosis in Pneumoconiotuberculosis: Small Opacities Group without Large Opacities (Chiba)

Differential target	Pneumoconiosis	Pulmonary tuberculosis
1. Form of lesion shadow	Not regular round	Regular round
2. Density of lesion shadow	Hard	Soft
3. Margin	Sharp	Not sharp
4. Diffusion	Regular size	Irregular size
5. Distribution	Wide	Localized
6. Tendency of coalescence	Not frequent	Frequent
7. Shadow of draining bronchus	Not present	Present
8. Linear, streaky shadow	Irregular	Regular
9. Easy localized portion	Upper and middle zones, general zones	Apex and upper zones
10. Symmetry	Symmetric	Not symmetric
11. Stage	Generally same	Every stage
12. Course	Gradually increasing change	Rapid increasing and absorption
13. Hilar shadow	Bilateral increasing	Unilateral increasing
14. Diviation of organ	None	Sometimes
15. Callosity of pleura	None	Sometimes
16. Effect of anti tuberculosis agent	None	Good effect

所見に関しては NTA 分類, 岡分類, 学研分類, 学会分類などが知られている。

表6は塵肺X線国際分類, 表7は塵肺法X線分類である。その詳細の説明は他紙⁵⁾⁶⁾を参照していただきたいが, この所見に結核病影がプラスされると塵肺結核とな

る。塵肺は系統だつた病影を呈するので結核病影が加わつた場合には容易にその合併が分かる。しかしながら中には結核合併が加わつたことが明確でないものもある。肺野における個々の病影について塵肺と肺結核を鑑別するために, 千葉¹¹⁾は塵肺テキストブックの中に表8. 9

Table 9. Differentiation by X-ray Findings between Pneumoconiosis and Pulmonary Tuberculosis in Pneumoconiotuberculosis : Small Opacities Group with Large Opacities (Chiba)

Differential target	Pneumoconiosis	Pulmonary tuberculosis
1. Border of lesion shadow	Sharp	Different by stage
2. Density of lesion shadow	Regular dense	Irregular dense and thin
3. Hardness of lesion shadow	Hard	Relative soft
4. Cavity formation	Rare	Often
5. Shadow of draining bronchus	Not present	Present
6. Spreading of TB lesion	Not present	Present
7. Easy localized portion	Upper and middle zones	Apex and upper zones
8. Symmetry	Symmetric	Not symmetric
9. Emphysema	Marked	None or slight
10. Base of pneumoconiosis	Confluent tendency	Not confluent
11. Course	Contracted process	Spreading process
12. Diviation of organ	None	Marked
13. Callosity of pleura	None	Sometimes
14. Effect of anti tuberculosis agent	None	Good effect

Table 10. Classification of Activity of Pulmonary Tuberculosis

Division of activity	X-ray finding	Bacterial finding	Clinical symptom	Control method
Infective active	Cavity shadow present or not present	(+) or (-), (+)	(+) or (-)	Treatment, isolation
None infective active	Unstable lesion shadow	(-)	(+) or (-)	Treatment
Inactive	Stable lesion shadow	(-)	(-)	Watching
Suspicious	Indetermined shadow	(-)	(-)	Re-examination
Healing	Calc or fibrotic shadow	(-)	(-)	Normal life

Table 11. Classification of Activity of Pulmonary Tuberculosis in Pneumoconiosis Law

Division	Signal
1. Active pulmonary tuberculosis	Tb (+)
2. Inactive pulmonary tuberculosis with fear of progression	Tb (±)
3. Inactive pulmonary tuberculosis without fear of progression	Tb (-)
4. Healing pulmonary tuberculosis	Tb (0)
5. Without pulmonary tuberculosis	0

のような記載をしている。

粒状影を主とする塵肺結核の大陰影のないもののX線写真像の鑑別として表8に個々の病影の性状について注意する点を示されている。散布、左右対称性、病期、経過、抗結核剤の効果等について鑑別できるように思われる。粒状影を主とする塵肺結核の大陰影のあるもののX線写真像の鑑別として表9に個々の病影の性状について注意する点があげられている。空洞形成、左右対称性、気腫、経過、抗結核剤の効果等は鑑別上特に参考になると思われる。また塵肺結核の活動性分類については、日本産業医学会塵肺結核研究委員会において検討が続けられている。

千葉⁸⁾は労働結核研究協議会の多年の研究結果から表10のような肺結核の活動性分類を示しているが塵肺結核の合併結核の活動性についてもこの概念を導入するのがよいと述べている。

表11は塵肺テキストブックに示されている塵肺結核の分類である。基礎に塵肺病影がある中で、活動性、不活動性(±)、不活動性(-)、臨床治癒を決定することはなかなか難しいものである。結核病影が比較的大きい場合には活動性の決定は容易であるが、結核病影が小さいときには困難な場合が多い。演者らは次のような考え方をするのも一つの方法と考えている。

すなわち活動性については表12に示すように、結核

Table 12. Thinking of Activity Concerning Tuberculous Shadows in Pneumoconiotuberculosis

Following tuberculous shadows excepting healing are thought to be active cases (Tb(+))
(1) Tuberculous shadow occupied over one intercostal space and shown over 1.0cm in diameter mass.
(2) Tuberculous shadows smaller than one intercostal space and 1.0cm in diameter mass which are determined as followings.
a) All tuberculous shadows in first finding cases excepting healing
b) All tuberculous shadows in continued treated cases excepting healing and stability over 3 years
c) Results of clinical examination, especially positive of tubercle bacilli in sputum

Table 13. Thinking of Inactivity Concerning Tuberculous Shadows in Pneumoconiotuberculosis

Following tuberculous shadows smaller than one interostal space and 1.0cm in diameter mass are thought to be inactive cases with fear of progression (Tb(±))
(1) Stable tuberculous shadows over 3 years in continued treated cases.
(2) Stable tuberculous shadows in watching Type 3 and 4 cases
Following tuberculous shadows smaller than one intercostal space and 1.0cm in diameter mass are thought to be inactive cases without fear of progression (Tb(-))
(3) Stable tuberculous shadows in long watching Type 1 and 2 cases
(4) Stable tuberculous shadows in Type 1 and 2 watched over 2 years with fear of progression

Table 14. Prognosis after Treatment of Pneumoconiotuberculosis Patients

Division	Number of investigated	Prognosis		
		Recovered	Unchanged	Died
Silicotuberculosis	80	16	31	33
Asbestotuberculosis	8	2	2	4
Talctuberculosis	4	1	2	1
Pyrophilitotuberculosis	4	0	3	1
Total	96(100)	19 (19.8)	38 (39.6)	39 (40.6)

()%

Table 15. X-ray-Type, Age and Prognosis in Silicotuberculosis Patients

X-ray type of pn. at case finding	Age	Number of investigated	Prognosis		
			Recovered	Unchanged	Died
Type 1 29 cases	~49	11	1	6	4
	50~	18	5	7	6
Type 2 43 cases	~49	12	5	3	4
	50~	31	3	13	15
Type 3 and 4 8 cases	~49	3	0	2	1
	50~	5	2	0	3
Total 80 cases	~49	26	6	11	9
	50~	54	10	20	24

病影と考えられるものがある場合には治癒像を除き、ここに記載してあるようなものを活動性にするのがよいと考えている。また不活動性については表 13 に示したように考えるとよいと思われる。塵肺法においては、病勢進行のおそれのあるものと病勢進行のおそれのないものという表現で区別されているが、この両者の区別は必ずしも容易ではない。表 13 のように、治療している患者では3年を経過して安定しているものは病勢進行のおそれのあるもの Tb(±) とし、要観察者においては、長

期にわたり病影が安定していても塵肺病型 3 型、4 型のものとは病勢進行のおそれのあるもの Tb(±) とする。表中(3)(4)には病勢進行のおそれのないもの Tb(-) について記載してある。

このような考え方をしても X線写真像においては、基礎に塵肺病影があり、その上に結核病影があるので、結核病影は単純結核の場合よりは病影濃度が低くなっていることを考慮すべきである。

以上塵肺結核の X線所見について述べたが、その他略

Table 16. X-ray Type, Occupation and Prognosis in Silicotuberculosis Patients

X-ray type of pn. at case finding	Occupation	Number of investigated	Prognosis		
			Recovered	Unchanged	Died
Type 1 29 cases	Stone cutter	9	3	2	4
	Casting worker	7	1	2	4
	Others	13	2	9	2
Type 2 43 cases	Stone cutter	22	5	10	7
	Casting worker	9	1	2	6
	Others	12	2	4	6
Type 3 and 4 8 cases	Stone cutter	1	0	1	0
	Casting worker	0	0	0	0
	Others	7	2	1	4
Total 80 cases	Stone cutter	32	8	13	11
	Casting worker	16	2	4	10
	Others	32	6	14	12

Table 17. X-ray Type, Employed Period and Prognosis in Silicotuberculosis Patients

X-ray type of pn. at cases finding	Employed period (years)	Number of investigated	Prognosis		
			Recovered	Unchanged	Died
Type 1 29 cases	~19	14	2	9	3
	20~	15	4	4	7
Type 2 43 cases	~19	15	3	2	10
	20~	28	5	14	9
Type 3 and 4 8 cases	~19	4	0	1	3
	20~	4	2	1	1
Total 80 cases	~19	33	5	12	16
	20~	47	11	19	17

Table 18. X-ray Type, Hospitalized Period and Prognosis in Silicotuberculosis Patients

X-ray type of pn. at case finding	Hospitalized period (years)	Number of investigated	Prognosis		
			Recovered	Unchanged	Died
Type 1 29 cases	~4.9	19	5	8	6
	5~	10	1	5	4
Type 2 43 cases	~4.9	34	8	11	15
	5~	9	0	5	4
Type 3 and 4 8 cases	~4.9	3	1	1	1
	5~	5	1	1	3
Total 80 cases	~4.9	56	14	20	22
	5~	24	2	11	11

痰検査所見，肺機能検査所見が重要である。喀痰所見は結核菌を証明することが大切である。肺機能検査は結核病巣の悪化が起きることがあるので詳細な検索が行なわれることは少ない。

塵肺結核の治療については，抗結核剤の登場した今日においても単独結核に比して難治であり^{9)~12)}，難治である各種要因に関して研究が続けられている。演者および共同研究者瀬良のもとで取り扱った塵肺結核の治療後の転帰を表 14 に示す。

96 例を観察したが，軽快 19 例(19.8%)，不変増悪 38 例(39.6%)，すでに死亡したもの 39 例(40.6%)であり，治癒のはなはだ難しいものであることが分かる。これらの患者は入院治療者で 1 年以上 10 年に及ぶものがある。珪肺結核患者について，塵肺結核発見時の塵肺病型を中心とし，年齢，職種，入院までの稼働年数，入院治療年数，喀痰中結核菌所見と転帰について分析した成績を示す。

表 15 は病型，年齢と転帰を示している。49 歳以下と

50歳以上に区分したが、50歳以上の方に死亡率が高くなっている。表16は病型、職種と転帰を示している。職種についてはその他にはガラス原料調合工、サンドブラスト工のほか鉱山労働者も含まれているが、鋳物工に死亡率が高いようである。

表17は病型、稼働年数と転帰を示している。ここでは稼働年数19年以下の方が死亡率が高い傾向がみられる。

表18は病型、入院期間と転帰を示している。このうちには再入院のものも含まれているが、5年以上のものに死亡率が高い。

表19は病型、菌所見と転帰を示しているが、入院治療患者ではこのように菌陽性者が多くなっている。当然菌陽性者に死亡が多く出ているが、菌陽性であっても軽快しているものもある。

以上珪肺結核患者の発見時塵肺病型と他の要因と転帰について述べた。しかし発見時の結核病巣の性状分析、抗結核剤による治療方式の内容の検討などが必要である。

表20は石綿肺結核患者の転帰を示している。死亡例が4例みられる。石綿肺も結核合併により予後を悪くすることが分かる。

Table 19. X-ray Type, Tubercle Bacilli in Sputum and Prognosis in Silicotuberculosis Patients

X-ray type of pn. at case finding	Tubercle bacilli in sputum	Number of investigated	Prognosis		
			Recovered	Unchanged	Died
Type 1 29 cases	+	22	5	10	7
	-	7	1	3	3
Type 2 43 cases	+	33	7	12	14
	-	10	1	4	5
Type 3 and 4 8 cases	+	6	1	1	4
	-	2	1	1	0
Total 80 cases	+	61	13	23	25
	-	19	3	8	8

Table 20. X-ray Type and Prognosis in Asbestotuberculosis Patients

No.	X-ray type of pn. at case finding	Age	Employed period (years)	Hospital period (years)	Tubercle bacilli in sputum	Prognosis
1	Type 4	53	20	1	+	Died
2	Type 2	57	13	5	+	Died
3	Type 2	55	19	2	+	Died
4	Type 2	56	27	1	-	Recovered
5	Type 1	60	20	2	-	Recovered
6	Type 1	50	23	1	+	Unchanged
7	Type 2	54	12	3	-	Died
8	Type 1	47	17	2	-	Unchanged

Table 21. X-ray Type and Prognosis in Talctuberculosis and Pyrophyllitotuberculosis Patients

No.	X-ray type of pn. at case finding	Age	Employed period (years)	Hospital period (years)	Tubercle bacilli in sputum	Prognosis
Talctuberculosis						
1	Type 2	43	5	4	+	Died
2	Type 1	37	8	2	+	Recovered
3	Type 2	30	5	2	-	Unchanged
4	Type 2	46	27	3	+	Unchanged
Pyrophyllitotuberculosis						
1	Type 2	39	5	2	+	Unchanged
2	Type 1	43	7	4	+	Died
3	Type 1	41	4	3	-	Unchanged
4	Type 1	52	14	2	-	Unchanged

表 21 は滑石肺結核患者、蠟石肺結核患者の転帰を示している。ここでは年齢が比較的若いことと、稼働年数も比較的短いことに注意せねばならない。それぞれに死亡が1人ずつみられる。滑石肺結核、蠟石肺結核も珪肺結核、石棉肺結核と同様その予後は大いに警戒されねばならないものである。

以上珪肺結核、石棉肺結核、滑石肺結核、蠟石肺結核についての治療観察成績を述べたが、抗結核剤の治療によるも、いずれも難治の傾向の強いものであることを再認識したい。

IV. 塵肺結核の病理

塵肺結核のうち珪肺結核の病理に関して、Husten¹⁾はKomplikations Form (日本語訳分離型) とKombinations Form (日本語訳結合型) に区分してそれぞれの組織学的所見を明らかにしている。また赤崎²⁾は珪肺患者の剖検症例を検討し、はなはだ高率に結核合併のあることを認め、結核が珪肺を死に至らしたことが多かつたと述べ、この際、合併結核の病巣は滲出傾向の強いことを報告している。共同研究者佐野は演者らの取り扱った多数の塵肺および塵肺結核患者を剖検観察し、その病理所見を明らかにし、結核関与の状態を述べている¹³⁾¹⁴⁾。まづ塵肺単独の病理形態学的分類として表 22 に示すよう

な所見を明らかにしている。すなわち病理学的に塵肺を大結節塵肺と小結節塵肺に2大別している。結節、肺胞内粉塵、塊状巣、空洞、局所肺気腫、囊状肺気腫などについての両者の比較は表にみられるごとくである。表 23 には、この大結節塵肺と小結節塵肺における Husten の明らかにした分離型結核病巣、結合型結核病巣についての粉塵の関与のしかた、空洞形成の状態などが示されている。すなわち粉塵の関与については、大結節塵肺においては、分離型結核病巣の場合には粉塵の関与が少ないのに比して小結節塵肺においては、粉塵の関与が多くなっている。結核性塊状巣については、大結節塵肺については、結合型結節の密発融合によって生じ、ときには被包塊状巣の形で存在する。小結節塵肺においては、一時期の散布巣が広範で、線維化によって生ずる。空洞については、分離型病巣内に生じたものは、大結節塵肺においては、壁面平滑で、通常結核の空洞に類似で、壁面の粉塵は少ないものである。小結節塵肺においては粉塵関与が強く、壁面は不整であり、粉塵も多いものである。結合型病巣内に生じたものは、大結節塵肺においては、空洞壁は虫食状で、壁周囲は硬化している。小結節塵肺においては、空洞壁は同じく虫食状であるが、壁周囲は硬化は少ないものである。

このように塵肺結核は粉塵による病巣と結核による病

Table 22. Pathomorphological Classification of Pneumoconiosis (Sano)

Type	Large nodule pneumoconiosis	Small nodule pneumoconiosis
Size	Mostly above 3.0mm	Mostly below 1.5mm
Nodule degree of fibrosis	Strong, concentric	Weak, radial
Density	Rather sparse	Dense
Dust in alveoli	Usually not so much	Abundant
Massive fibrosis	Caused by coalescence of nodule	Caused by filling up alveoli
Cavity	Usually microscopical, rarely caused by pneumonia in massive fibrosis	In case of pyrite pn. and pyrophyllito pn. caused by necrosis of massive fibrosis
Focal emphysema	Not noticeable	Remarkable
Bullous emphysema	Remarkable at the later stage	Relative seldom
Sort of pneumoconiosis	Classifical silicosis	Nonclassifical silicosis, asbestosis pyrophyllito pn. talcosis, etc.

Table 23. Relation between Dust Foci and Tuberculous Lesions (Sano)

Tuberculous lesion	Type of pneumoconiosis	
	Large nodule pn.	Small nodule pn.
Complications form	Influence by few amount of dust	Influence by large amount of dust
Combinations form	Small focus below 1.0cm	Large focus over 5.0cm
Tuberculous mass lesion	Confluence of densely distributed combinations nodules	Fibrotic change of widely distributed tuberculous nodules
Cavity	In complications foci	Smooth wall and few amount of dust in cavity wall
	In combinations foci	Worm-eaten like cavity indurative change of wall
		Irregular wall and large amount of dust in cavity wall
		Worm-eaten like cavity not indurative change of wall

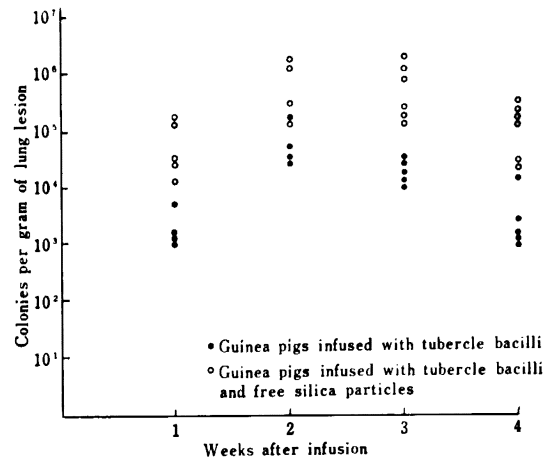
巢が複雑になり、とくに空洞形成頻度が高く、空洞性状が特異なものになるので難治性を示すことが分かるようである。

V. 塵肺結核の実験

塵肺結核の臨床および病理の項において、その病態の概略を述べたが、その病態ははなはだ複雑であり、種々問題になる点のあることが分かる。その中でも臨床の治療の面で、抗結核剤によっても軽快するものが少なく、多くのものが増悪し、ついには死亡することがある。また病理の面から粉塵関与による病巣の複雑性、とくに空洞発生の頻度の高いことと空洞壁性状の硬化などから、その難治性が一部理解できるように思われる。塵肺は粉塵の反応によつて線維増生を起こしてくる疾患であるが、その線維増生はどのような機転によつて起こつてくるかについての病因はいまだに明らかにされていない。多くの研究者は病因を明らかにしようとして動物を用いて種々実験を行なっている^{18)~19)}。演者もその1人であるが、動物においては人間のように長期間を要して、塵肺を発生させることは困難である。したがつて塵肺を起こす粉塵について、生体に対する反応を検討することに力が注がれている。また演者らは塵肺結核の難治性を解明しようと種々の粉塵と結核菌を用いて動物実験を行なっている^{20)~22)}。その一部を紹介する。動物実験方法についてはすでに報告してあるので、その詳細は述べないが、実験動物としてはモルモットを用い、結核菌としてはモルモットに比較的毒力の弱い H₃₇Rv イソニアジッド耐性菌株を使用した。

表 24 は遊離珪酸粉末単独、結核菌単独、両者混合注入によるモルモット肺の病理肉眼的所見の比較である。遊離珪酸粉末単独群では珪肺結節が形成されるのみであ

Fig. 1. Comparison with Bacteriological Finding of Lung Lesion in Guinea Pigs after Infusion of Free Silica alone, Tubercle Bacilli, and Both Mixed



る。結核菌単独群では乾酪巣は3週後1、4週後6を認めている。ところが両者混合群では乾酪巣のほか3週後11、4週後11の空洞形成がみられる。モルモットでは結核単独の場合一般には空洞形成はまれであるにもかかわらず、遊離珪酸と結核菌の共在は高い頻度に空洞形成があることが分かつた。

図1は同じ実験の肺臓器結核菌定量培養成績の比較を示したものである。実験開始2日後、7日後、14日後、21日後、28日後のいずれの時点においても、遊離珪酸粉末、結核菌混合群は結核菌単独群に比してより多くの結核菌が培養されている。すなわち遊離珪酸粉末と結核菌の肺内共在は結核菌の増殖を盛んにすることが分かる。

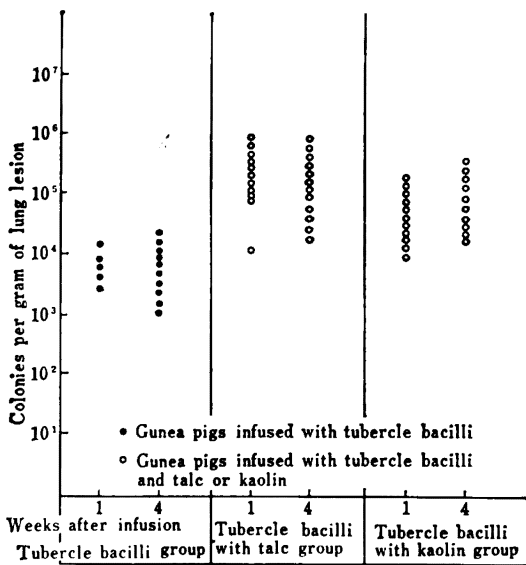
Table 24. Comparison with Pathomacrosopic Findings of Lung in Guinea Pigs after Infusion of Free Silica alone, Tubercle Bacilli alone, and Both mixed

Group	Lesion	Weeks after infusion			
		1	2	3	4
Free silica group	Cavity	0	0	0	0
	Caseation	0	0	0	0
	Nodules or dust foci	8	9	8	9
	Total	8	9	8	9
Tubercle bacilli group	Cavity	0	0	0	0
	Caseation	0	0	1	6
	Nodules or dust foci	11	6	14	15
	Total	11	6	15	21
Tubercle bacilli with free silica group	Cavity	0	0	11	11
	Caseation	0	1	2	5
	Nodules or dust foci	12	7	2	1
	Total	12	8	15	17

Table 25. Comparison with Pathomacroscopic Findings of Lung in Guinea Pigs 4 Weeks after Infusion of Tubercle Bacilli alone, Tubercle Bacilli with Talc and Tubercle Bacilli with Kaolin

Group	Lesion	Number
Tubercle Bacilli group	Cavity	0
	Caseation	4
	Nodules or dust foci	6
	Total	10
Tubercle bacilli with talc group	Cavity	4
	Caseation	8
	Nodules or dust foci	0
	Total	12
Tubercle bacilli with kaolin group	Cavity	4
	Caseation	5
	Nodules or dust foci	1
	Total	10

Fig. 2. Comparison with Bacteriological Finding of Lung Lesion in Guinea Pigs 1 and 4 Weeks after Infusion of Tubercle Bacilli alone, Tubercle Bacilli with Talc, and Tubercle Bacilli with Kaolin



次に遊離珪酸以外の粉塵として、滑石、カオリン粉塵と結核菌についての実験を紹介する。表 25 は結核菌単独群、滑石粉末、結核菌混合群、およびカオリン粉末、結核菌混合群の肺の病理肉眼的所見の比較を示したものである。

実験 4 週後の成績であるが、結核菌単独群では乾酪巣 4 がみられる。滑石粉末、結核菌混合群では乾酪巣のほかに空洞 4、カオリン粉末、結核菌混合群では乾酪巣のほかに空洞 4 がみられる。以上のように粉塵と結核菌混

合群は、遊離珪酸粉末、結核菌混合群と同様に空洞形成がみられる。

図 2 は同じ実験の肺臓器結核菌定量培養成績の比較を示したものである。実験開始 7 日と 28 日の成績である。滑石、カオリン共に粉塵結核菌混合群は結核菌単独群に比してより多くの結核菌が培養されている。すなわち粉塵と結核菌の肺内共在は結核菌の増殖を盛んにしている。このことは遊離珪酸の場合と同じ傾向である。

以上の粉塵結核菌混合群にみられる空洞の性状は、主として左あるいは右下葉の下部に 1~2cm 大の巨大な黄白色の弾力性のある病変で、肋膜と密に癒着を呈している。内部に多量の乳白色の乾酪性物質を含む。組織学上、2~3mm 幅の厚い空洞壁を有し、内部には乾酪性病変が著明で、一部に空隙形成を認める。乾酪性病変には注入された粉塵、多核白血球、大単核球、リンパ球の崩壊物質が多量にみられ、空洞壁にかけて種々の段階の変性を示す大単核球がみられる。また肺胞格子線維の断裂と崩壊がみられ、膠原線維の増生が認められる。なお乾酪巢内、変性細胞巢、空洞内壁面に多数の結核菌が検出される。

以上のような実験結果からモルモットにおいては、遊離珪酸、珪酸塩粉塵と結核菌の肺内共在では乾酪性変化が強くなり、空洞形成の頻度を高くしている。かつ肺臓器結核菌定量培養によつてもより多くの結核菌が培養されてくることを知つた。すなわち、これら粉塵と結核菌の肺内共在は結核菌増殖を盛んにする結果病巣悪化を来たすものである。生体に不利な条件を作り難治の傾向をとるのも当然であると考えられる。

人間における塵肺結核は遷延し、難治性であることを報告してきたが、我々の動物実験から一部裏づけされるように思われる。また動物の塵肺結核の抗結核薬による治療成績は、本学会において、当教室の杉本、藤沢が報告し、単純結核に比して治療効果の悪いことを明らかにしている。

VI. 総括ならびに考案

粉塵吸入により肺に発生する線維増殖性疾患である塵肺と、結核菌という病原性微生物が侵入することにより肺に発症する肺結核とはそれぞれ独立した疾患であるが、その合併頻度が高いので主としてこれら疾患が合併または併発した際に見られる諸問題について述べてきた。塵肺ことに珪肺および肺結核は古い時代から知られている疾患であり、両疾患が同じ疾患と考えられていた時代もあつた。そのようなことからその病態はある程度類似している。また両疾患が 1 つの個体に共在する場合、すなわち塵肺結核と称されるもの予後はそれぞれの単独疾患の予後よりも悪いという事実に基づき、この塵肺と肺結核の問題はかなり以前から注目され種々の面

から検討されてきた。

演者はこの問題を論ずる機会を与えられたので、塵肺結核に関して種々の方面から問題点を取り上げ考案を加える。

まずわが国における塵肺結核患者の数であるが、塵肺有所見者の中における結核の関与の状態は、昭和42年度の調査では定期診断の場合には1~4型12,428のうち活動性結核は204(1.6%)、また病勢進行のおそれのある不活動性結核294、病勢進行のおそれのない不活動性結核1,284(10.3%)を占めている。随時申請の場合には塵肺有所見者945のうち活動性結核は367で38.8%ときわめて高率であるのが注目される。このように粉塵職場における労働者は塵肺に罹患すると同時に肺結核を合併する危険は非常に大きいのである。最近塵肺法その他により塵肺や塵肺結核の発見および管理が著しく進歩したことは事実であるが、この数値を眺めるとき、健康診断実施事業場数および受診者実数が全体の約1/4と低率であること、また随時申請によつて管理4に入る者が定期診断から管理4になつたもの307に対し、564もありその中で活動性結核がきわめて多いことなどとあわせ考えた場合、なお一層の注意と努力をもつて粉塵環境下労働者の健康管理に当たらねばならないと痛感する。

このようにして発見された塵肺結核患者は単独の結核患者に比して難治性であることは赤崎⁹⁾が佐渡、尾去の鉱山労働者49例の剖検の結果、73.5%の結核合併者の中で83%に空洞を認め、珪酸塵または珪肺病変がこれに合併している結核に対して一時的にはその進展を阻止するようにみえることがあるにしても、いずれも終局は増悪、結核の合併症そのものが直接の死因となるを考え、全体としては、結核に対して粉塵関与は悪い影響を与えると述べたのははじめ佐野¹⁰⁾も珪肺症軽度のものへの結核合併は主として結合型病変を示すが、この場合も病巣が増大すると結局空洞に発展し、吸入珪酸量の多量の場合には常に滲出性、急性の結核症を来す危険があり、結合型病変の崩壊により生じた空洞は、一度その形成が起こると、治癒傾向がほとんどみられないと述べている。以上の病理的な観察のほか臨床的にも治療面から、Evers⁹⁾、Theodos¹⁰⁾、瀬良¹¹⁾、中村¹²⁾らによつても述べられ、また演者もたびたびその経験をし、機会あるごとに報告⁶⁾してきたが今回病理面、実験面から種々検討を加えることによつて、更にその印象を強くした次第である。この難治性の機序に関してはいまだ未解決の面が多々あるが、演者はこの問題を考える際、絶えず臨床例を十分に検討し、その後病理的な面から対比していく。そしてそこに生じた問題点に関して集中的な実験的検索を行なうという多角的な考えで望んできたが、形成された塵肺結核の病態として空洞化しやすくその空洞壁がきわめて結合織に富み、強い肋膜病変が伴い伸縮性が

欠如していることや、薬剤が到達しにくいような血管構造等が考えられ、実験的な面からは、結核菌と粉塵が肺内において共存することは注入のごく早期に、結核菌単独よりも多量に結核菌が認められ、またその部の結核菌の増殖を盛んにするを認め、更に人体にみられるような厚い空洞壁をもつた高度の病変を形成し、種々の抗結核剤の治療を施しても治療効果が上がらないことを実証した。塵肺結核の難治性の機序については今後検討を要するが、演者の今日までの研究過程のまとめを紹介し批判を仰ぎたい考えである。

このようにして塵肺結核を考えていくと、この方面にたずさわるものにとつては、最初に述べた疫学面を土台にして、患者の早期発見につとめ、早期から適当な医療を施し、産業の発展の影、粉塵というやつかいな物のために病んでいくであろう一人一人の労働者の健康および病後管理という問題を一刻たりともおろそかにせず、真剣に取り組んでいく態度が必要であると痛切に感ずる次第である。

VIII. 結 語

塵肺と肺結核という特別講演課題を与えられたが、いずれも私にとつては永年の間なじんできた疾患である。塵肺は重要な職業性呼吸器疾患として知られている。肺結核もかつては死亡率の高い疾患であつたが予防、治療の進歩から死亡は減少してきた。しかしなお国民にとつては重要な疾患と考えられている。わが国ではこの2つの疾患は合併しやすく、合併したものは難治の傾向をとり塵肺法においてもとくに注目されている。本日は塵肺結核という合併した一つの疾患にしぼつて、わが国における発生頻度、臨床のうち診断と治療、とくに治療患者の転帰について難治性であることを述べた。また、なぜ難治性であるかを病理面から検索した所見を明らかにした。最後に動物実験により、難治性であることを実験的に裏づけした成績の一部を報告した。

以上職業性呼吸器疾患としての塵肺結核という厄介なものの概要を紹介した。

終りに臨み、この特別講演の機会を与えて下さつた内藤会長に厚くお礼を申し上げる。また永年ご指導を賜つた恩師今村荒男先生、岡治道先生に深く感謝を捧げる。なお永年共同研究に従事して下さつた佐野博士、瀬良博士に感謝する。最後に昭和31~43年にわたる労働省労働衛生試験研究(代表者宝来善次)補助金によつて本研究の一部が行なわれたことを付記する。

文 献

- 1) Husten, K.: Klin. Wschr., 10: 506, 1931.
- 2) Gardner, L. U.: Amer. Rev. Tuberc., 25: 577,

- 1932.
- 3) 赤崎兼義：新潟医学雑誌，10：863，昭 29.
 - 4) 梶田昭：日本臨床結核，8：538，昭 24.
 - 5) 宝来善次：胸疾，5：1，昭 36.
 - 6) 宝来善次：日本臨床，21：689，昭 38.
 - 7) 千葉保之：じん肺テキストブック，79，昭 40.
 - 8) 千葉保之：じん肺テキストブック，88，昭 40.
 - 9) Evers, R. H.: Dis. Chest, 32: 323, 1957.
 - 10) Theodos, P. A. and Gordon, B.: Amer. Rev. Tuberc., 65: 24, 1952.
 - 11) 瀬良好澄・田中昂・横山邦彦・小川喜弘：産業医学，1：332，昭 34.
 - 12) 中村隆・滝沢敬夫・大西清治・中込泉・阿部彰・定方正一・鴨原勇次郎・田中丸治夫・尾形英雄：結核，33：192，昭 33.
 - 13) 佐野辰雄・小山内博・佐藤万夫・田中太郎・小林忠・鈴木清・伊藤雅夫：労働科学，35：503，昭 34.
 - 14) 佐野辰雄：労働科学，30：499，昭 29.
 - 15) Hoffernan, P.: Tubercle, 16: 397, 1935.
 - 16) Gardner, L. U.; J. A. M. A., 111: 1925, 1938.
 - 17) King, E. J., Mohanty, G. P. Harrison, C. V. and Nagelschmidt, G.: Arch. industr. Hyg. and Occup. M., 7: 455, 1953.
 - 18) Allison, A. C., Harrison, J. S. and Birbeck, M.: J. Exp. Med., 124: 141, 1966.
 - 19) 坂部弘之・梶田昭・河合清之：日本病理学会会誌 51：445，昭 37.
 - 20) Zenji Horai, Masateru Yokoi, Tanehira Michizawa, Hiroshi Komeda, Yoshio Ueda and Muneo Nakaya: J. of Science of Labour, 44: 10, 1968.
 - 21) 中谷文彦：奈医誌，16：4，昭 40.
 - 22) 米田春章：奈医誌，17：474，昭 41.
 - 23) 杉本潤：テンジクネズミの実験的塵肺結核症に対するストレプトマイシンならびにイソニアジッドの治療効果に関する研究，第41回日本結核病学会総会発表，昭 41.
 - 24) 藤沢義範：塵肺結核の実験的研究—経気管ピニール管肺内注入による実験的珪肺結核に対するINH, EB の治療実験，第44回日本結核病学会総会発表，昭 44.
 - 25) 宝来善次・瀬良好澄：労働科学，32：877，昭 31.