



Title	ゴム製造工場従事者におけるじん肺
Author(s)	城野, 良三; 吉田, 秀策
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1987, 47(11), p. 1462-1471
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16443
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

ゴム製造工場従事者におけるじん肺

徳島大学医学部放射線医学教室 (主任：河村文夫教授)

城野良三 吉田秀策

(昭和62年7月22日受付特別掲載)

(昭和62年8月21日最終原稿受付)

Pneumoconiosis in rubber workers

Ryozo Shirono and Shusaku Yoshida

Department of Radiology, School of Medicine, The University of Tokushima

Research Code No : 506

Key Words : Pneumoconiosis, Rubber worker, Talcosis

Radiographic survey carried out on rubber workers revealed that 32% (24/76) of the workers showed pneumoconiosis.

The cases of pneumoconiosis were found in workers who had been exposed to dust for more than 10 years.

Among the 24 cases of pneumoconiosis, 15 workers had been exposed to talc dust for more than 12 years.

Chest radiographs of the rubber workers who had been exposed to dust for more than 10 years demonstrated radiographic findings and incidences as follows; nodular pattern (16%), fine reticular & granular pattern (52%), reticular pattern (36%), irregularity of lung markings (61%), ground-glass appearance (8%), and pleural thickening (15%).

Irregular opacities such as fine reticular & granular pattern, reticular pattern and irregularity of lung markings seen to be major radiographic findings of pneumoconiosis of the rubber workers. While, nodular pattern seen in upper and middle lung zones and pleural thickening seen in apices and upper lung zones seen to be minor changes.

緒 論

ゴム製造工場の製造過程には、生ゴムに加硫剤(硫黄)、加硫促進剤(酸化マグネシウム)、増量充填剤(タルク)、着色剤などを混合する混練作業、また、ホース、ロール押出しの際の付着防止のために散布されるタルク、クレー、炭酸カルシウムなどの粉じん作業工程が含まれている。ゴム製造の使用原料のうち、じん肺の原因となり得るものとして、タルク、クレー、黒鉛などがある¹⁾。

ゴム製造工場の粉じん作業によるじん肺の発生については、じん肺の発生頻度は高くないとの報告²⁾³⁾がみられるが、タルクによるじん肺の2剖検例が報告されている⁴⁾。ゴム製造工場作業従事者

における黒鉛肺の1剖検例の報告⁵⁾もみられる。

今回、ゴム製造工場の長期粉じん作業従事者のじん肺所見について検討した結果を報告する。

対象及び方法

ゴム製造工場従事者におけるじん肺の有無を検討するために、徳島県下某ゴム製造工場の粉じん作業従事者について検討した。

対象者は、既往歴に肺結核、胸部手術、心疾患などを有する者を除外した76名の男子である。年齢は27歳から62歳にわたり、平均45.8歳であった。作業従事年数別では、10年未満が15名、10~14年が21名、15~19年が16名、20~24年が13名、25~38年が11名であった。

胸部 X 線写真の撮影条件は、120kV, 200mA, 焦点-フィルム間距離200cmで、移動リス及びフォトタイマーを使用した。胸部 X 線像の区分は、「じん肺標準エックス線フィルム」を対照として実施した。

結 果

(1) ゴム製造工場粉じん作業従事者のじん肺型区分 (Table 1)

某ゴム製造工場における粉じん作業多年従事者について、じん肺法に基づくじん肺の型区分を行った⁹⁾。胸部 X 線像で不整形陰影を主とした所見が両側上・中肺野に多く認められたので、じん肺の型区分は、「その他のじん肺」の標準 X 線フィルムと対照して実施した。

じん肺所見を認めない症例 (PR₀) は68% (52/76)、じん肺所見を有するものは32% (24/76)であった。じん肺第1型 (PR₁) と区分し得る症例は17% (13/76)、じん肺第2型 (PR₂) と区分し得る症例は11% (8/76)、じん肺第3型は1例、第4型は2例で、進行例 (PR₃, PR₄) は76例中3例、4%に認められた。

じん肺有所見者24名中、せき、たんなどの自覚症を有するもの3名、肺機能検査でパーセント肺活量 (%VC) の低下をみたもの9名で、このうち、5名はホース粉入 (タルク) 粉じん作業長期従事者であった。1秒率の低下を認めたものは1名であった。

じん肺有所見者24名中、喫煙1日15~20本以上のもの19名、喫煙歴のないもの5名であった。

じん肺と区分された24名の主な作業歴は、ゴム

製造作業工程中、ゴム素材 (ゴム, 硫黄, 酸化マグネシウム, タルク, その他着色剤など) を混合する混練作業に長期 (12~29年) に従事したものの8名, ゴムホースの付着防止のためのタルクの粉入作業に長期間 (12~33年) 従事したものの7名, クレー粉じん作業であるロール押しに24年間従事したものの1名, その他各種作業従事者8名であった。

混練作業及びゴムホース粉入作業に主に従事したタルク粉じん曝露者25名中、じん肺有所見者15名の作業期間は18.3±6.2年、じん肺所見を有しない10名の作業期間は9.1±3.9年であった。ロール押し of クレー粉じん作業に長期間従事した6名中、粉じん作業歴24年の1名にじん肺所見が認められたが、じん肺所見を有しない5名の作業期間は24.2±6.2年であった。その他、タルク, クレーを含む種々の粉じん作業に従事した45名中、じん肺有所見者8名の作業期間は17.2±9.3年、じん肺所見を有しない37名の作業期間は13.3±7.5年であった。

じん肺 PR₂ 以上の有所見者11名中、混練及びホース粉入作業のタルク粉じん作業従事者は8名で、1名は24年間のクレー粉じん作業従事者であった。ゴム製造工場粉じん作業従事者のじん肺は、タルク粉じん作業従事者に多くみられる結果であった。

(2) ゴム製造粉じん作業従事年数とじん肺有所見率 (Table 1~3)

じん肺としての所見を有する症例は、粉じん作業従事年数10年未満の群ではみられなかったが、

Table 1 Incidence of pneumoconiosis and duration of dust exposure in rubber workers

Findings of chest radiograph	Duration of dust exposure					All cases
	less than 10 yrs	10-14 yrs	15-19 yrs	20-24 yrs	more than 25 yrs	
category 0 (no pneumoconiosis)	100% (15/15)	86% (18/21)	63% (10/16)	31% (4/13)	45% (5/11)	68% (52/76)
category 1	0% (0/15)	10% (2/21)	25% (4/16)	31% (4/13)	27% (3/11)	17% (13/76)
category 2	0% (0/15)	5% (1/21)	13% (2/16)	23% (3/13)	18% (2/11)	11% (8/76)
category 3 and B	0% (0/15)	0% (0/21)	0% (0/16)	15% (2/13)	9% (1/11)	4% (3/76)

Table 2 Findings of chest radiographs in rubber workers (pneumoconiosis; category 1)

Case	Age	Categori- zation	Years of dust exposure	Nodular pattern	Fine reticular & fine granular pattern	Reticular pattern	Irregularity of lung markings	Ground- glass appearance	Obliteration of costophrenic angles	Pleural thickening or pleural calcification
T. I.	52	PR ₁	38	-	+	+	+	-	-	-
M. N.	62	PR ₁	34	-	+	+	+	-	-	-
S. H.	54	PR ₁	30	-	+	+	+	-	-	-
K. S.	43	PR ₁	24	-	+	+	+	-	-	-
O. A.	40	PR ₁	23	-	+	±	+	-	-	-
M. S.	50	PR ₁	20	+	+	+	+	-	-	+
T. S.	51	PR ₁	20	-	+	+	+	-	+	-
Y. N.	49	PR ₁	18	±	+	+	-	-	-	-
H. I.	41	PR ₁	16	-	+	+	+	-	-	-
H. F.	53	PR ₁	16	-	+	+	+	-	-	-
K. F.	48	PR ₁	15	+	+	-	+	-	+	-
Y. F.	57	PR ₂	14	-	+	+	+	-	+	-
H. H.	54	PR ₁	10	-	+	+	+	-	-	-

PR₁: category 1 1/0~1/2 p~s (ILO U/C 1971)

Table 3 Findings of chest radiographs in rubber workers (pneumoconiosis; category 2, 3 and B)

Case	Age	Categori- zation	Years of dust exposure	Nodular pattern	Fine reticular & fine granular pattern	Reticular pattern	Irregulari- ty of lung markings	Ground- glass appearance	Large opacity	Obliteration of costophrenic angles	Pleural thickening or pleural calcification
S. I.	58	PR ₂	30	-	++	+	++	+	-	-	-
T. M.	47	PR ₂	25	+	++	++	++	-	-	+	++
U. S.	42	PR ₂	24	++	++	+	++	-	-	-	-
M. K.	55	PR ₂	24	+	++	++	++	+	-	-	-
T. S.	37	PR ₂	21	-	+	+	++	-	-	-	+
K. O.	40	PR ₂	17	+	++	+	+	+	-	-	+
T. N.	33	PR ₂	17	-	+	-	+	+	-	-	-
Y. K.	40	PR ₂	12	+	++	+	++	-	-	-	+
Y. M.	48	PR ₃	23	++	+	+	++	-	-	-	-
T. M.	56	PR ₄	38	++	++	++	++	±	B	-	++
H. N.	54	PR ₄	21	+	++	++	++	+	B	+	++

PR₂: category 2 2/1~2/3 t~qPR₃: category 3 3/3t 2/2qPR₄: category B (ILO U/C 1971)

10~14年の群では、PR₁は10%(2/21)、PR₂は5%(1/21)で、14%の症例にじん肺の所見が認められた。15~19年の群では、PR₁は25%(4/16)、PR₂は13%(2/16)で、38%の症例にじん肺の所見が認められた。20年以上の群では、PR₁は29%(7/24)、PR₂は21%(5/24)、PR₃、PR₄は13%(3/24)で、じん肺有所見者は24例中15例、63%にみられた。

じん肺第1型と区分された13症例の平均作業従事年数は21.4年、平均年齢は49.5歳(40~62歳)であった(Table 2)。じん肺第2型以上に区分された11症例の平均作業従事年数は22.9年、平均年

齢は46.4歳(33~58歳)であった(Table 3)。じん肺なしと判断された52例の平均作業従事年数は17.7年、平均年齢は44.5歳(27~57歳)であった。

(3) じん肺型区分と胸部X線所見出現頻度 (Table 4)

じん肺型区分で、じん肺(PR₁, PR₂, PR₃, PR₄)及びじん肺なし(PR₀)と判断された症例について、胸部X線所見として、粒状影、微細網状・顆粒影、網状影、肺血管影の不整・断裂、スリガラス状陰影、肋骨横隔膜角の消失及び胸膜肥厚について、所見別に出現頻度を検討した。

じん肺と区分された24症例中、粒状影は42%、

Table 4 Incidence of findings of chest radiographs in rubber workers

Findings of chest radiograph	Categorization of chest radiograph				
	category 1	category 2	category 3 and B	All pneumoconiosis	category 0 (no pneumoconiosis)
Nodular pattern	15% (2/13)	63% (5/8)	100% (3/3)	42% (10/24)	0% (0/52)
Fine reticular & fine granular pattern	100% (13/13)	100% (8/8)	100% (3/3)	100% (24/24)	19% (10/52)
Reticular pattern	85% (11/13)	88% (7/8)	100% (3/3)	88% (21/24)	2% (1/52)
Irregularity of lung markings	92% (12/13)	100% (8/8)	100% (3/3)	96% (23/24)	31% (16/52)
Ground-glass appearance	0% (0/13)	50% (4/8)	33% (1/3)	21% (5/24)	0% (0/52)
Obliteration of costophrenic angles	15% (2/13)	13% (1/8)	33% (1/3)	17% (4/24)	0% (0/52)
Pleural thickening or pleural calcification	8% (1/13)	50% (4/8)	67% (2/3)	29% (7/24)	4% (2/52)

微細網状・顆粒影は100%，網状影は88%，肺血管影の不整・断裂は96%，スリガラス状陰影は21%，肋骨横隔膜角の消失は17%，胸膜肥厚は29%にみられた。

このうち、じん肺第1型(PR₁)と区分された13症例においては、微細網状・顆粒影は100%，肺血管影の不整・断裂は92%，網状影は85%に認められたが、粒状影は15%，スリガラス状陰影は0%，肋骨横隔膜角の消失は15%，胸膜肥厚は8%であった。

じん肺第2型(PR₂)と区分された8症例においては、微細網状・顆粒影，肺血管影の不整・断裂は全ての症例に認められ，網状影は7例(88%)，粒状影は5例(63%)，スリガラス状陰影は4例(50%)，胸膜肥厚は4例(50%)，肋骨横隔膜角の消失は1例(13%)にみられた。

じん肺第3型(PR₃)及びじん肺第4型(PR₄)と区分された3例においては、粒状影，微細網状・顆粒影，網状影，肺血管影の不整・断裂は3例ともに認められ，スリガラス状陰影，肋骨横隔膜角の消失は各1例，胸膜肥厚は2例に認められた。じん肺第4型の症例においては、両側上肺野の外側寄りに境界不鮮明な淡い均等陰影(大陰影)が認められた。

じん肺所見なし(PR₀)と判定された52症例中、微細網状・顆粒影は19%，網状影は2%，肺血管

影の不整・断裂は31%，胸膜肥厚は4%に認められたが，粒状影，スリガラス状陰影，肋骨横隔膜角の消失の所見は認められなかった。

ゴム製造工場粉じん作業従事者で，じん肺と区分された症例では，微細網状・顆粒影，網状影，肺血管影の不整・断裂など不整形陰影の所見が多く認められたが，粒状影は42%と半数以下であった。胸膜肥厚は29%の症例に認められたが，ほとんどが肺尖，上肺野にみられている。明らかなリンパ節腫大の所見はみられなかった。

(4) ゴム製造工場粉じん作業従事年数と胸部X線所見出現頻度 (Table 5)

ゴム製造工場粉じん作業従事年数と胸部X線所見出現頻度の関連を検討した。

粉じん作業従事者76名においては，粒状影13%，微細網状・顆粒影45%，網状影29%，肺血管影の不整・断裂51%，スリガラス状陰影7%，肋骨横隔膜角の消失5%，胸膜肥厚が12%に認められた。

粉じん作業従事年数10年未満の15名においては，微細網状・顆粒影及び肺血管影の不整・断裂が2名(13%)のみに認められた。粉じん作業10年以上の従事者61名の胸部X線所見では，粒状影16%，微細網状・顆粒影52%，網状影36%，肺血管影の不整・断裂61%，スリガラス状陰影8%，胸膜肥厚は15%に認められた。うち，従事年数10～19年の37名においては，粒状影は5%，微細

Table 5 Correlation of incidence of findings of chest radiographs and duration of dust exposure in rubber workers

Findings of chest radiograph	Duration of dust exposure			All cases
	less than 10 yrs	10-19 yrs	more than 20 yrs	
Nodular pattern	0% (0/15)	5% (2/37)	33% (8/24)	13% (10/76)
Fine reticular & fine granular pattern	13% (2/15)	35% (13/37)	79% (19/24)	45% (34/76)
Reticular pattern	0% (0/15)	22% (8/37)	58% (14/24)	29% (22/76)
Irregularity of lung markings	13% (2/15)	51% (19/37)	75% (18/24)	51% (39/76)
Ground-glass appearance	0% (0/15)	3% (1/37)	17% (4/24)	7% (5/76)
Obliteration of costophrenic angles	0% (0/15)	3% (1/37)	13% (3/24)	5% (4/76)
Pleural thickening or pleural calcification	0% (0/15)	8% (3/37)	25% (6/24)	12% (9/76)

Table 6 Localization and incidence of findings of chest radiographs in rubber workers with pneumoconiosis

Findings of chest radiograph	Localization and incidence					
	Pneumoconiosis category 1		Pneumoconiosis category 2, 3 and B		All pneumoconiosis	
Nodular pattern	15% (2/13)	15% (2/13)	55% (6/11)	64% (7/11)	33% (8/24)	38% (9/24)
	0% (0/13)	0% (0/13)	27% (3/11)	36% (4/11)	13% (3/24)	17% (4/24)
	0% (0/13)	0% (0/13)	0% (0/11)	0% (0/11)	0% (0/24)	0% (0/24)
Fine reticular & fine granular pattern	31% (4/13)	23% (3/13)	82% (9/11)	73% (8/11)	54% (13/24)	46% (11/24)
	92% (12/13)	85% (11/13)	73% (8/11)	73% (8/11)	83% (20/24)	79% (19/24)
	31% (4/13)	31% (4/13)	64% (7/11)	45% (5/11)	46% (11/24)	38% (9/24)
Reticular pattern	0% (0/13)	0% (0/13)	45% (5/11)	36% (4/11)	21% (5/24)	17% (4/24)
	38% (5/13)	23% (3/13)	82% (9/11)	55% (6/11)	58% (14/24)	38% (9/24)
	15% (2/13)	0% (0/13)	27% (3/11)	36% (4/11)	21% (5/24)	17% (4/24)
Irregularity of lung markings	77% (10/13)	62% (8/13)	82% (9/11)	73% (8/11)	79% (19/24)	67% (16/24)
	92% (12/13)	92% (12/13)	82% (9/11)	82% (9/11)	88% (21/24)	88% (21/24)
	69% (9/13)	77% (10/13)	91% (10/11)	82% (9/11)	79% (19/24)	79% (19/24)

RU	LU	RU: right upper lung field	LU: left upper lung field
RM	LM	RM: right middle lung field	LM: left middle lung field
RL	LL	RL: right lower lung field	LL: left lower lung field

網状・顆粒影は35%，網状影は22%，肺血管影の不整・断裂は51%，スリガラス状陰影，肋骨横隔

膜角の消失はそれぞれ3%，胸膜肥厚は8%にみられた。従事年数20~38年の24名においては，粒

状影は33%，微細網状・顆粒影は79%，網状影は58%，肺血管影の不整・断裂は75%にみられたが，スリガラス状陰影は17%，肋骨横隔膜角の消失は13%，胸膜肥厚は25%であった。

粒状影，不整形陰影及び胸膜の変化は，粉じん作業従事年数の長い群に多く認められた。

(5) ゴム製造工場粉じん作業従事者のじん肺における X 線所見の部位別出現頻度 (Table 6)

ゴム製造工場粉じん作業従事者のじん肺における X 線所見について，肺野別に，粒状影，微細網状・顆粒影，網状影及び肺血管影の不整・断裂の出現頻度を検討した。

粒状影は，左右上肺野にそれぞれ38%，33%にみられたが，右中肺野では13%，左中肺野では17%と少なく，両側下肺野では認められなかった。PR₁では両側上肺野に15%に認められたが，中・下肺野には認められず，PR₂以上では，右上肺野55%，左上肺野64%，右中肺野27%，左中肺野36%に認められたが，下肺野では認められなかった。

上・中肺野に認められる粒状影は，少数の不鮮明な辺縁をもった淡い1~3mmの陰影が散在性に認められた。PR₄の2例においては，融合した淡い塊状影として，両側上肺野外側に対称的に認められた。

微細網状・顆粒影は，左右上肺野にそれぞれ46%，54%に認められ，右中肺野では83%，左中肺野では79%と高頻度に認められ，左右下肺野ではそれぞれ38%，46%に認められた。

網状影は，上肺野では右21%，左17%に認められたが，中肺野では右58%，左38%に認められ，下肺野では右21%，左17%に認められた。網状影は両側中肺野に多く認められる所見であった。

肺血管影の不整・断裂は，上肺野では右79%，左67%，中肺野では左右とも88%，下肺野では左右とも79%に認められた。いずれの肺野においても高頻度にみられる所見であった。

ゴム製造工場粉じん作業従事者のじん肺の所見は，微細網状・顆粒影，網状影及び肺血管影の不整・断裂など不整形陰影を主とし，比較的に中肺野に多くみられた。粒状影の出現頻度は高くないが，上肺野にみられ，進行により中肺野にも認め

られた。胸膜肥厚は肺尖，上肺野に認められ，明らかなリンパ節腫大は認められなかった。

症 例

〔症例 1〕 56歳，男性，ゴム製造工場粉じん作業従事者のじん肺 (talcosis)

職歴：ゴム素材 (ゴム，タルク，硫黄，酸化マグネシウム，着色剤) の混合作業 (混練作業) に28年間従事。昭和51年以後，職場転換により粉じん作業外に勤務。

胸部 X 線写真 (Fig. 1) : (a) 昭和50年，配置転換前。微細網状・顆粒影が全肺野にみられ，両側上肺野に淡い数mmの粒状影がまばらにみられる。肺血管影の不整・断裂がみられる。右上葉に萎縮はみられない。

じん肺第 2 型 p 2/2, s 1/2

(b) 昭和62年，配置転換12年後。長径7cmの大陰影(B)が右上肺野に認められる。左上肺野には，辺縁のポケット3~5mmの淡い粒状影が融合してみられる。肺血管影の不整・断裂がみられる。両側肺尖，上肺野の胸膜肥厚がみられ，右上葉の萎縮が認められる。

パーセント肺活量74%，1秒率82%，喫煙20本/日，K₀，tb₀。

じん肺第 4 型 B, r 2/2, ax, t 2/2, pl

混練作業 (タルク粉じん作業) に長期間従事し，じん肺 (PR₂) を指摘された後，配置転換により粉じん作業は行っていないが，じん肺の進行が認められた。

〔症例 2〕 47歳，男性

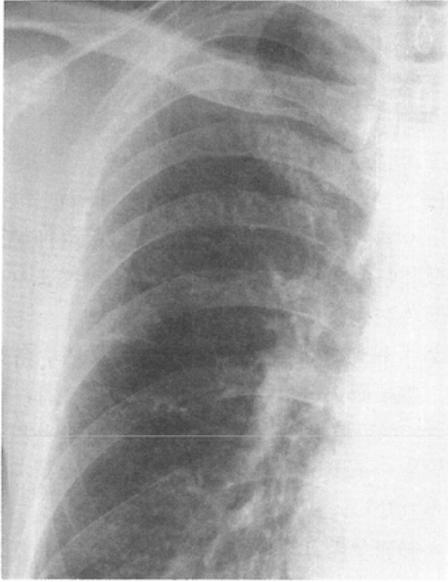
職歴：ゴム製造工場の混練作業 (タルク粉じん作業) に16年間従事。以後，粉じん作業外 9年。

胸部 X 線写真 (Fig. 2) : 全肺野に網状影，肺血管影の不整・断裂がみられる。上肺野に少数の2mm程度の粒状影がみられる。

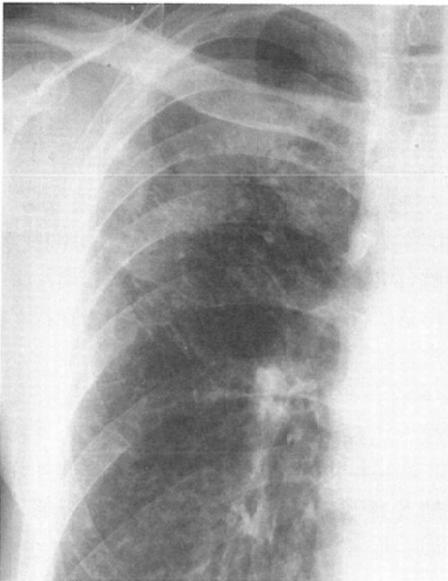
パーセント肺活量86%，1秒率91%，喫煙 0 本/日，K₀。

じん肺第 2 型 q 1/1, t 2/2, pl

9年前の胸部 X 線所見では，全肺野にみられる微細網状・顆粒影と，上肺野から中肺野にみられる網状影が認められた。じん肺第 1 型 (p 1/2, t 1/2) の所見で，粉じん作業を離れた後も不整形陰影



a



b

Fig. 1 Case 1. A 56-year-old rubber worker had been exposed to talc dust for 28 years.

(a) The initial posteroanterior radiograph taken in 1975 at the age of 44 (Category 2, p 2/2, s 1/2). Since 1976 he has been working without talc dust exposure. (b) Posteroanterior radiograph taken in 1987, 12 years after the initial study (Category B, r 2/2, ax, t 2/2, pl).

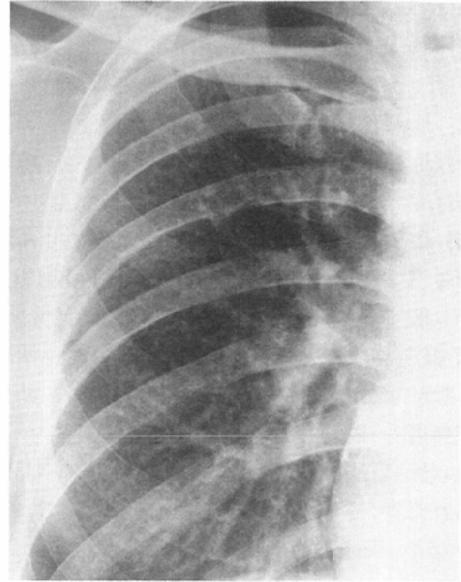


Fig. 2 Case 2. Posteroanterior radiograph of a 47-year-old rubber worker who had been exposed to talc dust for 16 years (Category 2, t 2/2, q 1/1, pl).

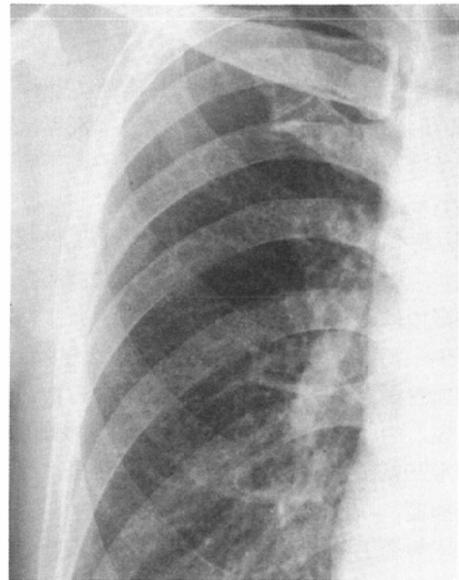


Fig. 3 Case 3. Posteroanterior radiograph of a 55-year-old rubber worker who had been exposed to clay dust for 24 years (Category 2, p 2/2, s 2/2).

が増強されていた。

〔症例3〕55歳，男性

職歴：ゴム製造工場のロール押し作業（クレー粉じん作業）に24年間従事。

胸部X線写真（Fig. 3）：微細網状・顆粒影が全肺野にみられ，網状影，肺血管影の不整・断裂がみられる。スリガラス状陰影が中肺野から下肺野にみられる。肺門リンパ節腫大は認められない。

パーセント肺活量80%，1秒率88%，喫煙30本/日，K₀

じん肺第2型 p 2/2, s 2/2

本例はクレー粉じん作業によるじん肺と考えられ，タルク粉じん作業者のじん肺と類似した所見であった。

考 察

ゴム製造工場の製造過程には，生ゴムに硫黄，酸化マグネシウム，タルクあるいは着色剤などを混合する混練作業，また，ホース，ロール押しの際の付着防止のためにタルク，クレーなどが散布される粉じん作業工程が含まれている。ゴム製造工場における粉じん作業によるじん肺の発生について，使用素材のうち，タルクによるじん肺の発生⁴⁾が注目されているが，じん肺の発生頻度は低いとの報告²³⁾がみられる。

今回の某ゴム製造工場の粉じん作業従事者のじん肺検診において，じん肺と区別し得る症例は32%（76名中24名）にみられた。じん肺の所見は，粉じん作業従事年数10年未満の群ではみられず，10～14年では14%，15～19年では38%，20～38年では63%に認められた。このじん肺のX線所見は，微細網状・顆粒影，網状影，肺血管影の不整・断裂などの不整形陰影を主とし，中肺野に比較的多く認められ，粒状影は上肺野に軽度に認められた。胸膜肥厚は肺尖，上肺野に認められ，肺門リンパ節腫大はほとんどみられない結果であった。

じん肺有所見者24名中，タルク粉じん作業の長期従事者は15名で，クレー粉じん作業従事者は1名であった。

タルク（滑石）は珪酸マグネシウム塩 $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2$ で，細粉として，工業用に塗料，ゴム，セラミックス，また農業用粉剤など，ひろく用い

られている。

タルクによるじん肺は，病理学的に肺泡型小結節じん肺で，肺の線維化がみられるが，リンパ節の線維化はほとんどみられない¹⁾。肺胞内のタルク粉じんは，初め線維の少ない小結節を形成し，2mm以上の大きさに達すると粗大線維が発生し，変性，壊死などの傾向が強く，有害度の高いじん肺であるといわれる¹⁷⁾。タルクは石綿様鉱物と化学構造が類似し，タルク中には線維状の透角閃石（トレモライト）が混在することがあり，この石綿様線維により滑石肺が起こるともいわれている⁸⁾⁹⁾。本邦，中国，朝鮮半島産のタルクには透角閃石の混入はほとんどなく，石英も微量に認められるにすぎないという¹⁰⁾。

トレモライトなどのアスベスト様線維が多く含まれているタルク鉱山，タルク製粉工場の長期作業従事者にみられるじん肺では，両側中・下肺野に胸膜肥厚を伴った肺線維症がみられるという⁸⁾⁹⁾。この変化は，主として下肺野の不整形陰影と胸膜に変化がみられる石綿肺の所見¹¹⁾と類似しており，タルク中に混在する石綿様線維による変化と考えられ，“talcoasbestosis”ともいわれる¹²⁾。

カリフォルニアのタルク鉱山における長期作業従事者にみられるじん肺では，上肺野に強くみられる多数の小結節と，肺門のリンパ節腫大がみられ，これは，けい肺を伴った talcosilicosis 所見とされている¹²⁾。

アスベスト，シリカの混在が少ないタルク粉じん作業従事者で，肺線維症を来した症例の胸部X線所見は，早期に細網状顆粒影がみられる。粒状影も伴うが，けい肺の粒状影に比べ濃度は淡く，境界は不明瞭である。陰影の分布は，び慢性，左右対称にみられるが，肺尖部，肋横角付近は変化が少ないという¹³⁾¹⁴⁾。

Pure talcosis と考えられる症例は，び慢性小顆粒影，不整形陰影が両肺野にみられるが，胸膜の変化は少なく，肺門リンパ節腫大もみられないという¹²⁾¹⁵⁾。

滑石肺症例の剖検例の肺内粉じんは，鱗片状，棒状の粒子と，不規則な薄板性の微粉が認められ，粒子は10 μ 以下で，3 μ から0.5 μ のものが50%を

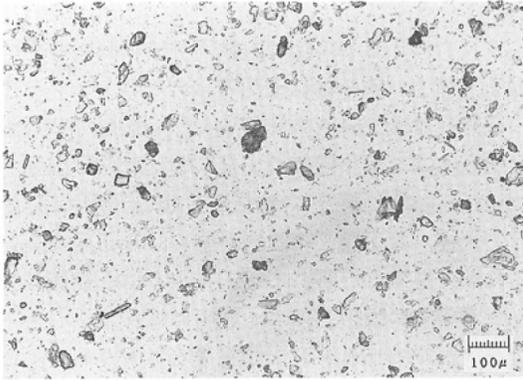


Fig. 4 A microphotogram of talc dust used in the rubber factory. Mostly irregular shaped and partly rod shaped particles are seen.

占めている。重量粒度分布としては $8\sim 5\mu$ 程度のものが最も多く、X線回析でほとんどが滑石であるという¹⁰⁾。

Pure talcを用いた動物実験では、タルクの 3μ 以下の粉じんは、細胞浸潤を伴う肺胞壁肥厚などの変化を起こすという¹⁶⁾。人体粉じん巢の線維化度を比較した報告では、滑石肺は石綿肺と同じく、中等度の線維化を示すという。この変化に対応して、X線所見では顆粒状あるいは線状影を示すという¹⁾。

今回の対象ゴム製造工場で使用されているタルクは、白色の滑かな手ざわりの粉末で、顕微鏡写真(Fig. 4)では、数 μ から 30μ までの鱗片状粒子と、少数の数 μ から 50μ の棒状の粒子が、数 μ 以下の不整形微結晶の中に散見される。アスベスト様線維はみられず、pure talcに属するものと思われる。

本報告のゴム製造工場におけるじん肺所見は、汎発性の不整形陰影を主とし、粒状影も認められるが、胸膜及び肺門リンパ節の変化は少なく、いわゆる pure talcosis¹²⁾に類するものと考えられる。

クレーによるじん肺は、タルク肺と同じ肺胞型小結節じん肺に分類されている。陶器工場におけるクレー粉じん作業15年以上の従事年数の労働者の0.7%にじん肺を認め、上中肺野の粒状影及び細網状顆粒影がみられたとの報告¹⁷⁾がある。今回の

検討でも、1名の24年間の長期クレー粉じん作業従事者に、び漫性の微細網状・顆粒影、網状影、肺血管影の不整・断裂、及びスリガラス状陰影、粒状影を伴う第2型のじん肺が認められたが、タルク肺の所見と類似していた。

タルクによるじん肺として報告された32例のうち、15年後に14例の生存者について検討した報告では、作業条件は改善されていたが、X線所見では、特に両側中下野の肺線維症の進行がみられたという¹⁸⁾。

今回の検討でも、12年前に初回の検診を行い、作業工程中、じん肺の認められた粉じん作業場において、直ちに密閉設備及び局所排気装置が設置され、作業環境は改善されているが、じん肺所見の進行例が認められているため、今後の追跡、検討が必要である。

結 論

1) ゴム製造工場の粉じん作業従事者のじん肺検診において、じん肺と区別し得る症例は32%(76名中24名)であった。

2) じん肺の所見は、粉じん作業従事年数10年以上の症例にみられた。

3) じん肺有所見者24名中、タルク粉じん作業長期従事者は15名であった。

4) ゴム製造工場粉じん作業10年以上の従事者の胸部X線所見では、粒状影16%、微細網状・顆粒影52%、網状影36%、肺血管影の不整・断裂61%、スリガラス状陰影8%、胸膜肥厚は15%に認められた。

5) ゴム製造工場におけるじん肺のX線所見は、微細網状・顆粒影、網状影及び肺血管影の不整・断裂などの不整形陰影を主とし、粒状影は上・中肺野に軽度に認められた。胸膜の変化は肺炎、上肺野に認められ、肺門リンパ節腫大はほとんどみられなかった。

本論文の要旨は、第39回日本医学放射線学会総会(昭和55年5月、仙台)において発表した。

文 献

- 1) 佐野辰雄：じん肺症の病理と病因，労働科学，39：383-402，1963
- 2) Fine LJ, Peters JM, Burgess WA, et al: Studies of respiratory morbidity in rubber workers.

- IV. Respiratory morbidity in talc workers. Arch Environ Health 31: 195-200, 1976
- 3) Hogue WL, Mallette FS: A study of workers exposed to talc and other dusting compounds in the rubber industry. J Indust Hyg Toxicol 31: 359-364, 1949
 - 4) Seeler AO, Gryboski JS, McMahon HE: Talc pneumoconiosis. Arch Indust Health 19: 392-402, 1959
 - 5) Miller AA, Ramsden F: Carbon pneumoconiosis. Brit J industr Med 18: 103-113, 1961
 - 6) 労働省安全衛生部労働衛生課: じん肺診査ハンドブック. 改訂第2版, 1980, 中央労働災害防止協会, 東京
 - 7) 佐野辰雄: じん肺性粉じんの有害度と許容濃度, 労働科学, 44: 73-96, 1968
 - 8) Gamble JF, Fellner W, Dimeo MJ: An epidemiologic study of a group of talc workers. Am Rev Respir Dis 119: 741-753, 1979
 - 9) Siegal W, Smith AR, Greenburg L: The dust hazard in tremolite talc mining, including roentgenological findings in talc workers. Am J Roentgenol 49: 11-29, 1943
 - 10) 高橋 輝, 福井生栄, 瀬良好澄: じん肺中の粉じんと工場内たい積じんの鉱物組成について(第1報) 滑石肺, 大阪工業技術試験所季報, 9: 242-248, 1958
 - 11) 志田寿夫: 間質性肺炎—じん肺—, 臨放, 26: 1159-1184, 1981
 - 12) Feigin DS: Talc; Understanding its manifestations in the chest. Am J Roentgenol 146: 295-301, 1986
 - 13) Porro FW, Patton JR, Hobbs AA: Pneumoconiosis in the talc industry. Am J Roentgenol 47: 507-524, 1942
 - 14) Wegman DH, Peters JM, Boundy MG, et al: Evaluation of respiratory effects in miners and millers exposed to talc free of asbestos and silica. Brit J industr Med 39: 233-238, 1982
 - 15) Seaton A: Silicate pneumoconiosis. (In) Morgan KC, Seaton A ed: Occupational Lung Disease. 112-123, 1975, WB Saunders, Philadelphia
 - 16) Schepers GWH, Durkan TM: An experimental study of the effects of talc dust on animal tissue. Arch Indust Health 12: 317-328, 1955
 - 17) Warraki S, Herant Y: Pneumoconiosis in China-clay workers. Brit J industr Med 20: 226-230, 1963
 - 18) Kleinfeld M, Messite J, Tabershaw IR: Talc pneumoconiosis. Arch Indust Health 12: 66-72, 1955