

労働省安全衛生部労働衛生課編

# じん肺診査ハンドブック

## 序

昭和 35 年に制定されたじん肺法は、その後の医学の進歩、産業現場における粉じん作業の実態の変化等をふまえ、大幅な改正がなされました。改正じん肺法案は、第 80 回通常国会において審議されて成立し、昭和 52 年 7 月 1 日に公布され、昭和 53 年 3 月 31 日に施行のはこびとなりました。

じん肺法の目的は、じん肺に関し、適正な予防及び健康管理その他必要な措置を講ずることにより、労働者の健康の保持その他福祉の増進を図ることにあります。この目的を全うするためには、事業場における産業医、衛生管理者等の健康管理担当者、じん肺健康診断を行う医師、さらにはじん肺管理区分決定のための診断または審査を行う地方じん肺診査医の方々の多大なご協力が不可欠であります。これらの皆様方の座右の書として、従来の「じん肺診査ハンドブック」が大きな役割を果たしてきたことから、今般、これを改正じん肺法の内容に合致したものに全面改訂することとしました。

新しい「じん肺診査ハンドブック」におきましては、じん肺の病像に関する新しい医学的知見、改正じん肺法に規定されているじん肺健康診断の具体的な方法とその判定等について各方面の専門家の方々の御意見を頂いて解説しています。このテキストにより、じん肺に関する健康管理が的確に行われることを期待してやみません。

昭和 53 年 3 月

労働省労働基準局長 桑原敬一

本書の編集に当たり、御意見を頂いた先生方は、次のとおりである。

(五十音順)

改訂に当たって

石 西 伸 (九州大学医学部教授)  
入 江 英 雄 (九州大学名誉教授)  
梅 田 博 道 (名古屋保健衛生大学医学部教授)  
奥 谷 博 俊 (名古屋市立大学医学部長)  
小 野 庸 (福岡大学医学部教授)  
勝 木 新 次 ((財) 明治生命厚生事業団体力医学研究所長)  
菊 地 浩 吉 (札幌医科大学教授)  
久保田 重 幸 (労働衛生検査センター所長)  
笹 本 浩 (東海大学附属病院長)  
佐 野 辰 雄 (労働科学研究所主任研究員)  
志 田 寿 夫 (連肺労災病院放射線科部長)  
島 正 吾 (名古屋保健衛生大学医学部教授)  
瀬 良 好 澄 (国立療養所近畿中央病院長)  
高 田 勲 (北里大学医学部教授)  
滝 島 任 (東北大学医学部教授)  
立 入 弘 (公立学校共済組合近畿中央病院長)  
千 葉 保 之 (日本国有鉄道顧問)  
千代谷 慶 三 (連肺労災病院長)  
戸 田 弘 一 (神奈川県予防医学協会常務理事)  
中 村 隆 (山形大学医学部長)  
西 本 幸 男 (広島大学医学部教授)  
野辺地 篤 郎 (聖路加国際病院放射線科医長)  
馬 場 快 彦 (西日本産業衛生会部長)  
宝 来 善 次 (兵庫医科大学教授)  
細 田 裕 (国鉄中央保健管理所主任医長)  
本 間 日 臣 (順天堂大学医学部教授)  
松 島 隆 (旭労災病院長)  
三 上 理 一 郎 (奈良県立医科大学教授)  
山 本 幹 夫 (帝京大学医学部教授)  
横 山 哲 朗 (慶応大学医学部教授)  
若 林 勝 (北海道大学医学部名誉教授)

改正じん肺法が施行されて約1年が経過しました。この間、改正じん肺法の運用について各界からの御意見をいただき、肺機能検査の方法と判定について運用の適正化を図ったところであります。また、昭和54年4月には、じん肺予防のための作業環境対策等の対策を強化するための「粉じん障害防止規則」を公布し、じん肺予防対策の充実を図ることとしております。

今回、これらの内容に加えて、専門家の方々の御意見や前版刊行以降蓄積されてきている医学的知見も盛り込んで「じん肺診査ハンドブック」を改訂致しました。

本書が、じん肺の予防と健康管理の一層の充実の一助となれば幸甚に存じます。

最後に、改訂に当たり御指導、御助言いただいた専門家の方々に謝意を表します。

昭和54年6月

労働省労働基準局長 吉本 実

## 目 次

I	じん肺の病像	1
1	じん肺と肺気腫	3
2	じん肺のエックス線写真像と病理所見との関連	5
(1)	けい肺	5
(2)	石綿肺	5
(3)	その他のじん肺	6
3	じん肺の定義	7
4	じん肺の合併症・続発症	8
(1)	続発性気管支炎	9
(2)	続発性気管支拡張症	9
(3)	続発性気胸	21
(4)	その他の疾病	21
II	じん肺健康診断の方法と判定	23
1	じん肺健康診断の体系	25
(1)	じん肺健康診断の項目	25
(2)	じん肺健康診断の種類、対象労働者及び実施時期	26
2	粉じん作業についての職歴の調査	27
3	エックス線撮影検査及びエックス線写真の読影	31
(1)	エックス線撮影法	31
(2)	じん肺陰影の特徴	33
(3)	じん肺エックス線写真像の分類	35
(4)	じん肺標準エックス線フィルムの概略と使用法	38
4	胸部臨床検査	40
(1)	じん肺の経過の調査	40
(2)	既往歴の調査	40
(3)	自覚症状の調査	41

(4) 他覚所見の検査	43
【付】 問診票	43
5 肺機能検査	45
(1) 肺機能検査の体系	45
(2) 1次検査の内容と方法	46
(3) 2次検査の内容と方法	53
(4) 検査結果の判定	72
(5) その他の検査	75
6 合併症に関する検査	95
(1) 肺結核	95
(2) 結核性胸膜炎	98
(3) 続発性気管支炎	98
(4) 続発性気管支拡張症	99
(5) 続発性気胸	101
7 その他の検査	101
(1) 心電図検査	101
(2) 選択的肺動脈造影	102
【付】 「じん肺健康診断結果証明書」(様式第3号)への記載に当たっての留意点	103
III 健康管理のための措置	107
1 「じん肺管理区分」決定の流れ	109
2 健康管理のための措置	111
(1) 一般的措置	111
(2) じん肺管理区分に基づく措置	119
3 離職後のじん肺有所見者の健康監視	120
【付】 1. 参考図書・文献	123
2. じん肺法、関係政省令	127

## I じん肺の病像

じん肺の臨床、病理等については、すでに多くの成書で述べられているため、詳細については成書にゆずり、じん肺法改正の作業の過程で検討の焦点となった主な医学的問題のうち、次の事項について述べる。

- ① じん肺と肺気腫との関連
- ② じん肺のエックス線写真像と病理所見との関連
- ③ じん肺の定義
- ④ じん肺の合併症・続発症

## 1. じん肺と肺気腫

じん肺は、その早期の段階から気腫様変化を伴うことが多く、肺気腫がじん肺有所見者の肺機能低下に及ぼす影響は大きいといわれてきた。しかし、肺気腫の臨床診断は従来必ずしも容易でないといわれてきており、特に、じん肺の場合、通常のエックス線写真、肺機能検査等の検査ではは握しにくいといわれている。

近年、選択的気管支肺胞造影 (Selective Alveolo-Bronchography : SAB) (検査法はIIの7参照のこと) の普及により、比較的容易に細気管支及び肺胞領域における病的な形態変化を表現することが可能になり、これに伴ってじん肺における気腫像に関する知見も漸次増加してきている。

肺気腫についての最初の定義は、1919年にLaennecによる「肺の過膨脹状態で、肺組織の萎縮を伴うもの」という定義である。その後、1959年に開催されたCiba Guest Symposiumでは、肺気腫は次のように定義されている。

Emphysema is condition of the lung characterized by increase beyond the normal in the size of air spaces distal to the terminal bronchiole either from dilatation or from destruction of their walls.

1961年のWHO専門家会議では、単なる壁の拡張によるものが除かれて次のように定義されている。

Emphysema is a condition of the lung characterized by increase beyond the normal in the size of air spaces distal to the terminal bronchiole, with destructive changes in their walls.

また、1962年のAmerican Thoracic Societyでも次のように定義されている。

Emphysema is an anatomic alteration of the lung character-

ized by an abnormal enlargement of the air spaces distal to the terminal, non-respiratory bronchiole accompanied by destructive changes of the alveolar walls.

肺気腫は、Ciba Guest Symposium で次のように分類されている。

イ. 拡張のみのもの

- ① 病変の拡がり均一なもの——代償性肺気腫や太い気道の部分的閉塞に由来する肺気腫
- ② 主として呼吸細気管支に生じるもの——粉じん吸入による限局性肺気腫 (Focal Emphysema)

ロ. 肺組織の破壊を伴うもの

- ① 小葉中心性肺気腫 (Centrilobular Emphysema)
- ② 汎細葉性肺気腫 (Panacinar Emphysema)
- ③ 不規則性肺気腫 (Irregular Emphysema)——瘰癧形成に伴うもの

これらのうち、粉じん沈着に伴って起こる Focal Emphysema と瘰癧形成に伴う Irregular Emphysema はその発生過程が今日おおむね明らかであり、かつ、これだけでは有意の臨床所見を呈さないものが多いといわれている。一般に注目されている肺気腫は、1958年に Leopold と Gough により提唱された Centrilobular Emphysema と、1959年に Wyatt により提唱された Panlobular, Panacinar Emphysema である。正常肺及びこれらの肺気腫の形態像の模式図は図1に示すとおりである。

じん肺における肺内変化は極めて複雑かつ多彩で、SAB によっても読解し難い所見もあり、将来における研究の進歩を待たなければならない部分も残されているものの、SAB は肺気腫の有無、その型及び破壊の程度、細気管支及びその周辺の形態変化等については良い情報を提供しているといえる。

粉じん作業従事労働者を対象として SAB を用いて肺内変化を追求した事例を紹介する。

図2の写真は、銅山の坑内作業歴35年の労働者の胸部エックス線直接撮影による写真像及び SAB の所見である。胸部エックス線直接撮影による写真像では粒状影が認められず、不整形陰影が軽度に表示されている程度であるが、SAB の所見においては、風船状に拡張した小葉中心性肺気腫の像(矢印)が認められる。部分的には正常に近い構造も表現されている。

図3の写真は、硫黄鉱山で25年間粉じん作業に従事した69歳の男性の労働者の胸部エックス線直接撮影による写真像と SAB 所見である。胸部エックス線写真では、両側上肺野に撒布性粒状影が比較的密に分布し、両側下肺野は気腫様変化を思わせる過透過になっており、横隔膜も下降している。SAB の所見では、正常の肺胞構造は全く失われて細葉単位に融合拡張しており、この部分に造影剤が多く流入している。小葉中心性肺気腫と混合型かもしれないが、汎細葉性肺

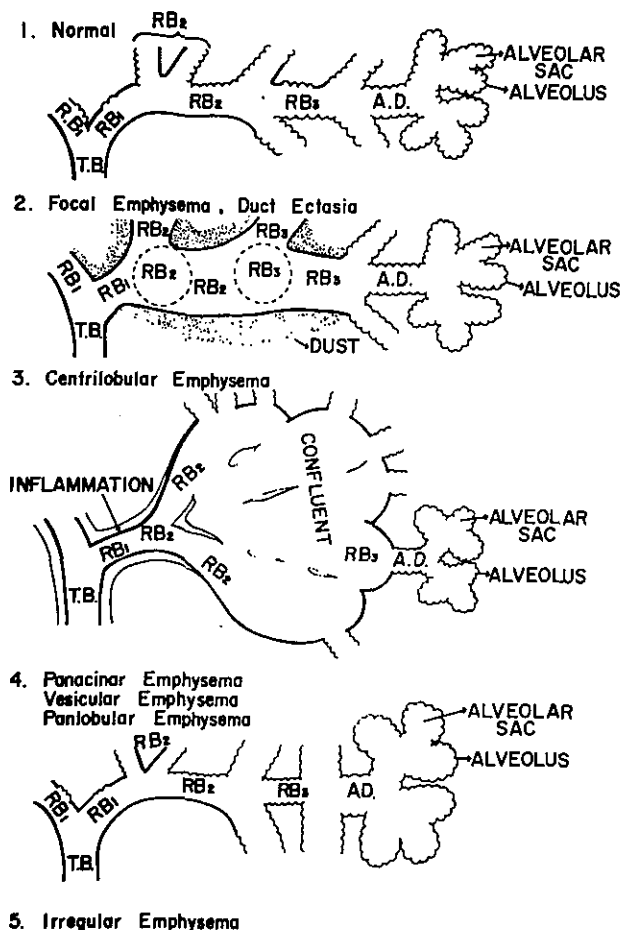


図1 正常肺及び肺気腫の模式図

T. B. 終末細気管支  
 RB1, 2, 3 第1-3次呼吸細気管支  
 A. D. 肺胞道

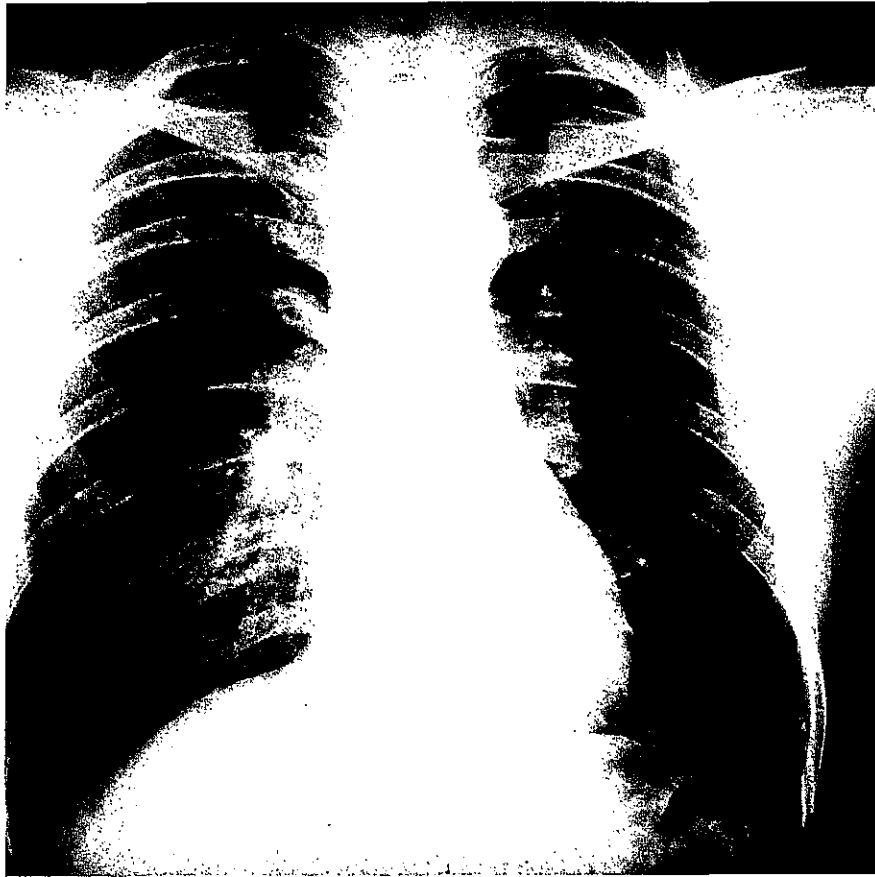


図2-1 銅山の坑内作業者の胸部エックス線直接撮影による写真像

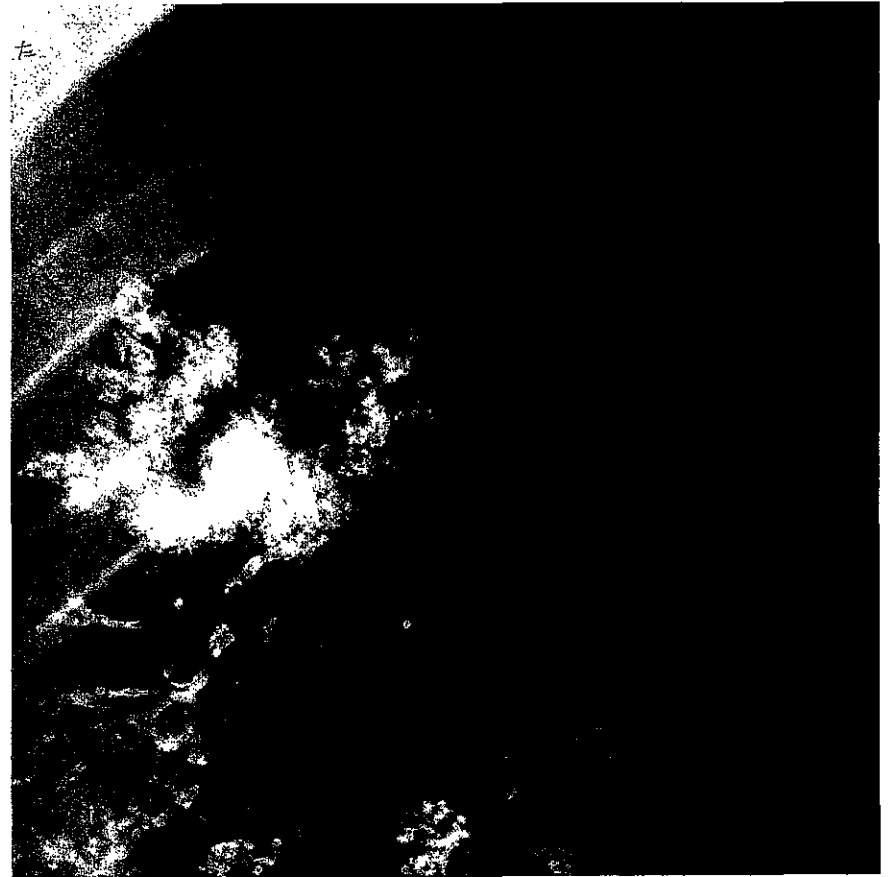


図2-2 銅山の坑内作業者のSAB所見



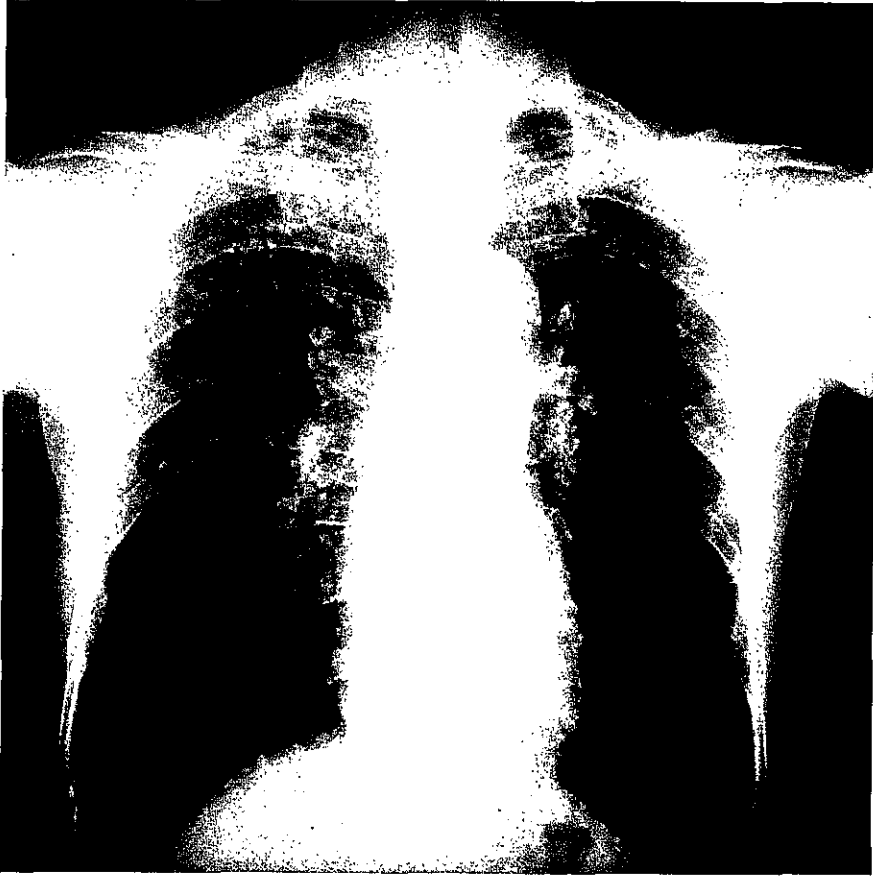


図3-1 硫黄鉱山での粉じん作業従事労働者の胸部エックス線撮影による写真像



図3-2 硫黄鉱山での粉じん作業従事労働者のSAB所見



図4-1 レンズ研磨従事労働者の胸部エックス線直接撮影による写真像

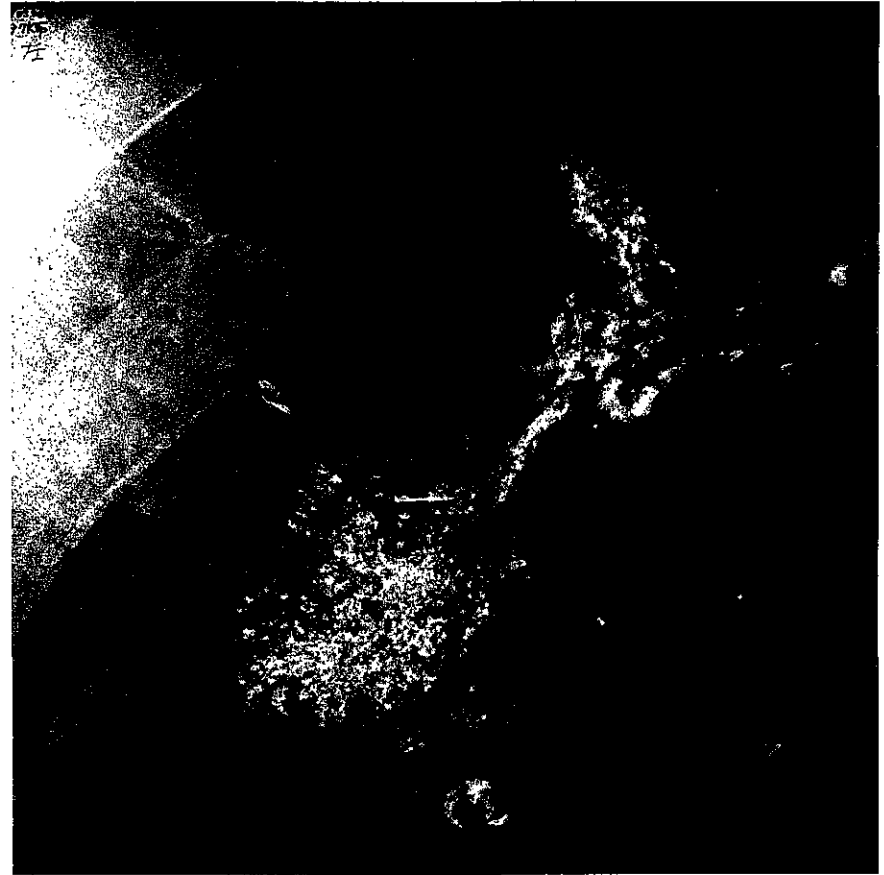


図4-2 レンズ研磨従事労働者の SAB 所見



図4-3 レンズ研磨従事労働者の SAB 所見

気腫と考えてよい所見である。更に、気管支及び細気管支の壁の不整が著明である。

図4はベンガラ ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) を用いて20年間レンズ研磨に従事していた59歳の男性の症例である。胸部エックス線写真では、右の中肺野から下肺野にかけてブラ (bulla) 様の透亮像がみられ、特に下肺野では不規則な線状影の増強がみられる。SAB 所見においては、 $B_0$  の高度の気管支炎とブラの存在が認められ、その周囲に径が  $800\sim 1,200\mu$  にも達する duct ectasis が多数存在している。下肺野においては  $B_0$  の気管支拡張が著明であり、矢印のごとく横隔膜に接して irregular emphysema もみられる。

図5は活性炭袋詰作業に5年間従事した58歳の女性の症例である。胸部エックス線写真では極めて微細な粒状影が密在しており、いわゆるスリガラス様陰影 (ground glass appearance) であるが不整形陰影が主体である。SAB の所見では、肺胞への造影剤の流入がみられず、枯枝状になって先端が拡張しており、クローバの葉のような変化 (矢印) があることから focal emphysema 又は duct ectasis の所見と考えられる。

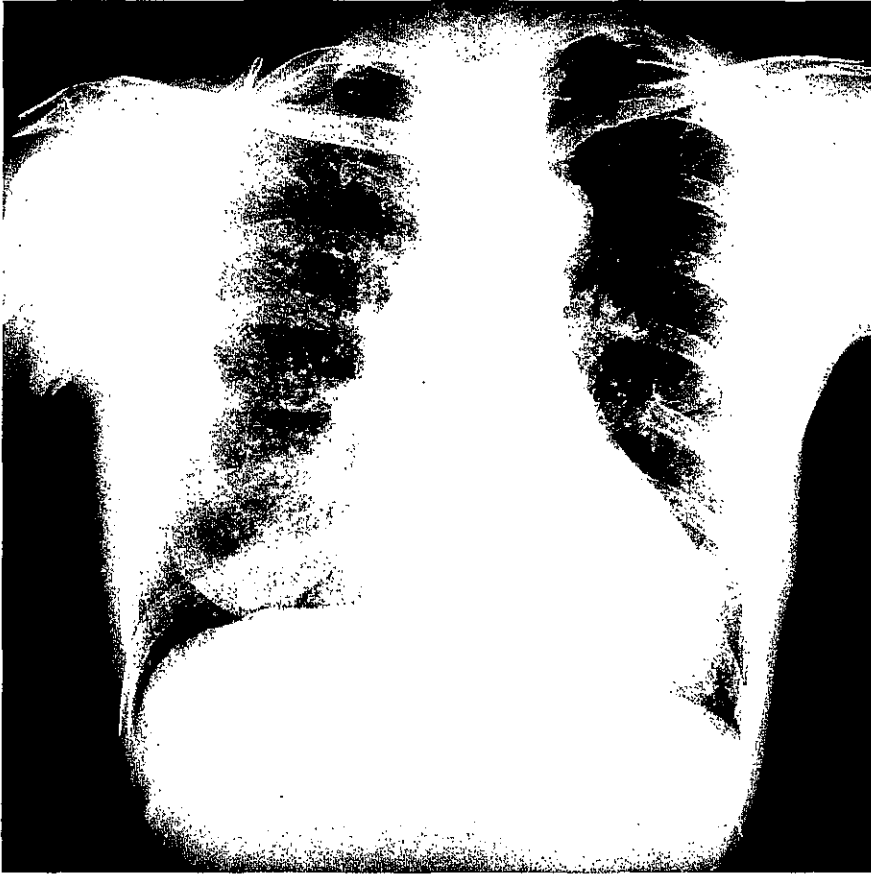


図5-1 活性炭取扱い作業者の胸部エックス線直接撮影による写真像



図5-2 活性炭取扱い作業者のSAB所見

## 2. じん肺の엑クス線写真像と病理所見との関連

じん肺の胸部엑クス線写真像は、じん肺の肺内病変を投影したものであり、엑クス線写真に表現されている異常陰影とその原因となる病理学的変化との関連は、じん肺の病像を理解する上で有用である。

以下、じん肺の엑クス線写真像と病理所見との関連について、けい肺、石綿肺、その他のじん肺別に概説する。

### (1) けい肺

#### イ. 粒状影

けい酸粉じんは、他の粉じん比べて気管支周囲の間質に移行しやすく、所属リンパ腺の変化は最も強い。間質変化が進行し強い線維化が起ると、けい肺に特徴的な3~10 mmの粒状影が엑クス線写真に現われてくる。けい肺の初期には粒状影が明らかに認められないが、これは、粉じん巣が大部分1.5 mm以下で、かつ、線維化が進行していないためである。また、粒状影は、通常、中~下肺野に初めて認められることが多いが、この時期でも肺の後上部の粉じん巣の密度は高い。

粒状影は、粉じん巣が大きく、線維化が強いほど明確なものとして認められる。

#### ロ. 大陰影

左右とも後上部(右S<sup>3</sup>, S<sup>2</sup>, S<sup>1</sup>, 左S<sup>3</sup>, S<sup>1+2</sup>, S<sup>2</sup>等)に結節が融合することによって生じる。融合は、結節内細気管支の閉塞によって生じる局所的無気肺による結節の接近、無気肺部の線維化等によると考えられる。塊状巣内に取り込まれた気管支の狭窄はプラ形成の主因となる。通常、塊状巣を形成した際にみられる胸膜の肥厚・癒着は後外上部に起こり前上部にまでは及ばない。

### (2) 石綿肺

#### イ. 不整形陰影

石綿肺における線状影を主体とする不整形陰影は、長い石綿粉じんによる細気管支~肺胞の変化を表現したものであり、陰影の重なりによって少数の粒状影が現われることがあっても、これは、肺内に結節性的変化があることを意味しない。

病理学的には、細気管支粘膜が肥厚し、粘膜下組織に次第に細胞増殖、線維増殖、平滑筋増殖をみるようになる。

線状影を主体とする不整形陰影は、これらの変化が重なり合ったものである。細気管支炎が進行すると、無気肺、細気管支拡張が起こる。このため、細網状、網状の像が加わり、更に進行すると、蜂窩状影を呈するようになる。

#### ロ. 大陰影

細気管支~肺胞の変化が進展した結果大陰影にまでなることは殆んどない。下肺野に大陰影様の陰影が認められることがあるが、これは胸膜肥厚、無気肺、不整形陰影の重なりによると考えられる。

#### ハ. 胸膜の変化

肺野の変化が明らかでないときでも、胸膜に肥厚、石灰化が現われ、時間とともに進行する。これは、石綿粉じんの胸膜への到達によって形成されるものと考えられる。

### (3) その他のじん肺

このじん肺に属するものは、非典型けい肺(低濃度けい酸けい肺)、炭素系じん肺(炭素肺、炭鉱夫じん肺、黒鉛肺、活性炭肺等)、けい酸塩肺(滑石肺、ろう石肺、ベントナイト肺、けい酸土肺等)、金属肺(溶接工肺、鉄肺、アルミニウム肺、アルミナ肺等)等のじん肺であり、これらは線維化が弱く、結節が小さいじん肺である。

#### イ. 粒状影

これらのじん肺では、肺胞内に粉じんが貯溜し、1.0~1.5 mmの大きさの小結節が形成される。炭鉱夫じん肺では、粉じん巣周辺に局所肺気腫が高頻度に発生するといわれている。

吸入粉じん量が増加すれば塊状巣にまでなる例もあるが、多くの例では、小結節密在のままでも局所肺気腫が広汎に起こり、細気管支変化も加わる。

粒状影は、線維化が弱いために濃度の低い極めて小さな陰影である。

#### ロ. 不整形陰影

密在する小結節の陰影が重なり合うと容易に粒状影としては認められないことがある。密在する小結節により細い血管影がみえにくくなり、肺野に粒状と認めることが困難な濃度の低い陰影が重なって、不整形陰影を形成する。

#### ハ. 大陰影

吸入粉じん量が増加すると、肺胞に粉じんが充満し塊状巣を形成する。胸膜癒着を伴うものもある。塊状巣内に非結核性、非炎症性の組織壊死による空洞が生じることも少なくない。このような例としては、滑石肺、ろう石肺、硫化鉄肺、黒鉛肺がある。

### 3. じん肺の定義

じん肺 (Pneumoconiosis) という用語は、Zenker (1866) の提唱によるもので、「粉じんを吸入することによって起こる肺の病変」をじん肺と定義した。

Wilson (1909) は、「じん肺とは、種々の工業的粉じんを習慣的に吸入することによって生ずる肺の散在性結節性増殖である」と定義した。これは、粉じんが単に肺に沈着しているだけでなく、その局所において生体に反応を起こしたものでないとじん肺とよばないことを明らかにした点ですぐれているとされている。

じん肺の病像、起因粉じん等についての研究の進展をふまえて、1971年にブカレストで開催された第4回国際じん肺会議では、じん肺は、「肺内の粉じん集積が存在することに対する組織反応 (the accumulation of dust in the lung and the tissue reactions to its presence)」と定義するとされている。

日本では、昭和30年制定の「けい肺及び外傷性せき髄障害に関する特別保護法」において、けい肺の定義がなされている。それによると、けい肺は、「遊離けい酸じん又は遊離けい酸を含む粉じんを吸入することによって肺に生じた線維増殖性変化の疾病」と定義されている。また、けい肺に合併した肺結核も「けい肺」に含めて保護の対象とすることを明記している。

昭和35年に制定された「じん肺法」のじん肺の定義では、じん肺の病像を明記していないが、行政解釈では「鉱物性粉じんを吸入することによって肺に生じた線維増殖性変化の疾病」としており、法においては、合併した肺結核もじん肺に含めている。

その後、1で述べたような細気管支～肺胞レベルの病変の形態学的把握、Fletcherらによる慢性気管支炎の定義を用いた粉じんばく露労働者及びじん肺有所見者の呼吸器症状有症率の実態解明、肺生理学、肺機能検査法の進歩による細気管支～肺胞レベルでの肺機能障害の把握、剖検例の集積、SAB等の撮影法による気管支～肺胞レベルの形態学的変化の把握等の医学の進歩により、じん肺の病像が詳細には握されるに至った。

従来、じん肺の病変は、線維増殖性変化としてとらえられてきたが、上述の研究結果から、じん肺の病変は、線維増殖性変化のほかに、気道の慢性炎症性変化、気腫性変化を伴ったものであることが明らかにされてきている。気道の慢性炎症性変化及び気腫性変化については、粉じんばく露以外の因子、特に喫煙、加齢との関連も示唆されているが、粉じんが相当程度関与しているとの報告が多く、じん肺有所見者に多く認められる病変と考えられる。

このような点をふまえて、改正されたじん肺法においては、じん肺は、「粉じんを吸入するこ

とによって肺に生じた線維増殖性変化を主体とする疾病」と定義されることとなった。

なお、従来、じん肺と合併した肺結核はじん肺の定義に含められていたが、肺結核及びじん肺の進展経過に応じてじん肺と密接な関係があると認められる疾病は、「合併症」として定義されることとなった。

### 4. じん肺の合併症・続発症

じん肺病変の進展に伴って種々の疾病が合併または続発してくる。これらの疾病のうち、肺結核は最も重要な合併症である。じん肺有所見者に肺結核罹患率が高いことは従来から知られており、じん肺の健康管理対策における肺結核管理の比重は極めて高かった。しかし、近年、療養を要する者に占める肺結核合併者の比率が相対的に低下してくるとともに、療養者の死因に占める肺結核の割合も、結核に対する治療法の進歩等に伴って減少してきている。しかし、このような傾向が認められるとはいえ、肺結核がじん肺の重要な合併症であることは言うまでもない。また、肺機能障害の進行の結果、肺循環に負荷がかかり、右心不全、肺性心に至ることもよく知られている。

しかし、近年、これらの諸疾病以外の呼吸器系諸疾病とじん肺との関連性が注目されるようになった。これらの疾病としては、慢性気管支炎、気管支拡張症、肺気腫、自然気胸、胸膜炎、肺炎、肺化膿症、肺がん等があげられる。このうち、石綿ばく露労働者に肺がん、中皮腫の発生頻度が高いことが既に国内外で知られている。

その他の疾病については、じん肺との因果関係について、疫学、臨床、病理学等の分野からの調査研究が進められてきており、これらの成果をもとに、じん肺法では次の5つの疾病を合併症とし、り患者は療養の対象とすることとしている。

- ① 肺結核
- ② 結核性胸膜炎
- ③ 続発性気管支炎
- ④ 続発性気管支拡張症
- ⑤ 続発性気胸

これらの5つの疾病のうち、①及び②は、前述したように、肺結核とじん肺との密接な関連性を考慮して合併症として規定されたものである。

③から⑤に掲げる疾病は、じん肺の基本的な病変（線維増殖性変化、気道の慢性炎症性変化、気腫性変化）を素地として発症すると考えられる疾病である。

以下、合併症として規定するための医学的根拠について検討された専門家会議での検討結果の概略を紹介する。

### (1) 続発性気管支炎

じん肺有所見者のせき、たん等の呼吸器症状有症率について、今日用いられている慢性気管支炎の定義を用いた報告は諸外国では多いがわが国では極めて少ない。

諸外国の報告では炭坑夫を対象とした疫学的な調査結果が多く、じん肺有所見者には対照者に比べて有症率が高いとする報告と高くはないとする報告とがある。また、エックス線写真像と有症率との関連についての報告は少なく、これらの報告ではエックス線写真像の進展に伴って有症率が増加するとの報告と関連性が認められないとする報告とがある。

わが国における疫学的調査では、地域、じん肺の種類を限定しないで、エックス線写真像と有症率との関連を調査しており、それによると、じん肺有所見者では対照者に比べて有症率が高く、かつ、エックス線写真像の進展に伴って有症率が増加することが認められている。

じん肺と呼吸器症状との関連については、粉じんばく露、じん肺のエックス線写真像、喫煙、加齢等との関連が指摘されているが、諸報告を総合的に評価すると、対照者に比べてじん肺有所見者では有症率が高いと考えられ、エックス線写真像の進展につれて有症率も増加すると考えられる。

持続性のせき、たんの症状を呈する気道の慢性炎症性変化はじん肺の病変と考えられ、一般的には不可逆性の変化と考えられるが、このような病変に細菌感染等が加わった状態は一般に可逆性であり、このような場合には積極的な治療を加える必要がある。このような病態をじん肺法では「続発性気管支炎」と呼称し、合併症としている。

### (2) 続発性気管支拡張症

じん肺による気管支拡張の発生機転として、気管支の炎症・壊壊等の気管支自体の変化、リンパ節腫脹・じん肺結節病変等の肺の萎縮性変化等の病変が指摘されている。じん肺有所見者における気管支拡張についての疫学的調査の報告は少ない。わが国においても、療養中のじん肺患者を対象とした調査結果の報告はあるが、対照群をとって発生頻度を比較検討した報告は極めて少ない。しかし、前述した発生機転についての考察、療養中のじん肺患者を対象とした気管支造影による検索の結果等から、じん肺有所見者は気管支拡張を招来しやすいと考えられる。

気管支拡張は不可逆性の変化であるが、これに細菌感染等が加わった場合には積極的な治療の対象とする必要があり、じん肺法では、「続発性気管支拡張症」と呼称し、合併症としている。

### (3) 続発性気胸

近年、一般人口における自然気胸の発生頻度が増加する傾向があることが指摘されており、じん肺有所見者についても、同様の傾向が患者を対象とした調査結果から明らかにされている。また、呼吸器疾患で入院した患者を対象とした調査によれば、じん肺以外の呼吸器系疾患で入院した患者よりもじん肺で入院した患者の方に気胸の発生頻度が高いことが報告されている。

エックス線写真像別の発生頻度を患者を対象とした調査結果からみると、大陰影の所見の認められる者には発生頻度が高いことが認められており、フィールド調査においても同様の傾向が認められている。大陰影の所見のある者では、気腫性変化、プラ形成を伴いやすいことが指摘されており、発生頻度とこれらの病変との関連が推測される。大陰影を呈さないエックス線写真像の者については、大陰影の所見のある者に比べて発生頻度は低いが、エックス線写真像の進展に伴って発生頻度が増加する傾向が認められている。

じん肺法では、じん肺有所見者に起こった気胸を「続発性気胸」と呼称し、合併症としている。

### (4) その他の疾病

上記以外の疾病のうち、じん肺と悪性腫瘍との関連が注目されているものの、石綿ばく露労働者における悪性腫瘍についての疫学的な調査報告を除いては必ずしも報告は多くない。しかし、わが国における最近の調査結果によれば、石綿肺以外のじん肺で療養している者（じん肺管理区分が管理4相当の者）における肺がんの発生頻度は一般人口における発生頻度よりも高い傾向があることが指摘されている。

石綿肺に合併した肺がんの症例は1935年に報告され、その後世界各国において石綿ばく露労働者を対象とした疫学調査が行われてきている。これら多くの調査報告では、石綿ばく露労働者では、石綿肺のほかに、肺がん、胸膜又は腹膜の中皮腫の発生頻度が非ばく露労働者に比べて有意に高いことが明らかにされている。

その他の肺炎、肺化膿症等の疾患については、じん肺有所見者に有意に発生頻度が高いとの報告はなく、現時点でじん肺との関連を評価することは困難である。

一般に、じん肺の病変の進展に伴って合併症発症の危険が増加する傾向が認められていることから、合併症疾患をおさえる意味でもじん肺の進展防止が極めて重要であると考えられる。また呼吸器に有害なガス・蒸気等へのばく露低減・防止のほか、感染症に対する予防、喫煙に対する指導等についても日常の健康管理活動の中で留意する必要がある。

## II じん肺健康診断の方法と判定



# 1. じん肺健康診断の体系

## (1) じん肺健康診断の項目

じん肺法に基づくじん肺健康診断の項目は、法第3条により次のように定められている。

- ① 粉じん作業歴の調査
- ② 胸部エックス線直接撮影検査
- ③ 胸部臨床検査
- ④ 肺機能検査
- ⑤ 合併症に関する検査

これらの項目による健康診断で、粉じん作業従事労働者のじん肺管理区分及び合併症り患の有無の判定が行われるが、上記①から⑤の調査または検査の結果のみでは適正なじん肺管理区分の決定ができない場合には、法第13条第3項により都道府県労働基準局長が再検査または検査項目を追加して行うよう命ずる場合がある。

諸検査の流れは図6のとおりである。

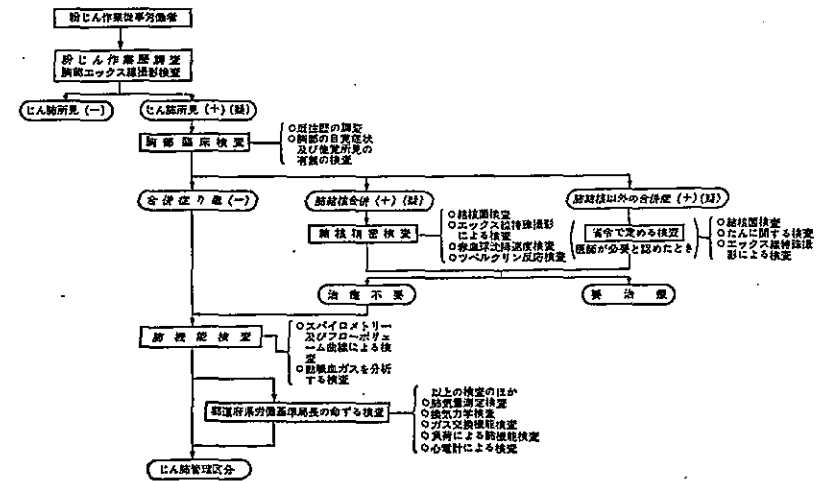


図6 じん肺健康診断の流れ

(2) じん肺健康診断の種類、対象労働者及び実施時期

じん肺法に基づいて事業者が行うこととされている健康診断は、次のとおりである。

- ① 就業時健康診断（第7条）
- ② 定期健康診断（第8条）
- ③ 定期外健康診断（第9条）
- ④ 離職時健康診断（第9条の2）

以下、これらの健康診断の対象労働者、時期等について概説する。

イ. 就業時健康診断

就業時健康診断は、粉じん作業に従事することとなった労働者が、じん肺にかかっているかどうか、じん肺の程度がどの程度かを把握し、その労働者の就労上及び健康管理上の指標を得ることをその目的としている。

この目的から、新たに常時粉じん作業に従事することとなった労働者に対して就業の際に健康診断を行うこととされている。ただし、就業前に粉じん作業に従事したことのない者及び次のいずれかに該当する労働者については就業時健康診断の実施が免除されている。

就業前に受けたじん肺健康診断と就業日との期間	当該じん肺健康診断の結果決定されたじん肺管理区分
1年以内	1, 2, 3イ
6月以内	3ロ

ロ. 定期健康診断

定期健康診断は、じん肺の早期発見とじん肺有所見者の経過の的確な把握を目的としている。対象労働者及び頻度については、医学的な検討結果をふまえて次のように定められている。

粉じん作業従事との関連	じん肺管理区分	頻度
常時粉じん作業に従事	1	3年以内
	2, 3	1年以内
常時粉じん作業に従事したことがあり 現に非粉じん作業に従事	2	3年以内
	3	1年以内

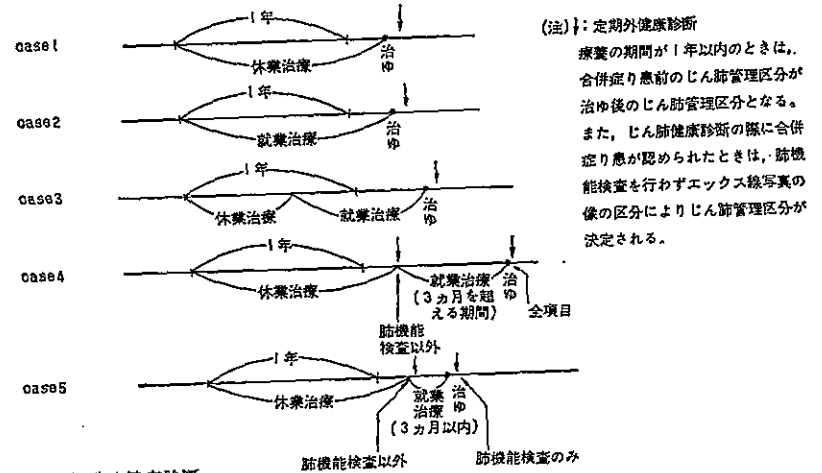
ハ. 定期外健康診断

定期外健康診断は、従来無所見とされていた労働者がじん肺健康診断以外の健康診断でじん肺所見があるか又はその疑いがあると診断された場合に、適正にじん肺管理区分を決定し、それに基づいて適切な措置を講ずる必要があることから定められている。

また、合併症にり思し療養している者は、その療養の経過中にじん肺が進展するおそれがある

ことから、休業の有無にかかわらず合併症により1年を超えて療養した後に、休業又は療養を要しないと診断された場合にも定期外健康診断を行うこととされている。

合併症により療養をした者の定期外健康診断は、次のような場合に行う。



ニ. 離職時健康診断

常時粉じん作業に従事する労働者は、事業場に所属している間は事業場の健康管理體系に包含され、日常的な健康管理対策の対象とされている。しかし、このような労働者が離職すると、事業場の健康管理體系における一貫した健康管理の対象から外れることとなる。このような観点から、次に掲げるような一定の者については、離職の際に事業者健康診断の実施を請求できるとされており、このような請求があった場合には、事業者は健康診断を行うこととされている。

粉じん作業従事との関連	じん肺管理区分	直前のじん肺健康診断から離職までの期間
常時粉じん作業に従事	1	1年6月以上
	2, 3	6月以上
常時粉じん作業に従事したことがあり 現に非粉じん作業に従事	2, 3	6月以上

2. 粉じん作業についての職歴の調査

じん肺にり思するおそれのある作業は、じん肺法施行規則別表に次の24の作業が列挙されて

いる。

- 1 土石、岩石又は鉱物（以下「鉱物等」という。）（湿潤な土石を除く。）を掘削する場所における作業。ただし、次に掲げる作業を除く。
  - イ 抗外の、鉱物等を湿式により試験する場所における作業
  - ロ 屋外の、鉱物等を動力又は踏破によらないで掘削する場所における作業
- 2 鉱物等（湿潤なものを除く。）を積載した車の荷台をくつがえし、又は傾けることにより鉱物等（湿潤なものを除く。）を積み卸す場所における作業（次号、第9号又は第18号に掲げる作業を除く。）
- 3 坑内の、鉱物等を破碎し、粉碎し、ふるいわけ、積み込み、又は積み卸す場所における作業。ただし、次に掲げる作業を除く。
  - イ 湿潤な鉱物等を積み込み、又は積み卸す場所における作業
  - ロ 水の中で破碎し、粉碎し、又はふるいわける場所における作業
  - ハ 設備による注水をしながらふるいわける場所における作業
- 4 坑内において鉱物等（湿潤なものを除く。）を運搬する作業。ただし、鉱物等を積載した車を牽引する機関車を運搬する作業を除く。
- 5 坑内の、鉱物等（湿潤なものを除く。）を充てんし、又は岩粉を散布する場所における作業
- 6 岩石又は鉱物を裁断し、彫り、又は仕上げする場所における作業（第13号に掲げる作業を除く。）。ただし、次に掲げる作業を除く。
  - イ 火炎を用いて裁断し、又は仕上げする場所における作業
  - ロ 設備による注水又は注油をしながら、裁断し、彫り、又は仕上げする場所における作業
- 7 研ま材の吹き付けにより研まし、又は研ま材を用いて動力により、岩石、鉱物若しくは金属を研まし、若しくははばり取りし、若しくは金属を裁断する場所における作業（前号に掲げる作業を除く。）。ただし、設備による注水又は注油をしながら、研ま材を用いて動力により、岩石、鉱物若しくは金属を研まし、若しくははばり取りし、又は金属を裁断する場所における作業を除く。
- 8 鉱物等、炭素を主成分とする原料（以下「炭素原料」という。）又はアルミニウムはくを動力により破碎し、粉碎し、又はふるいわける場所における作業（第3号、第15号又は第19号に掲げる作業を除く。）。ただし、次に掲げる作業を除く。
  - イ 水又は油の中で動力により破碎し、粉碎し、又はふるいわける場所における作業
  - ロ 設備による注水又は注油をしながら鉱物等又は炭素原料を動力によりふるいわける場所における作業
  - ハ 屋外の、設備による注水又は注油をしながら、鉱物等又は炭素原料を動力により破碎し、又は粉碎する場所における作業
- 9 セメント、フライアッシュ又は粉状の鉱石、炭素原料若しくは炭素製品を乾燥し、袋詰め

- し、積み込み、又は積み卸す場所における作業（第3号、第16号又は第18号に掲げる作業を除く。）。ただし、次に掲げる作業を除く。
  - イ 陶磁器を製造する工程において、原料を流し込み成形し、半製品を生仕上げし、又は製品を荷造りする場所における作業
  - ロ 水の中で原料を混合する場所における作業
- 10 粉状のアルミニウム又は酸化チタンを袋詰めする場所における作業
- 11 粉状の鉱石又は炭素原料を原料又は材料として使用する物を製造し、又は加工する工程において、粉状の鉱石、炭素原料又はこれらを含む物を混合し、混入し、又は散布する場所における作業（次号から第14号までに掲げる作業を除く。）。ただし、次に掲げる作業を除く。
  - イ 陶磁器を製造する工程において、原料を流し込み成形し、半製品を生仕上げし、又は製品を荷造りする場所における作業
  - ロ 水の中で原料を混合する場所における作業
- 12 ガラス又はほうろろを製造する工程において、原料を混合する場所における作業又は原料若しくは調合物を溶解炉に投げ入れる作業。ただし、水の中で原料を混合する場所における作業を除く。
- 13 陶磁器、耐火物、けいそう土製品又は研ま材を製造する工程において、原料を混合し、若しくは成形し、原料若しくは半製品を乾燥し、半製品を台車に積み込み、若しくは半製品若しくは製品を台車から積み卸し、仕上げし、若しくは荷造りする場所における作業又はかまの内部に立ち入る作業。ただし、次に掲げる作業を除く。
  - イ 陶磁器を製造する工程において、原料を流し込み成形し、半製品を生仕上げし、又は製品を荷造りする場所における作業
  - ロ 水の中で原料を混合する場所における作業
- 14 炭素製品を製造する工程において、炭素原料を混合し、若しくは成形し、半製品を炉詰めし、又は半製品若しくは製品を炉出しし、若しくは仕上げする場所における作業。ただし、水の中で原料を混合する場所における作業を除く。
- 15 砂型を用いて鋳物を製造する工程において、砂型をこわし、砂落ととし、砂を再生し、砂を混練し、又は鋳びり等を削り取る場所における作業（第7号に掲げる作業を除く。）。ただし、設備による注水若しくは注油をしながら、又は水若しくは油の中で、砂を再生する場所における作業を除く。
- 16 鉱石専用埠頭に接岸している鉱石専用船の船倉内で鉱物等（湿潤なものを除く。）をかき落とし、又はかき集める作業
- 17 金属その他無機物を製錬し、又は熔融する工程において、土石又は鉱物を開放炉に投げ入れ、焼結し、湯出しし、又は鋳込みする場所における作業。ただし、転炉から湯出しし、又は金型に鋳込みする場所における作業を除く。
- 18 粉状の鉱物を燃焼する工程又は金属その他無機物を製錬し、若しくは熔融する工程において、炉、煙道、煙突等に付着し、若しくはたい積した鉱さい又は灰をかき落とし、かき集め、積み込み、積み卸し、又は容器に入れる場所における作業
- 19 耐火物を用いてかま、炉等を築造し、若しくは修理し、又は耐火物を用いたかま、炉等を解体し、若しくは破碎する作業
- 20 屋内、坑内又はタンク、船舶、管、車両等の内部において、金属を溶解し、アーク溶接し、又はアークを用いてガウジングする作業。ただし、屋内において、自動溶断し、又は自動溶接

する作業を除く。

- 21 金属を溶射する場所における作業
- 22 染土の付着した藁草を庫入れし、庫出しし、選別調整し、又は製織する場所における作業
- 23 長大すい道（著しく長いすい道であつて、労働大臣が指定するものをいう。）の内部の、ホッパー車からバラストを取り卸し、又はマルチプルタイタンパーにより道床をつき固める場所における作業
- 24 石綿をときほぐし、合劑し、紡績し、紡織し、吹き付けし、積み込み、若しくは積み卸し、又は石綿製品を積層し、縫い合わせ、切断し、研まし、仕上げし、若しくは包装する場所における作業

粉じん作業の職歴の調査は、事業場の名称、従事している、又は従事していた粉じん作業の内容及び従事した期間をは握することによって行う。

この調査によって、粉じんへのばく露期間を確認することができると同時に、ばく露した粉じんの種類を推定することができる。また、その結果は、疫学的な評価を行う際のばく露の指標として重要なものである。

粉じん作業の職歴の調査に当たって注意すべき点は、別表に掲げられている作業のなかで、4号の作業、12号の作業のうちの「原料若しくは調合物を溶解炉に投げ入れる作業」、13号の作業のうちの「かまの内部に立ち入る作業」、16号の作業、19号の作業、20号の作業以外のものは、「～する場所における作業」と表現されており、各号に掲げられている作業行動（例えば、1号の場合には「掘削する」）に該当する作業を行っていなくても、その場所で別の作業（例えば、現場事務）を行っていたら、その作業は粉じん作業に該当するということである。

粉じん作業についての職歴を正確には握するためには、事業場の衛生管理者等から被検者の粉じん作業の職歴に関する記録を提出させ、これをもとに調査することが望ましい。特に、被検者から正確な情報を聴き取り得ない場合には、この方法によることが有効である。

被検者のばく露の程度をは握するためには、ばく露期間のみでなく、ばく露濃度を握ることが重要であるが、蓄積ばく露量の推定には、過去からの正確なばく露レベルについてのデータが集積されている必要があり、必ずしも容易ではない。しかし、じん肺が短期間で進展している労働者等においては、高濃度の粉じんにばく露されていることが考えられる。そのような場合、粉じん作業を行う屋内作業場については、労働安全衛生法第65条により粉じん濃度の測定が事業者に義務づけられており、かつ、その記録を5年間保存することとされているので、その測定結果を参考とすることが診断の一助となるとともに、予防及び進展の防止のための諸対策を講ずる基礎ともなる。

### 3. エックス線撮影検査及びエックス線写真の読影

#### (1) エックス線撮影法

じん肺の診断に当たって、最も望ましい胸部エックス線フィルム像は、肺の細部までよく判る至適な濃度とコントラストをもつフィルム像であり、コントラストの強いものは避けるべきである。

現在、撮影方法としては低圧撮影と高圧撮影の方法があるが、高圧撮影法を採用する利点としては次の諸点があげられる。

- ① 低圧撮影に比べて短時間撮影が可能となる。
- ② 電源電圧のドロップ、フォトタイマーの作動不足、露出条件不良などの影響が少なくなる。
- ③ 骨部の陰影の減弱度が大きく、肺の変化をみるのに適している。（ただし、石灰化影は骨部と同様に見にくくなる。）
- ④ 肺野の辺縁部、中心部とも、濃度とコントラストが平均化し、病変の存在する位置によって微細な変化が見落される危険が極めて少なくなる。
- ⑤ 国の内外において、すでに高圧撮影が標準化されており、国際的診断基準もこれにより確立されている。

なお、高圧撮影法の場合、二次散乱線が増加する等の不利な点があるが、適切な散乱線除去法をとれば読影に適切なフィルム像を得ることができる。従って、じん肺の胸部エックス線撮影検査の方法として高圧撮影法を採用することが望ましい。

以下、撮影法について概説する。

#### I. 装置等

##### (イ) エックス線発生装置

###### a. 装置の定格

変圧器式の場合、基本的には最高定格電圧 150kV、最高定格電流 500mA の容量の規格のものが望ましいが、少なくとも最高定格電圧 125kV、最高定格電流 300mA の容量の規格のものが必要である。コンデンサ式の場合、最高定格電圧 150kV、コンデンサ容量 1μF の容量の規格のものが望ましいが、少なくとも最高定格電圧 125kV、コンデンサ容量 1μF の容量の規格のものが必要である。

なお、変圧器式の場合には、電源の容量を十分にし、かつ、変動を避けるため専用のトラ

ンスを持つことが望ましい。

#### b. タイマー

変圧器式の場合には、1/30 (0.03) 秒以下で撮影が可能ないように、精度のよいタイマー (±20%) を備えつけることが望ましい。

コンデンサ式の場合には、短時間露出ができるような波尾切断方式を用いなければならない。

#### c. エックス線管

回転陽極管を必ず備えており、焦点は実効焦点として 1mm のものが望ましい。

#### d. フィルター

一次エックス線束の総ろ過は、付加フィルターとエックス線管固有のものとを合わせて少なくともアルミニウム 2.5mm 相当とする。

#### (ロ) 照射野の制限

多重絞りにより、照射野を被検者の検査部位だけに制限するとともに、絞りの影が撮影したフィルムの少なくとも下縁には見えるようにすることが望ましい。

#### (ハ) グリッド

① 格子比 10:1 位のものを用いる。ただし、固定式のグリッドを用いる場合は 1cm 当たり 40 本程度の格子があることが望ましい。

② グリッドを使用しない場合には、2.4m の焦点フィルム間距離で、フィルムと被写体との間隔を 20~25cm 離すこととする。

#### (ニ) 増感紙

良い鮮鋭度と短時間露出が最もよく両立するためには、中間感度(標準感度)の増感紙を使う。

#### (ホ) エックス線フィルム

一般目的用で中間感度のものとする。また、フィルムの大きさは、両肺を横隔膜肋骨角(以下「肋横角」という。)まで含めてカバーするのに必要な程度のものですることが望ましい。

#### (ヘ) 現像

自動現像装置を用いることとするが、これ以外の場合でも、定時恒温現像を厳密に守らなければならない。

#### (ト) その他装置に関する事項

三相交流エックス線発生装置、高速回転陽極管、微少焦点等を使用することによりフィルム像の質的改善を図るようにすることが望ましい。

#### ロ. 撮影条件

① 撮影時の吸気は適切に行わせ、呼吸の吸気停止時に撮影を行う。

② 焦点フィルム間距離は、1.8m 以上とすることが望ましい。1.5m 以下にしてはならない。

③ 撮影は 100kV 以上で行い、撮影時間は 1/30 (0.03) 秒より長くならないようにする。エックス線写真像は、じん肺の程度を把握するための基本的な資料であり、このためには、上記条件による鮮明なフィルムでエックス線写真像の区分を行う必要がある。

## (2) じん肺陰影の特徴

### イ. 粒状影

粒状影を示すじん肺の代表はけい肺であるが、その他のじん肺でも粒状影を示す。以下、けい肺とその他のじん肺の粒状影の特徴について概説する。

#### (イ) けい肺

けい肺のエックス線写真像は、その他のじん肺と同様に、一般的に、吸入粉じん量により異なり必ずしも一律ではない。初期の極めて線維化の弱い時期には、個々の結節像は認めにくく、末梢の血管影が見えにくくなり、血管影と血管影との間に異常陰影が出現し次第に増加してくる。このような陰影は、中下肺野に初発し(特に側方部である。)次第に上肺野に及んでくる。けい肺の示す結節像は、一般に濃度が高く円形である。粒状影が両肺野に少数認められる段階のものをじん肺法では第 I 型としている。粒状影は、経過とともに次第に大きさと数を増してきて全肺野に及ぶようになる。遊離けい酸含有率の高い粉じんによる典型的なけい肺では、個々の結節の径が 10mm に達することがある。

吸入粉じん量が少ない場合や粉じんばく露期間が短い場合等には、このようなエックス線写真像を示すよりも次に述べる「その他のじん肺」に類似した所見を呈することがある。

#### (ロ) その他のじん肺

遊離けい酸含有率の低い粉じんや遊離けい酸を含まない粉じんによるじん肺のエックス線写真像及びその経過は、けい肺の場合と多少異なっている。このようなじん肺の粒状影も、一般的に、粉じんの種類や吸入粉じん量により異なり、エックス線写真像の推移も異なっている。一般に、粒状ではあるがその形は種々であり、小さく、濃度が低い。このような粒状影は、進展に伴ってその数を増してくるが、けい肺のように個々の径を増すことは稀である。

#### ロ. 不整形陰影

不整形陰影は、石綿肺のほかにもその他のじん肺にも認められる。

#### (イ) 石綿肺

石綿肺の不整形陰影は、下肺野に初発し、次第に中肺野に及んでくる。最も初期の変化は、両側下肺野の微細な粒状影、異常線状影である。進行してくると、小さな輪型の陰影が加わっ

て、細網状、網目状等の不整形陰影がその密度を増し、肋横角が消失し、横隔膜影や心界は不明瞭になる。さらに進行すると、のう状影や蜂窩状影も現われてくる。通常は対称性であるが時に一側に優勢なこともある。

石綿肺の特徴としては、以上述べた肺野の変化のほか、側壁胸膜の変化、横隔膜の変化、横隔膜上の石灰化影等があげられるが、これらについては後述する。

#### (ロ) その他のじん肺

その他のじん肺の場合にも、粒状影のほか、種々の形の小さな濃度の低い陰影が認められ、進展に伴ってその数を増してくる。

#### ハ、大陰影

けい肺の場合には、上肺野における粒状影がその数と大きさを増してきて、次第に個々の粒状影が識別できない塊状影となり、比較的鮮鋭な辺縁と濃厚な陰影を示す大陰影になるのが一般的な経過である。この大陰影の形成進展の前半では、肺野全般の粒状影分布は余り影響されないが、大塊状影の形成は萎縮機転を伴い、胸膜の癒着肥厚等が加わると、下肺野での気腫が著明となり、肺門部の上、側方、後方への偏位、心陰影～中心影の変型、横隔膜の下降と天幕形成、雨垂状血管像等をみるに至り、下肺野での粒状影はエックス線写真像上粗あるいはほとんど識別しえない状態とさえなる。このようになると他肺野の粒状影も明瞭に判読されないことが多い。

その他のじん肺でも、吸入粉じん量の増加等により大陰影に発達することがあるが、石綿肺では、大陰影が出現することは極めて少ない。

#### ニ、その他の変化

##### (イ) 肺門影の変化

けい肺以外のじん肺でも肺門影の多少の増強を伴うが、特にけい肺ではその初期、肺野に明らかな粒状影を示さない以前にすでに肺門影の変化がめだち、断層像や側面像で肺門リンパ節の腫脹が明白な場合が少なくない。著しい肺門部の病変は、肺門影の濃度をまじ血管影の判読を困難とする。けい肺では、特に肺門リンパ節の高度の変化を伴うので、肺門影はコマ状、腎臓形等の輪郭が比較的はっきりした陰影を示し、さらに長期間にわたる粉じんばく露者及び吸じん後長期間を経た者にはしばしば卵殻状石灰像をみる。なお、肺門の偏位(上・側方かつ後方)はじん肺の進展とともに多少とも認められる場合が多い。

##### (ロ) 肺気腫

じん肺はその種類を問わず、程度の差はあれ気腫性変化を伴い、けい肺では結節の周囲に著明でないが気腫が目立ち、肺野は明るく、その部分の結節像は粗となり、かつ、判別に困難さを加えてくる。その他のじん肺では、小結節周囲の局所の気腫が主で、ブラの発生はけい肺に比べれば少ない。大陰影を伴うじん肺では、その周囲の肺気腫が著しいのみならず、上下肺野

におけるブラの像も著明になる。

#### (ハ) 胸膜の変化

石綿肺の場合には、肺野の変化に加えて胸膜の変化が重要な所見であり、両側肋横角の消失、横隔膜上の石灰化影、胸膜肥厚及びその石灰化像が認められる。

#### (3) じん肺エックス線写真像の分類

じん肺法では、エックス線写真像の区分は次のように定められている。

型	エックス線写真の像
第1型	両肺野にじん肺による粒状影又は不整形陰影が少数あり、かつ、じん肺による大陰影がないと認められるもの
第2型	両肺野にじん肺による粒状影又は不整形陰影が多数あり、かつ、じん肺による大陰影がないと認められるもの
第3型	両肺野にじん肺による粒状影又は不整形陰影が極めて多数あり、かつ、じん肺による大陰影がないと認められるもの
第4型	じん肺による大陰影があると認められるもの

じん肺管理区分の決定に当たっては、上記に掲げた第1型から第4型までの区分を行う必要があるが、それ以上の詳細な分類は必要ではない。しかし、エックス線写真像から得られる情報については、病変の進展の判断、種々の比較検討などのために必要な限度において分類する必要がある。

#### イ、小陰影の分類

##### (イ) 粒状影

粒状影のタイプは、主要陰影の径に従って分類する。

p = 直径 1.5 mm までのもの

q(m) = 直径 1.5 mm を超えて 3 mm までのもの

r(n) = 直径 3 mm を超えて 10 mm までのもの

(上記中カッコ内は旧来用いられていたタイプについての記号である)

型の区分は、粒状影の密度に応じて次のように区分する。

第1型——両肺野に粒状影があるが少数のもの

第2型——両肺野に粒状影が多数あるもの

第3型——両肺野に粒状影が極めて多数あるもの

型の区分に当たっては、標準エックス線フィルムによることとする。標準エックス線フィルムは第1型、第2型及び第3型の中央のものを示しているほか、じん肺の所見がないと判断す

るフィルムの上限のもの、第1型の下限のものを示している。型の区分を行う際には明確にある型のものと判断できない場合があるため、12階尺度を用いることとする。

12階尺度の概要は次のとおりである。

- 0/—……正常構造が特によくみえるもの（普通若い人にみられる。このような所見はあまり多くない。）
- 0/0 ……じん肺の陰影が認められないもの
- 0/1 ……じん肺の陰影は認められるが、第1型と判定するに至らないもの
- 1/0 ……第1型と判定するが、標準エックス線フィルムの“第1型 (1/1)”に至っていないとは認められないもの
- 1/1 ……標準エックス線フィルムの“第1型 (1/1)”におおむね一致すると判定されるもの
- 1/2 ……第1型と判定するが標準エックス線フィルムの“第1型 (1/1)”よりは数が多いと認められるもの
- 2/1 ……第2型と判定するが標準エックス線フィルムの“第2型 (2/2)”よりは数が多いと認められるもの
- 2/2 ……標準エックス線フィルムの“第2型 (2/2)”におおむね一致すると判定されるもの
- 2/3 ……第2型と判定するが、標準エックス線フィルムの“第2型 (2/2)”よりは数が多いと認められるもの
- 3/2 ……第3型と判定するが、標準エックス線フィルムの“第3型 (3/3)”よりは数が多いと認められるもの
- 3/3 ……標準エックス線フィルムの“第3型 (3/3)”におおむね一致すると判定されるもの
- 3/+ ……第3型と判定するが、標準エックス線フィルムの“第3型 (3/3)”よりは数が多いと認められるもの

型の区分に当たっては、じん肺の種類に応じ対応する標準エックス線フィルムを用い、粒状影の密度に応じて区分する。

じん肺健康診断結果証明書には、従来の読影結果との推移を点検すること、疫学的情報を得ること等の目的から、この12階尺度により区分し記載するとともに粒状影のタイプについて記載する。

#### (ロ) 不整形陰影

不整形陰影は、主に線状、細網状、線維状、網目状、蜂窩状、斑状とよばれている像をい

う。1971年ILO U/C分類では、不整形陰影のタイプをs, t, uと分類しているが、じん肺法ではこの分類は採用しない。

型の区分は、不整形陰影の密度に応じて次のように区分する。

第1型——両肺野に不整形陰影があるが少数のもの

第2型——両肺野に不整形陰影が多数あるもの

第3型——両肺野に不整形陰影が極めて多数あるもの

型の区分に当たっては標準エックス線フィルムによることとし、じん肺の種類に応じて対応する標準エックス線フィルムを用い、不整形陰影の密度に応じて、粒状影と同様に12階尺度を用いて区分する。

じん肺健康診断結果証明書には、粒状影の場合と同様に12階尺度を用いて記載する。

#### (ハ) 小陰影の型の区分

粒状影及び不整形陰影の各々については、(イ)及び(ロ)で述べたごとく区分するが、(2)で述べたように、じん肺のエックス線写真像には、しばしば両方の陰影が同時に明らかに存在することがある。このような場合の型の区分について、1971年ILO U/C分類では、「複合密度」の概念を示している。しかし、具体的な区分の方法を示すことは困難であるとされている。従って、小陰影を呈するエックス線写真像について、じん肺法に定める第1型から第3型までのエックス線写真像の区分を行う際には、じん肺の種類に対応する標準エックス線フィルムを用いて区分を行う。

じん肺健康診断結果証明書への記載に当たっては、粒状影及び不整形陰影の区分のほかに、小陰影の型の区分を12階尺度で記載する。

#### ロ. 大陰影の分類

1つの陰影の長径が1cmを超えるものが大陰影であり、その径に従って次のように分類する。

- A——陰影が1つの場合には、その最大径が1cmを超え5cmまでのもの。数個の場合には、個々の影が1cm以上で、その最大径の和が5cmを超えないもの
- B——陰影が1つ又はそれ以上で、Aを超えており、その面積の和が1側肺野の1/3（右上肺野相当域）を超えないもの
- C——陰影が1つ又はそれ以上で、その面積の和が1側肺野の1/3（右上肺野相当域）を超えるもの

じん肺管理区分に係る大陰影の区分は、上記Cに該当するか否かの区分で足りるが、疫学的情報を得る等の目的からA, B, Cの区分を行う。

#### ハ. その他の像

で述べたじん肺エックス線写真像の区分のほかに、エックス線フィルムに現われたじん肺所見以外の所見についても、合併症に関する情報、疫学的情報、保健指導のための資料の収集等の目的から所見の有無について読影の際に留意する必要がある。留意すべき所見は次のとおりである。

- ① 胸膜肥厚等の胸膜の変化（石灰化像を除く）(pl)
- ② 胸膜石灰化像 (plc)
- ③ 心臓の大きさ、形状の異常 (co)
- ④ プラ（のう胞） (bu)
- ⑤ 空洞 (cv)
- ⑥ 著明な肺気腫 (em)
- ⑦ 肺門又は縦隔リンパ節の卵殻状石灰沈着 (es)
- ⑧ 肺又は胸膜のがん (ca)
- ⑨ 気胸 (px)
- ⑩ 肺結核 (tb)

(4) じん肺標準エックス線フィルムの概略と使用法

エックス線写真像の区分に用いるじん肺標準エックス線フィルム（増補版）の構成は次表のとおりである。

じん肺の種類	フィルム番号	エックス線写真の型(区分)	性別	年齢	粉じん作業歴
けい肺	1	第0型 (0/0)	男	30	土木工事業・掘削 10年
	2	第0型 (0/1)	男	62	金属鉱業・運搬 26年
	3	第0型 (0/1)	男	49	製紙業・滑石粉取扱い 15年
	4	第1型 (1/0)	男	51	土木工事業・掘削、窯業・タイル製造 16年
	5	第1型 (1/1)	男	55	窯業・瓦成型、碎石業・碎石 21年
	6	第1型 (1/1)	男	49	窯業・タイル成型 22年
	7	第2型 (2/2)	男	67	金属鉱業・選鉱 41年
	8	第3型 (3/3)	男	54	金属鉱業・削岩 21年
	9	第4型 (A)	男	60	窯業・練瓦積 31年
石綿肺	10	第1型 (1/0)	男	56	石棉製品製造業・加工 29年
	11	第1型 (1/1)	男	55	石棉製品製造業・加工 32年
	12	第2型 (2/2)	男	56	石棉紡績業・原料混合 29年
	13	第2型 (2/2)	男	45	石棉製品製造業・加工 17年
14	第3型 (3/3)	男	55	石棉製品製造業・加工 32年	
その他	15	第1型 (1/0)	男	47	炭素製品製造業・活性炭袋詰 7.5年
	16	第1型 (1/0)	男	45	造船業・アーク溶接 27年
	17	第1型 (1/0)	男	50	造船業・アーク溶接 32年

のじん肺	年齢	型	性別	職業	年数
のじん肺	18	第1型 (1/1)	男	石炭鉱業・掘進	28年
	19	第2型 (2/2)	男	金属鉱業・削岩	13年
	20	第3型 (3/3)	女	炭素製品製造業・活性炭混炭	6年
	21	第4型 (C)	男	炭素製品製造業・黒鉛粉砕	24年

フィルム番号	組合せエックス線写真の型
22	けい肺 0型, 1型, 2型, 3型
23	石綿肺 0型, 1型, 2型, 3型

イ. じん肺標準エックス線フィルムの使い方

個々の標準エックス線フィルムの詳細については、標準エックス線フィルムに添付されている解説書に記載されているので参照されたい。エックス線フィルムの読影に当たっては、粉じん作業についての職歴調査の結果等により、どの種類のじん肺のフィルムを用いるかをまず判断し、各型の標準エックス線フィルムの間に読影の対象とするフィルムを置いて12階尺度を用いて判断する。どこから第1型と判断するかについては、石綿肺とその他のじん肺の場合には第1型の下限(1/0)のフィルムを用いて判断し、けい肺については、じん肺の<sup>Pro</sup>所見がないと判断する上限(0/1)のフィルムと第1型の中央(1/1)のフィルムとを用いて判断を行う。また、100kV未満の撮影電圧で撮影されたフィルムを読影する場合、撮影電圧により多少陰影が異なることがあるため、標準エックス線フィルムでは、けい肺の第2型(2/2)及び石綿肺の第1型(1/1)については低圧撮影によるフィルムも添付されており、これらを参考に読影する必要がある。これらのフィルムを用いても判断し難い場合には、高圧撮影（撮影電圧100kV以上）により再撮影を行って読影を行う必要がある。

ロ. 組合せエックス線写真の使い方

じん肺のエックス線写真を読影する場合、その写真がおおよその型に分類されるかを判断してからその型の標準写真を取り出して見くらべ、診断を行っている。この作業は一見簡単そうに見えるが、実際に行う場合には複数の標準写真を並べて見くらべなければならないので、シャウカステンゆとりがないとフィルムの交換をしなければならず、大変な作業となる。このため、読影者は「頭の中の標準写真」によって読影してしまう傾向があり、それにより読影結果の偏りが生じるおそれがある。そのため、スクリーニング用として標準エックス線フィルムの中に組合せエックス線写真が新たに加えられた。

この組合せ写真の実際の使用法は慎重でなければならず、これのみで型の決定を行ってはいけない。まず、読影する写真をこの組合せ写真によって0~3型にふるい分ける。次に、ふるい分けた型に相当する標準写真により、肺野全体の影を対象とした最終診断を行うこととされた。



## 4. 胸部臨床検査

### (1) じん肺の経過の調査

じん肺所見が初めて確認された時期及びその後のじん肺の経過を詳細には握することは、健康診断実施時点でのじん肺の病像の的確な把握に不可欠であるとともに、じん肺の進展の程度に応じた適切な健康管理を進めていくうえでも極めて重要である。

粉じん作業に長期間従事している労働者では、初めてじん肺所見が確認された時期を受診者の問診によって正確には握ることが困難な場合が少なくない。また、じん肺のエックス線写真像及び肺機能障害の程度を問診によりの確には握ることも困難な場合がある。従って、じん肺の経過の把握に当たっては、じん肺法第14条に基づき事業者が労働者にじん肺管理区分等を通じた書面（様式第5号「じん肺管理区分等通知書」）又は事業者が保存している「じん肺の健康管理の区分の決定通知書」（旧じん肺法によるもの）、「じん肺管理区分決定通知書」（様式第4号）等の書面を参考にするほか、事業場で作成している管理台帳、健康管理個人票等を利用して、できる限り正確に記載する必要がある。

### (2) 既往歴の調査

胸部の疾患の既往についての調査は、じん肺の診断、経過の判断のためのみならず、健康管理のための資料を得るうえからも重要である。既往の調査に当たっては、既往の有無、り患の時期等について調査を行う必要がある。なお、調査は、被検者に直接問診を行うか、あらかじめ、被検者に問診票に記入させて、検査の場面で再確認を行ってもよい。以下、調査の対象とすべき疾患の概略について述べる。

#### イ. 肺結核

肺結核がじん肺における重篤な合併症であることはよく知られている。じん肺には肺結核の合併率が高く、また、じん肺の予後に悪影響を及ぼす。このため、既往歴の調査に当たっては特に注意を払う必要がある。

#### ロ. 胸膜炎

胸膜炎には結核性のものが多く、一般に経過は良好であるが胸膜肥厚をきたすことがある。このような変化を伴う場合、肺機能に影響を及ぼすことがある。また、胸膜炎のり患はじん肺の進展等にも影響があるとの指摘もあり、その既往を点検する必要がある。

#### ハ. 気管支炎

じん肺の所見のある者に持続性のせき、たんの症状を訴える者が多いことは多くの調査で知られている。じん肺は気道の慢性炎症性変化を伴っていることは既に述べたとおりであり、このような慢性炎症性変化に細菌感染等が加わると膿性のたんを伴う気管支炎を発症する。このような気管支炎に何回も患すると肺の荒廃が進行し、肺機能障害も進行する。このような意味で、慢性的な気管支炎の既往を調査することは重要である。

#### ニ. 気管支拡張症

じん肺には、気管支自体の変化、肺実質の変化等により気管支拡張が起こりやすい。気管支拡張が広範に及ぶと感染をきたしやすくなり、じん肺有所見者の健康保持上からも十分な配慮が必要である。

#### ホ. 気管支喘息

じん肺と喘息とは自覚症として呼吸困難、せき、たんを伴うことから類似している。喘息の際の呼吸困難は発作的で、かつ、非発作時には健康者と何ら変わりがないところまで回復することから、鑑別は容易である。感染性喘息では、せき、たんを伴うことが多い。

喘息、ことに感染性喘息はやがて慢性肺気腫を招来しやすいから、じん肺の予後、治療に影響を及ぼすところが大きく、また、気管支拡張剤による治療が有効なことから、的確に喘息の存在を把握し、対処しなければならぬ。そのためには既往歴のみならず、家族歴、気管支拡張剤投与前後のスパイログラフィー施行等によって喘息の有無を知る必要がある。

#### ヘ. 肺気腫

じん肺は、程度の差はあれ気腫性変化を伴うものであり、じん肺と肺気腫との関連についてはすでに述べたところである。肺気腫はじん肺の肺機能障害に及ぼす影響が大きく、かつ、その変化が不可逆的なものである。肺気腫の有無は、このような意味でじん肺の肺機能障害を判断する際に極めて重要である。

#### ト. 心臓疾患

じん肺有所見者の訴える呼吸困難が、実はその患者の心臓疾患に起因していたということがしばしばあり、また、高齢者で冠動脈硬化症、高血圧性心疾患を伴う場合、じん肺と心疾患いずれが主体であるか決め難いことが少なくない。いずれにせよ心疾患患者はじん肺と同様の自覚症を伴うから、既往歴をよく確かめ、心疾患の有無をできるだけ丹念に調べる必要がある。

### (3) 自覚症状の調査

#### イ. 呼吸困難

じん肺の自覚症状として最も重要であり、また、患者が最初に意識し、苦しめられるのが呼吸