

## じん肺—診断から申請まで—

大塚 義紀

北海道中央労災病院内科，職業性肺疾患センター

(2021年1月18日受付)

**要旨：**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病変と定義され、粉じん作業終了後もじん肺は進行する例が多い。そのため、予防とともに健診で早期にじん肺を検出し、進行を抑制するために粉じんばく露の低減措置を事業者に求めていく等の勧奨が重要である。2000年頃には35万人に減少していた粉じんを扱う労働人口が、2018年には再び63万人まで増加し、じん肺健診の必要性ならびにそれを行う産業医の需要が高まっている。ここでは、健診に携わる産業医の先生方を中心に当院でどのようにじん肺を疑い、診断し申請をおこなっているのかを紹介する。

じん肺、中でも一番多いけい肺の存在を疑うのは、まず胸部レントゲン写真からである。じん肺の基本病変である1cm未満の粒状影である“小陰影”と、または1cm以上の塊状影を呈する“大陰影”を認めた場合である。これらはいずれも両側上肺野に存在し、小陰影は小葉中心性に存在し、大陰影は多くの場合対称性に存在することが多い。ただし、肺がんと鑑別も要するので、粒状影を呈する他の疾患(サルコイドーシス、過敏性肺臓炎など)との鑑別も含めて、CTによる検査を併用することが望ましい。十分な粉じん吸入歴を確認し、じん肺と診断したら、次にじん肺法で定められた6つの合併症(肺結核、結核性胸膜炎、気胸、続発性気管支炎、続発性気管支拡張症、肺がん)の有無を確認する。合併症が存在しないことを確認して、肺機能検査を行い、最終的に管理区分を決定する。これらの結果をじん肺健康診断書に記載して申請が完成する。以上を概説したい。

(日職災医誌, 69: 87—92, 2021)

## —キーワード—

じん肺健康診断, 管理区分, じん肺合併症

## はじめに

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をいう」と1977年に改正されたじん肺法の第2条に定義され、古くから結晶性遊離珪酸を主体とする粉じんの吸入により肺に疾患が起ることは知られてきた。労働衛生が発達した現在でも279,405人(49.1%)のじん肺健康診断受診者中、新規にじん肺が有るとされた者が246名、0.1%弱存在する<sup>1)</sup>。じん肺の予防には、マスクの指導とともにじん肺の早期診断による粉じん低濃度作業環境への転換を勧めることも大切である。一時2000年に35万人まで減少していた粉じん作業労働者の数は、製造業、鉱業、建設業を中心に2018年には57万人弱まで再び増加している<sup>1)</sup>。粉じん作業労働者には、じん肺健康診断を1年または3年に一度行うことがじん肺法で定められている<sup>2)</sup>。この健診を担うのは

産業医である。この稿では、普段じん肺の診療に携わっておられない産業医にむけて、じん肺診断の流れ及び申請の仕方について概説させていただいた。詳細については、産業医学振興財団発行の「よくわかるじん肺健康診断」<sup>2)</sup>を参照していただきたい。

## 1. じん肺健康診断の方法・流れ

図1に示す流れによって行う。既に雇われた粉じん作業労働者であればそのまま胸部エックス線写真を撮影する。所見を認めた場合には、合併症の検査を行い、なければ肺機能検査を行ってじん肺管理区分を決定する。

## 2. 胸部エックス線撮影検査

粉じん作業従事労働者の健診であれば作業歴を調べることなく、エックス線撮影検査に進む。また、一般臨床でじん肺の存在を疑うのもエックス線写真からである

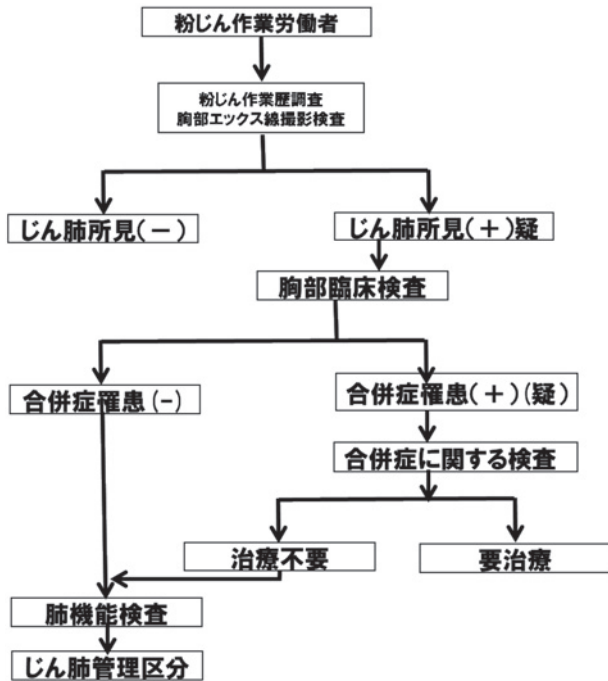


図1 じん肺健康診断の流れ (文献2より引用)

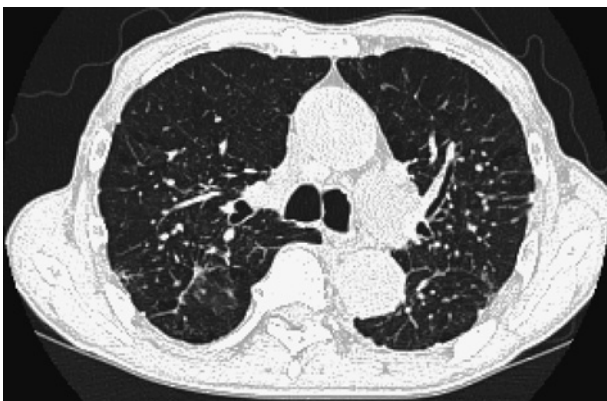


図2 じん肺症例の肺 CT

多くの粒状影は両側上肺野に胸膜から離れて小葉中心性に存在する。

う。

じん肺と診断されるためには、一定の粉じん作業歴があり、かつ厚生労働省じん肺標準エックス線写真第1型相当またはそれ以上の病変の存在がエックス線所見上必要である。CT上じん肺の陰影が存在しても、また病理組織に珪肺結節が存在したとしてもエックス線所見が標準写真の1型に到達していなければ、じん肺と診断されない。ここではじん肺の基本病変を述べ、次に胸部エックス線検査所見およびその分類について述べる。

### 1) じん肺の基本病変

じん肺の代表であるけい肺を特徴づける基本病変は、病理学的には珪肺結節と進行性塊状線維化巣 (以下、PMF) である。珪肺結節の一定密度以上の存在または、

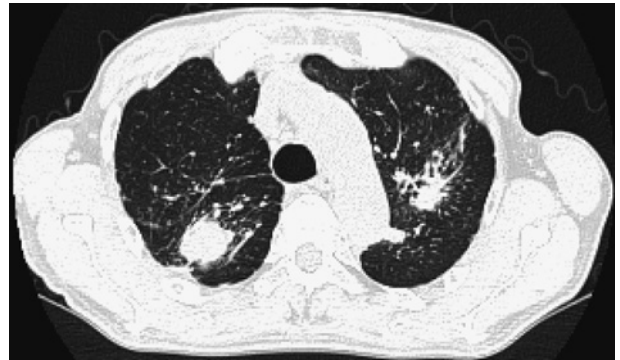


図3 じん肺症例の肺 CT

両側上肺野に1cm以上の大陰影を認める。周囲に小陰影を認める。大陰影の分類ではBに相当する。

塊状影の存在をもってじん肺と診断する。珪肺結節に相当するエックス線所見は小陰影 (直径が1cm未満) (図2)、PMFに相当するエックス線所見は大陰影 (直径が1cm以上) (図3) とされる。珪肺結節は、小葉中心性に両側上肺野に存在する。PMFも多くの場合、珪肺結節が集簇して形成されることが多いため、上肺野に両側上肺野に対称性に存在することが多い。

混合性粉じん性じん肺 (MDP) に代表される結晶性遊離珪酸濃度が低い粉じんによるじん肺では、結節の周囲が星芒状を呈し多少けい肺のエックス線所見と異なる。境界が不鮮明であるが、けい肺同様に両側上肺野、小葉中心性に病変は存在する。

鑑別診断においては、以上の特徴や病状の経過を踏まえてサルコイドーシス、粟粒性肺結核、過敏性肺炎などと鑑別する必要がある。必要に応じて、肺CT検査や経気管支肺生検などを加えて鑑別する。

石綿肺もじん肺に含まれるが、主たる病変である細気管支病変は主に両側下肺野、小葉中心性に存在するためけい肺とは分布が異なる。これらのエックス線所見は、線状、細網状、線維状、網目状、蜂窩状、斑状と記載される不整形陰影で、小陰影所見の範疇に含まれる。

### 2) 小陰影の分類

#### ①粒状影

主要陰影のタイプに従って分類する。

p=直径1.5mmまで

q=直径1.5mmを超えて3.0mmまでのもの

r=直径3.0mmを超えて10mmまでのもの

型の区分は、粒状影の密度に応じて次のように区分する。じん肺法では第0型は存在しないが、下記の12階尺度法では第0型が存在するので表記する。

第0型 じん肺の所見がないと認められるもの

第1型 両肺野に粒状影が少数あるもの

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

なお、実際の区分については、厚生労働省じん肺標準

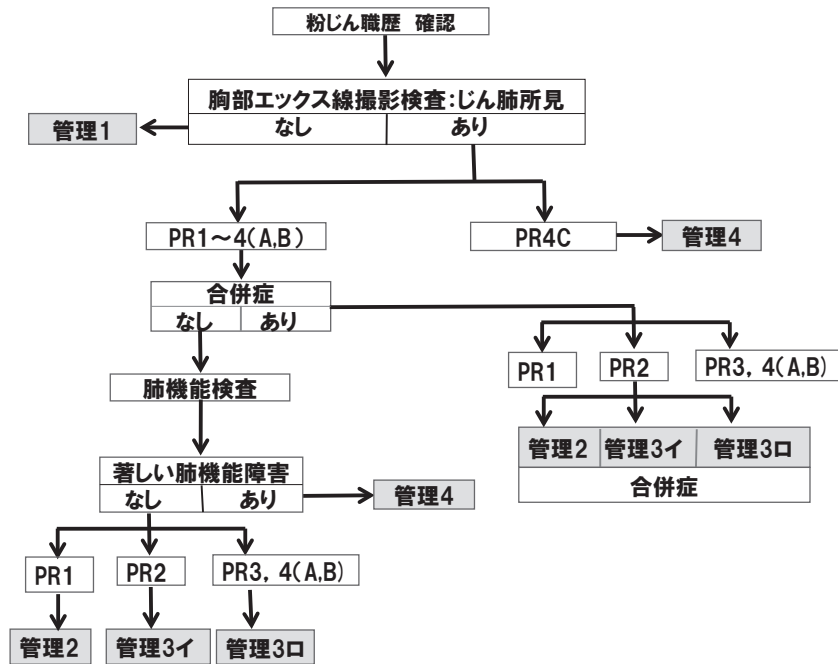


図4 管理区分決定の手順（文献2より引用）

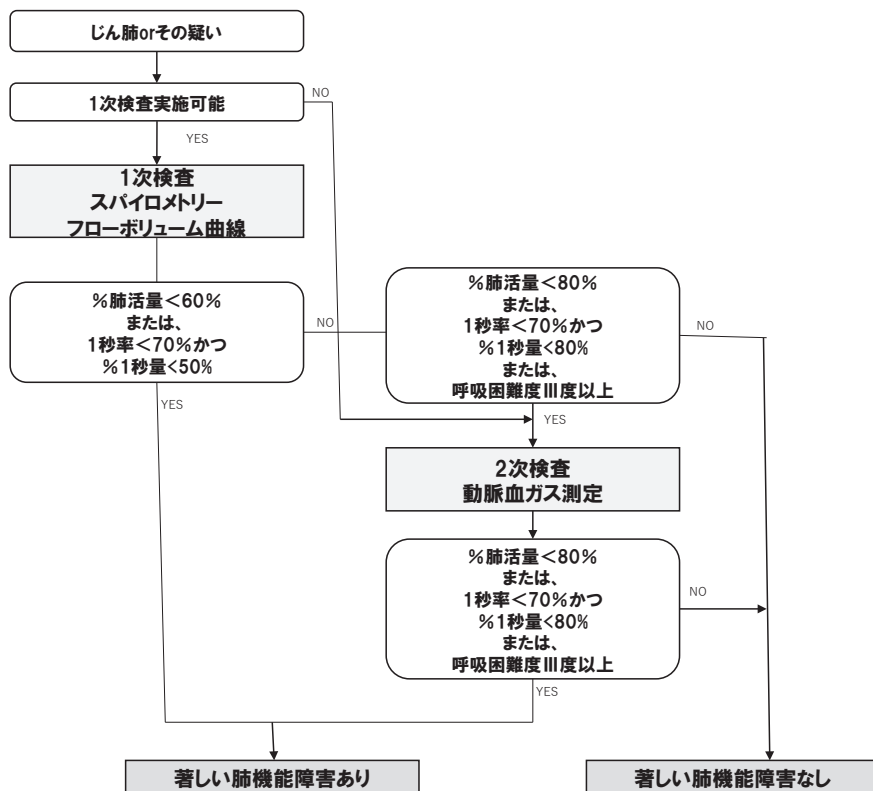


図5 肺機能検査のフローチャート（平成22年厚生労働省基準局長通知より引用）

エックス線写真と比較して下記のように12階尺度を用いて区分する（表1）。

例えば、1型の場合、標準写真の第1型に概ね一致するものを1/1と表現。それより密度が軽い第0型ではないものを1/0、それよりも第2型に満たないものを1/2と表現する。じん肺の陰影は認められるが、標準エック

ス線写真の第1型に至らないものは0/1、じん肺の陰影が認められないものを0/0と表現する。

②不整形陰影

ILO分類では、不整形陰影の大きさにてs, t, uに分類するが、じん肺法ではILOの分類を採用せず記載しない。不整形陰影の密度のみを粒状影と同様に厚生労働省

表1 小陰影分布密度 (profusion rate : PR) の12階尺度による表記法

分類	PR0			PR1			PR2			PR3		
細分類	0/-	0/0	0/1	1/0	1/1	1/2	2/1	2/2	2/3	3/2	3/3	3/+

(文献2より引用)

表2 付加記号の記載

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	tbc

(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」による)

じん肺不整形陰影の標準エックス線写真と比較して第0型から第3型に分類する。

### 3) 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, その径の大きさに従って以下の様に分類する。なお, C型の大陰影が認められれば, 肺機能にかかわらず管理4相当と診断される (図4)。

A: 大陰影が1つの場合には, その最大径が5cmまでのもの。数個の場合には, その最大径の和が5cmまでのもの。

B: 大陰影が1つまたはそれ以上あり, Aを超えており, その面積が片肺面積の1/3を超えないもの。

C: 大陰影が1つまたはそれ以上で, その面積が片肺面積の1/3 (右上肺野相当域) を超えるもの。

### 4) 付加記号の記載

表2に示す。肺気腫は, 誰がみても明らかな著明な肺気腫を画像上認めた際に “em” と記載する。

## 3. 合併症について

じん肺法では, じん肺と関連ある6疾病を「合併症」と定義し規定している。具体的には, 肺結核, 結核性胸膜炎, 続発性気管支炎, 続発性気管支拡張症, 続発性気胸, 肺癌である。胸部エックス線検査, または「胸部に関する臨床検査」の症状等から合併症を疑う場合には, 合併症に関する検査を行うこととされている。続発性気管支炎・続発性気管支拡張症以外は, 通常的一般診療と同様に診断する。

続発性気管支炎・続発性気管支拡張症の診断については, じん肺法で規定されているので注意が必要である。じん肺の臨床上の注意点も加えて詳述する。

### 1) 肺結核

定期検査を受けているものでは, 画像や症状よりも喀痰抗酸菌検査から菌が検出されて診断されることも多い。そのため, 喀痰抗酸菌検査は後述する喀痰細胞診とともに定期的に行うことが望ましい。

### 2) 結核性胸膜炎

結核性胸膜炎では, 胸水の結核菌塗抹・培養検査やPCR検査で診断することが難しいため, 実際の臨床では胸水検査のADA (アデノシンデアミナーゼ) により診断することが多い。しかしながら, ADA高値のみでは結核性胸膜炎を確定診断することができないため, 積極的に胸腔鏡検査をおこなって診断することが望ましい。

### 3) 続発性気管支炎・続発性気管支拡張症

じん肺法で規定される続発性気管支炎や続発性気管支拡張症は, 細菌感染が加わった可逆性の病態と規定され, 一般臨床で認識されている慢性気管支炎とは異なる。続発性気管支炎・続発性気管支拡張症は, いずれも起床後1時間の痰の量が3ml以上で痰の性状がMiller Jones分類でP1~P3痰である場合に治療の対象とされる。まずは, 抗生剤等で加療し, それにても改善せず複数月にわたるものの際に申請を考慮する。P痰が消失したら, 治療を申請することが必要である。

### 4) 気胸

気胸は, じん肺の進行に従って合併する割合が増える。時に致命的になる事がある。脱気量が多い場合, 内科的保存治療法では, 遷延し膿胸を併発する危険や患者を衰弱させる危険がある。早めに外科的治療を選択することも必要である。

### 5) 肺がん

じん肺以外でみられる肺がんと同様に診断する。組織型の頻度もじん肺を合併しない肺がんと同様にかわらない。ただし, 背景に粒状影があるため, 肺がんの検出にはCT画像も含めて過去画像との入念な比較が必要である。喀痰細胞診も有効である。

## 4. 肺機能検査 (図5)

C型の大陰影もなく, 6つの合併症もない時には, 肺機能検査を行う。

### 1) 1次検査

スパイロメトリーで肺活量, 1秒量, 1秒率を求める。また, 被験者が努力して得られた数値かどうかを見極めるためにフローボリューム曲線も同時に求める必要がある。「著しい肺機能障害がある」基準は, %肺活量<60%

または1秒率<70%，かつ%1秒量<50%の時である。「2次検査を要する」基準は、「著しい肺機能障害」と判定されない者で、次のいずれかに相当する場合である。①60%<%肺活量<80%，②1秒率<70%，かつ50%<%1秒量<80%，③呼吸困難度III度以上，④胸部エックス線写真が第3型または第4型(A, B)と診断された者。

## 2) 2次検査

①PaO<sub>2</sub>

②肺胞気・動脈血酸素分圧較差(AaDO<sub>2</sub>)

①PaO<sub>2</sub><60Torrを「著しい肺機能障害」と判定する。

②AaDO<sub>2</sub>は年齢により限界値が定められてあり<sup>2)</sup>、それを越えた場合「著しい肺機能障害」と判定する。成書を参照されたい。

1次検査, 2次検査とも, 単に数値から判定するのではなく, じん肺によってもたらされる低酸素血症または肺機能障害なのかどうかを総合的に判定することが重要である。

## 5. じん肺管理区分の総合判定(図5)および申請

以上をまとめて管理区分を判定し, 以上の結果をじん肺健康診断結果証明書に順に記載し意見を書くことで完成する。

## 6. 作業歴の調査

じん肺健診とは異なり, 一般診療でじん肺所見があると診断した場合, じん肺を起こしうる粉じん作業歴の確認が必要である。

じん肺法施行規則別表<sup>2)</sup>に24の粉じん作業名が掲げられている。これらを基に合計で通常10年以上の作業歴が必要であり, それを確認する。これらは, じん肺健康診断結果証明書の粉じん作業歴の項目の所に, 事業所名,

粉じん作業名とともに1から24番の数字と作業年数を記載する。

## 7. 最後に

この稿では, じん肺健康診断の流れを概説した。防塵マスク等によりじん肺を予防するのが第1原則であるが, 早期(PRI/1程度)にじん肺を診断し職場に粉じんばく露低減措置を勧奨することでじん肺の進行を阻止できる。そのためにも, 産業医の先生方が標準写真を手に入れてじん肺有所見者を適切に診断する能力を高めていただきたいと考える。なお, じん肺健康診断結果証明書の詳細な記載方法は文献<sup>2)</sup>で確認していただきたい。同時に付録のCDで厚生労働省じん肺標準エックス線写真も入手可能である。

謝辞: ご校閲いただきました木村清延先生に深謝申し上げます。

[COI開示] 本論文に関して開示すべきCOI状態はない

## 文 献

- 1) 中央労働災害防止協会: 労働衛生のしおり 令和元年度. 東京, 中央労働災害防止協会, 2019.
- 2) 労災病院じん肺研究グループ編集委員会編: よくわかるじん肺健康診断. 東京, 産業医学振興財団, 2017.
- 3) じん肺法施行規則. <https://elaws.e-gov.go.jp/document/s?lawid=335M50002000006>, (参照 2021-1-13).

別刷請求先 〒068-0004 岩見沢市四条東16-5  
北海道中央労災病院内科, 職業性肺疾患センター

大塚 義紀

## Reprint request:

Yoshinori Ohtsuka  
Hokkaido Chuo Rosai Hospital, Department of Internal Medicine, Research Center for Occupational Lung Diseases, 4-jyo Higashi 16-chome 5, Iwamizawa, Hokkaido, 068-0004, Japan

## **Pneumoconiosis — How to Diagnosis It and to Fill Out the Health Examination Certificate —**

Yoshinori Ohtsuka

Hokkaido Chuo Rosai Hospital, Department of Internal Medicine, Research Center for Occupational Lung Diseases

Pneumoconiosis is defined as the disease of mainly fibroproliferative changes in the lungs caused by inhalation of dusts, and most of the pneumoconiosis develops even after patient's retirement from dusty occupation. It is important not only to promote mask wearing but also to diagnose pneumoconioses at their early stages in health examinations, and to require business operator to install preventive measures to reduce dust exposure during work. In Japan, the number of dust-exposed workers, which showed a decline to 350 thousand once in 2000, began increasing again to 630 thousand in 2018. This is why pneumoconiosis health examination and industrial physicians are in demand for health examination for dusty environments. This manuscript describes how to diagnose pneumoconiosis in health examination and to fill out pneumoconiosis health examination certificates.

Pneumoconiosis, especially silicosis is suspected by chest X-ray findings at first. Fundamental findings of pneumoconiosis are composed of small opacities (diameter is less than 1 cm) and large opacities (diameter is equal to or larger than 1 cm). These lesions are found on both upper fields of the lungs. Small opacities are distributed in centrilobular pattern and most of large opacities are found symmetrically. A chest CT examination is desirable in order to differentiate large opacities from lung cancer and to tell small opacities from other diseases such as sarcoidosis, hypersensitivity pneumonitis, etc. After diagnosis of pneumoconiosis with detailed survey of history of work in dusty environment, examinations of complications, such as tuberculosis, tuberculous pleuritis, secondary bronchitis, secondary bronchiectasis, pneumothorax, and lung cancer, are necessary. When there is no complication, category group of pneumocoiosis is decided finally with pulmonary function test results. The pneumoconiosis medical examination certificate is completed with placing these obtained data on it.

(JJOMT, 69: 87—92, 2021)

### **—Key words—**

pneumoconiosis health examination, supervision group, complications