

厚生労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課編

じん肺診査ハンドブック

目 次

I じん肺の病像

- 1 じん肺の定義と肺気腫.....
- 2 じん肺の種類、エックス線写真像と病理所見との関連.....
- 【付】じん肺と肺気腫.....
- 3 じん肺のエックス線写真像、CT 像と病理所見との関連について.....
 - (1) けい肺.....
 - (2) 石綿肺.....
 - (3) 炭坑夫じん肺.....
 - (4) 溶接工肺.....
 - (5) その他のじん肺.....
- 3 ~~じん肺の定義.....~~
- 4 じん肺の合併症・続発症.....
 - (1) 続発性気管支炎.....
 - (2) 続発性気管支拡張症.....
 - (3) 続発性気胸.....
 - (4) 原発性肺がんその他の疾病.....

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) じん肺健康診断時の項目.....
 - (2) じん肺健康診断の種類、対象労働者及び実施時期.....
- 2 粉じん作業についての職歴の調査.....
- 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.....
 - (2) じん肺陰影の特徴.....
 - (3) じん肺エックス線写真像の分類.....
 - (4) じん肺標準エックス線フィルム写真の概略と使用法.....
 - (5) じん肺の合併症・続発症の評価における CT 検査の有用性.....
 - (6) じん肺の鑑別診断における CT 検査の有用性.....
- 【付】じん肺審査における CT 検査の位置づけ.....
- 4 胸部臨床検査.....
 - (1) じん肺の経過の調査.....
 - (2) 既往歴の調査.....
 - (3) 自覚症状の調査.....

(4) 他覚所見の検査	.....
【付】問診票	.....
5 肺機能検査	.....
(1) 肺機能検査の体系	.....
(2) 1次検査の内容と方法	.....
(3) 2次検査の内容と方法	.....
【付1】LMS法を用いたスパイログラムの基準値	.....
【付2】じん肺における呼吸機能評価に関する改訂の変遷	.....
(4) <u>じん肺の呼吸機能の特徴検査結果の判定</u>	.....
(5) その他の検査	.....
6 合併症に関する検査	.....
(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	.....
(6) <u>原発性肺がん</u>	.....
7 その他の検査	.....
(1) 心電図検査	.....
(2) <u>心エコー選択的肺動脈造影</u>	.....
.....	
【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	.....
Ⅲ 健康管理のための措置	
1 「じん肺管理区分」決定の流れ	.....
<u>(1) じん肺管理区分とは</u>	.....
<u>(2) じん肺管理区分の決定申請について</u>	.....
<u>(3) じん肺管理区分決定までの流れ</u>	.....
2 健康管理のための措置	.....
(1) 一般的措置	.....
(2) じん肺管理区分に基づく措置	.....
3 離職後のじん肺有所見者の健康監視	.....
【付】1. 参考図書・文献・通達	.....
2. じん肺法、関係政省令	.....

I じん肺の病像

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. じん肺の定義と肺気腫

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」¹⁾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」²⁾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(1955)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(1960)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らによる慢性細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、HRCT(High resolution computed tomography) 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把握されるに至った。

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。

—このような点以上をふまえて、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になった。

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。

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把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「肺の過膨張状態で、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の専門家会議では、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 characterized 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 病変の広がり均一なもの——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)——瘢痕形成に伴うもの

—これらのうち、粉じん沈着に伴って起こるFocal Emphysemaと瘢痕形成に伴う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、両側上肺野に散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 (Fe_2O_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 (bullae) 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_4 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_{40} 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、クローバーの葉のような変化（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 1

図 1—正常肺及び肺気腫の模式図

T. B. — 終末細気管支

RB₁₋₃ — 第 1～3 次呼吸細気管支

A. D. — 肺胞道

図 2-1

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

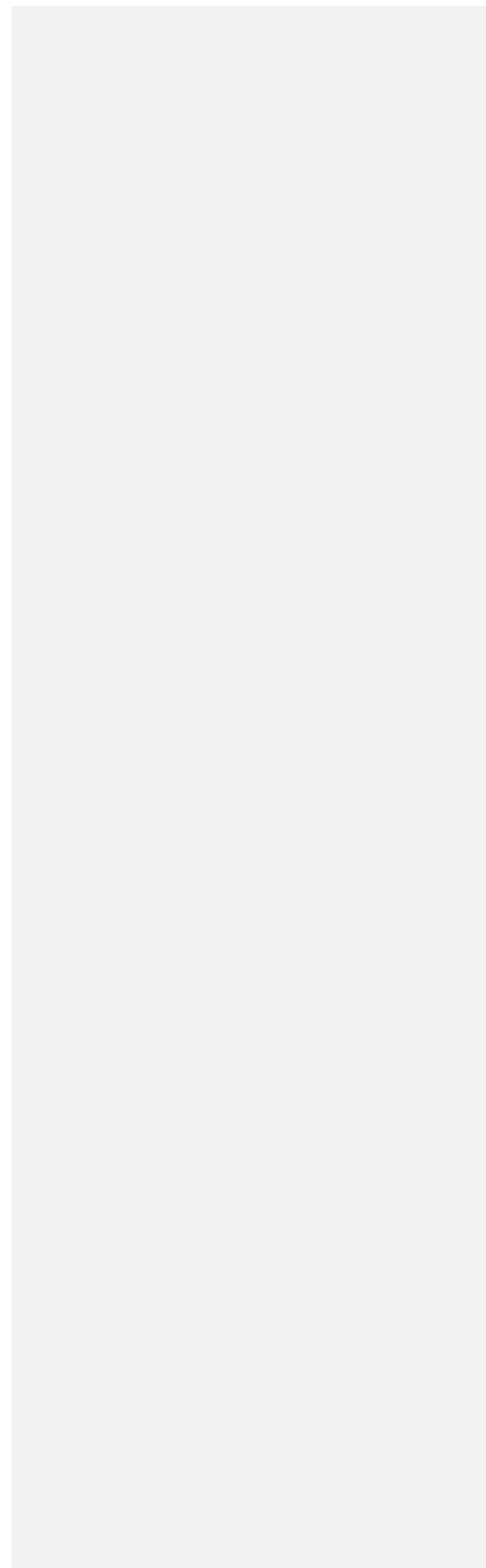


図 2-2 銅山の坑内作業者の SAB 所見

図 3-1

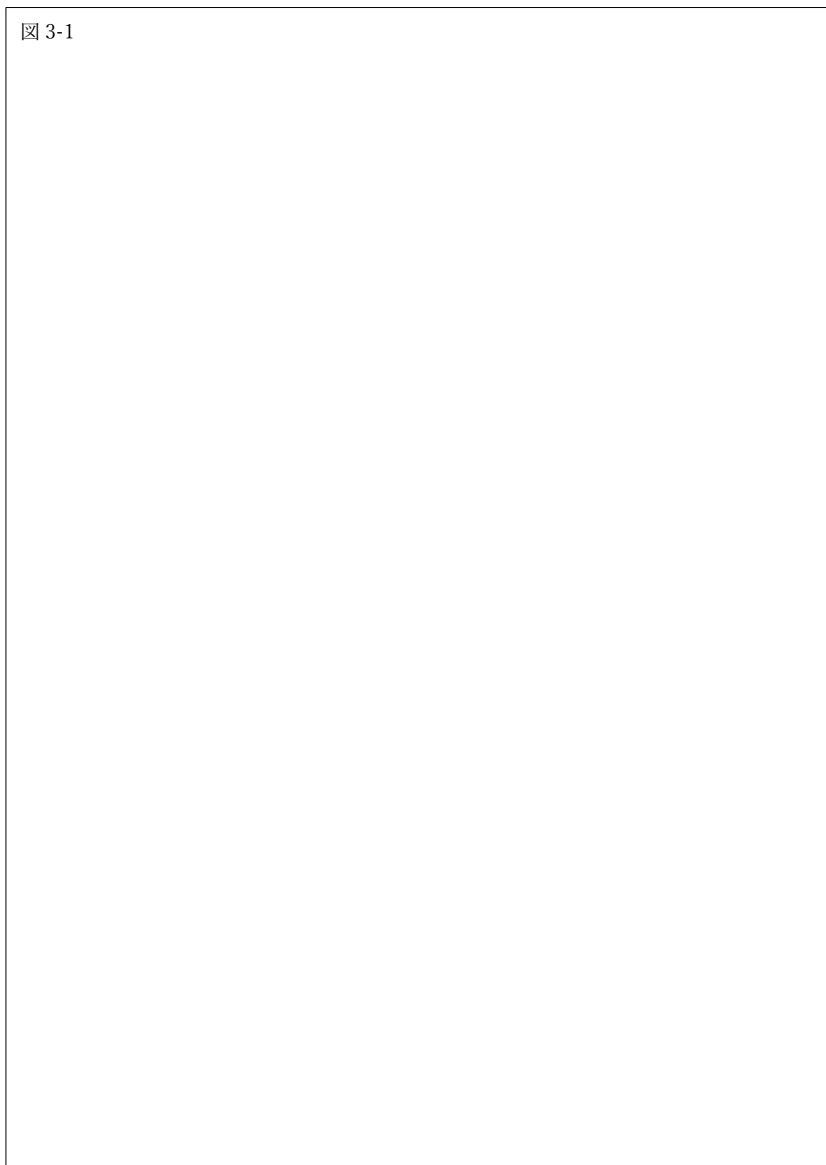


図 3-1 硫黄鉱山での粉じん作業従事労働者の胸部エックス線撮影による写真像

図 3-2

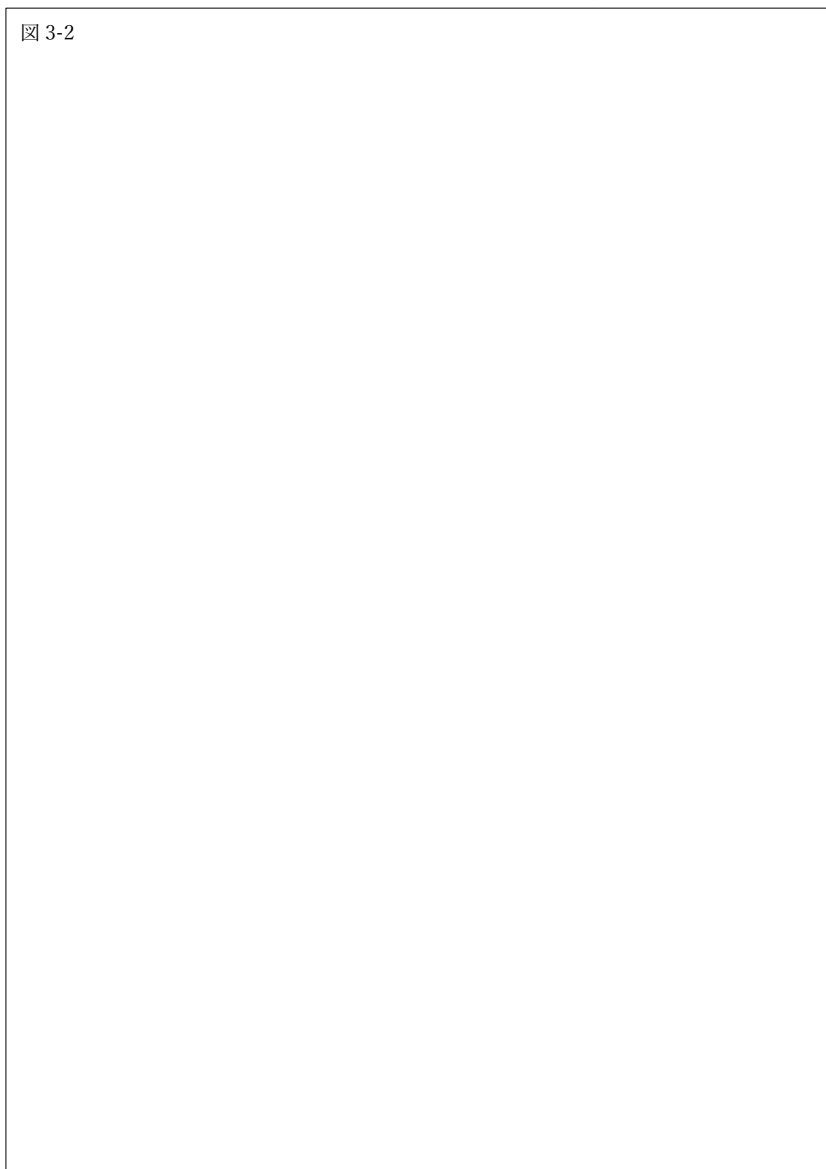


図 3-2 硫黄鉱山での粉じん作業従事労働者の SAB 所見

図 4-1

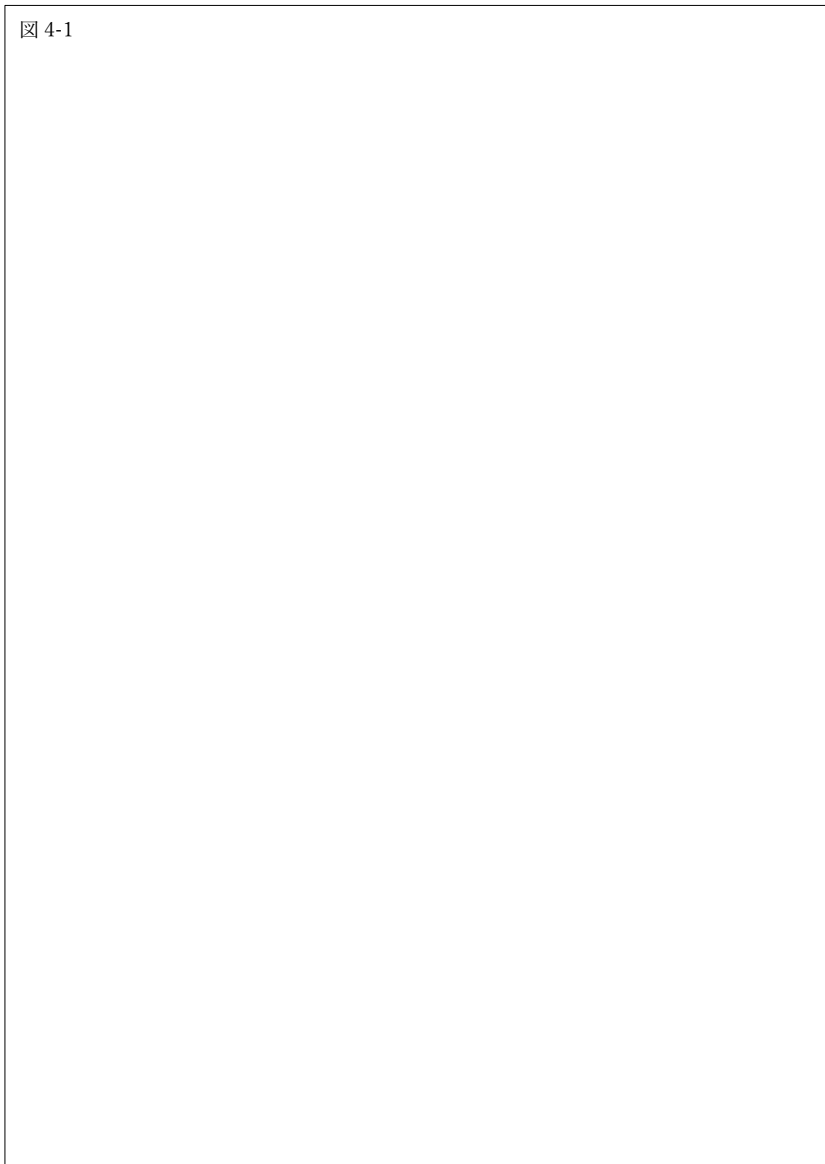


図 4-1 レンズ研磨従事労働者の胸部エックス線直接撮影による写真像

図 4-2

図 4-2 レンズ研磨従事労働者の SAB 所見

図 4-3

図 4-3 レンズ研磨従事労働者の SAB 所見

図 5-1

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

図 5-2 活性炭取扱い作業者の SAB 所見

2. じん肺の種類エックス線写真像と病理所見との関連

じん肺は、粉じんの種類による分類と作業別による分類（炭坑夫じん肺、溶接工肺など）とがある。表の前半は粉じんの種類によるものを、後半は作業別によるじん肺を挙げた。ここでは代表的なじん肺を説明する（表1）。

1. けい肺（Silicosis）

遊離けい酸（シリカ）を吸入することによる肺の病変は三つに分類される。

①急性けい肺症（Acute silicosis または silicoproteinosis）

短期間に高濃度の遊離けい酸を吸入することで発症する肺胞蛋白症に似た病態である。

②急速じん肺（Accelerated silicosis）

高濃度の遊離けい酸を含む粉じんを吸入することにより 5 年から 10 年の短期間でけい肺を発症する病態をいう。

③慢性けい肺症（Chronic silicosis）

濃度の高い遊離けい酸を含む粉じんを吸入することにより、粉じんばく露からおよそ 10 年以上に発症するけい肺である。

ア）単純型けい肺：遊離けい酸により形成されたけい肺結節と呼ばれる硝子化した膠原線維からなる結節が上肺野背側を中心に多数みられるけい肺症。

イ）複雑型けい肺症：けい肺結節が増大または癒合してできる進行性線維化塊状巣（PMF:Progressive massive fibrosis）にいたる、それらを併せ持つけい肺症。

2. 混合粉じん性じん肺（MDP：Mixed dust pneumoconiosis）

遊離けい酸と線維形成が弱いけい酸塩の混合物を吸入してできるじん肺で、斑(macule)、結節、PMF を形成する。けい肺結節の球形に対して星芒状をしめす。遊離けい酸の含有比率によって画像や病理の所見が異なる。

3. 石綿肺（Asbestosis）

けい酸塩の一種である石綿を吸入しておこるじん肺であり、職業的に大量吸入で発症する。病変の陰影はけい肺とは異なり、下肺野から上肺野へと進展する。特発性肺線維症（IPF:Idiopathic pulmonary fibrosis）と似た画像を呈するため、職歴等を含めて鑑別することが重要である。

4. 炭坑夫じん肺（CWP：Coal workers' pneumoconiosis）

炭坑内の粉じんによって起こるけい肺、混合粉じん性じん肺を主に指す。けい肺同様に進行して大陰影を呈する。

なお近年、炭坑内の粉じんによって起こる肺疾患群である炭坑夫肺、けい肺、混合粉じん性じん肺、粉じん起因性のびまん性肺線維症（DDF：Dust related diffuse fibrosis）を包括して炭坑粉じん肺疾患（CMDLD：Coal mine dust lung disease）とする概念が提唱されている。

5. 溶接工肺（Welder's lung）

溶接の際に発生するヒューム（主成分は酸化鉄）を吸入することによって発症するじん肺である。非粉じん作業に配置転換することで病変に改善が認められる唯一のじん肺である。最近ではヒュームに含まれるマンガンによる神経障害が問題となっている。

6. その他

けい酸塩肺（滑石肺、ろう石肺、ペントナイト肺、けい藻土肺等）、炭素系じん肺（炭肺、黒鉛肺、活性炭炭肺等）、金属肺（鉄肺、アルミニウム肺、アルミナ肺等）等のじん肺があり、これらは、けい肺と比較して肺の線維化が弱い。じん肺の胸部エックス線写真像は、じん肺の肺内病変を投影したものであ

り、エッ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、じん肺のエッ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、他の粉じんに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3～10mmの粒状影がエッ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1.5mm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。

表1 じん肺の種類、起因物質、発生職場

左右とも後上部(右S³、S²、S⁶、左S³、S⁴⁺⁵、S⁶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ブ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、肺内に結節性の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。

書式変更: インデント: 左 1 字

—(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、ペントナイト肺、けい藻土肺等）、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1.0～1.5mmの大きさの小結節が形成される。炭鉱夫じん肺では、粉じん巢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、小結節密在のままに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。

じん肺の種類	起因物質	発生職場
けい肺	遊離けい酸（シリカ）	採石業、採鉱業、窯業、鋳物業、金属精錬業、セメント製造業、船舶製造業、けい酸化学工業、他
石綿肺	石綿（アスベスト）	石綿加工業、石綿セメント製造業、断熱性石綿製品、ブレーキライニング製造等、その他の石綿製品取り扱い作業
滑石肺	滑石（タルク）	滑石粉砕作業、ゴム工場等
蠟石肺	蠟石	ガラス溶融用坩堝製造
珪藻土肺	珪藻土	珪藻土採掘、粉砕作業等
陶土肺	カオリナイト（クレイ）	乾燥カオリンの粉砕、袋詰め作業等（陶磁器用、製紙コーティング）
アルミニウム肺	アルミニウム	アルミニウム粉末製造業（塗料原料）等
アルミナ肺	アルミナ（酸化アルミニウム）	アルミニウム再生工場（溶滓の粉砕、節別作業）等
ボーキサイト肺	酸化アルミニウム、けい酸	ボーキサイト精錬作業

<u>黒鉛肺</u>	<u>黒鉛</u>	<u>黒鉛精錬工場、電極工場</u>
<u>炭素肺</u>	<u>カーボンブラック(無晶型炭素)</u>	<u>製墨工場、カーボンブラック工場</u>
<u>活性炭肺</u>	<u>活性炭</u>	<u>活性炭製造工場</u>
<u>炭肺</u>	<u>炭粉、石炭粉</u>	<u>木炭、石炭の粉碎作業(練炭製造業等)</u>
<u>超硬合金肺</u>	<u>タングステン、コバルト</u>	<u>金属切削、研磨、加工、金型作成</u>
<u>ベリリウム肺</u>	<u>ベリリウム</u>	<u>ベリリウム化合物、ベリリウム精錬、航空機製造工程、原子炉等</u>
<u>インジウム肺</u>	<u>インジウム錫酸化物</u>	<u>液晶パネル作業、はんだ材料製造など</u>
<u>炭坑夫じん肺</u>	<u>石炭粉じん、けい酸</u>	<u>炭坑の採炭、掘進、支柱作業等</u>
<u>窯業じん肺</u>	<u>陶土</u>	<u>窯業原料の粉碎、ふるい、成形</u>
<u>溶接工肺</u>	<u>酸化鉄、マンガン、けい酸等</u>	<u>電気溶接作業、ガス切断作業</u>
<u>い草染土じん肺</u>	<u>粘土</u>	<u>い草栽培、畳表、ござ、花むしろ織機作業</u>
<u>歯科技工じん肺</u>	<u>けい酸、コバルト、アルミニウム等</u>	<u>義歯研磨、切削作業</u>

(城戸優光. 粉じんとじん肺. 「じん肺ハンドブック第Ⅱ版 P20」より、一部改変)

参考文献

- 1) Zenker FA. Ueber Staubinhalationskranken der lunge. Leipzig, 1986.
- 2) Petsonk EL, et.al. Coal mine dust lung disease: new lessons from an old exposure. Am J Respir Crit Care Med 187:1178-85, 2013.

付録. 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、従来、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必ずしも容易でなく、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把握しにくいと考えられる。

最近の文献から、炭坑夫じん肺では喫煙とは独立して肺気腫と閉塞性換気障害を来す、また、石炭のばく露量が増えるほど、肺気腫を含む COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) での死亡者が増えるという報告がある。実際の臨床の場では、じん肺症例で肺気腫を合併している例が多くみられるが、これには粉じん作業従事者には喫煙者が多かったことが、影響していたものと思われる。また、大陰影を伴う場合は、その周囲に不規則性 (irregular) あるいは傍瘢痕性 (paracicatricial) 肺気腫を呈することが多い。

大陰影の存在が喫煙とは関係なく、ガス交換の低下に関係するため、大陰影を認めないけい肺患者のうち肺気腫と認められたのは僅かのみであるとする報告と、けい肺の程度は喫煙とか肺気腫のパーセントとは独立してガス交換に関連していたという報告等もあり、一定した見解が得られていないと思われる。現時点では、粉じん吸入により局所的な肺気腫の発症はありうるが、閉塞性換気障害までは来さないと考えられており、今後のさらなる検討が必要である。

32. じん肺のエックス線写真像、とCT像と病理所見との関連について

書式変更: 左揃え

じん肺の胸部エックス線写真像は、CT像は、じん肺の肺内病変を投影反映したものであり、エックス線写真、CT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、じん肺のエックス線写真像と、CT像と病理所見との関連について、けい肺、石綿肺、炭坑夫じん肺、溶接工肺、その他のじん肺別に概説する。

▲(1) けい肺

イ. 粒状影

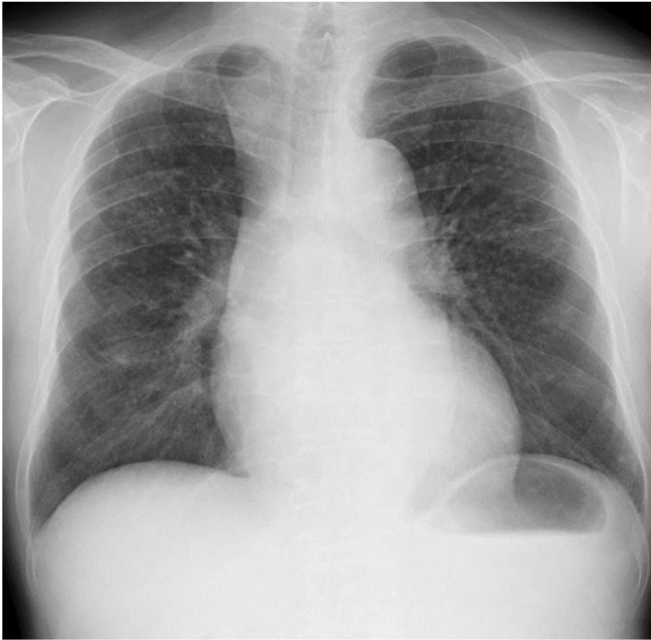
けい酸粉じんは、他の粉じんに比べて線維起因性が強く結節形成を起し、リンパ行性病変進展により気管支周囲の間質に移行しやすく、所属リンパ腺の変化は最も強い。間質変化が進行し強い結節状線維化が起るとCTにて粒状影として描出され、けい肺に特徴的な3～10mmの粒状影がエックス線写真に現われてくる。けい肺の初期にはCTでは粒状影を認めるものの胸部エックス線写真にて粒状影が明らかに認められない。が、これは、粉じん巢の大部分が小さく、が大部分1.5mm以下で、かつ、線維化が進行していないためである。

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巢の密度は高い。

粒状影は、粉じん巢が大きく、線維化が強いほど明確なものとして認められる。

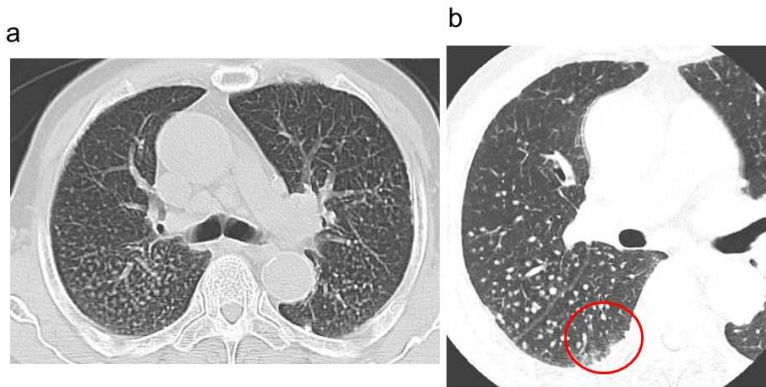
CT/HRCTにてけい肺の粒状影は、細気管支周囲の病変であることを反映して、小葉中心性分布を示す(図)。個々の粒状影は比較的境界明瞭で、内部に石灰化を伴う場合もある。さらに吸入粉じんは小葉中心部からリンパ流によるクリアランスに伴い胸膜直下に移動し、そこでも線維化巣を形成し、いわゆる“pseudo-plaque”という病変を形成することもある(図)。こうなると小葉中心性分布では無く、広義間質に病変が分布し、リンパ行性病変の形態をとる。

書式を変更: フォント: 太字



けい肺胸部エックス線写真

上肺野優位、左右対称に比較的境界明瞭な粒状影を多数認める。



けい肺 CT/HRCT 像

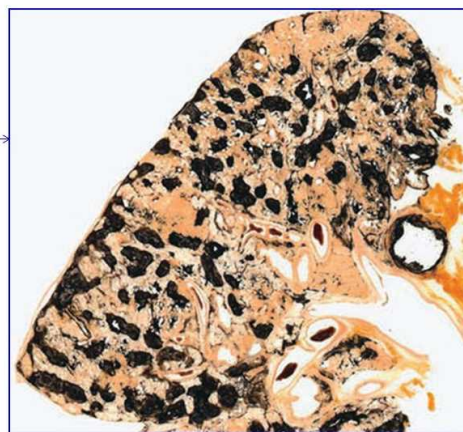
- a. 胸部単純 CT 肺野条件（7mm 厚）では上肺野背側優位に密に分布する粒状影を認める。
- b. HRCT（2mm 厚）では、粒状影が小葉中心構造と連続して胸膜と少し距離をおいて存在しており、小葉中心性分布の所見である。背側では胸膜と接する粒状影も認められ、いわゆる“pseudo-plaque”の所見である（円内）。

病理組織での結節病巣が粒状影として画像に現れる。けい肺結節 silicotic nodule は、線維起因性の高い遊離けい酸の濃度が大きく関与し、肺内堆積粉じん中 18%以上の濃度の場合に生じるとされ、病理組織では、細胞成分の乏しい同心円状の硝子化層を有する粉じん沈着性の境界明瞭な 3～6mm 径の結節像を呈する。この結節が主体のじん肺が「けい肺」と診断される。じん肺の予防・管理などによりけい肺は著しく減少した。

けい肺結節



上方に分布が強い



境界明瞭な円形結節。癒合もあり。

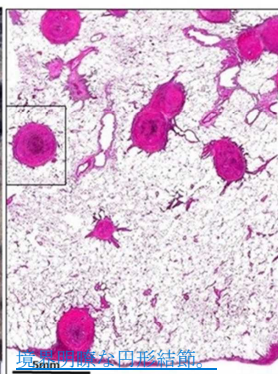
けい肺結節

けい肺結節



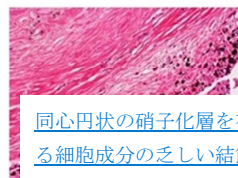
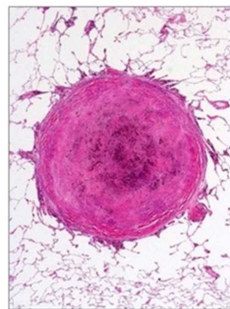
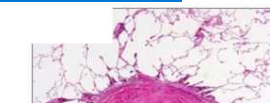
境界明瞭な黒色円形結節。

境界明瞭な黒色円形結節。



境界明瞭な円形結節。

癒合傾向像や胸膜に波及する境界明瞭な円形結節。癒合傾向像や胸膜に波及する像がみられる。



同心円状の硝子化層を有する細胞成分の乏しい結節。

同心円状の硝子化層を有する細胞成分の乏しい結節。

ロ. 大陰影

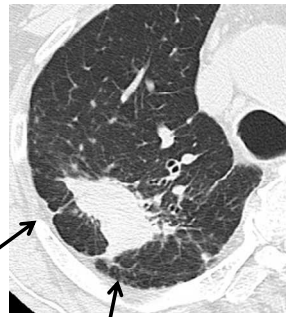
左右とも後上部(右 S3、S2、S6、左 S3、S1+2、S5 等)にけい結節が融合することによって生じ、胸部 X 線画像で径 1cm を超えるものを大陰影とする。病理組織では、大陰影におおよそ相当するものとして、進行性塊状線維化 progressive massive fibrosis (PMF) 病巣がある。その径は、1cm 以上とする病理学者の定義もあるが、胸部 X 線画像での大陰影に相当するサイズとして径 1cm よりも径 2cm 以上とするじん肺病理学者の定義が妥当とされる。

書式を変更: フォント: 太字

A



B



C

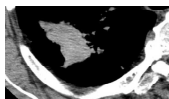


変更されたフィールドコード

A



C



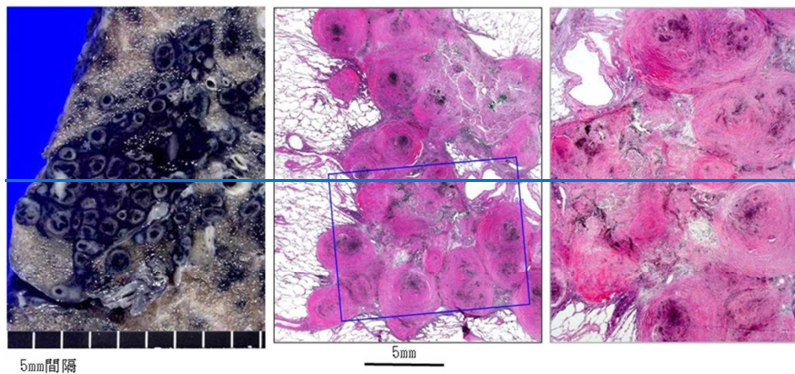
けい肺症 大陰影

A 胸部エックス線写真 両側上肺に腫瘤影を認め、周囲には上肺優位の粒状影を伴っている。

B CT 肺野条件 比較的境界明瞭な腫瘤形成を認める。周囲に線維化所見を伴っており、末梢肺は若干過膨張しており低吸収化している（矢印）。大陰影は病理像で示したようにけい肺結節が集簇し塊状化して生じるため、周囲のけい肺結節が目立たなくなっている。

C CT 縦隔条件 筋肉よりもやや高吸収を呈している。壊死や石灰化の所見を認めることもあるが、本症例では認められない。

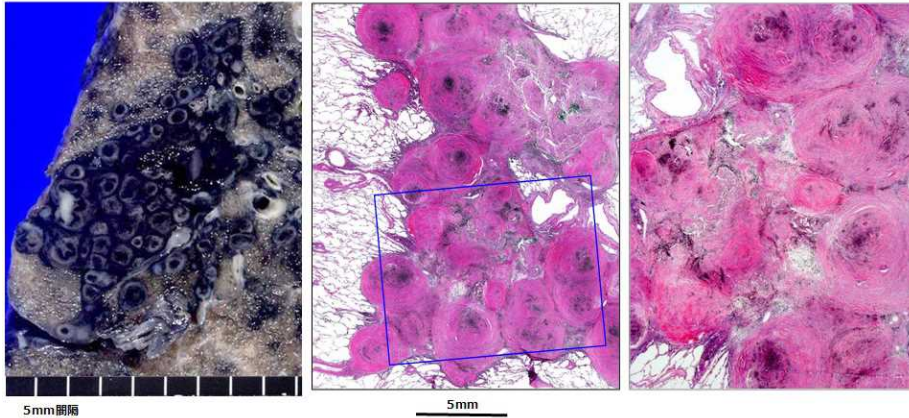
けい肺の大陰影を裏付ける進行性塊状線維化 progressive massive fibrosis:PMF



けい肺結節が癒合して2cm以上の塊状病巣を形成

[けい肺の大陰影を裏付ける進行性塊状線維化](#)

[Progressive massive fibrosis:PMF](#)



けい肺結節が癒合して 2cm 以上の塊状病巣を形成

▲ (2) 石綿肺

イ. 不整形陰影

胸部エックス線写真にて、微細な線状・網状影が両側下肺野外側から内側、上方に向かって広がり不整形陰影を呈する。線維性収縮のため、下肺野は縮小する。また、病変が進行するに従って、心陰影の境界は不鮮明となり、中・下肺野主体に輪状の蜂巢肺所見を呈してくる。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～肺泡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。—

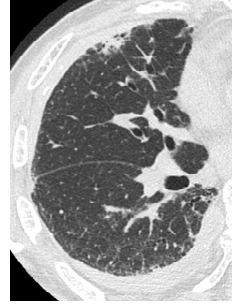
—線状影を主体とする不整形陰影は、これらの変化が重なり合ったものである。細気管支炎が進行すると、無気肺、細気管支拡張が起こる。このため、細網状、網状の像が加わり、更に進行すると、蜂窩状影を呈するようになる。石綿肺の CT/HRCT 所見としては下肺優位、胸膜下優位に牽引性気管支拡張を伴ったすりガラス影から網状影を呈し、蜂巢肺も認める。早期病変で胸膜直下や小葉中心に網状あるいは粒状影を呈し (intralobular core lines, subpleural dots)、さらに病変が進むと胸膜下曲線様陰影 (subpleural curvilinear lines) を認め、これが石綿肺の特徴的 CT/HRCT 所見である。石綿肺では特発性肺線維症 (IPF: Idiopathic pulmonary fibrosis) に比し、牽引性気管支拡張が弱く、蜂巢肺所見も典型的ではない場合が多い。これらの所見は細気管支中心性の線維化であることが理由である。石綿肺の診断において、胸膜プラークの存在があっても subpleural curvilinear line や dots を HRCT で確認することが肝要である。特発性肺線維症 (IPF) や気腫合併肺線維症 (CPFE: Combined pulmonary fibrosis and emphysema)、膠原病肺、線維化性過敏性肺臓炎等との鑑別は画像所見のみならず職業歴や経過等を十分に考慮して判断する。

書式を変更: フォント: 太字

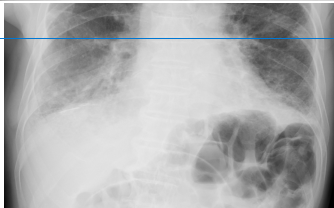
A



B



C

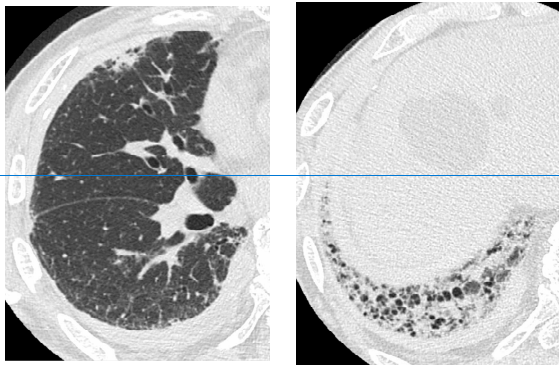


変更されたフィールドコード

石棉肺 断熱作業 18 年

A 胸部エックス線写真 下肺やや優位に網状影とすりガラス影を認め、上肺野にも変化が及んでいる。PR2 型の所見である。右横隔膜上には板状の石灰化胸膜プラークを認めている。

書式変更: インデント: 最初の行: 1.5 字



石綿肺 断熱作業 18 年

B. C HRCT では肺底部では牽引性気管支拡張と蜂巣肺といっているかどうか程度の小囊胞集簇像(+)、蜂巣肺のサイズは IPF/UIP に比し、小さめで揃っている。上肺野では胸膜下主体に fibrotic consolidation と呼ばれる不整形の consolidation を認める。中肺野背側では、胸膜下粒状影、胸膜下線状影の所見を認めている。

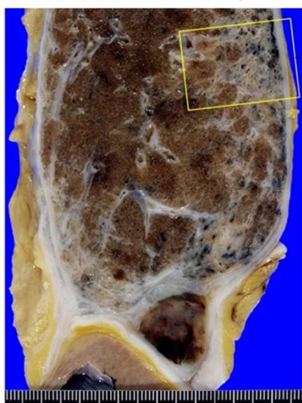
石綿はけい酸塩の繊維状鉱物で、石綿による線維化は大量のばく露により生じ、病理組織では、呼吸細気管支壁と周囲肺胞隔壁に及んだ線維性変化から始まり、その線維化が緩徐に広がり、隣接病巣との接合、および胸膜下無気肺硬化の線維化とを随伴して、胸膜下からの不規則不整な広い線維化像を形成する。胸膜下無気肺硬化を伴わない早期の場合に、画像での subpleural dot-like lesions や subpleural curvilinear lines として現れる。けい肺のような結節は形成しない。この一連の線維性変化は細胞成

変更されたフィールドコード

書式変更: インデント: 最初の行: 2 字

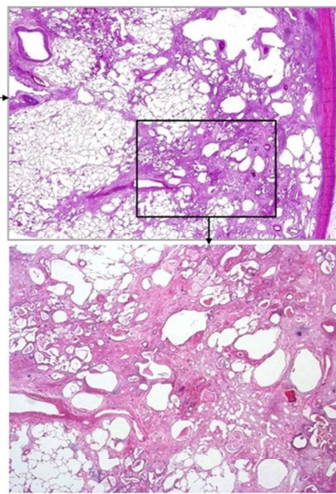
分が乏しく、進行は緩徐である。線維形成の高度進行過程で細気管支末梢部の拡張が起こり**蜂胞巣肺**を呈することがある。

石綿肺の線維化



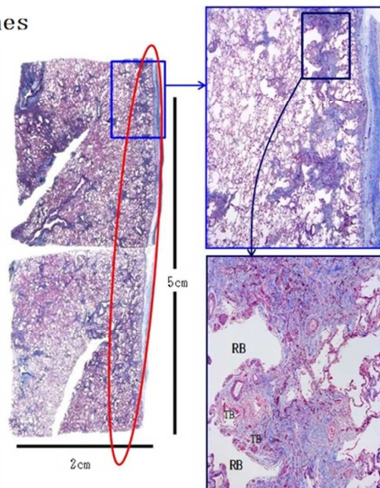
胸膜下からの不整形蒼白色調線維化。
びまん性胸膜肥厚を随伴。

石綿小体数：194万本/g (dry)



小葉（細葉）中心性線維化の連結および肺胞組織部の線維化と合わさり、幅の広い線維化領域を形成。
線維化領域内に細気管支拡張の嚢胞像が散在。

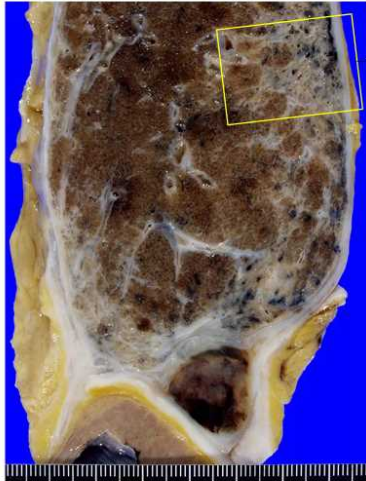
subpleural curvilinear lines



呼吸細気管支部中心性（細葉中心性）の線維巣が隣接病巣と連結した変化

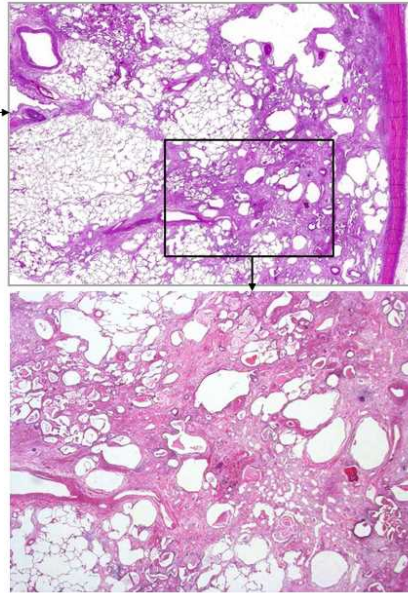
厚労省「岸本班」研究から

石棉肺の線維化



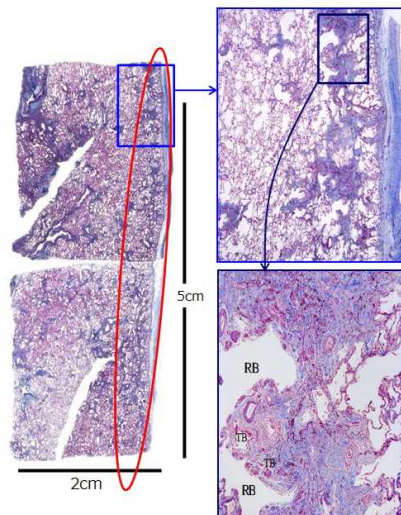
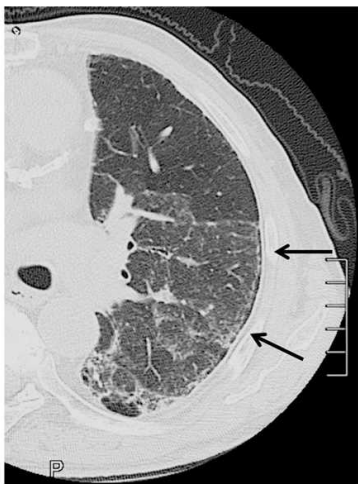
胸膜下からの不整形蒼白色調線維化。
びまん性胸膜肥厚を随伴。

石棉小体数：194 万本/g (dry)



小葉（細葉）中心性線維化の連結および肺胞組織部の
線維化と合わさり、幅の広い線維化領域を形成。
線維化領域内に細気管支拡張の嚢胞像が散在。

subpleural curvilinear lines



呼吸細気管支部中心性（細葉中心性）の線維巣が隣接病巣と連結した変化

厚労省「岸本班」研究から

ロ. 大陰影

石綿肺では細気管支～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. 胸膜の変化プラーク

胸膜プラークは、壁側胸膜が硝子化し、時に石灰化も加わる限局性の層状高度線維性肥厚である。

胸部エックス線写真にて、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。胸膜肥厚として描出され、背側外側部、横隔膜面、心横隔膜角の胸膜に好発する。第7～10 肋間後外側、第6～9 肋間外側、心膜上縦隔側の胸膜なども特徴的である。石灰化を伴うと認識しやすくなる。

CT では筋肉と同程度の吸収値を呈する限局性・板状の胸膜肥厚である。ばく露後、10 年程度を経て生じ、時間の経過とともに厚みを増し、石灰化を伴ってくるものもある。両側性が多いが片側性のものもあり、葉間胸膜にも見られることがある。



現われ、時間とともに進行する。これは、
れる。



胸膜ブランク

胸部エックス線写真 両側中下肺野に板状や斑状の陰影を多数認める。横隔膜上の板状石灰化所見は特徴的で石灰化を伴う胸膜ブランクの所見である。

胸部 CT 板状の限局性胸膜肥厚を両側に多数認め、典型的な石灰化胸膜ブランクの所見である。両側背側縦隔側の胸膜ブランクの石灰化は壁側胸膜より存在しており、陳旧性結核関連の石灰化との鑑別点となる所見である。

(3) 炭坑夫じん肺

炭坑夫じん肺は炭素系じん肺に入れられているが、日本では岩盤掘削による遊離けい酸ばく露や、けい酸塩ばく露の、純粋な炭素ではない粉じん成分を吸入することにより、画像での淡い小葉中心性陰影から粒状および大陰影までの多彩な線維化病巣像を呈する。

イ. 粒状影

胸部エックス線写真では、上肺野優位、左右対称に多数の粒状影を認める。けい肺の粒状影と比較すると境界が不鮮明なものが多い(図 1、2)。

CT/HRCT では、びまん性粒状影を認め、けい肺と同様に主に小葉中心性の分布を呈するが、リンパ流によるクリアランスに伴い胸膜直下にも分布する。典型的には上葉、背側に優位で、内部に石灰化を伴うこともある。けい肺の粒状影と比べ、境界が不鮮明な傾向がある(図 2)。

ばく露する遊離けい酸が高い場合にはけい肺結節をつくり、低い場合には下記に述べる混合型線維化巣 mixed dust fibrosis を造る。採炭の遊離けい酸・けい酸塩ばく露がかなり低い作業では純粋な炭肺としての、下記に述べる粉じん斑 dust macule が主体となる。このように作業内容により線維化像は異なり、それが画像に現れる。



図1 炭坑夫じん肺 粒状影

胸部エックス線写真

両側全肺野、左右対称に多数の粒状影を認め、けい肺の粒状影と比較し、境界はやや不鮮明である。



図2 炭坑夫じん肺 粒状影

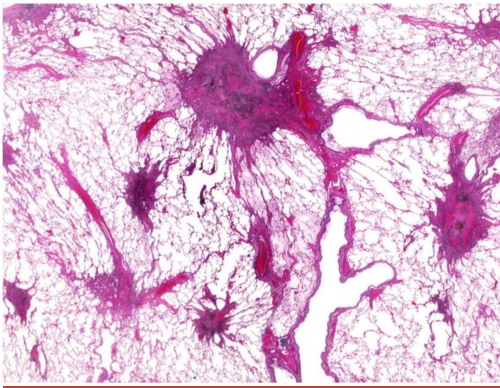
胸部エックス線写真

上肺野優位、左右対称に多数の粒状影を認める。



薄層 CT 肺野条件(1.25 mm厚)

多数の粒状影が認められ、主に小葉中心性に分布するが、背側では胸膜と接する粒状影も認められる。



大小の星芒状結節。大きい線維化結節は、MDFとけい肺結節の中間的な結節像。

ロ. 大陰影

両肺の後上部主体に胸部 X 線画像にて径 1cm を超える大陰影が認められることがあり、病理組織での径 2cm 以上の進行性塊状線維化 progressive massive fibrosis (PMF) におよそ相当する。炭坑夫じん肺では、結節病巣の癒合による癒合型 PMF と、癒合ではない単一型 PMF とがある。

(4) 溶接工肺

イ. 粒状影

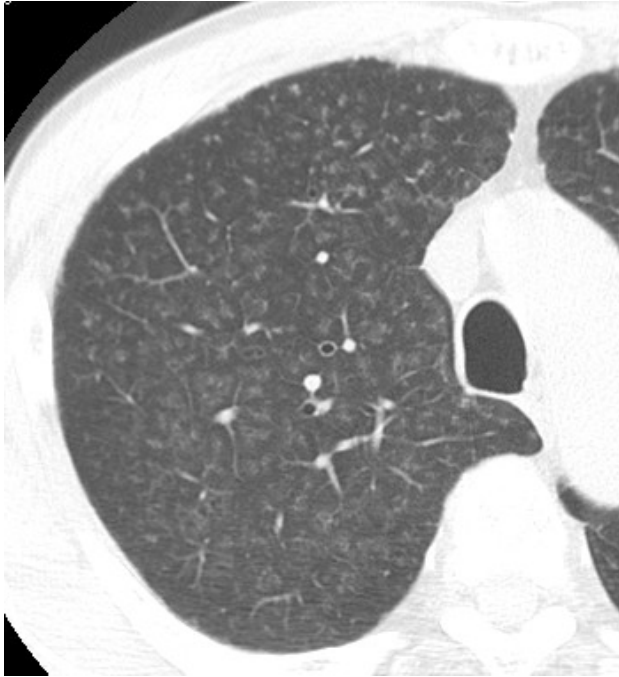
胸部エックス線写真所見は、中下肺野やや優位に左右均等に分布する比較的大きさが揃った軟らかい小粒状影である。個々の粒状影はけい肺例などに比べると淡く、辺縁は不鮮明なものが多い。

CT/HRCT 所見は、軽症例では細気管支周囲に鉄食食マクロファージが集簇することによる分岐状影のみを認め、病変の進行に伴い分岐状影周囲にすりガラス影を伴ってくる (図)。さらに小葉中心性の微細粒状影や結節状のすりガラス影を認め、結節状のすりガラス影を伴うような症例では夏型過敏性肺臓炎と類似した所見を呈する (図)。



溶接工肺 胸部エックス線写真

中下肺優位に密に分布するやや不整形の小粒状影を認める。



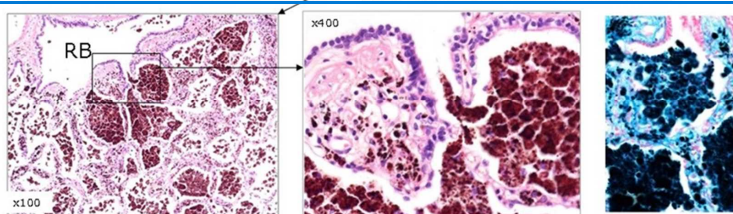
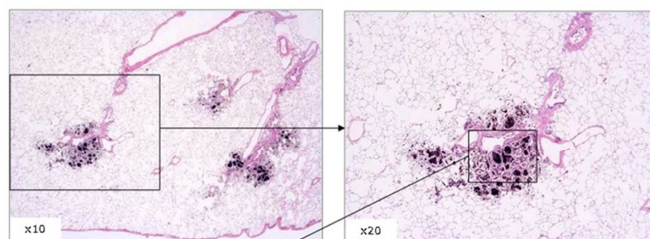
変更されたフィールドコード

溶接工肺 胸部 CT すりガラス濃度の粒状影例 (61 M: 溶接 46 年)

小葉中心性の結節状のすりガラス濃度の粒状影を呈する症例では過敏性肺臓炎様の所見を呈し特徴的所見である。

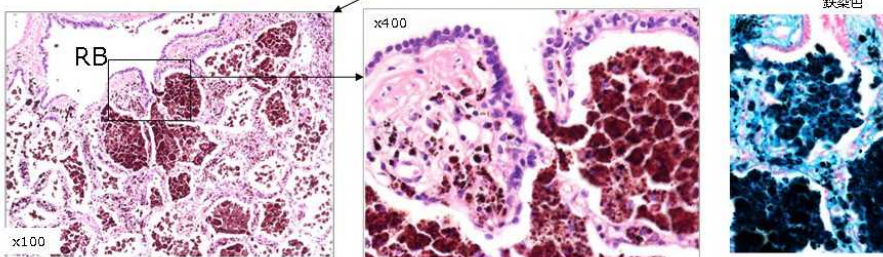
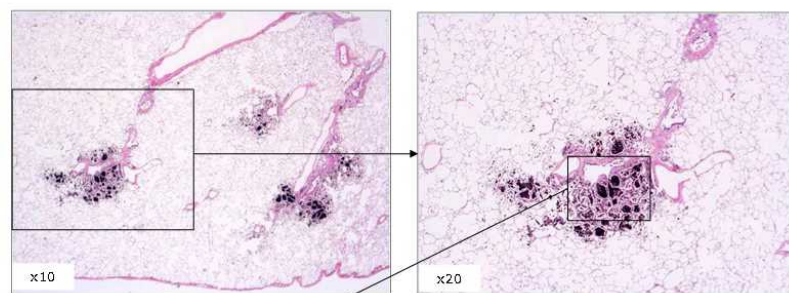
病理組織では細葉（小葉）中心性の病巣で、暗茶色顆粒状粉じん貪食マクロファージの肺胞腔内充満像および同粉じん沈着による肺胞隔壁・細気管支壁部の肥厚像を呈し、結節は造らない。線維性変化は乏しい。沈着粉じんは鉄染色で濃青色を呈する鉄成分よりなる。この鉄成分は吸収やリンパ路で運ばれ軽減され得る。

溶接工肺



粉じん斑としての線維化。腔内RB周囲肺胞腔内・RB壁部の鉄成分貪食組織球の高度集簇をみ、線維化に乏しい。

溶接工肺



鉄染色

粉じん斑としての線維化。腔内 RB 周囲肺胞腔内・RB 壁部の鉄成分食組織球の高度集簇をみ、線維化に乏しい。

ロ. 大陰影

純粋の溶接の際のヒュームの吸入のみでは大陰影は生じないが、同時に行う鑄造、研磨の作業の際に発生する他の粉じんを吸入することでけい肺で見られるような大陰影を生じることがある。

(35) 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、ペントナイト肺、けい藻土肺等）、炭素系じん肺（炭肺、黒鉛肺、活性炭肺等）、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、境界不明瞭な粒状～淡い小葉中心性陰影のじん肺である。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、呼吸細気管支壁や周囲の肺胞内に粉じんが貯溜し様々な程度の線維化が生じ、濃度の低い粒状や淡い小葉中心性の陰影としてあらわれる。線維化周囲に気腫性変化を随伴する傾向がある。

1.0～1.5mmの大きさの小結節が形成され

る。炭鉱夫じん肺では、粉じん巢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。

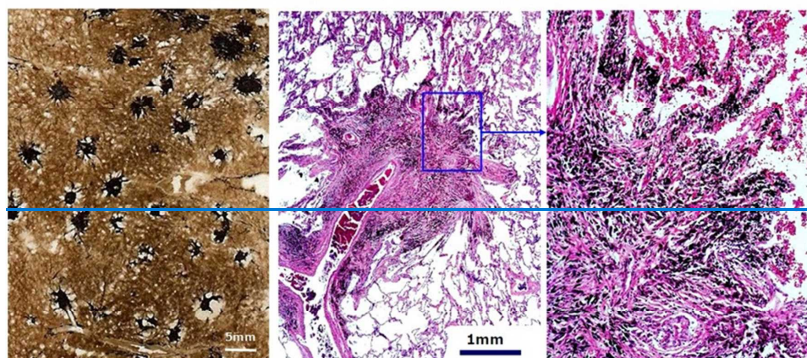
遊離けい酸濃度が低く、線維起因性の低いけい酸塩粉じんによって形成される結節は、細胞成分が目立ち線維化が周囲肺組織に波及した境界不明瞭な星芒状を呈し、病理組織学的にけい肺結節と区別し、混合型粉じん線維化 mixed dust fibrosis と名付けられている。肺内堆積中の遊離けい酸濃度が18%未満で、けい酸塩粉じんと相まって生じるとされ、この結節病巣像が主体のじん肺は病理では混合型粉じん性じん肺 mixed dust pneumoconiosis と呼んでいる。じん肺の予防・管理などにより、けい肺に代わってこの種のじん肺が相対的に増えてきた経緯がある。

画像の進歩により、CT 画像上の淡い小葉中心陰影のじん肺が増加している。その画像に相当する病理組織像は、呼吸細気管支壁中心性の終末細気管支～肺胞道壁、随行する肺動脈周囲間質部を含む、線維成分よりも細胞成分の多い、非結節状線維性肥厚像であり、粉塵斑 dust macule と呼ばれている。この軽いじん肺の線維性変化は、肺内堆積中の遊離けい酸濃度が1%未満で、不活性粉じんおよび線維起因性の低いけい酸塩粉じんばく露によって生じるとされている。このようなじん肺には炭肺や鉄肺（溶接工

書式を変更: フォント: 太字

肺) などがある。線維化の程度が極めて弱い状態では、ばく露環境から離脱することにより病変の軽減
があり得る。

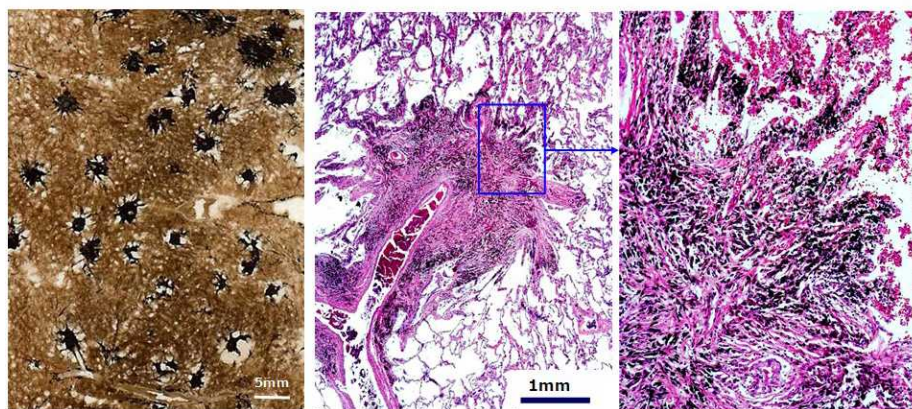
混合型粉じん線維化 mixed dust fibrosis:MDF



大薄切片標本
星芒状黒色結節

周囲の間質に沿っての線維化波及。
硝子化層状線維化像みない。
細胞成分目立つ。

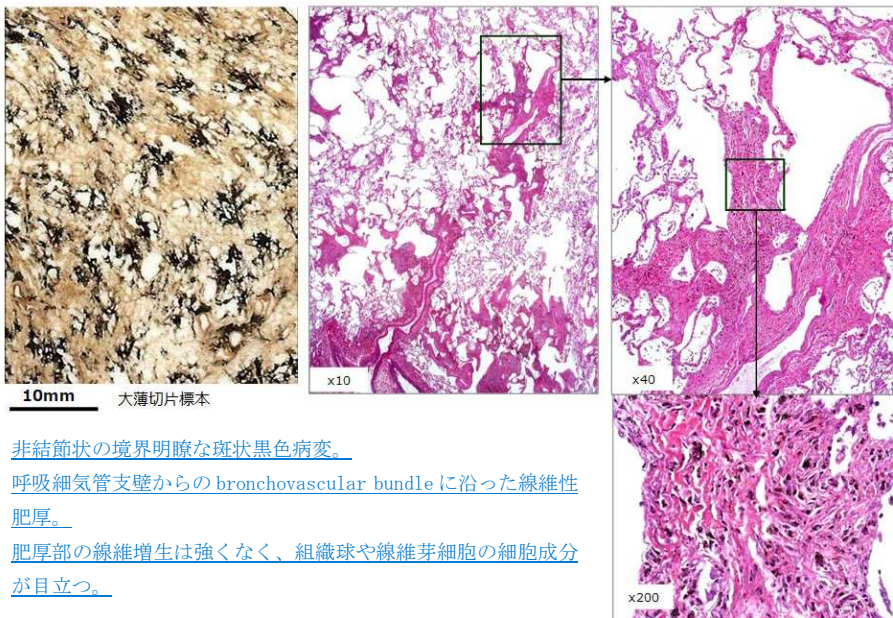
混合型粉じん線維化 mixed dust fibrosis : MDF



大薄切片標本
星芒状黒色結節

周囲の間質に沿っての線維化波及。
硝子化層状線維化像みない。
細胞成分目立つ。

粉じん斑 dust macule

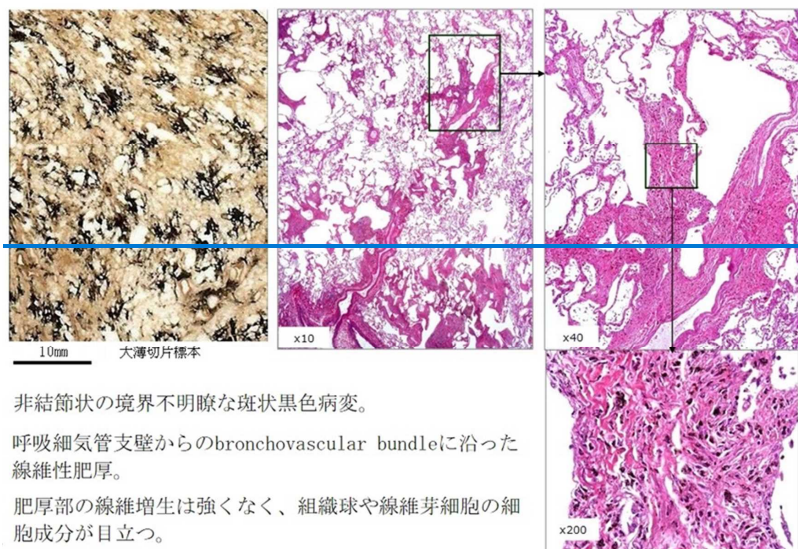


非結節状の境界明瞭な斑状黒色病変。

呼吸細気管支壁からの bronchovascular bundle に沿った線維性肥厚。

肥厚部の線維増生は強くなく、組織球や線維芽細胞の細胞成分が目立つ。

粉じん斑 dust macule



非結節状の境界不明瞭な斑状黒色病変。

呼吸細気管支壁からのbronchovascular bundleに沿った線維性肥厚。

肥厚部の線維増生は強くなく、組織球や線維芽細胞の細胞成分が目立つ。

ロ. 不整形陰影

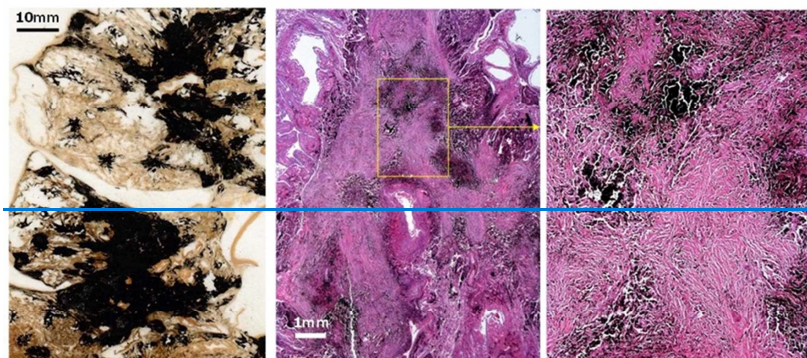
密在する小結節の陰影が重なり合うと容易に粒状影としては認められないことがある。密在する小結節により細い血管影がみえにくくなり、肺野に粒状と認めることが困難な濃度の低い陰影が重なって、不整形陰影を形成する。

下葉下部に間質性肺線維化の像を呈することがあるが、上肺野など、背景にじん肺としての病変が通常認められる。

ハ. 大陰影

混合型粉じん線維化mixed dust fibrosisもその癒合により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。病理組織でのし、胸部X線画像にて径1cmを超えるものを大陰影とする。病理組織では径2cm以上のものを進行性塊状線維化progressive massive fibrosis (PMF)と呼び、おおよそ大陰影に相当する。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。

MDPじん肺の大陰影を裏付ける進行性塊状線維化：
progressive massive fibrosis:PMF



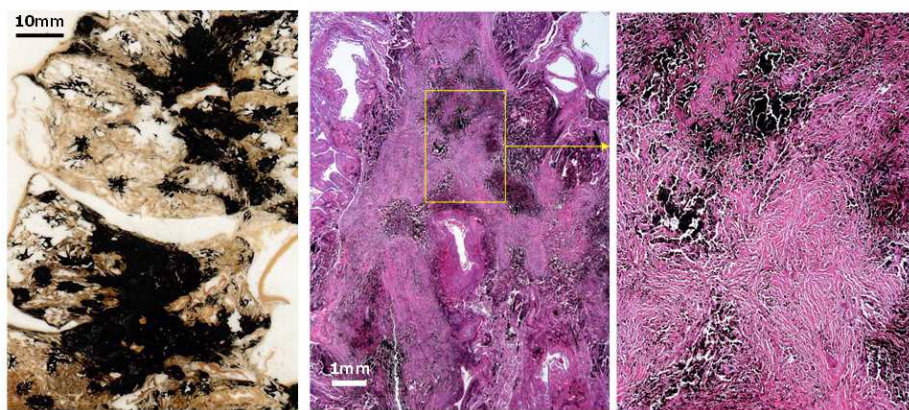
大薄切片標本

MDFが癒合し2cm以上の塊状
病巣形成。不整形傾向。

塊状部は高度に線維化、MDF像はわからなくなる

MDP じん肺

の大陰影を裏付ける進行性塊状線維化：
progressive massive fibrosis : PMF

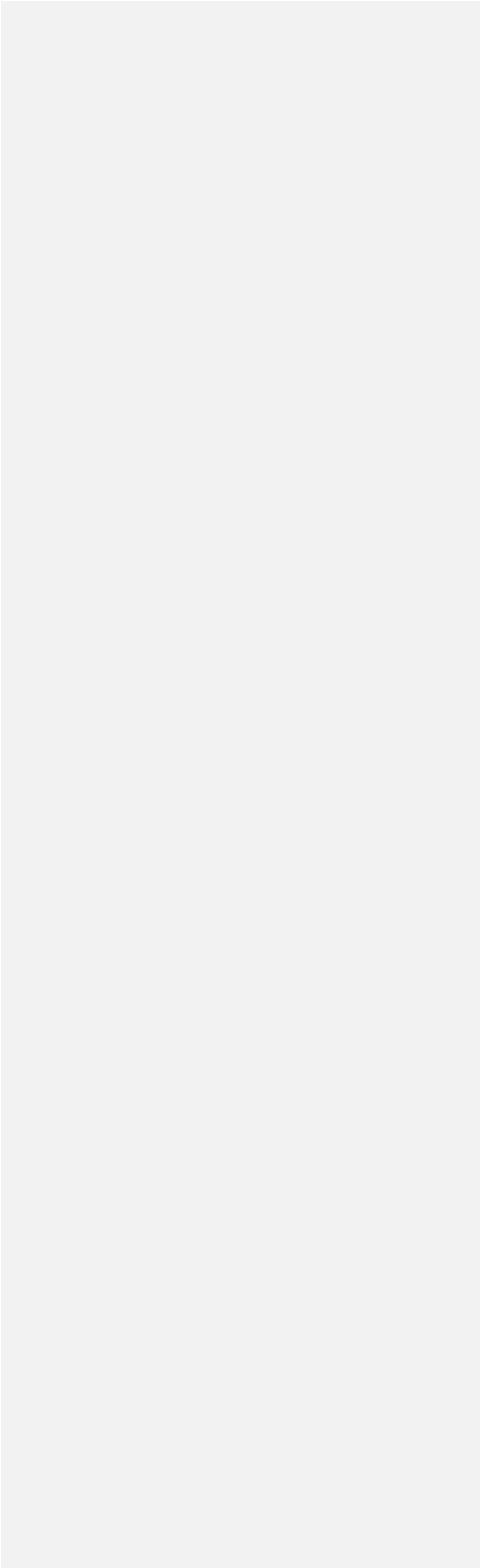


大薄切片標本

MDF が癒合し 2cm 以上の塊状
病巣形成。不整形傾向。

塊状部は高度に線維化、MDF 像はわからなくなる。

| _____



4. じん肺の合併症・続発症

じん肺の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、従来肺結核は最も重要な合併症であったが、近年、療養を要する者に占める肺結核合併者の比率が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た。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の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65つの疾病を合併症とし、罹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

⑥ 原発性肺がん

これらの65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。⑥の原発性肺がんについては、疫学的検討にてじん肺有所見群での肺がんに対するリスクの高さから、原発性肺がんもじん肺の法的な合併症となった。

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~~

ついでに報告は少なく、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象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、対象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・痙攣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いる。おり、フォー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、ブ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、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。

近年「続発性気胸」は肺がんとともに合併症としての頻度が多く、また高度なじん肺を伴った例に発生する気胸は、難治であることも多く、死亡率が高いことが知られている。また、「自然気胸」と異なり、癒着や線維化を伴ったじん肺例では、気胸が発生しても漏れ出た空気が Free - air とならない場合がある。そのため立位の胸部エックス線写真では、肺尖部にその air が認められず、肺底部にの

み認められるような場合もある。「続発性気胸」の発生が疑われた場合は、その点を考慮して、CT 検査を迅速に行うなど、早期の診断が求められる。

(4) 原発性肺がん

じん肺患者においてかなり以前より肺がん合併率の高いことが指摘されてきたが、喫煙との関連が複雑に關与するため、真の因果關係が長い間検討されてきた。原発性肺がんの合併にて医療実践上の不利益が認められるとして昭和 53（1978）年 11 月 2 日基発第 608 号にて管理 4 の患者のみが肺がんの労災補償対象として認められた。平成 12（2000）年にさらに適格な労災補償を行う観点から症例収集を行い医療実践上の不利益を検討する会が立ち上がった。結果、管理 2 では不利益はなく、画像診断の上で PR2、PR3（管理 3）のじん肺では肺がんの診断率が落ちることが明らかにされた。また管理 3 以上では手術率が下がることも明らかにされ、平成 14（2002）年 3 月 27 日基発第 0327005 号にて管理 3 における肺がんも労災補償の対象とされるに至った。その後、1997 年に IARC が結晶質シリカを発がん性 Group I に分類し、また分子生物、病理学、疫学的研究の集積からも肺がん発生との医学的関連性が強く示唆されたことを受けて、最終的に平成 14（2002）年 11 月 11 日基発第 1111001 号にて、管理 2 を含めたじん肺有所見者にみられる肺がんもじん肺の合併症とされることになった。

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、合併症罹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。

—(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第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、胸膜又は胸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、合併症罹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。

