

JICA中国職業衛生能力強化プロジェクト「じん肺・石綿に係る健康管理」

# 中国における じん肺・アスベスト関連疾患の 診断と治療の向上のために

平成23年・平成24年度ワークショップ・レポート

医療・医学を通じたアジアへの貢献 ③

JICA中国職業衛生能力強化プロジェクト「じん肺・石綿に係る健康管理」

# 中国における じん肺・アスベスト関連疾患の 診断と治療の向上のために



平成23年・平成24年度ワークショップ・レポート



## はじめに

---

労働者健康福祉機構の粉じん研究グループと石綿関連疾患研究グループは、診療や研究を通してわが国の勤労者の健康を守る一方、『医療・医学を通じたアジアへの貢献』をも果たしたいという大きな目標の下で、平成22年8月と平成23年9月の2度、モンゴル国において、「じん肺・アスベスト関連疾患の診断と治療の向上のために」と題してワークショップを行ってきた（平成24年はアスベスト関連疾患のワークショップが行われている）。

平成23年度からは、独立行政法人国際協力機構（JICA）の依頼により、中国から日本に訪れた研究者・医師に対して「じん肺・石綿に係る健康管理」等に関する研修会を行っており、平成24年度は、6月に2回目となる研修会を江蘇省からの8名の参加者に対して実施した。

その研修の成果を確認し、さらに研修参加者を中心にその知識を中国で広く普及することを目的として、中国でじん肺症例検討会を行った。日本からは岡山労災病院岸本副院長と私がこれに参加した。この検討会に先立って、8月8日に北京市中国疾病予防センター（CDC）で、私が「日本におけるじん肺の現状と最近の我々の研究」、岸本副院長が「日本における石綿曝露による中皮腫及び石綿肺癌の研究」と題する講演を行った。中国側からは李涛CDC所長が「中国におけるじん肺研究の現状等」についての講演を行い、中国では2007年からじん肺が急増し、職業性疾病の大半を占めている現状を報告した。

2日後の8月10日には、蘇州市に移動して、今回の主目的である「じん肺症例検討会」に参加した。中国側の参加者は約40名で、検討会冒頭には、日中協力プロジェクト「職業衛生能力強化プロジェクト」のJICA尾澤首席顧問から、検討会の目的や意義が説明された。検討会は、6月に日本で行われた研修会に参加した医師を中心に4班に分かれ、5症例について日中の熱心な討論が交わされた。

本冊子は、この症例検討会の内容を詳しく再現しようとすることを主目的とし、併せて中国のじん肺の現状を示された中国CDC李涛所長の貴重な講演内容と、北京での我々の講演、および日本における研修会の内容を報告したものである。労災病院の諸先輩から引き継がれてきた私共の経験や、「じん肺・アスベスト関連疾患」研究の知見等が、現在大きな職業病の課題となっているモンゴル国や中国で生かされることを心から祈念する。

最後に、日本における研修会にご協力いただいた北海道大学大学院保健科学研究院機能回復学分野宮本顕二教授、独立行政法人環境再生保全機構顧問森永謙二先生に感謝申し上げます。

平成25年3月

独立行政法人 労働者健康福祉機構 北海道中央労災病院  
院長 木村 清延



## じん肺症例検討会 記録集の発刊にあたって

---

日中政府技術協力「職業衛生能力強化プロジェクト」は、中国国内における粉じんや有機溶剤等による職業病の増加に対して作業環境管理や健康管理の強化を図ることをねらいとして2011年に開始されました。開始以来、これまでに中央行政機関及びモデル地区を対象として、職場の作業環境測定方法や局所排気装置の理論と設計、労働者の健康管理の進め方、じん肺診断技術の向上などの事業を行って来ました。

こうした中、訪日研修により学んだじん肺の診断技術を中国においてより多くの医療関係者に伝えその技術の向上を図るため、じん肺診断に係る症例検討会を実施することとしました。これは、プロジェクトのモデル地区である蘇州において、実際に当該地域で診断や鑑定を行ったじん肺症例を持ち寄り、エックス線写真、CT画像などとともに、患者の職業経歴、粉じんへの暴露歴などの資料も併せ検討し、正確な診断技術の向上を目指したものです。じん肺を発症させる可能性のある粉じんは多種多様であり、その診断には多くの経験や研究の成果を踏まえていかねばならない難しさがあります。

このたびの症例検討会はモデル地区における初めての試みでありましたが、蘇州CDCの主体的な企画・運営はじめ中国CDC、江蘇省CDCの積極的な協力、日本の労災病院からの二人の指導者の専門的かつ高度な指導・サポート、そして参加者全員の熱心な討議により、大変大きな成果をあげることができました。関係者の皆さまに心より深く感謝を申し上げます。

本記録書はこの症例検討会での検討状況を分かりやすくまとめるとともに、検討会の企画から運営までの流れを記録したものです。多くの職業病診断機関における医療関係者の方々の診断や鑑定の参考にしていただければ幸いです。

今後とも職業衛生能力強化プロジェクトの事業推進に皆さまの暖かいご理解ご支援をよろしくお願いいたします。

JICA職業衛生能力強化プロジェクト  
主席顧問 尾澤 英夫

# 目次

---

## はじめに

独立行政法人 労働者健康福祉機構 北海道中央労災病院院長 木村清延 ————— 1

## じん肺症例検討会記録集の発刊にあたって

JICA職業衛生能力強化プロジェクト チーフ・アドバイザー 尾澤英夫 ————— 2

## I 第1回・第2回ワークショップ編 (於：川崎市) ————— 5

1. ワークショップ実施スケジュール等／6
2. ワークショップ受講者一覧／7
3. 労働者の健康管理・労災認定に関し機構の果たす役割／8
4. 非石綿じん肺の病理／12
5. 中皮腫石綿肺等関連疾患の病理／19
6. じん肺胸部X線写真読影のポイント／25
7. じん肺及び石綿関連疾患の肺機能／34
8. じん肺の合併症／41
9. 石綿ばく露による肺・胸膜病変／46
10. 読影実習／52
11. 石綿関連疾患の労災補償・救済制度／53

## II 第3回ワークショップ編 (於：北京市、蘇州市) ————— 63

1. ワークショップ実施スケジュール／64
2. 日本のじん肺の現状と最近の我々の研究／65
3. 日本における石綿曝露による中皮腫および石綿肺癌の研究／68
4. 中国におけるじん肺、石綿関連疾患の現状とじん肺の診断基準／71
5. 蘇州にて開催された症例検討会／74
6. 蘇州にて開催された症例検討会に関する感想／93
7. 蘇州にて開催された症例検討会風景／94

## おわりに

独立行政法人 労働者健康福祉機構 理事／副総括研究ディレクター 加藤賢朗 — 97



# I

第1回・第2回  
ワークショップ編

# じん肺・アスベスト関連疾患の診断と治療の向上のための ワークショップ実施スケジュール

第1回 平成24年2月27日(月)～3月1日(木)

第2回 平成24年6月11日(月)～6月14日(木)

1日目	午前	開講挨拶 労働者の健康管理・労災認定に関し機構の果たす役割 非石綿じん肺の病理	木村 清延 新井 貴博 岡本 賢三
	午後	中皮腫、石綿肺等石綿関連疾患の病理	岡本 賢三
2日目	午前	じん肺胸部X線写真読影のポイント	中野 郁夫
	午後	じん肺及び石綿関連疾患の肺機能 じん肺の合併症	宮本 顕二 木村 清延
3日目	午前	石綿曝露による肺・胸膜病変	岸本 卓巳
	午後	胸部X線写真読影実習	木村 清延 岸本 卓巳 森永 謙二
4日目	午前	石綿関連疾患の労災補償・救済制度	木村 清延 森永 謙二
	午後	診断全般に係る質疑応答／総括質疑	木村 清延 森永 謙二

## 講師

新井 貴博：独立行政法人 労働者健康福祉機構 医療企画部勤労者医療・研究課

岡本 賢三：北海道中央労災病院 病理部長

岸本 卓巳：岡山労災病院 副院長

木村 清延：北海道中央労災病院 院長

中野 郁夫：北海道中央労災病院 副院長

宮本 顕二：北海道大学大学院 保健科学研究所機能回復学分野 教授

森永 謙二：独立行政法人 環境再生保全機構 顧問

(五十音順)

## 開催地

川崎市：独立行政法人 労働者健康福祉機構 総合研修センター

# 受講者一覧

## 第1回 研修受講者一覧

	氏名	現 職
1	康 輝	中華人民共和国 衛生部衛生執法監督局／アシスタント・コンサルタント (2009年)
2	王煥強	中国疾病預防控制中心 職業衛生与中毒控制所 職業呼吸疾病研究室 /上級 研究者 (2009年)
3	張興国	山東省医院 職業病部／部門長代理 (2009年)
4	李建国	河北省疾病預防管理センター 職業の健康・労災疾病予防治療部／副部長 (2001年)
5	丁幫梅	江蘇省疾病預防控制中心 職業病防治部／部長代理 (2008年)
6	凌瑞傑	湖北省職業病防治院 職業病部／医局長 (2006年)
7	余善法	河南省職業衛生研究所／医長、副所長 (2000年)
8	肖龍雲	湖南省職業病防治研究所／所長代理 (1997年)

## 第2回 研修受講者一覧

	氏名	現 職
1	刘 强	蘇州市疾病管理預防センター／産業保健部／副主任醫師
2	吴健兰	蘇州市疾病管理預防センター／産業保健部／主任醫師
3	毛 洁	蘇州市疾病管理預防センター／産業保健部／主任醫師
4	刘 杰	蘇州市第5人民医院／職業病部門／局長 (2010)
5	白玉莹	江蘇省疾病管理預防センター／労災疾病預防管理部門／副所長
6	张恒东	江蘇省疾病管理預防センター／職業病予防治療部／所長
7	吕 敏	常熟市疾病管理預防センター／産業保健部／副主任醫師
8	张 殷	蘇州市疾病管理預防センター／産業保健部／主任醫師

# 01

## 1日目 午前

### 労働者の健康管理・労災認定に関し機構の果たす役割：新井 貴博

平成24年度中国国別研修「じん肺診断（応用）」コースの開始に当たり、日本における労災疾病の発生状況と、当機構が労災補償行政において担っている役割について説明した。

じん肺については、1940年代～50年代にかけて炭坑労働者等に多く発生した典型的な職業性疾患であること、アスベスト関連疾患については、日本では2005年に社会問題となったことから、アスベストによる健康被害が広く認知されたため、近年、急激に労災請求・労災認定が増加していることを説明した。

このような背景の下、1957年に労働者健康福祉機構の前身である労働福祉事業団が設立され、全国に労災病院を設置して勤労者の治療に

当たってきたこと、また、近年では長年蓄積してきた知見を活かした労災疾病等医学研究を行うとともに、勤労者の疾病の予防から治療、リハビリ、職場復帰までを一貫して行う「勤労者医療」に取り組んでいることについて紹介した。

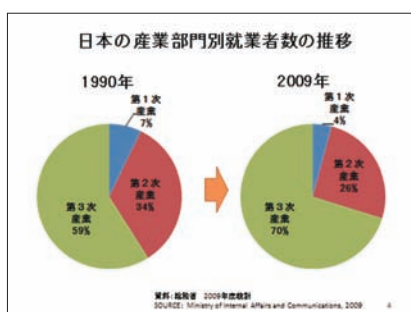
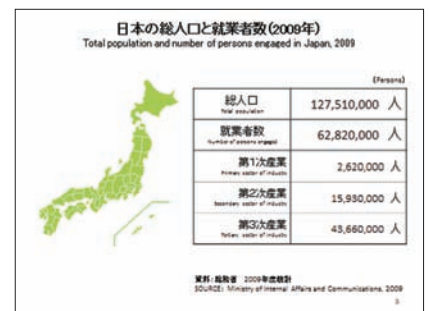
本研修を通じて、労災病院が持つじん肺及びアスベスト関連疾患についての高い知見と診断技術を、近年の経済成長が著しい中、呼吸器系の職業病の多発が社会問題となっている中国の方々に紹介することにより、じん肺及びアスベスト関連疾患の診断、治療技術の向上に貢献できることを期待している。

**労働者健康管理・労災認定  
に関し機構の果たす役割**

2012年6月12日(月)  
「職業衛生能力強化プロジェクト」

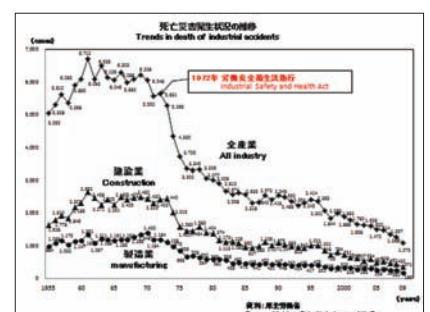
独立行政法人労働者健康福祉機構  
医療企画部勤労者医療・研究課  
新井 貴博

大家好！  
ようこそ日本へ  
ようこそ労働者健康福祉機構へ

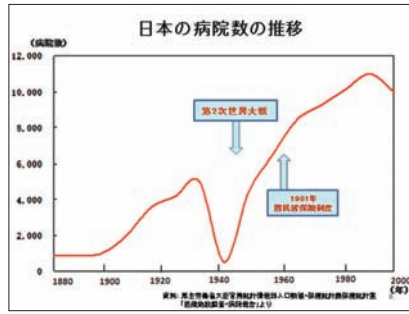


**勤労者の健康問題についての変遷**

- 1940年～50年代 **じん肺・重金属中毒**など典型的職業病
- 1960年代 産業活動の拡大→**振動障害、腰痛、頸肩腕障害**
- 1970年代 化学物質による**職業がん**
- 1980年代 **脳血管疾患・心疾患**  
女性の職場進出→**母性を含めた健康管理**
- 1990年代～現在 **アスベストによる健康被害**  
**生活習慣病、メンタルヘルス**  
**治療と就労の両立支援の重要性**







### 労災病院の開設から労働者健康福祉機構の歴史

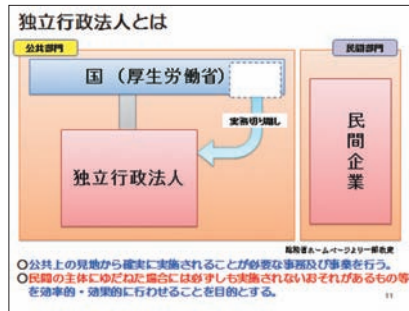
- 1947年 9月 「労働基準法・労災保険法」制定
- 1949年～ 九州・東京・荏苒労災病院 診療開始
- 1949年10月 財団法人労災協会 設立 (労災病院の運営を目的とした公益法人の設立)
- ～1954年 労災病院20施設に (主要工業地域に1病院)
- 1957年 5月 「労働福祉事業団法」公布施行
- 1957年 7月 労働福祉事業団 設立 (民間団体からの代行機関としての性格を有する団体へ)
- 2002年12月 「独立行政法人労働者健康福祉機構法」制定
- 2004年 4月 労働者健康福祉機構 設立

### 独立行政法人 労働者健康福祉機構

Japan Labour Health and Welfare Organization

「独立行政法人労働者健康福祉機構法」(2002年12月13日法律第171号)に基づいて設立

- 勤労者医療の推進
- 働く人々の福祉事業を通じて、勤労者の健康と福祉の増進に寄与



### 独立行政法人 労働者健康福祉機構

Japan Labour Health and Welfare Organization

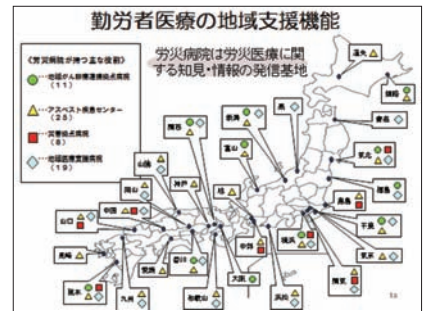
In 2009	
職員数 Number of staff	13,986人 persons
労災病院 Rozai Hospitals	30病院 locations
病床数 Number of beds	13,301床 beds
外来患者数 Number of outpatients	28,484人/日 Persons per day
入院患者数 Number of inpatients	10,466人/日 Persons per day
看護専門学校 Rozai Schools of Nursing	9か所 locations
産業保健推進センター Prefecture Occupational Health Promotion Center	47か所 locations

- ### 労働者健康福祉機構が担う主な役割
- ① 勤労者の健康を守る  
労災病院等の運営、行政機関等への貢献
  - ② 労災疾病に係る高度・専門的医療やモデル医療の研究・開発、普及 … 労災疾病研究センター
  - ③ 勤労者医療を担う人材の育成
  - ④ 予防医療の推進 … 勤労者予防医療センター
  - ⑤ 健康で安心して働ける職場づくりの支援  
産業保健推進センターの運営

### ① 勤労者の健康を守る

労災病院

中野労災病院 青森労災病院



### ① 勤労者の健康を守る

労災病院

労災疾病に関する高度・専門的医療の提供

高圧酸素治療室  
高圧酸素治療機 (内部)

高圧酸素治療とは・・・  
大気圧より高い高圧環境の中で、酸素を高純度高流量で送りこむことにより病態の改善を図ろうとする治療

通定酸素・・・  
潜水障害による高圧症、急性脳浮腫、呼吸神経疾患

### ① 勤労者の健康を守る

労災病院

労災疾病に関する高度・専門的医療の提供

労災病院に設置されている高度医療機器

リニアック (高エネルギーX線・電子線照射装置)  
電圧によって異なる照射手段を使い分け、がんなどの治療に有効に治療する

血管造影検査装置 (アンギオグラフィ)

### ① 勤労者の健康を守る

労災病院

労災疾病に関する高度・専門的医療の提供

個々の患者にあわせた診療計画に基づく治療

せき損患者の労務 (床ずれ) の予防

リハビリテーションの様子

### 災害時における医療チームの活動

東日本大震災 2011.3.11

DMATへの派遣(災害初動時)

- 避難所における巡回診療活動
- 停電に対応した人工呼吸器利用者の相応窓口の設置
- 福島第一原発における作業員の健康管理のための巡回診療

©2011 Disaster Medical Assistance Team 災害医療支援チーム

### 中国救援隊の活動

大船渡市で救助にあたる中国救援隊

倒壊した家屋を捜索する中国救援隊

義経金 約900万円(約1200万円)  
 2011年3月11日発生  
 約3000万円(約40億6000万円)相当の  
 物資の支援に加え、ガソリン1万トンを重油  
 1万トン、合わせて2万トンの支援

黙々と働く中国救援隊

### 職場復帰を目指したリハビリテーション

吉備高原医療リハビリテーションセンター

早期に職場・自宅復帰を図るためのアプローチを行うリハビリテーション専門施設

総合せき損センター

脊髄損傷の急性期から、リハビリ、社会復帰に向けた一貫した治療を行う、日本で唯一の専門施設

### 日本の労働災害補償制度と機構の関わり

厚生労働省

労働者健康福祉機構

### 労働災害補償制度の概要

労働者補償法

労働者が業務上負傷し、又は疾病にかかった場合において、保険者は、その賃金もその額を決定し、又はその額を決定した額以上の額を決定し、又はその額を決定した額以上の額を支払うこととする。

労働者健康福祉機構

労災認定 50 日

労災認定 50 日

労災認定 50 日

### 業務上疾病とは(職業病リスト)

労働基準法施行規則(昭和22年厚生省令第23号)

別表第1の次に掲げる疾病

- 一 業務上の負傷に起因する疾病
- 二 物理的因子によるものに係る疾病
- 三 身体に過度の負担がかかる作業態様によるものに係る疾病
- 四 化学物質によるものに係る疾病
- 五 放射線によるものに係る疾病
- 六 騒音、ワイルド等の振動(刺)によるものに係る疾病
- 七 がん原性物質若しくはがん原性因子又はがん原性因子に対する業務によるものに係る疾病
- 八 長期にわたる長時間の夜間その他の勤務時間等、過度な労働によるものとして、心臓血管系、呼吸器系、消化器系、泌尿器系、生殖器系、小児科系に属する疾病
- 九 人の生命にかかるとする業務への参加その他の業務に付随する業務による業務上の負傷に起因するもの若しくは、業務上の負傷に起因するもの
- 十 前各号に掲げるもののほか、厚生労働大臣の指定する疾病
- 十一 その他業務に起因することの明らかな疾病

### 作業関連疾患として注目されている疾病

職業性因子のみに内発する職業病と異なり、一般人口にもみられる多発性の疾病で、(1)その発症原因の1つに職業性因子のあるもの、(2)職業性因子が原因にほならぬが、増悪・促進の原因となるもの。(WHO専門委員会報告「作業関連疾患」)

- ①循環器疾患(高血圧、虚血性心疾患)
- ②脳血管疾患(脳梗塞、脳出血、クモ膜下出血)
- ③投資異常症
- ④呼吸器疾患
- ⑤慢性非特異性呼吸器疾患(慢性気管支炎、肺炎、喘息)
- ⑥糖尿病
- ⑦ストレス関連疾患(うつ病、神経症、職場不応症、胃潰瘍、過敏性大腸など)
- ⑧筋骨格系疾患(腰痛、頸肩痛症、手指管状狭群)
- ⑨突然死(過労死)

### 日本の業務上疾病の労災補償状況

2003年

2009年

資料: 厚生労働省

### 作業関連疾患として注目されている疾病

職業性因子のみに内発する職業病と異なり、一般人口にもみられる多発性の疾病で、(1)その発症原因の1つに職業性因子のあるもの、(2)職業性因子が原因にほならぬが、増悪・促進の原因となるもの。(WHO専門委員会報告「作業関連疾患」)

- ①循環器疾患(高血圧、虚血性心疾患)
- ②脳血管疾患(脳梗塞、脳出血、クモ膜下出血)
- ③投資異常症
- ④呼吸器疾患
- ⑤慢性非特異性呼吸器疾患(慢性気管支炎、肺炎、喘息)
- ⑥糖尿病
- ⑦ストレス関連疾患(うつ病、神経症、職場不応症、胃潰瘍、過敏性大腸など)
- ⑧筋骨格系疾患(腰痛、頸肩痛症、手指管状狭群)
- ⑨突然死(過労死)

### 労災補償行政に対する機構(労災病院)の協力・関与

厚生労働省

労働者健康福祉機構(労災病院)

労働局

地方労災委員等

労働基準監督署

### 労災補償行政への労災病院の医師の参画(厚生労働省、労働局、労働基準監督署)

2005年から2011年までに厚生労働省が組織した各種検討会

65人中15人(約23%)参画

例「石綿による疾病の認定基準に関する検討会」  
 (最新の医学的知見に基づき認定基準の見直しに関する検討(2010年))  
 『労働基準法施行規則第20条第4項第2号第1号(高熱上炎病として認定し得るべき疾病の範囲等に関する検討(2008-2009年)) など

相談員名	業務内容	人数(2011年)
地方労災委員	労災(労務給付)に関する事務のうち医学に関する専門的知識を有するものについて、文書又は口頭で意見を述べた。	692人中 71人(11%)
労災協力医	労災(労務給付)等の事務処理において生じた医学的事項についての経過報告に対する回答や、意見の作成	614人中 127人(21%)
中央じん肺診療医	都道府県労務局長のじん肺管理区分決定に関する審査請求事案の審査	13人中 3人(23%)
地方じん肺診療医	都道府県労務局長がじん肺管理区分決定するための判断に資する審査を行う。	109人中 15人(14%)

### 労災疾病を取り巻く近年の動向

労災疾病の増加

労災疾病の減少

### 行政機関等への貢献

アスベスト健康センター等における健康相談

アスベスト小体計測の実施

### 行政機関等への貢献

「石綿健康診断等事業」の実施

アスベスト健康センター等における健康相談の実施

### ② 労災疾病に係る高度・専門的医療やモデル医療の研究・開発、普及(労災疾病等13分野研究)

モデル医療の研究・開発を実施



### 労災疾病研究センター設置病院

労災疾病研究センターとは・・・  
 ①労災疾患に係る基礎・臨床研究やモデル医療の研究・開発、実証、検証及び普及  
 ②職場における労働者の健康増進と疾病予防に関する研究やモデル医療の研究・開発、普及

34

### 長時間労働と脳・心臓疾患発症の関連に関する 日中共同研究(過労死分野)

(対象)  
中国の勤労者3000名(日本人勤労者100名以上を含む)

(ベースライン調査)  
 1) 基本調査(労働時間を含む)  
 2) 既往歴、治療歴  
 3) NIOSH職業ストレス調査表  
 4) 身長、体重、腰囲  
 5) 血圧、脈拍(座位)  
 6) 血液(肝機能、腎機能、尿酸、脂質、糖代謝)  
 7) 尿微量アルブミン  
 8) 脈波伝播速度(baPWV)

(エンドポイント)  
脳、心臓、血管疾患の発症と死亡で最低3年間追跡

### 日中共同研究調印式

2010年3月 於: 同济大学(上海)

### ③ 勤労者医療を担う人材の育成

#### 労災病院

臨床研修医・指導医等の育成

専門医の養成を目指した  
臨床研修医の受入

臨床研修指導医の講習会の開催

35

### ③ 勤労者医療を担う人材の育成

#### 労災病院

民間医療機関等への支援

レントゲンフィルムなどの撮影法、鑑別方法の普及

36

### 職業衛生能力強化プロジェクト

期間  
2011年3月～2016年3月 5年間

プロジェクト内容

- ①カウンターパート研修  
2011年11月9日～17日 9日間 於: 日本  
11月11日 於: 労働者健康福祉機構
- ②診断技術研修  
2012年2月～3月 1週間程度  
於: 日本(労働者健康福祉機構 総合研修センター)
- ③短期専門家派遣  
2012年2月～3月 1週間程度 於: 北京

37

### ③ 勤労者医療を担う人材の育成

#### 労災看護専門学校

勤労者医療を担う看護師の養成

看護実習の様子

災害訓練時のトリアージ(負傷者の選別)の演習

実際の労働現場・労働衛生の見学

38

### ④ 予防医療の推進

#### 勤労者予防医療センター

疾病の予防を重視した勤労者の健康確保

医師 看護師 産業保健士 理学療法士

過労死予防対策  
(労働時間、生活習慣、栄養管理、運動習慣)  
(健康心・健康体)

心理カウンセラー

メンタルヘルス不調予防対策  
(心の相談室、相談式カウンセリング)

産業保健 勤労女性の健康管理対策  
(生活習慣)

39

### ④ 予防医療の推進

#### 勤労者予防医療センター

疾病の予防を重視した勤労者の健康確保

予防医療講習会

女性医療フォーラムとメンタルヘルス講習会

40

### ⑤ 健康で安心して働ける職場づくりの支援

#### 産業保健推進センター

職場での勤労者の健康を確保するため、  
産業保健水準の向上を図る

産業保健推進の様子

産業保健に係る情報提供

産業保健調査研究発表会

41

### ⑤ 健康で安心して働ける職場づくりの支援

#### 産業保健推進センター

産業医、産業看護師等に向けた  
スキルアップのための研修会の運営

産業医の研修会の様子

42

### 労働者健康福祉機構が担う主な役割

- ① 勤労者の健康を守る  
労災病院等の運営、行政機関等への貢献
- ② 労災疾病に係る高度・専門的医療やモデル医療の研究・開発、普及 … 労災疾病研究センター
- ③ 勤労者医療を担う人材の育成
- ④ 予防医療の推進 … 勤労者予防医療センター
- ⑤ 健康で安心して働ける職場づくりの支援  
産業保健推進センターの運営

43

### 誰のために、何のために

勤労者医療を推進するために  
働く人々の安心と福祉の向上のために

独立行政法人 労働者健康福祉機構  
Japan Labour Health and Welfare Organization

44

ご清聴ありがとうございました  
Thank you for paying attention!  
清聴謝謝!

日本のために多くの支援をありがとうございます  
Thank you for much support for Japan  
為了日本繼續的支持

中日友好

Japan Labour Health and Welfare Organization Web: http://www.jlhwo.jp 45

## 02 1日目 午前 非石綿じん肺の病理：岡本 賢三

じん肺の定義や発症に関する基本的な説明をし、肺内の病変好発部位やじん肺変化としての線維化病巣形態の多彩性を、珪肺結節、混合型粉じん性線維化巣、進行性塊状線維化巣、粉じん斑、肺気腫型、肺線維症型などに分け、胸部画像を若干まじえて説明した。

吸入粉じん中の結晶性シリカ濃度が線維化結節の質に大きく関連するが、大量の不活性粉じん吸入によっても粉じん斑の形をとって陰影として現れる。じん肺に伴う肺気腫の多くは不規則（傍癆痕）型だが、粉じん斑随伴細葉中心型気腫が高度化した型をとることもある。進行性

塊状線維化巣の多くは結節病巣が次第に癒合して引き起こされる。循環障害性によってその病巣内に空洞を生じることもある。じん肺はリンパ液の流れで肺門縦隔リンパ節に高度の粉じん反応性線維化を来し、さらに胸膜（臓側のみならず壁側）にも線維化が及ぶ。

講演の最後に、粉じんによって引き起こされた線維化は不可逆性で、曝露から離れても体内で反応が続き進行することを強調した。終了後、大薄切片標本およびホルマリン固定の肺標本を会場で提示し説明を行った。参加者はその標本を熱心に観察していた。



大薄切片標本とホルマリン固定標本を観察する研修参加者と説明する岡本先生



日本開催: 中国国別研修「じん肺診断」2012.06.11

## じん肺の病理 -非石綿-

独立行政法人労働者健康福祉機構  
北海道中央労災病院 病理科 岡本 賢三

### 塵肺

**塵の肺内存在、およびその塵に起因した肺疾患**

一部を除き、多くは不可逆的な変化

環境曝露もあるが、主として職業性曝露での無機性粉塵の吸入に起因

短期大量吸入による急性もあるが、大部分は数十年〜数十年の、線維性変化を伴う慢性進行経過をとる

線維化は、無機性粉塵の毒性反応としての線維起因性による

### じん肺の発症は

- ① 吸入粉塵の 性状
- ② 吸入粉塵の 総量
- ③ 吸入粉塵に対する 人体側の反応性

に関連して違いが生じる

### ① 吸入粉塵の性状

**形状**

**粒子状粉塵:**  
1-5 $\mu$ m粒子径が肺への沈着と貯留に高い可能性を持つ

**線維状粉塵(石綿 asbestos):**  
長さ3 $\mu$ m以下が肺への沈着と貯留に高い可能性を持つ(長さは幅が広い)

**粉塵固有の特性**

粉塵の成分により線維起因性の強弱がある

**高度に線維起因性を有する粉塵:**  
結晶性シリカ (二酸化珪素SiO<sub>2</sub>, 遊離珪酸); 石英

**高度ではないが線維起因性を有する粉塵:**  
珪酸化合物、アルミニウム化合物  
粒子状珪酸塩: 滑石・カオリン (kaolin)・雲母・フラー土・長石・緑石・珪酸土など  
線維状珪酸塩: アスベスト

**線維起因性を有しない粉塵(不活性粉塵):**  
鉄化合物、原子番号の大きい金属の不溶性酸化物(錳・バリウム・クロム・チタンなど)、軽元素(炭素・活性炭・黒鉛など)

### ② 吸入粉塵の総量 :

量-反応相関関係がある

高濃度であれば比較的短期間でも発症  
低濃度であっても長期間曝露により発症

### ③ 粉塵に対する人体側の反応性

(同一環境における発症の個人差)

- ・ 肺・気道排出除去機構(気道壁粘液物の除去作用、マクロファージ食食後の気道の排出機構)の効率の差
- ・ 粉塵に対する個々人の感受性の差

### 結晶性シリカが線維化を引き起こすメカニズム

結晶性シリカの細胞毒性が、食した肺胞マクロファージの壊死を起こす

その壊死が、別の活性マクロファージからの強い細胞障害性産生物質(活性酸素中間産物)・蛋白分解酵素・線維芽細胞刺激因子(多種サイトカイン類)の放出を起こさせ、周囲の細胞障害および線維増生を引き起こす

食食を受けた結晶性シリカは、消化されることなくマクロファージ壊死後に放出され、別のマクロファージに再食食される

同様の反応が何度も繰り返され、細胞障害および線維の増生が止むことなく持続する

### 粉塵に対する人体側の反応性の個々人の違いは

肺・気道クリアランス機構の効率の差よりも、**粉塵が肺に沈着した後のマクロファージ反応性(感受性)の差の方が大きいと考えられている**

そのマクロファージ反応面から 遺伝子レベル(感受性遺伝子)での解明研究が様々なされている

### 呼吸細気管支(RB)領域の特殊性

終末細気管支 (TB)

呼吸細気管支領域 (RB)

- ・ 肺胞の付属がはじまり、気道領域と呼吸領域の中間域
- ・ 気道で一番壁が薄く、表面の線毛上皮細胞が減少している領域
- ・ TBに比し内腔径が大きく、渦流運動が生じる域

R: 反応性領域

呼吸細気管支には相対的に空気が流みやすい反応性領域Rが狭まっている

圧差のある気管支動脈と肺動脈の豊富な吻合がある領域

呼吸細気管支領域部は、肺における弱点部(逆にそれを補うための防御機構が発達している部)とされ、その周囲部を含めて、吸入した粉塵の影響を受け反応しやすい部位、= 外因性病変の主座となりやすい部位

その病変は細葉中心性病変形態をとる

### それを示す肺組織変化:喫煙者の末梢肺組織像

その早期病変形態は、RB領域の終末細気管支より周囲の肺動脈内静脈系をマクロファージが浸潤する点

### 肺部位による病変発生傾向

**粒子状粉塵:**  
肺の動きが相対的に弱いため沈みやすい上葉、下葉の上方(S6)に現れる傾向あり

**線維状粉塵(石綿):**  
直進し吸い込まれやすい下葉の下部に病変を引き起こす傾向をもつ(線維状であることより沈着後のクリアランスが低い)

しかし、粒子状粉塵でも下葉下部に非結節状の線維症様変化を引き起こすことが少なからずある

### 病理組織学的病変の種類

線維化の程度により肺病変の形態に違いがあり、塵肺病変は次のような分類ができる

**結節状:** 珪肺結節(SN), 混合型線維化巣(MDF)

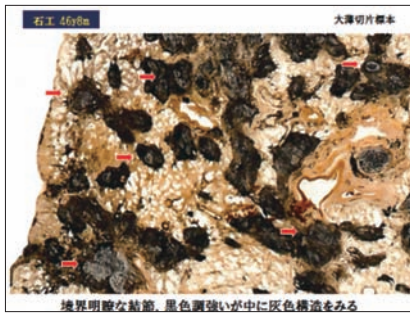
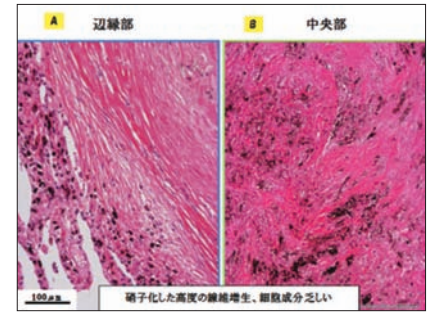
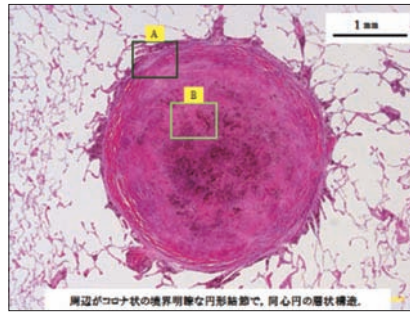
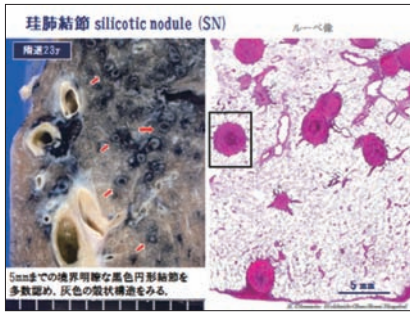
**塊状:** 進行性塊状線維化巣(PMF)

**非結節状:** 粉塵斑(DM), ひまん性線維化, 肺気腫

### 珪肺結節

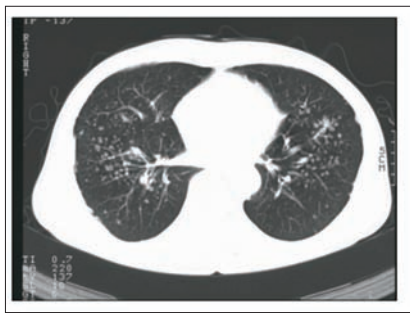
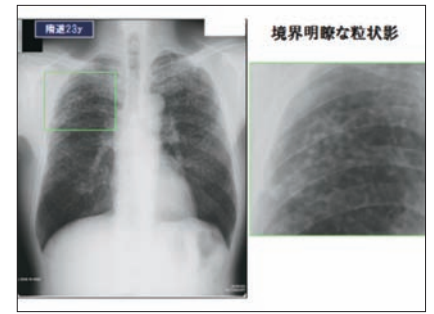
silicotic nodule (SN)



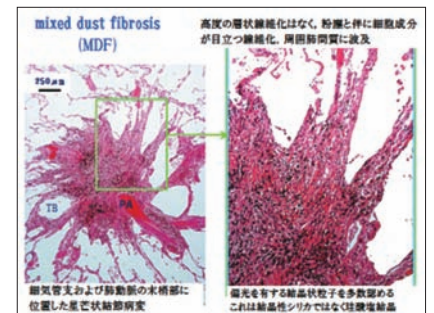
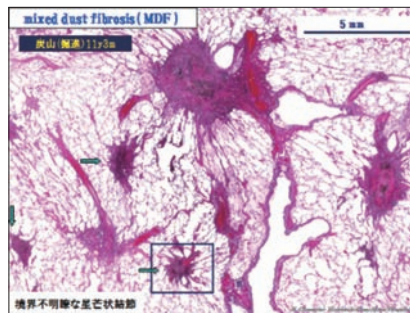
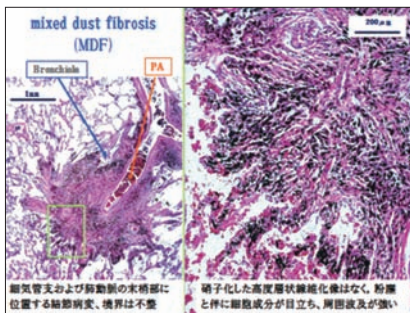
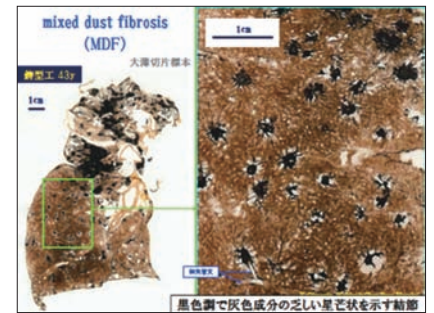


**珪肺結節 silicotic nodule (SN)**

- 3~6mmの境界明瞭な硬化した球形(円形)の結節
- 同心円層状の珪化した高度の線維増生からなり細胞成分は乏しい
- 粉塵中の結晶性シリカ濃度が高度の場合に生じる(肺内堆積全粉塵の約18%以上) Hanschmitt
- この結節が優位のじん肺が珪肺と診断され、大部分がこの結節である場合に古典的珪肺とよばれる



**混合型粉塵性線維化巣 mixed dust fibrosis (MDF)**



**混合型粉塵性線維化巣 mixed dust fibrosis (MDF) - 1**

6mmまでの様々な大きさで、輪郭が不規則星芒状(メズサ頭部状)を示す線維性小結節

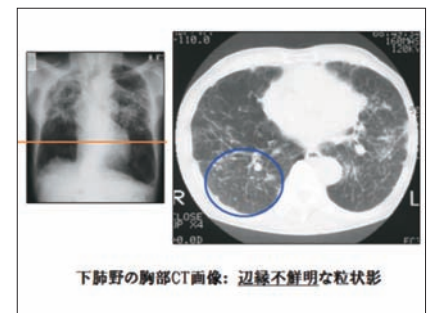
粉塵貪食組織球や線維芽細胞などの増生からなる細胞成分が目立ち、SNにみられる同心円層状珪化した高度線維化像に乏しい

**混合型粉塵性線維化巣 mixed dust fibrosis (MDF) - 2**

吸入粉塵の結晶性シリカ濃度がSNのそれよりも低く(肺内堆積全粉塵の約18%未満)、混合性の高い粒子状珪酸塩粉じんが主体により引き起こされる

この結節が主体の塵肺は **混合型粉塵性塵肺 (mixed dust pneumoconiosis)** と呼ばれる

じん肺の軽症化に伴い、珪肺型に代わり、この型が増加





**進行性塊状線維化巣**  
progressive massive fibrosis (PMF)

径2cm以上の、粉塵による大きな線維性結節の総称

© Okamoto, Mikohata, Okano, Haseki, Higashida

SN結節融合性のPMF

77y

黒色塊状像を示す(5.5cm径)

SN結節融合性のPMF

120y 肺および肺動脈

珪肺結節が癒合し塊状病変を呈している様子が良くわかる。気管支および血管侵襲による支配領域の肺の縮みや変性が癒合を引き起こす。

胸部CT: PMF形成過程

1998年 → 2003年

MDF結節融合性のPMF

43y 肺型工

不整の強い塊状を呈する

ルーペ像および組織像

高度の黒色粉塵沈着を伴う不規則な配列を示す塊状線維性変化

偏光顕微鏡像

偏光を有する結晶粒子を多数認める

細胞成分がやや目立つ線維化

© Okamoto, Mikohata, Okano, Haseki, Higashida

柔らかい非融合性のPMF

奥山(黒煙、坑内保安、坑内換気) 77y 4a

4cm径の粘土状で柔らかい黒色調塊状結節、気管支や血管に侵襲

柔らかく空洞形成PMF

奥山(黒煙、坑内保安、坑内換気) 77y 4a

径6cmの黒色調塊状結節、粘土状で柔らかく中央部に空洞形成をみる

空洞

壊死

空洞は頓挫障害性壊死部が気道性に排出された空隙内芽腫性炎症像は認めない。周囲にはMDF結節が散在

© Okamoto, Mikohata, Okano, Haseki, Higashida

剖検前 XP PR 4C

気管支侵襲の著しいPMF

奥山17y 2a  
積炭17y 10a 磨滅3y 4a

PMF波及による気管支内腔の高度の狭窄および閉塞。黒色調が強いが硬度は高くない

**進行性塊状線維化巣**  
progressive massive fibrosis (PMF) - 1

- 粉塵による径2cm以上の大きな線維性結節の総称(かつては1cm以上とされていた)
- 小結節が癒合し形成されるものが多いが、非融合性の単塊状もある
- 気管支や血管を巻き込み、高度の狭窄や閉塞により肺の縮みや変性を起こしPMF形成が加速する

© Okamoto, Mikohata, Okano, Haseki, Higashida

**塊状線維化巣**  
progressive massive fibrosis (PMF) - 2

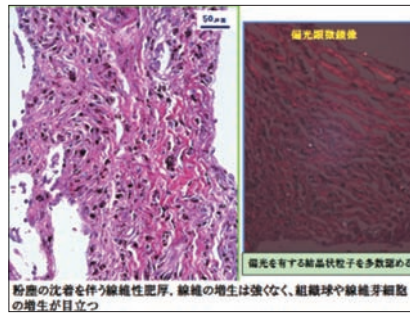
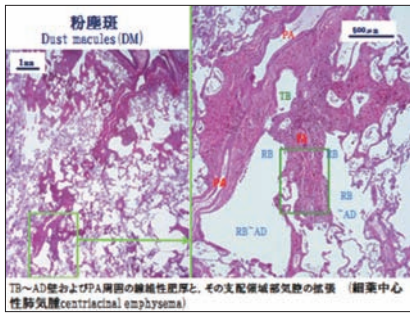
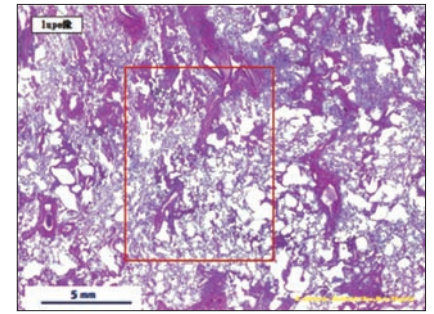
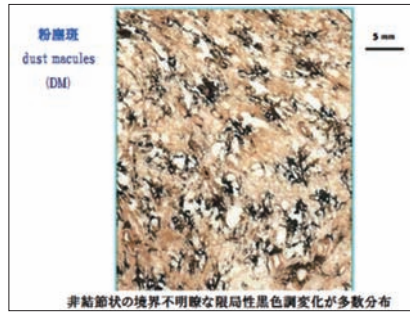
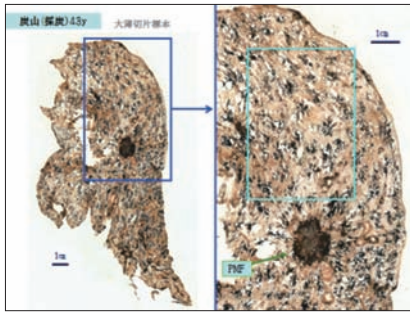
- 多数のSNやMDFの結節の分布を背景に伴う
- MDFを背景とするPMFは、SNを背景のPMFに比し、柔らかく変性壊死を伴うものが多い
- PMF内の変性壊死や空洞形成は、多くは血管侵襲からの循環障害による

© Okamoto, Mikohata, Okano, Haseki, Higashida

**粉塵斑**  
dust macules (DM)

© Okamoto, Mikohata, Okano, Haseki, Higashida



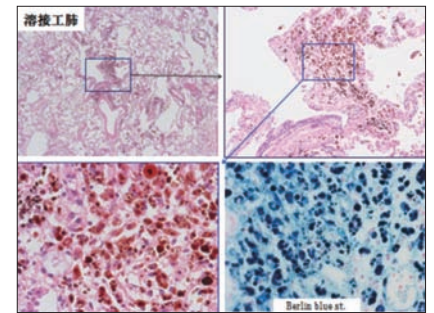
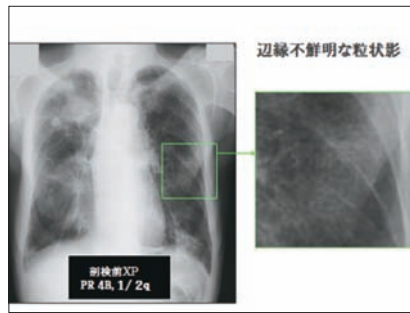


**粉塵斑**  
dust macules (DM) - 1

- 肉眼的に、結節状を示さない、境界不明瞭な黒色斑状の病変(およそ6mm大まで)
- 呼吸細気管支～肺胞道の壁と随行する肺動脈周囲間質部とを主体とする、粉じん沈着を伴う線維性肥厚(細葉中心性粉じん沈着性線維化)
- 拡張した気腔(細葉中心型肺気腫像)を伴うことが多い

**粉塵斑**  
dust macules (DM) - 2

- 線維化の程度は弱く繊細な網状線維化で、粉塵の沈着が強く細胞成分が多い
- 吸入する粉塵内の結晶性シリカ濃度が極めて低く(1%以下)、線維起因性の低い珪酸化合物などにより引き起こされる
- 今後、じん肺の軽症化に伴い、この病変を示す塵肺は増加するであろうと推測されている



**炭坑夫じん肺**

純粋な高質の石炭粉じんのみを吸入していれば、粉じん斑(DM)の病変を呈する

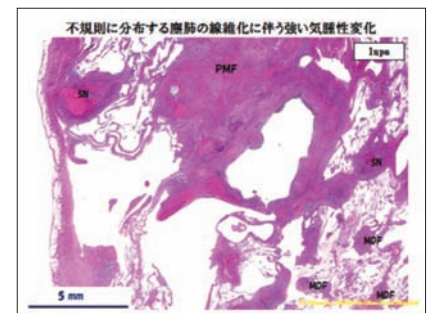
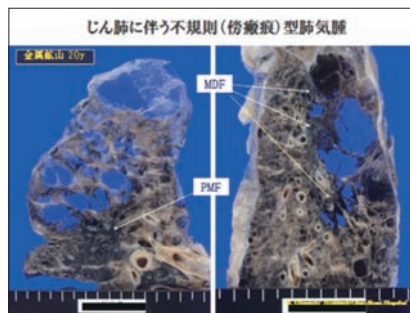
しかし実際は、日本では、坑内掘り、炭層間の岩盤層を削って新たな炭層に進む作業があり、岩盤掘進作業者は岩盤中の結晶性シリカを吸入する。また、石炭自体も純粋ではなく、採炭作業でもケイ酸塩を吸入する。よって、同じ炭坑夫でもその作業場の違いにより病変形態が異なり個人差も加わる

従って、炭坑夫肺は、今まで提示したように、DMやDMが優位な場合やSNが優位な場合など多彩な病変をとる

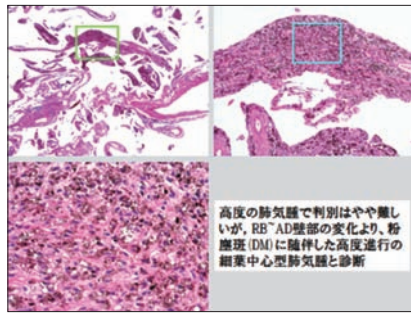
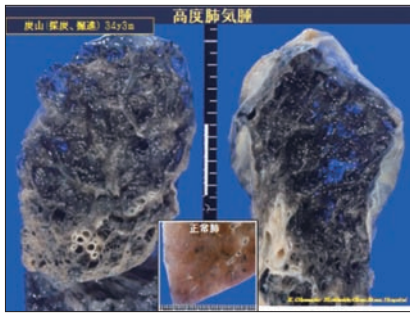
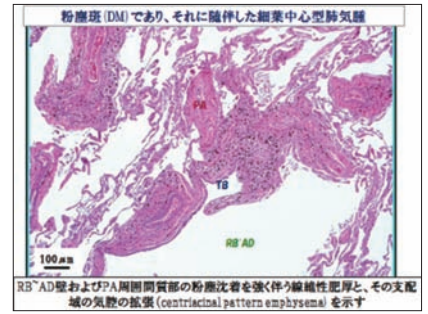
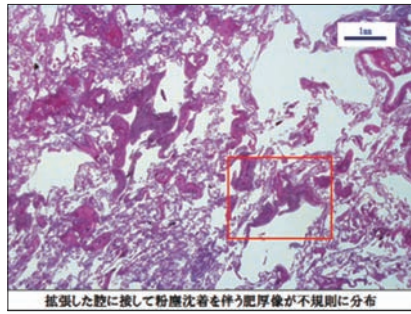
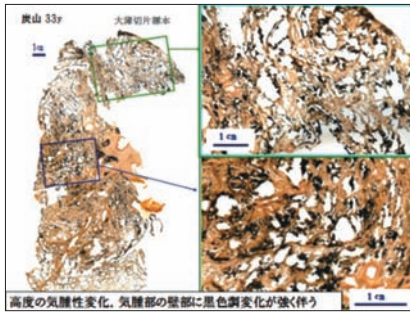
**肺気腫**  
chronic pulmonary emphysema (CPE)

塵肺由来の肺気腫には、**不規則(傍瘻痕)型肺気腫**と**細葉中心型肺気腫**がある

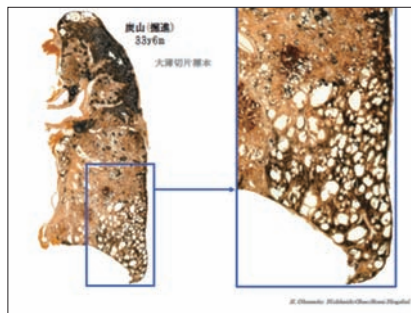
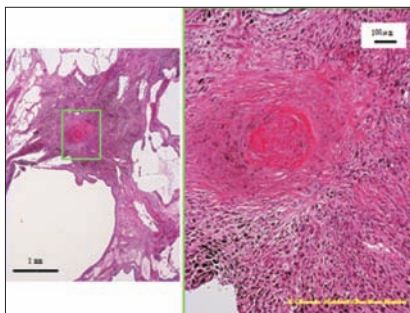
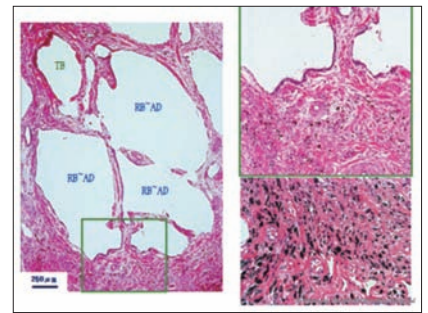
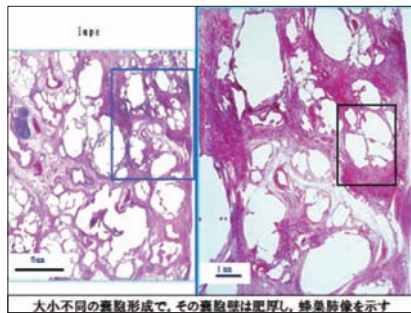
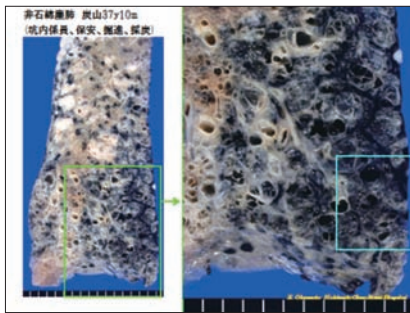
- PMF や珪肺結節 および MDF などでは、その線維化による牽引性の二次的な不規則(傍瘻痕)型肺気腫をしばしば伴う
- 胸膜に近い部では胸膜下や胸膜表面に突出する気腫性嚢胞(bulla)を形成する







びまん性肺線維症型  
diffuse interstitial fibrosis type (DIF)



びまん性肺線維症型  
diffuse interstitial fibrosis type (DIF type)

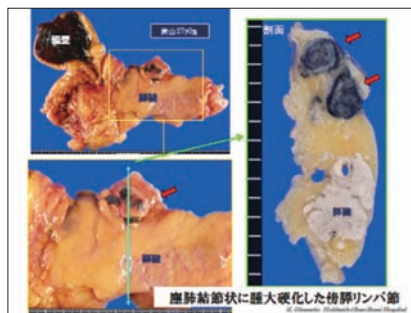
- 粉塵の沈着を強く伴い、両側肺下部の胸膜下領域に主として分布する間質性肺線維化病変、高度進行例では蜂窩肺をみる
- 石綿の高濃度曝露により生じる石綿肺がこの型の代表であるが、低濃度の結晶性シリカ および粒子状珪酸塩による塵肺においても10数パーセントにこの像が見られる
- 非石棉びまん性線維化ではMDF 随伴が多い

塵肺のリンパ節の変化

肺の間質に沈着した粉塵の処理はリンパ行性に行われ、所属する肺内および肺門・傍気管リンパ節に運ばれ処理反応されるが、消化されない粉塵は高度に沈着し、塵肺結節と同様の高度線維化を示す。時に強い石灰化を伴う(肺病変よりも先に生じる)

傍気管や縦隔リンパ節に高度の変化をきたすと、本来の流れが塞がれ、逆流し、傍腹部大動脈や傍脾などのリンパ節にも粉塵沈着変化が及ぶ

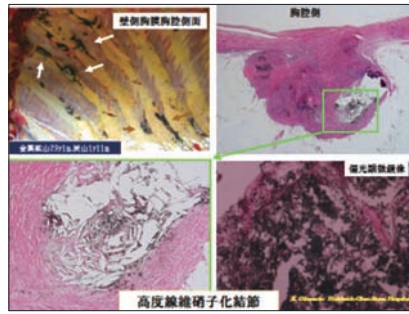
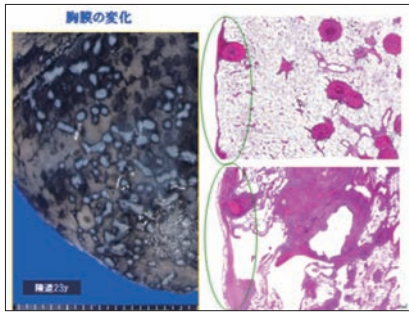
石綿ではこのようなリンパ節変化はない



塵肺の胸膜の変化

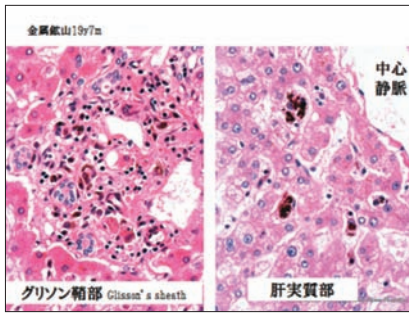
リンパ液の流れが豊富な胸膜ではリンパ節同様に塵肺の変化が現れやすく、小結節形成および胸膜の肥厚をみる





**血行性病変**

粉塵は肺内の塵肺病変が血管侵襲することや、左静脈角リンパ節部でリンパ液が静脈に流入することより、高度のじん肺においては肝臓や脾臓および骨髄などに粉塵の沈着がみられる。



**合併疾患**

① 気胸および線維性胸膜炎

高度の塵肺では不規則型肺気腫の気腫性萎縮率が高く、それに伴い気胸をひきおこす率が高い  
また、気胸を繰り返すことから、強い線維性胸膜炎も生じる

② 肺性心

塵肺の線維性変化や気腫性変化による肺血管床の破壊が高度かつ長期に持続することにより引き起こされる  
右心不全により各臓器の慢性虚血病変を引き起こす

③ 結核および非結核性抗酸菌症  
tuberculosis and non tuberculous mycobacteriosis

かつては合併率が高かったが、近年は低い  
非結核性抗酸菌症の合併は、診断率がかなり高まったこともあって増えている

塵肺結節病巣と離れた部に生じる 分離型complicated Typeと 結節に連続した 結合型combined typeとがあり、後者は診断および治療が難しいことが多い

PMFの空洞形成の一因として、この感染があるので注意を要する

④ 肺癌 - 1

塵肺患者においてかなり以前より肺癌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関与し、また 結晶性シリカの直接的な発癌の証明が得られない ことから、因果関係が長い間検討されてきた

1997年 IARC(International Agency for Research on Cancer)が結晶性シリカを発癌性Group 1 (I)に分類し、また分子生物学、病理学、疫学的研究の集積から 肺癌発生との医学的関連性が強いことが明らかになっている

現在では粉塵(結晶性シリカ)曝露自体よりも、曝露による 肺の線維化病変との関連による発癌が考えられている

④ 肺癌 - 2

線維化の程度(塵肺の重症度)と肺癌発現度の間には相関はみない [PMF, 珪肺結節, MDFなどの間に相関はないよう]

組織型では、扁平上皮癌が全体の半数以上を占め、高い傾向がある

発生部位では末梢域発生が多いとする報告があり、その傾向があるといえそうだが、有意差など十分には明かにはなっていない

最後に 塵肺において重要な事のみ

- その大部分が、曝露開始からかなりの経過を経て病変が引き起こされる
- その線維化を主体とした病変は不可逆性
- 粉塵曝露が終わった後も 肺をはじめとする体内に沈着した粉塵は消えることなく、マクロファージを主とする細胞組織反応として病変の進行が持続
- 高度の線維化を起こす結晶性シリカは地殻の何処にでも存在し、低い濃度でも、また他の無機物質でも線維化が生じます
- 肺内の塵肺病変は多形であり、肺外にも波及し、また種々の重大な合併症がある



## 03

1 日目 午後  
中皮腫石綿肺等関連疾患の病理：岡本 賢三

はじめに、石綿および石綿小体の説明、石綿小体肺組織処理計測方法とその測定濃度値のばく露評価の説明をし、次に、ばく露量と潜伏期間と各石綿関連呼吸器疾患の発症傾向、疾患ではないが胸膜肥厚斑の肉眼像と組織像を説明した。石綿肺については、線維状粉じんでクリアランスの大きな違いから、線維化を起し易い肺の部位は粒子状粉じんとは異なること、結晶性シリカではなく珪酸塩鉱物でありかなりの高濃度曝露において呼吸細気管支壁部から線維化から始まること、線維化が著しく高度になれば蜂巣肺形成を来し肺線維症に似た線維化像をとることなどを解説した。石綿関連肺癌に関しては石綿肺組織病変があればよいが肺癌組織像からは診断できず、高濃度ばく露の裏付け（肺癌発症相対危険率2倍以上）によって診断していることを説明した。中皮腫に関しては、その

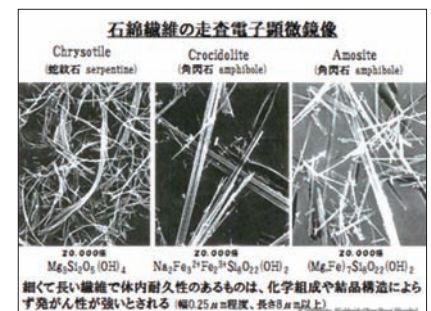
組織像には多彩性が強い鑑別すべき疾患項目が多数あり、HE染色のみでの診断は無謀であり、日本国内では、免疫染色で中皮腫陽性抗体および中皮腫陰性抗体をそれぞれ複数種用いての病理診断がなされている状況を説明した。

また、vs腺癌、vs肉腫様癌、vs真の肉腫、vs二相性腫瘍の腫瘍性疾患の鑑別点を説明し、予後の悪い疾患のため早期発見が大切で、早期の上皮性中皮腫と反応性中皮細胞過形成との鑑別点、さらに診断が難しい線維形成性中皮腫と線維性胸膜炎の鑑別の要点を説明した。さらに細胞診の有用性も説明した。日本におけるこの数年間の免疫染色普及の推移や、組織型の推移、原発部の推移なども説明した。終了後、免疫染色は必ず必要なのか？費用は？などの質問があった。



石綿とは  
粉砕すると繊維状になり、工業的素材として用いた珪酸塩鉱物の総称 長径対短径の比 3:1以上

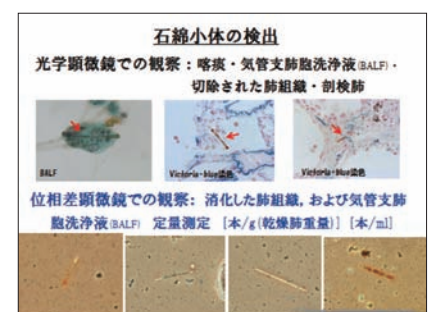
分類	石綿名	
Asbestos (石綿)	蛇紋石 serpentine	Chrysotile (白石綿)
	角閃石 amphibole	Crocidolite (青石綿)
		Amosite (茶石綿)
		Anthophyllite
		Tremolite Actinolite



石綿小体 asbest body について  
吸引された石綿繊維の大部分は気道に付着し排出されるが、ごく一部が肺胞にまで到達する  
湾曲性の蛇紋石に比し、直線状の角閃石の方が肺胞にまで到達し易い

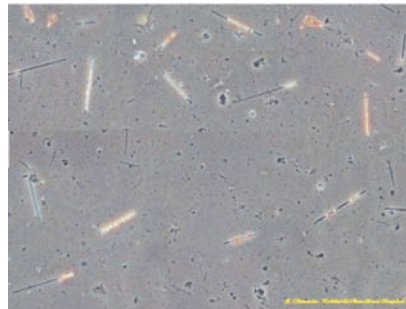
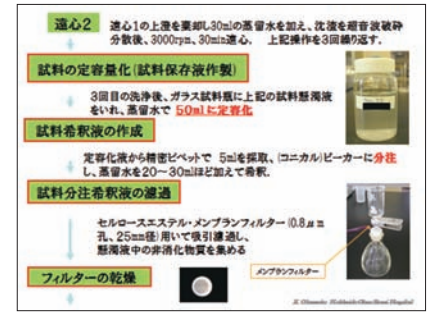
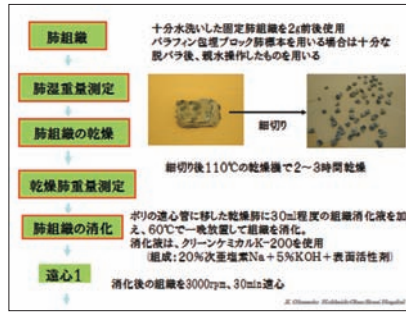
↓

到達した繊維の一部は、肺内に残存している間に鉄を含む蛋白質に被覆され、特有の形の石綿小体となり、光学顕微鏡で観察し得るようになる  
なお、Chrysotileは、短いものが多く、また消化されて肺内滞在期間が短く、石綿小体を作り難いとされている





# 石綿小体肺組織処理計測法 (Smithの方法を改良した神山法)



石綿小体位相差顕微鏡定量測定濃度の評価

非曝露群  
40本/g(乾燥肺) (Roggli)  
35±44本/g(乾燥肺) (Natori)

一般住民群  
< 1,000本/g(乾燥肺)

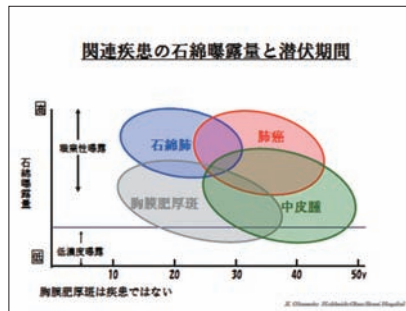
職業性曝露の可能性がある  
≥ 1,000本/g(乾燥肺) (Helsinki criteria)

職業性曝露である(高濃度曝露)  
≥ 5,000本/g(乾燥肺) (Helsinki criteria)

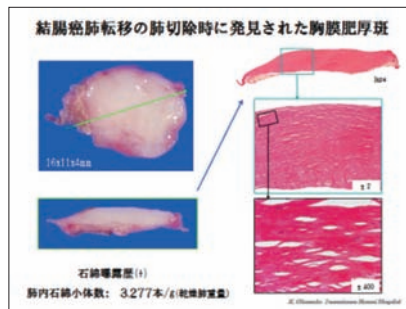
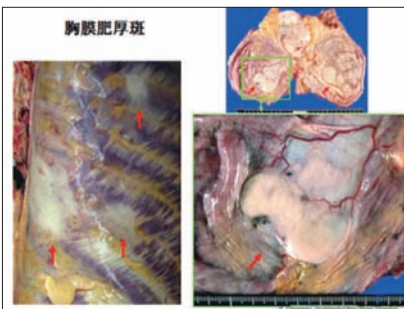
## 石綿関連呼吸器疾患

	特異的	非特異的
肺	石綿肺	肺癌 円形無気肺
胸膜	中皮腫	良性石綿胸水 びまん性胸膜肥厚

胸膜肥厚斑は、特異的病変ではあるが疾患ではない



## 胸膜肥厚斑 pleural plaque



## 石綿肺 asbestosis

- 石綿肺**
- 石綿と呼ばれる繊維状珪酸塩粉塵による塵肺
  - 繊維状珪酸塩粉塵は、高度ではないが、毒性反応としての線維起因性を有する粉塵で、その石綿繊維の肺内高濃度の沈着が線維化病変を引き起こす
  - 著しい曝露量によって生じるものであり、職業性高濃度曝露者に生じる
  - 曝露量と線維化反応には相関関係を有する
  - 発症には個人差がある
  - 発症は、曝露開始から10~20年を要する

石綿は繊維状粉塵で、大部分は気道壁に附着し排出されるが、太さ3μm以下の繊維が肺胞に到達し得る。長さでは様々な長さが到達し得る。

直線的な走行をとる気管支の末梢肺領域部に到達率が高い: 下葉下部や、中葉および上葉の下部に率が高い

繊維状であることより、粒子状粉塵とは大きく異なり、到達した後の排出は低く、沈着率が高い

沈着による線維化は、粒子状珪酸塩粉塵と同様、呼吸細気管支壁および隣接の肺胞壁部に始まり、肺胞道部や周囲肺胞壁に広がる

石綿線維化の程度判定  
Grading

CAP-NOOSH grading 1982

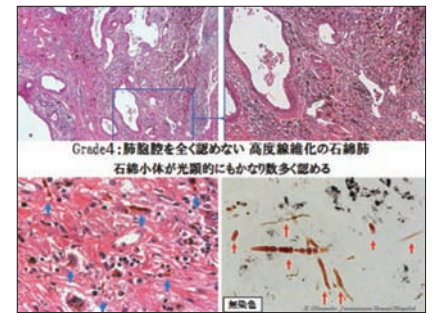
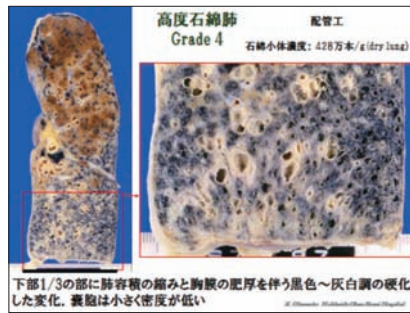
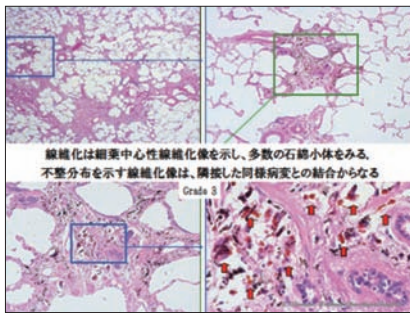
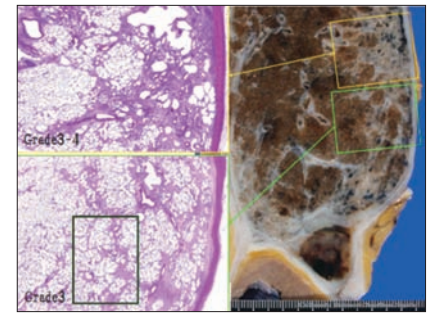
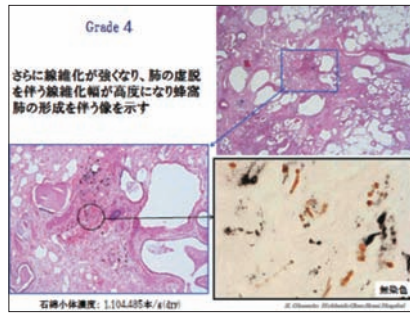
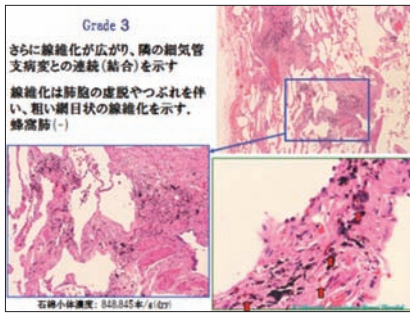
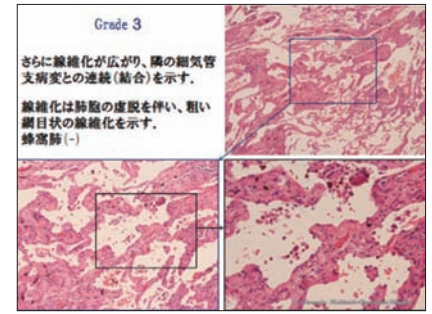
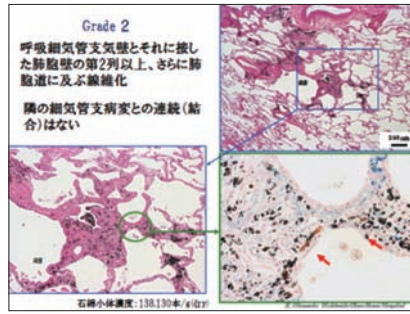
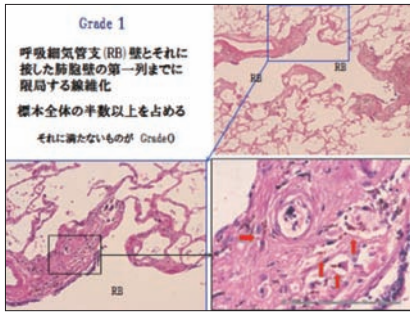
Grade 0, 1, 2, 3, 4

程度 ← → 高度

肺線維化程度の高いほどGradeの数値が上がる

その線維化部にはいずれの程度においても石綿小体(または高濃度の石綿繊維)が認められるのが基本





**Grade1の変化について**

石綿曝露者は他の粉塵も同時に吸引される場合が少なくなく、他の多様な粒子状珪酸塩粉塵沈着による軽度線維化 (dust macule 粉塵斑) の合併が多い

Grade1が、Grade3や4に進行するかどうか疑問が出されている。

Churgは Grade1を石綿肺とはせずasbestos-induced small airway diseaseと位置づけている

2010年 Roggliらは (ATS document) で、Grade1を石綿肺と区別し、asbestos airway disease の名称を提唱  
(Roggli VL et al. Pathology of asbestosis- An update of the diagnostic criteria. Arch Pathol Lab Med. 134 (3):462-80 2010)

**Grade1の変化について**

石綿曝露者は他の粉塵も同時に吸引される場合が少なくなく、他の多様な粒子状珪酸塩粉塵沈着による軽度線維化 (dust macule 粉塵斑) の合併が多い

Grade1が、Grade3や4に進行するかどうか疑問が出されている。

Churgは Grade1を石綿肺とはせずasbestos-induced small airway diseaseと位置づけている

2010年 Roggliらは (ATS document) で、Grade1を石綿肺と区別し、asbestos airway disease の名称を提唱  
(Roggli VL et al. Pathology of asbestosis- An update of the diagnostic criteria. Arch Pathol Lab Med. 134 (3):462-80 2010)

**石綿肺線維化形態の基準について**

1997年の石綿肺ヘルシンキ基準  
石綿曝露に起因する びまん性間質性肺病変  
2004 ATS document  
石綿繊維の吸入によって引き起こされる間質性肺炎と間質性線維化

それ以前までは石綿肺の組織病理学的特徴とされていた「呼吸細気管支壁周囲線維化 (PBF) 病変」の記載がなくなり病理組織診断基準が曖昧になった

しかし、このことに関して議論がなされ  
**2010 ATS documentで「呼吸細気管支周囲線維化 (PBF) 病変」の病理組織基準が復活**

**石綿関連肺癌**  
asbestos-associated pulmonary cancer

**肺癌と石綿の関連**

- 肺癌は、喫煙をはじめとする発症原因が多く存在し、石綿に特異的な疾患とはいえない
- 肺癌発症率と石綿累積曝露量には直線的な量-反応関係がある (IPCS 1986)
- 石綿曝露者で喫煙している群では、肺癌発症率は、相乗的に高くなる  
非曝露&非喫煙: 曝露&非喫煙: 曝露&喫煙 = 1 : 5 : 53
- 曝露開始から肺癌発症までは 30~40年

**石綿肺と肺癌の関連**

- 肺癌症例対照研究での石綿肺 (胸部X線型区分1型以上) 肺癌危険度は 2.03 倍 (Wilkinson 1995)
- 日本の石綿肺認定患者を対象とした疫学調査の肺癌危険度は、男性15.47倍、女性4.82倍 (Matsuga 1993)

**胸膜肥厚斑と肺癌**

- 画像上胸膜肥厚斑がある肺癌危険度は、疫学調査で 1.3 ~ 3.7 倍 (Hillerdal 1997)
- 胸部X線写真で明確な胸膜肥厚斑所見がある集団で、その経過観察中に1型以上の肺線維化がみられた群の肺癌危険度は 2.3 倍 (Hillerdal 1994)



石綿により発生するとされる肺癌には、組織型や発生部位などの特徴は明らかでない

石綿肺癌と診断する基準は、発生危険率2倍以上の石綿高濃度暴露が条件となり、その条件は

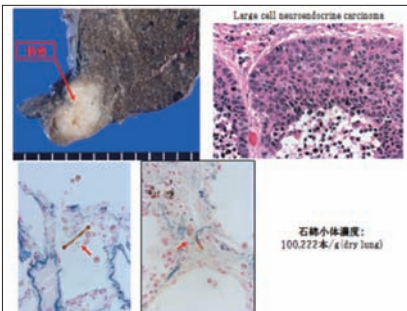
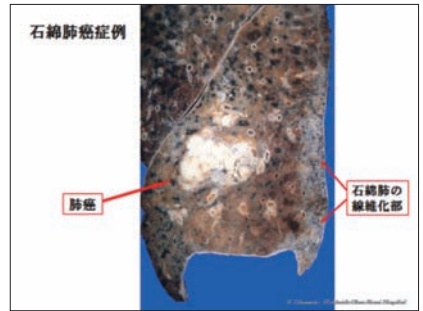
- 胸部X線写真などの画像上、石綿肺としての明らかな肺線維化所見がある
- 胸部X線写真またはCT画像で明らかな胸膜肥厚斑があり、石綿曝露歴が10年以上ある
- 石綿曝露歴が10年以下でも、肺内に石綿小体や石綿繊維が一定以上ある

**一定量以上とは**  
 (「肺癌発症相対危険率2倍以上」の基準量)

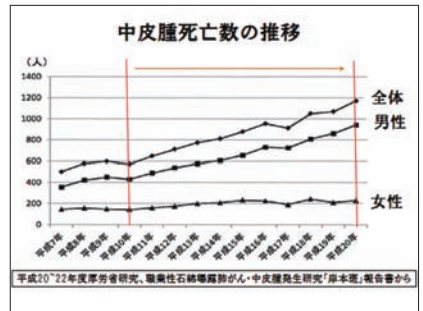
a) 石綿小体が、乾燥肺重量1g中5,000本以上  
 [位相差顕微鏡観察]

b) 石綿小体が、BALF 1 ml中5本以上  
 [位相差顕微鏡観察]

c) 石綿繊維は、乾燥肺重量1g中5 μm以上の線維が200万本以上  
 [分析電子顕微鏡観察]



**中皮腫**  
 mesothelioma



**中皮腫と石綿の関連 (1)**

- 光顕・電顕・X線解析などの分析で、中皮腫の90%弱の肺組織に石綿の沈着を認める (Hosaki)
- 中皮腫の約8割は、何らかの職業上の石綿曝露による (Helsinki 国際会議 1997年)
- 男性の中皮腫患者の約90%に石綿曝露がある (国際中皮腫パネル代表者 Garstest-Salle 2006)
- 種類としてはCrocidoliteが最も多いが他の種類にも認める [Crocidolite > Amosite > Chrysotile]

危険性 500 : 100 : 1

**中皮腫と石綿の関連 (2)**

- 石綿曝露量が高いほど中皮腫の発症率は高い傾向があるが、低い場合においても発症する。
- 発生の閾値を定められておらず、その値は不明 (Hodson TT et al 2000)
- 潜伏期間は曝露量が多いほど短く、発症リスクは年数を経るほど高い [15~70年、平均40年]

現在のわが国では、中皮腫と石綿曝露に起因、と考えて中皮腫は救済の対象疾患としている

従って、中皮腫の正しい診断が求められる

中皮細胞：胸膜、腹膜、心膜および精巣鞘膜の表面を覆う細胞

中皮腫は、その中皮細胞から生じた悪性腫瘍細胞で、胸膜、腹膜、心膜、精巣鞘膜に発生する

中皮腫であるとする診断は、腫瘍細胞が中皮細胞由来であることが診断基準であり、それを見極める病理学的診断が基本

**Mesothelial Tumor WHO Classification (2004)**

- Diffuse malignant mesothelioma
  - Epithelioid mesothelioma, Sarcomatoid mesothelioma
  - Desmoplastic mesothelioma, Biphasic mesothelioma
- Localized malignant mesothelioma
- Other tumors of mesothelial origin
  - Well differentiated papillary mesothelioma
  - Adenomatoid tumor

**中皮細胞腫瘍の組織分類(日本肺癌学会2010)**

1. 良性：アデノマトイド腫瘍

2. 悪性：中皮腫

(1) 上皮型中皮腫

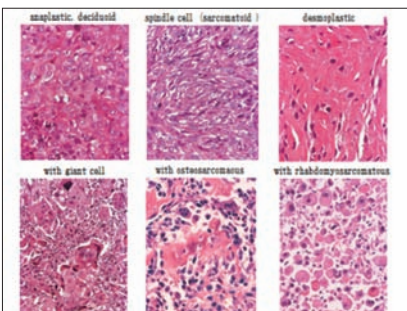
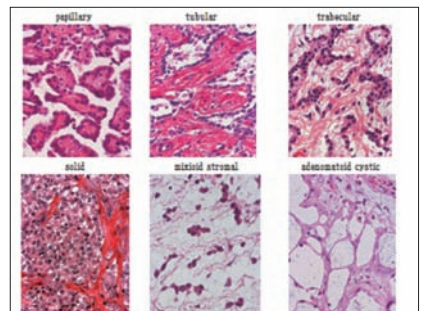
(2) 肉腫型中皮腫

(3) ニ相型中皮腫

(4) その他

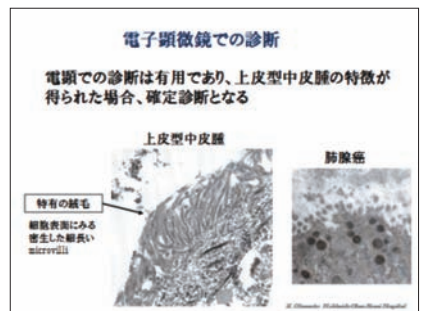
異所性要素を有する(軟骨様、骨芽細胞様、横紋筋芽細胞、神経性肉腫様)、アデノマトイド腫瘍様、リンパ組織様球様、粘液性肉芽、脱落膜様、多囊胞性、淡明細胞性、小細胞性、低分化、退形成性など

\* 線維形成性中皮腫は肉腫型の中に入れて



現在は免疫組織化学を用いた染色方法が確立し、数多くの有意な抗体が出現し、中皮腫の診断において欠かせない診断方法となっている

HE染色の組織像から判断して、必要な抗体の免疫組織化学染色を選択して行い、総合的な判断で病理組織診断をつけることが大切





**中皮腫診断に使用される免疫組織化学染色抗体**

CK(AE1/AE3), CAM5.2, Calretinin, WT1, D2-40, CK5/6, HBME-1, Thrombomodulin, Mesothelin, h-Caldesmon, EMA, Glut-1, CEA, TTF-1, SP-A, Ber-EP4, MOC-31, CD15, CD15, CA19-9, Ber-EP4, B72.3, Vimentin, a-SMA, Desmin, S-100, CD31, CD34, CD56, CD68, ER, p53, Ki-67

**中皮腫陽性抗体**

CK(AE1/AE3), CAM5.2, Calretinin, WT1, D2-40, CK5/6, Thrombomodulin, HBME-1, Mesothelin, h-Caldesmon

**中皮腫陰性抗体**

CEA, Ber-EP4, Ber-EP4, TTF-1, SP-A, Ber-EP4, CD15, CA19-9, Ber-EP4, B72.3, p63, ER, Desmin, S-100, CD31, CD34, CD68, CD56 etc.

**鑑別項目 differential diagnosis**

1. 上皮型中皮腫 vs 腺癌(肺癌, 卵巣癌など)  
epithelioid mesothelioma vs adenocarcinoma (lung ca, ovarian ca. etc)
2. 肉腫型中皮腫 vs 肉腫様癌  
sarcomatoid mesothelioma vs sarcomatoid carcinoma
3. 肉腫型中皮腫 vs 真の肉腫(胸膜, 胸壁, 肺原発)  
sarcomatoid mesothelioma vs true sarcoma (pleura, chest wall and lung origin)
4. 二相型中皮腫 vs 二相性腫瘍(癌肉腫, 肺芽腫, 滑膜肉腫)  
biphasic mesothelioma vs biphasic tumor (carcinosarcoma, pulmonary blastoma, synovial sarcoma)
5. 線維形成性中皮腫 vs 線維性胸膜炎  
desmoplastic mesothelioma vs fibrous pleuritis
6. 早期の上皮性中皮腫 vs 反応性中皮細胞過形成  
early epithelioid mesothelioma vs reactive mesothelial hyperplasia

1. 上皮様配列を示す場合、腺癌との鑑別が必要

**上皮型中皮腫細胞陽性抗体:**  
Calretinin, WT1, D2-40, CK5/6, Thrombomodulin, Mesothelin, HBME-1

**腺癌細胞陽性抗体:**  
CEA, CA19-9, MOC-31, Ber-EP4, CD15, B72.3 etc.

**部位別の有用な中皮腫陰性抗体**

**胸腔腫瘍: 上皮型中皮腫 vs 肺癌**  
腺癌: CEA, TTF-1, SP-A, NapsinA  
扁平上皮癌: P63

**腹腔腫瘍: 上皮型中皮腫 vs 卵巣腺癌・腹膜癌**  
Ber-EP4, MOC-31, ER (estrogen receptor)

vs 他の転移性癌(胃・大腸・肝臓腫・乳腺など)  
CEA, CA19-9, CK7, CK20, CDX-2, ER, PgR

**肺癌との鑑別に使用する抗体の陽性率**

抗体	上皮型中皮腫	肺癌
Calretinin	84~100%	8~33%
Cytokeratin5/6	70~100%	2~41%
WT1	55~99%	0~15%
Thrombomodulin	45~96%	14~20%
D2-40	>90%	27%
Mesothelin	55~100%	38~67%
HBME-1	>80%	68%
MOC31	2~13%	100%
TTF-1	0%	74~99%
CEA	0~7%	88~98%
CD15	0~6%	72%
CA19-9	0~17%	48~73%
Ber-EP4	0~18%	100%
B72.3	0~10%	84%
Vimentin	33~91%	38~47%

2. 肉腫型中皮腫 sarcomatoid mesothelioma vs 肉腫様癌 sarcomatoid carcinoma

CK(AE1/AE3), CAM5.2, は両者いずれも高頻度に陽性  
Calretinin, WT1, D2-40 は両者で陽性に染まるが肉腫型中皮腫の方がより高い頻度で染まる

従って、免疫染色において鑑別には限界ある  
病巣の主座が胸膜であるか? 肺内であるか? を見極める画像所見などの臨床情報が極めて重要となる

3. 肉腫型中皮腫 sarcomatoid mesothelioma vs 真の肉腫(胸膜, 胸壁, 肺原発) true sarcoma

肉腫型中皮腫:  
CK(AE1/AE3), CAM5.2 の陽性率は高い [80~90%]  
肉腫: 様々な肉腫があり一概には言えないが、肉腫全体としての比較では  
CK(AE1/AE3), CAM5.2 の陽性率は 5~7%  
Calretinin, WT1 の陽性率は 31.48% あり  
(肉腫型中皮腫は 88%)

基本的には肉腫にはその特徴的な組織像があり、その光顕像から疑われる肉腫に特異的な抗体を選んで診断を進め、鑑別する  
S-100, a-SMA, Desmin, CD31, CD34, HMB45 etc.

4. 二相型中皮腫 biphasic mesothelioma vs 二相性腫瘍 biphasic tumor

vs 癌肉腫 carcinosarcoma:  
上皮様成分の免疫染色反応態度で鑑別可能

vs 肺芽腫 pulmonary blastoma:  
上皮成分に組織学的な特徴があり鑑別可能

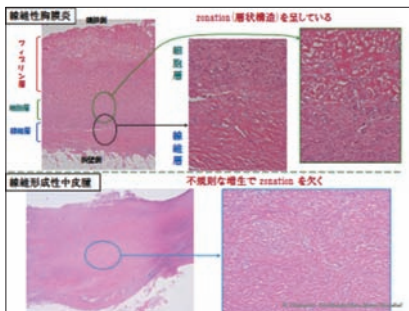
vs 胸膜二相性滑膜肉腫 biphasic pleural synovial sarcoma:  
上皮成分は中皮腫抗体陽性のこと少なくない  
免疫(BerEP4, WT1, hcd-2, CD99 etc.)で鑑別困難であれば融合遺伝子(SYT-SSX1 or SYT-SSX2)の存在を検査(RT-PCR)する

5. 線維形成性中皮腫 desmoplastic mesothelioma vs 線維性胸膜炎 fibrous pleuritis

線維形成性中皮腫:  
腫瘍の50%以上が肉芽球~瘢痕様で細胞密度が低く線維性結合組織成分が豊富な中皮腫  
浸潤性増殖、不規則な配列の線維増生、壊死などで判断  
反応性に中皮細胞や筋線維芽細胞が増生するため中皮腫陽性抗体を用いても鑑別は困難、Desmin が役立つことあり

線維性胸膜炎:  
肉芽形腫の zonation (層状構造) がみられる

小片の採取標本では十分な診断がなし得ないことが多く、適切な病変部の全層を含む比較的大きな組織採取が必要



6. 早期の上皮性中皮腫 early mesothelioma vs 反応性中皮細胞過形成 reactive mesothelial hyperplasia

組織像からは、中皮腫の診断は問質への浸潤の深さで診断する: 脂肪組織への浸潤があれば反応性ではない

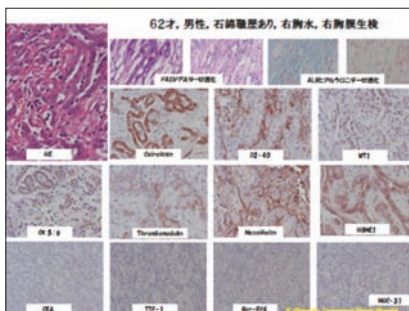
胸壁脂肪組織に浸潤していない早期状態の中皮腫像  
免疫染色抗体で、中皮腫であれば EMA: 細胞膜に陽性、Glut-1: 陽性、Desmin: 陰性、p53陽性の態度が参考になり鑑別可能。だが判別困難な場合もある

鑑別する上において診断確実とする特有な単一の抗体はない

光顕、免疫の結果を総合的に判断して診断することが非常に大事

免疫が役立つこともあり、臨床情報が非常に大事

診断の難しい症例は、病理医のみの診断ではなく、内科医、画像診断医、検体採取担当医(外科医)の臨床医を含めた総合検討が必要



抗体	反応
CK(AE1/AE3)	4+
CAM5.2	4+
CK5/6	2+
Calretinin	3+
WT1	3+
D2-40	4+
HBME1	4+
Thrombomodulin	3+
Mesothelin	3+
CA125	1+
CEA	(-)
TTF-1	(-)
FE10	(-)
CA19-9	(-)
LeuM1 (CD15)	(-)
Ber-EP4	(-)
B72.3	(-)
MOC-31	(-)
Desmin	(-)

管腔を形成する上皮様配列を示す異型細胞の浸潤性増殖をみる

鑑別: 腺癌

↓

① 中皮腫に陽性率が高い抗体のいずれにも陽性

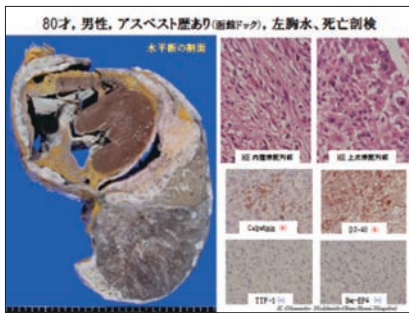
↓

② 腺癌に陽性率が高い抗体のいずれにも陰性

↓

上皮型中皮腫として確実





肉眼像: 左肺および心臓を包むように胸膜および心臓部全体に腫瘍性肥厚をみる。肺の前方縦隔部において特に厚みが増え、肺原発を思わせる肺内増殖像はない。

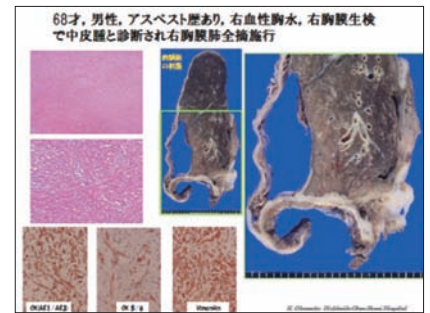
組織像: 紡錘形細胞の内腫瘍性配列と、多方形で大型の細胞が比較的密に増殖する上皮様配列とがみられ、前者優位だが後者は10%以上

免疫染色: 中皮腫細胞に特異性の高い抗体のいくつかに陽性で、中皮腫細胞陰性反応抗体のいずれにも陰性

↓

左胸膜二相型悪性中皮腫と診断

抗体	反応
CK(AE1/AE3)	3+
CAM5.2	4+
CK5/6	(-)
Calretinin	focal 1+
WT1	(-)
p16-40	(-)
HMM1	(-)
Thrombospondin	2+
Mer134b	(-)
CA125	(-)
CEA	(-)
TF1	(-)
FE10	(-)
CA19-9	(-)
Lam1 (CD15)	(-)
Ber-EP4	(-)
p72.3	(-)
MOC-31	(-)
Vimentin	4+



53才、男性、アスベスト歴不明、右胸膜腫瘍、生検で中皮腫疑いが強いことから右胸膜肺全摘

組織密度は低いが、間質増生を強く伴った異型性の強い紡錘形細胞の増殖をみる

鑑別: ①線維性胸膜炎 ②肉腫 ③内腫瘍癌

胸膜を主座とするびまん性の増殖

- 明らかに悪性としての細胞異型あり
- CK (AE1/AE3), CAM5.2に陰陽性
- 殆どの中皮腫抗体陰性だが、CK5/6に陽性。非中皮腫抗体陰性

↓

線維形成性肉腫型中皮腫と診断

抗体	反応
CK(AE1/AE3)	4+
CAM5.2	4+
CK5/6	1+
Calretinin	(-)
WT1	(-)
p16-40	(-)
HMM1	(-)
Thrombospondin	(-)
Mer134b	(-)
CA125	(-)
CEA	(-)
TF1	(-)
FE10	(-)
CA19-9	(-)
EMA	2+
Vimentin	4+
SMA	2+
Desmin	+
S100	+
CD34	(-)
CD68	1+

紡錘形細胞が多形で高度異型性の細胞、腫瘍状上皮様配列異型細胞などの増殖からなる悪性腫瘍

Ca2+ 4+

EMA 1+

CK19-9 3+

CD15 1+

p72.3 2+

紡錘形細胞、多形形で異型性の強い細胞、腺管などの上皮様配列の異型細胞などの増殖からなる悪性腫瘍

鑑別: 内腫瘍癌(多形癌)、癌内腫

- 中皮腫細胞陽性抗体の多くに陰性
- 中皮腫細胞陰性抗体に陽性
- 癌内腫としての内腫成分の分化した像に乏しい

↓

中皮腫とは考え難く、内腫瘍癌(多形癌)が妥当と診断

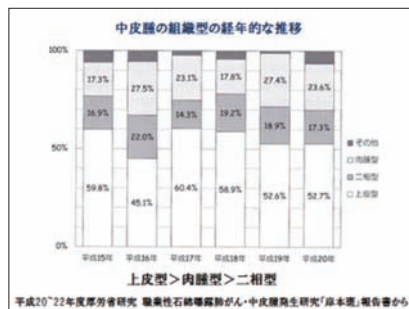
抗体	反応
CK(AE1/AE3)	4+
CAM5.2	3+
CK5/6	1+
Calretinin	(-)
WT1	(-)
p16-40	(-)
HMM1	1+
Thrombospondin	(-)
Mer134b	(-)
CA125	(-)
CEA	1+
TF1	(-)
FE10	(-)
CA19-9	3+
Lam1 (CD15)	1+
Ber-EP4	(-)
p72.3	2+
MOC-31	(-)

病理学的検討材料種類の経年的差異

検討材料	2003~2005年 例数 %	2006~2009年 例数 %
細胞診のみ	45 (11.8%)	14 (6.7%)
HE染色の組織診のみ	21 (5.5%)	6 (2.9%)
細胞診+HE組織診	7 (1.8%)	2 (1.0%)
組織診or細胞診+免疫染色	309 (80.9%)	187 (89.4%)
計	382 (100.0%)	209 (100.0%)

免疫染色を用いた診断方法が確実に普及している

平成20~22年度厚生労働省研究 職業性石棉曝露がんと「中皮腫発生研究」(原水産)報告書から



中皮腫の原発部位別組織型頻度

原発部位	上皮型	肉腫型	二相型	特殊型	計
胸膜	325 (53.6%)	141 (23.3%)	111 (18.3%)	29 (4.8%)	606
腹膜	68 (71.6%)	11 (11.6%)	12 (12.6%)	4 (4.2%)	96
その他*	3	2	3	0	8
計	396 (55.9%)	154 (21.7%)	126 (17.8%)	33 (4.7%)	710

記載なし: 188 (26.6%)

\*: 心臓中皮腫7例、精巣鞘膜中皮腫5例

腹膜中皮腫に上皮型が多いのは、卵巣癌などが含まれている可能性が考えられている

平成20~22年度厚生労働省研究 職業性石棉曝露がんと「中皮腫発生研究」(原水産)報告書から

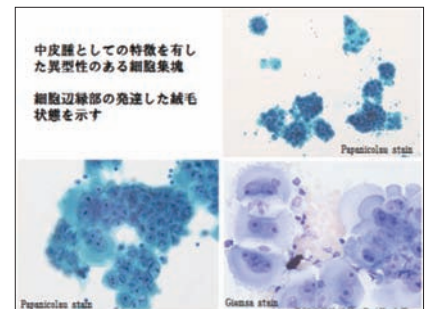
## 中皮腫の細胞診診断

### 中皮腫の体腔液細胞診

中皮腫全体の約80%に体腔液貯留を呈するが腫瘍細胞を認めない場合が少なくない

上皮型中皮腫細胞の細胞診所見特徴

- ① 細胞集塊: 球状集塊、乳頭状、弧在性出現
- ② 核形: 主に類円形、ときに核形不整
- ③ 核位置: 細胞中心性
- ④ 核小体: 小型類円形、1~2個
- ⑤ 核数: 多核細胞の頻度が高い(ときに10核以上)
- ⑥ 細胞質: 重厚感(ライトグリーン好性)
- ⑦ 細胞質: 周辺がぼやける(微絨毛の発達)



分化した上皮型中皮腫の診断においては、細胞の特徴像と免疫染色を駆使することにより、診断率はかなり高まっている

近年、体腔液の中皮腫診断として、免疫染色が数多くできることから、セルブロック(体腔液の細胞を遠沈して集め、パラフィン標本を作製する方法)での診断方法も増えてきている。

### 良性石綿胸水

- ・ 石綿曝露歴を有する
- ・ 胸水が存在する(画像上 or 胸水穿刺)
- ・ 石綿曝露以外に胸水の原因がない
- ・ 胸水発生後3年間悪性腫瘍が発生しない
- ・ CTなどの画像診断で詳細な観察された場合発症後1年でもよい

胸水をきたす他の疾患(早期胸膜中皮腫、胸膜炎)との鑑別が問題となり、病理検査が必要とされる。

### びまん性胸膜肥厚

- ・ アスベストによるびまん性胸膜肥厚
- ・ 臓側胸膜の慢性線維性胸膜炎
- ・ 壁側胸膜にも及び、癒着を呈する
- ・ 良性石綿胸水の結果として生じることが多いが胸水がなくとも生じることがある
- ・ 他の原因となる疾患がない

アスベストに無関係な胸膜肥厚は、結核や腫瘍や膠原病胸膜肥厚など多く、病理組織学的鑑別も重要。線維形成性中皮腫との鑑別が問題となることがある。

01

2 日目 午前

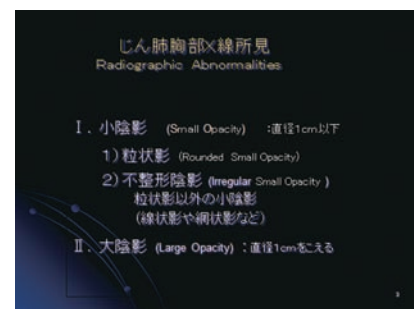
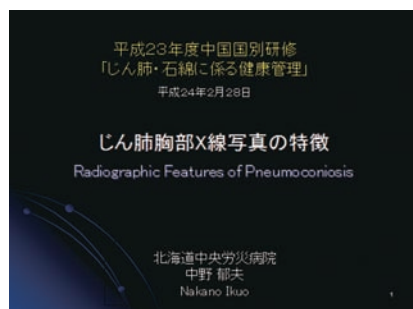
## じん肺胸部X線写真読影のポイント：中野 郁夫

最初に、我が国におけるじん肺の胸部X線写真分類とILO分類との違いについて解説した。次に、じん肺患者にみられる胸部X線写真所見の特徴について説明を行った。ここでは北海道中央労災病院で剖検を行った症例を用いて、小陰影に分類される粒状影や不整形陰影については病理学的所見と対比しながら、また大陰影の形成過程については、典型的な経過をたどった症例について解説した。さらに職業別にみたじ

ん肺胸部X線写真の特徴についても、全国の労災病院から提供された多くの症例のX線写真を提示しながら解説した。参加者からは、日本と中国のじん肺胸部X線写真分類の違いや、じん肺結節と肺がんの鑑別法に関する質問等が出された。また歯科技工士のじん肺に関しても興味を持たれたようで、中国でも注意して診断していきたい旨の意見があった。



参加者の質問に答える中野先生





### じん肺胸部X線写真分類

1〜3型:小陰影の数で分類

4型:大陰影の大きさで分類

### じん肺症の胸部X線分類

XP分類 Category	小陰影 Small Opacity	大陰影 Large Opacity
0型	無し	無し
1型	少数	
2型	多数	
3型	極めて多数	
4型 A B C		1〜5cm 5cmを越す 片肺1/3以上

小陰影: じん肺標準写真を参考にして診断する

### じん肺小陰影12段階表記法

胸部X線分類	小陰影	Production
所見なし (0型)	なし	0/- 0/0 0/1
1型	少数見られる	1/0 1/1 1/2
2型	1型に近い2型 典型的2型 3型に近い2型	2/1 2/2 2/3
3型	きわめて多数見られる	3/2 3/3 3/+

### じん肺小陰影の12段階表記法

PR 2/3

じん肺XP分類を示す

XP分類の強弱を示す

### じん肺小陰影12段階表記法 Case1

粒状影が全肺野  
びまん性に分布

PR 3/3

### じん肺小陰影12段階表記法 Case2

粒状影の分布  
が不均一な例

肺野全体をみて  
主だった部分の  
小陰影を診断する

下肺野  
粒状影がつかない

PR 3/3

PR 2/2

PR 3/2

### じん肺小陰影12段階表記法 Case3

粒状影の分布が  
さらに複雑な例

両肺野を6等分し  
各肺野の小陰影を診断

平均値を計算  
12/6 = 2

PR 2/2

### 国際労働機関 (ILO) 分類 International Labour Organization

再肺野を6等分し  
各肺野のPRを診断

最も所見の強い部位を  
胸部X線分類に用いる

PR 3

### じん肺4型の分類法

大陰影の長さの和

A 1〜5cmまで

B 5cmを越す

C 大陰影の面積が  
片肺の1/3以上

PR 4A

### 健康診断結果証明書の記載法

### じん肺健康診断結果証明書

### じん肺X線写真所見の記載法

4. エックス線写真の像

イ. 小陰影の区分 (丸型, 粒状, 不整形)

像	区	分	タイプ
粒状影	2	2	① q r
不整形陰影	1	0	

ロ. 大陰影の区分 (A B C)

ハ. 付加記載事項 (pl plc co bu ca cv es px tb)

年月日 医療機関の名称及び所在地

医師氏名

### 小陰影のタイプ Type of Small Opacity

- 日本分類
  - 粒状影 (Rounded Small Opacity)
    - p 直径が 1.5mmまで
    - q 直径が 1.5〜3mmまで
    - r 直径が 3〜10mmまで
  - 不整形陰影 (Irregular Small Opacity)
    - s 幅が 1.5mmまで
    - t 幅が 1.5〜3mmまで
    - u 幅が 3〜10mmまで
- ILO分類
  - 粒状影 (Rounded Small Opacity)
    - p, q, r
  - 不整形陰影 (Irregular Small Opacity)
    - s, t, u

### 付加記号 (Symbols)

- pl 胸膜の変化 (abnormality of pleura)
- plc 胸膜石灰化像 (pleural calcification)
- co 心臓の大きさ, 形状の異常 (abnormality of cardiac size or shape)
- bu プラ (bulla)
- cv 空洞 (cavity)
- em 著明な肺気腫 (emphysema)
- es 肺又は縦隔リンパ節の卵殻状石灰沈着 (eggshell calcification of hilar or mediastinal lymph nodes)
- ca 肺又は胸膜のがん (cancer of lung or pleura)
- px 気胸 (pneumothorax)
- tb 肺結核 (tuberculosis)

## II. じん肺胸部X線写真の特徴 Radiographic Features of Pneumoconiosis

## じん肺X線所見 Radiographic Abnormalities

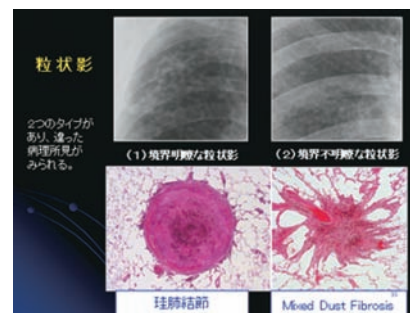
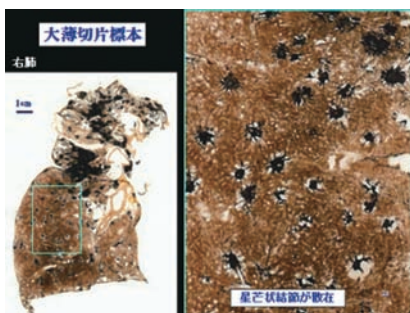
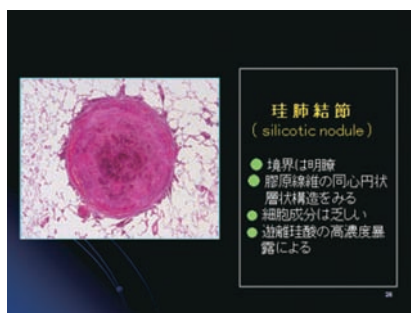
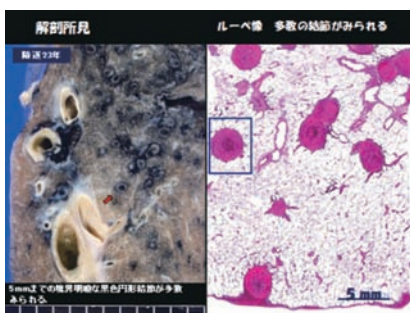
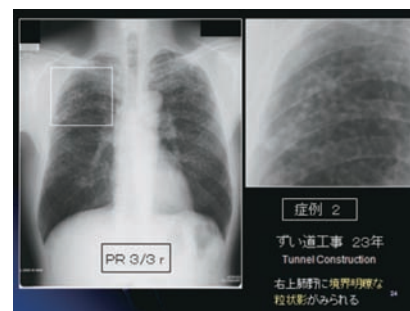
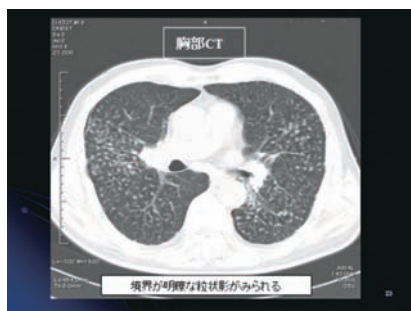
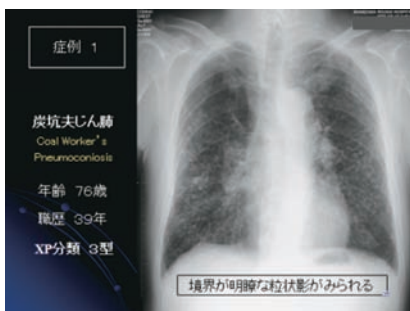
I. 小陰影 (Small Opacity) : 直径1cm以下

- 1) 粒状影 (Rounded Small Opacity)
- 2) 不整形陰影 (Irregular Small Opacity)

II. 大陰影 (Large Opacity) : 直径1cmをこえる

## I. 小陰影

### 1) 粒状影について Rounded Small Opacity

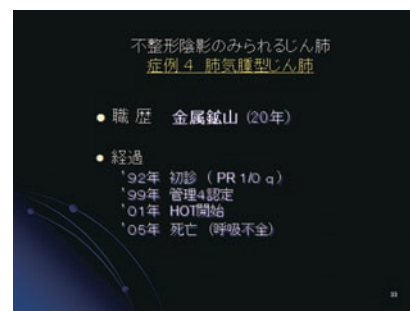
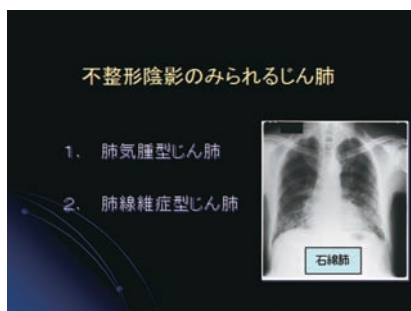


## I. 小陰影

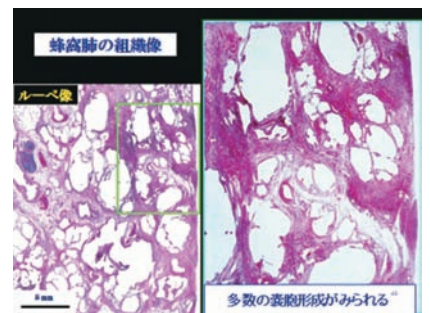
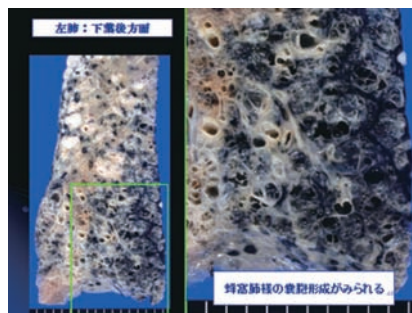
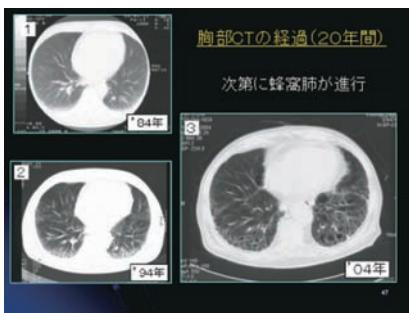
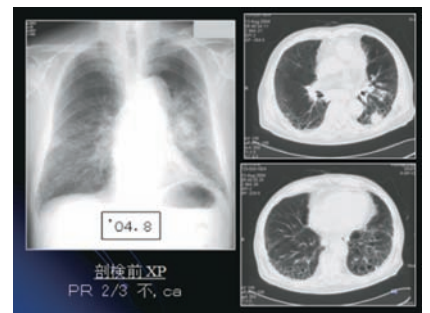
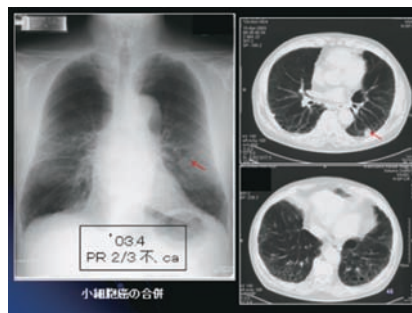
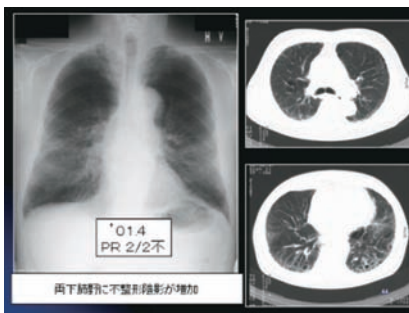
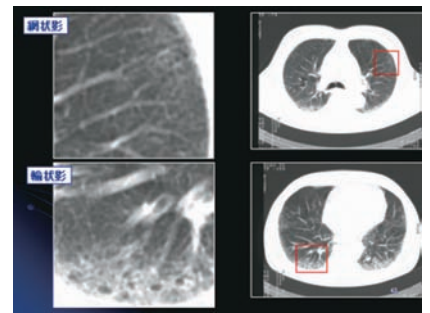
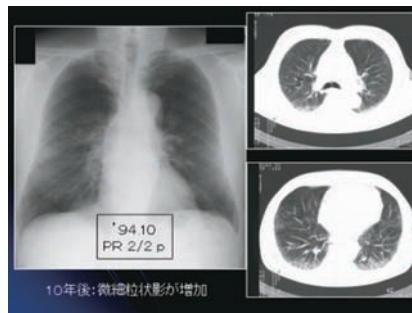
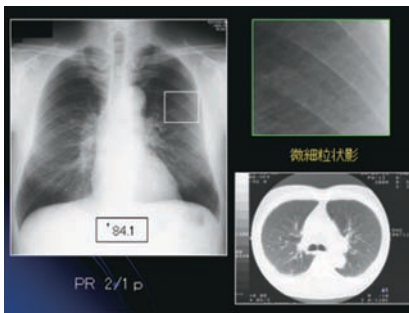
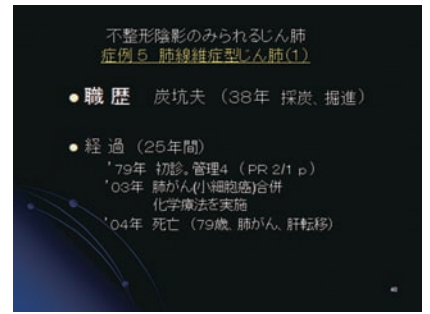
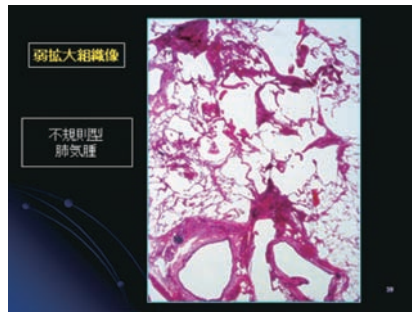
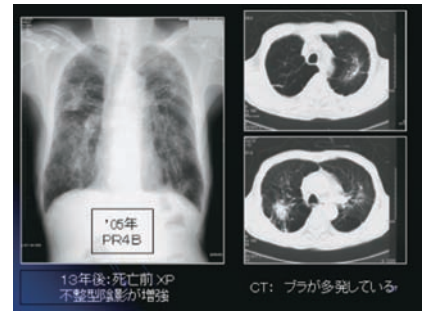
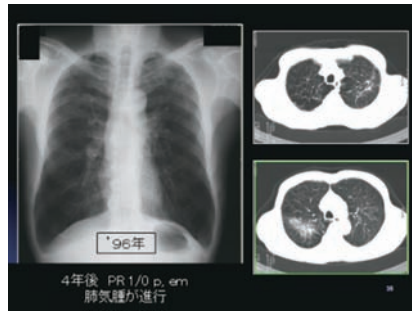
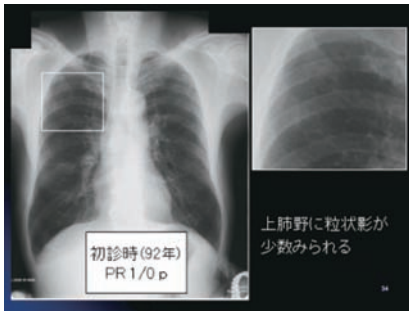
### 2) 不整形陰影について Irregular Small Opacity

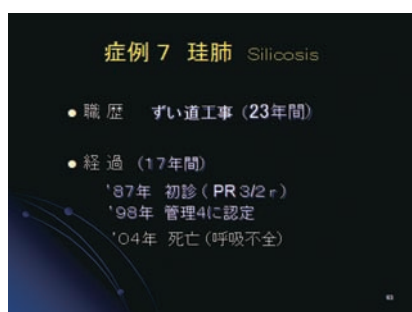
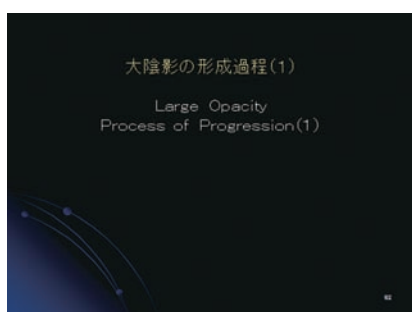
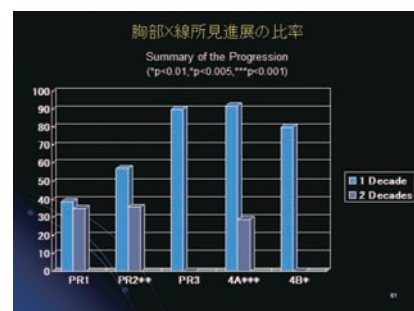
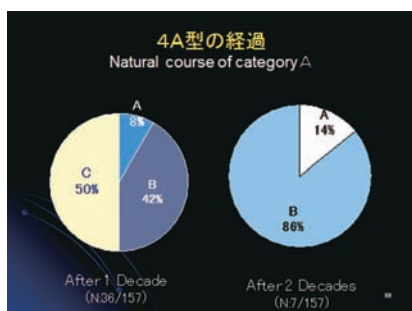
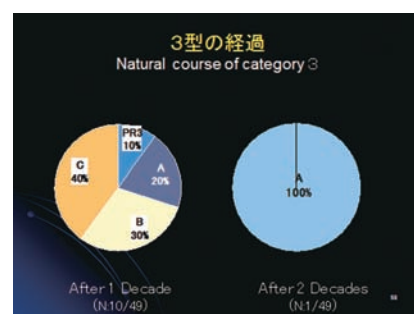
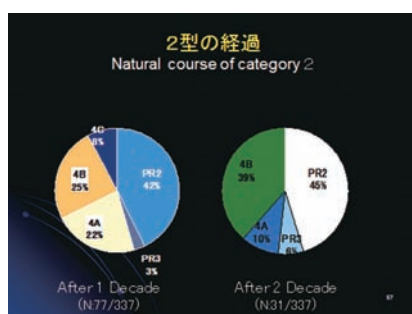
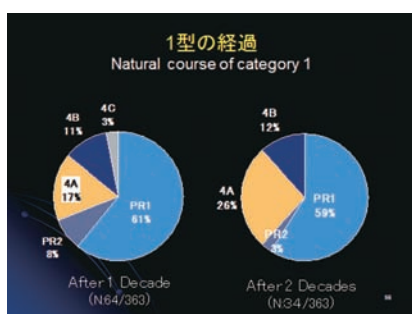
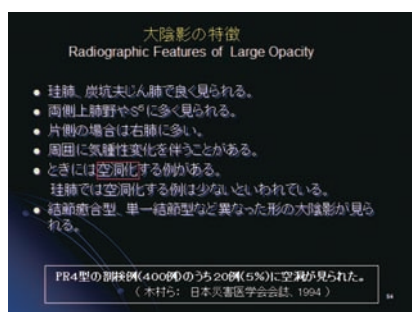
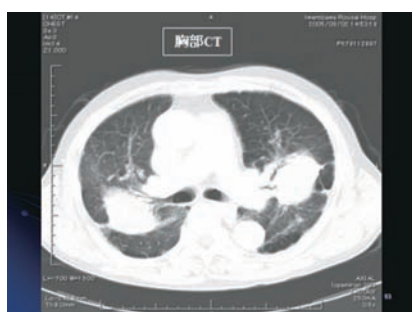
粒状影以外の小陰影

1. 線状影  
Linear Opacity
2. 網状影  
Reticular Opacity

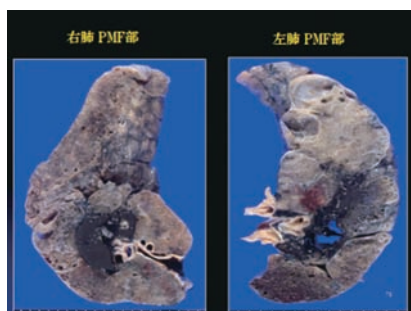
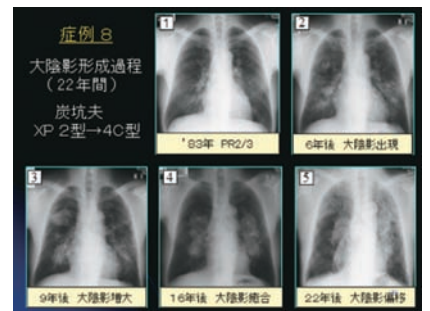
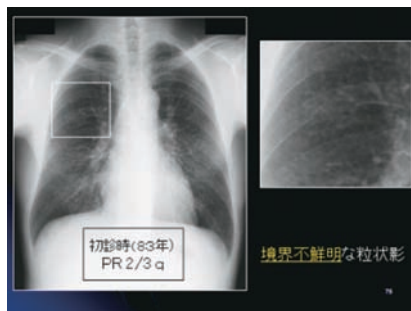
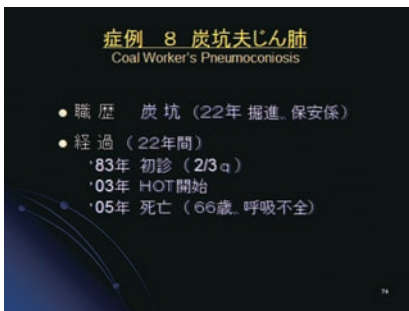
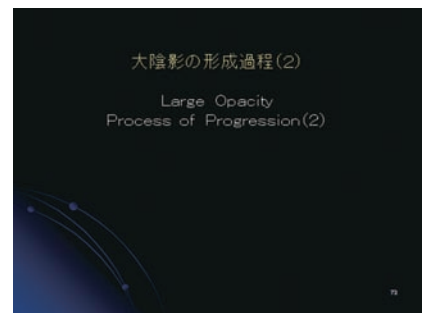
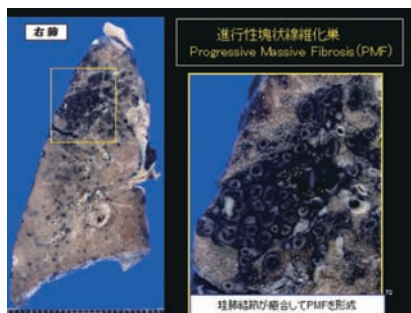
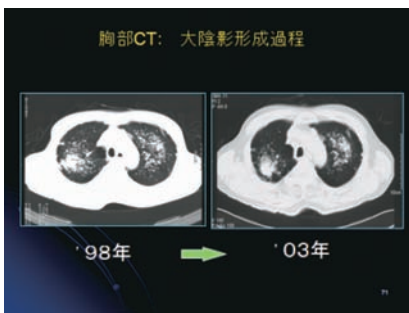
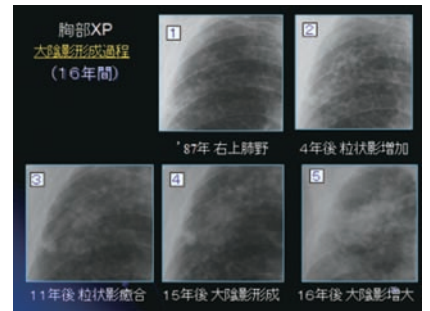
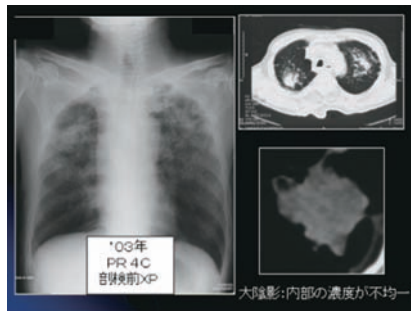
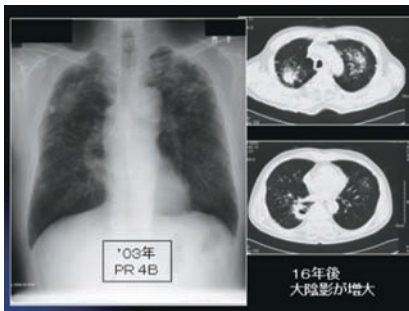
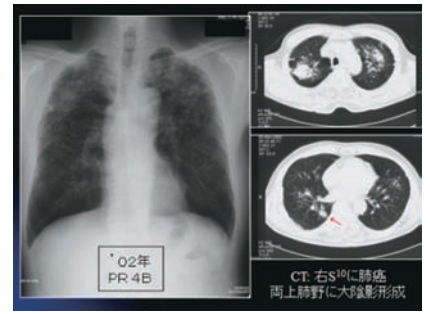
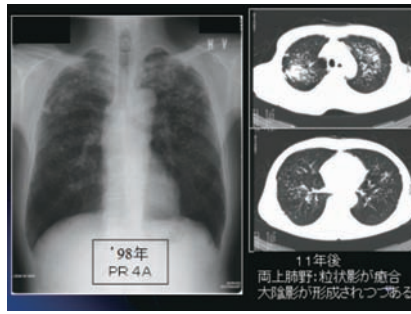
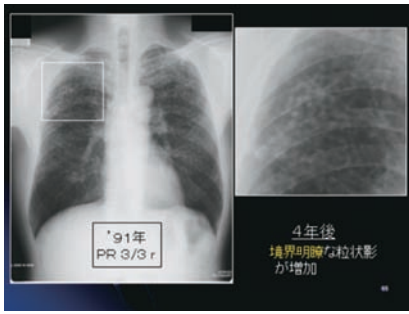


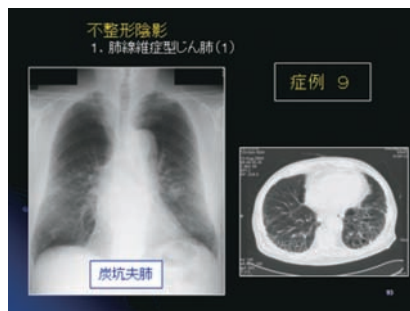
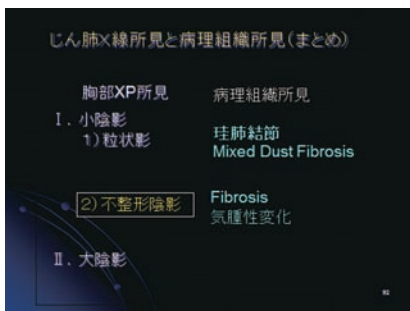
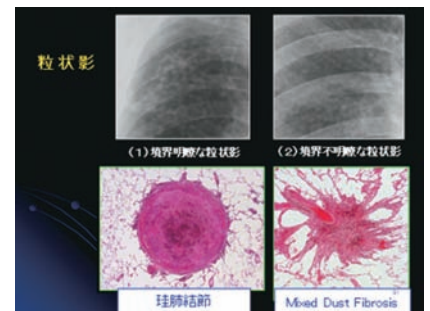
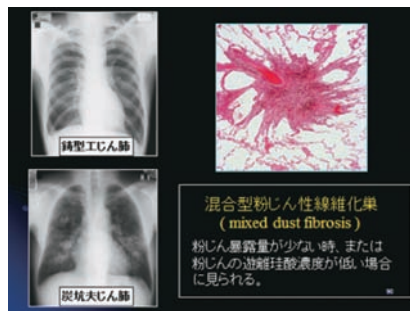
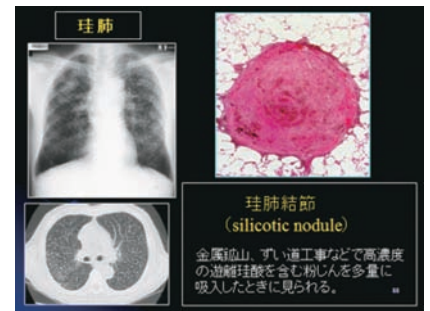
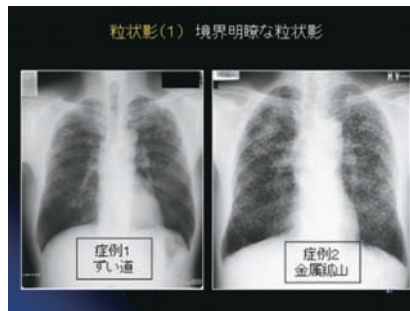
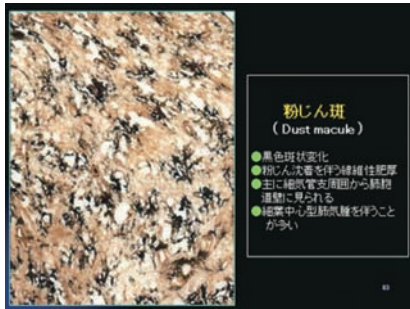
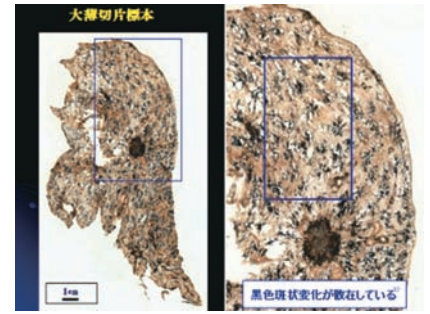
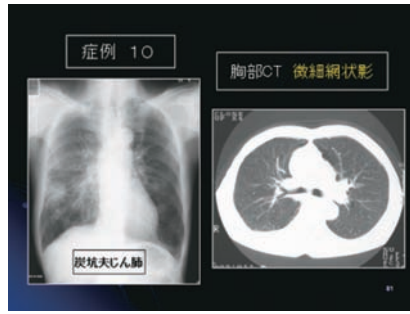
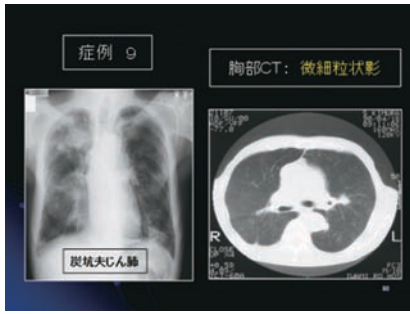














**肺線維症型じん肺**

炭坑じん肺  
石綿肺

**肺線維症型じん肺**  
炭坑じん肺や珪肺の10~15%にみられる。蜂窩肺 UIP様組織所見

**不整形陰影**  
2. 肺気腫型じん肺

**症例 4**

金属鉱山

**じん肺X線所見と病理組織所見(まとめ)**

胸部XP所見	病理組織所見
I. 小陰影	珪肺結節 Mixed Dust Fibrosis 炭粉結節
1) 粒状影	Fibrosis 気腫性変化
2) 不整形陰影	PMF
II. 大陰影	

**症例 1**

**珪肺**  
Silicosis

珪肺結節が癒合して塊状巣を形成

**症例 5**

**炭坑夫じん肺**  
Coal Worker's Pneumoconiosis

塊状巣が粘土状に融解して空洞化

**進行性塊状線維化巣**  
Progressive Massive Fibrosis (PMF)

結節癒合型      単一結節型

**III. 職業別にみた  
じん肺胸部X線写真の特徴**

じん肺に合併した肺がんのモデル診断法の研究班  
(画像で語る今日の職業別じん肺症例(産業じん肺))



**珪肺**  
Silicosis

PR 2/3 r

すい道(掘進) 40年

**珪肺**  
Silicosis

- すい道工事、金属鉱山等で珪肺が発生するが、粉じんばく露の低減化により典型例は減少している
- 典型例珪肺症  
境界明瞭な粒状影や大陰影がみられる  
肺門縦隔リンパ節に卵殻状石灰化がみられる  
遊離珪酸の高濃度暴露による
- 病理学的所見  
珪肺結節  
mixed dust fibrosis



**炭坑夫じん肺**

PR 4C

採炭、掘進 26年

**炭坑夫じん肺**  
Coal Worker's Pneumoconiosis

- 炭坑内の採炭、掘進作業等から発生する
- 胸部X線所見  
粒状影や大陰影がみられる  
軽症例から珪肺に近い例など多彩な症例がみられる  
気腫性変化、気胸を合併する例もある  
肺線維度が10~15%にみられる
- 病理学的所見  
珪肺結節、炭粉結節、mixed dust fibrosisが混在




**窯業じん肺**  
Ceramic Worker's Pneumoconiosis

PR 2/2 a


タイル成形 27年

### 窯業じん肺 Ceramic Worker's Pneumoconiosis

- 陶磁器、ガラス、レンガ製造等が発生する
- 作業工程や年代によって軽症から重症例までみられる
- 他の職種にくらべ女性患者の比率が高い
- 進行はゆっくりで粒状影の大きさも小さい




### 溶接工肺 Welder's Pneumoconiosis



PR2/1p  
アーク、ガス溶接 20年

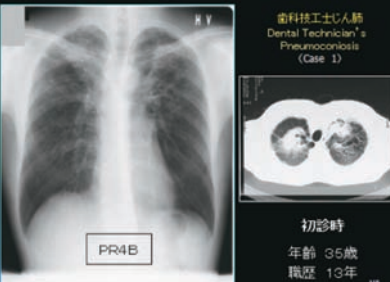
### 溶接工肺 Welder's Pneumoconiosis

- 溶接ヒュームの吸入により発生する
- 中下肺野中心に小粒状影がみられる
- 粒状影の辺線は不鮮明で癒合傾向を示さない
- 大陰影やリンパ節腫大も見られない
- 縦断によりX線所見は改善する
- HRCT所見  
小葉中心性の微細粒状影  
分岐状影  
スリガラス影



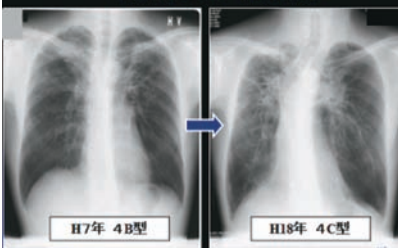

歯科技巧作業

### 歯科技工士じん肺 Dental Technician's Pneumoconiosis (Case 1)



PR4B  
初診時  
年齢 35歳  
職歴 13年

### 歯科技工士 11年間の経過



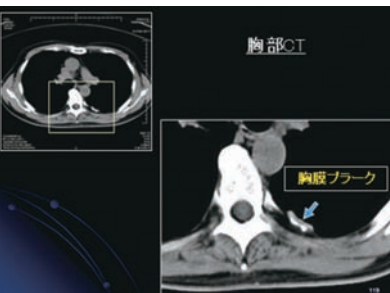
H7年 4B型 → H18年 4C型

### 歯科技工士じん肺 Dental Technician's Pneumoconiosis (Case 2)



PR 1/0 p  
歯科医  
Dentist  
年齢 59歳  
職歴 34年


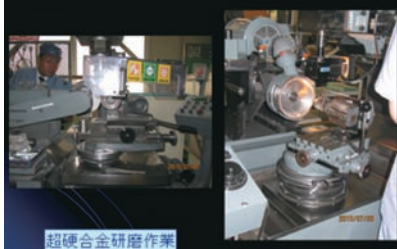
### 胸部CT



胸膜プラーク

### 歯科技工士じん肺 Dental Technician's Pneumoconiosis

- 原因物質: シリカ、貴金属の合金、ニッケル・クロム、コバルト・クロム、アスベストなど
- 北海道の歯科技工士疫学調査  
11%にじん肺所見がみられる  
PR1型の軽症例が多い
- 時にはPR4型の症例も見られる
- 石綿肺や胸膜プラークが見られる例もある
- 歯科医にも歯科技工士じん肺が発生する





超硬合金研磨作業

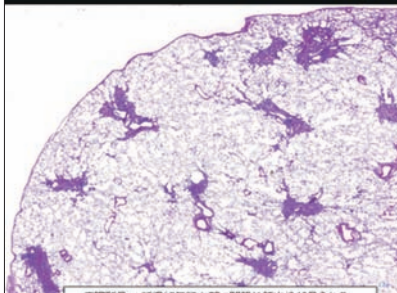
### 超硬合金肺 Hard Metal Lung Disease



PR 2/3 p  
女性 43歳  
金属研磨作業 8年  
中下肺野に粒状影がみられる。



胸部CT: 多数の粒状、小斑状影がみられる



病理所見: 呼吸細気管支間に間質性肺炎像が見られる。

### 超硬合金肺 Hard Metal Lung Disease

- 超硬合金はタングステン、コバルトを主成分としてチタン、クロム、ニッケル等が配合された合金である。
- ダイヤモンドに匹敵する硬度を持ち、金属の切削、研磨、加工や金型に使用される。
- 自動車産業、半導体産業等で広く利用される。
- 超硬合金肺:  
超硬合金、特にその主成分であるコバルトを吸入することにより惹起される呼吸器疾患  
giant cell interstitial pneumonia (GIP)



北海道中央労災病院  
ご清聴ありがとうございました



## 02

## 2日目 午後

## じん肺及び石綿関連疾患の肺機能：宮本 顕二

私の担当はじん肺審査における呼吸機能評価で、著しい肺機能障害の判定基準とその根拠、現状の問題点などを解説しました。通訳が医療関係者でなかったこともあります。質問が矢のように飛んできました。プロジェクトに参加した中国人医師は、自分が疑問に思ったことは、その場で解決するようにしていたようです。

ところで、講演中、低酸素血症の判定基準が話題になりました。日本では、低酸素血症は動脈血酸素分圧（PaO<sub>2</sub>）や肺胞気-動脈血酸素分圧較差を用いて判定します。しかし、中国にはチベット高原をはじめ、富士山よりも高い地域がたくさんあります。そのような地域のじん

肺患者に対して、1気圧下のPaO<sub>2</sub>は基準値として使えないとのことでした。中国の広さをあらためて感じました。

ところで、1週間の滞在スケジュールをみると、すべて日本から情報の一方通行でした。中国のじん肺患者数、じん肺患者に対する補償、粉じん吸引の予防策など、どうしているのか、知りたいところです。次回は、中国側から、自国のじん肺補償について講演してもらう機会を作っていただければと思います。

最後に、彼らが積極的に議論し、堂々と主張している様子を見て、日本と中国の外交姿勢の違いを垣間見たと思いました。



笑顔で解説する宮本先生

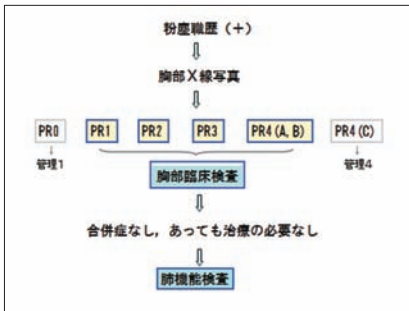
じん肺診査・肺機能検査

北海道大学大学院保健科学研究科 機能回復学分野 高本 謙二

1. 肺機能検査の流れ

2. 肺機能検査をおこなう上での注意点

1. 肺機能検査の流れ



**肺機能検査**

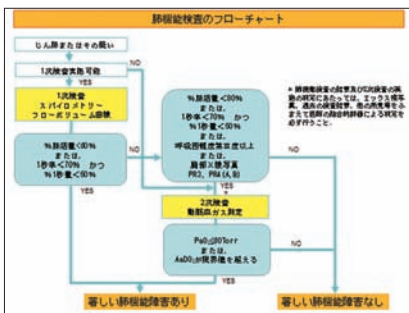
一次検査.. ●スパイロメトリ (Spirometry), フロー・ボリューム検査 (Flow Volume Curve)

二次検査.. ●動脈血ガス分析 (Arterial Blood Gas Analysis)

**肺機能検査**

一次検査.. ●スパイロメトリ (Spirometry), フロー・ボリューム検査 (Flow Volume Curve)

二次検査.. ●動脈血ガス分析 (Arterial Blood Gas Analysis)



**肺機能検査**

一次検査.. ●スパイロメトリ (Spirometry), フロー・ボリューム検査 (Flow Volume Curve)

%肺活量 (%VC)

1秒率 (FEV<sub>1</sub>/FVC)

%1秒量 (%FEV<sub>1</sub>)

\*日本人の正常予測値を採用

二次検査.. ●動脈血ガス分析 (Arterial Blood Gas Analysis)

PaO<sub>2</sub>

AaDO<sub>2</sub>

**一次検査の判定**

●**高度の拘束性換気障害**

%肺活量 (%VC) < 80%

または,

●**高度の閉塞性換気障害**

1秒率 (FEV<sub>1</sub>/FVC) < 70%

かつ

%1秒量 < 50%

⇒ **著しい肺機能障害あり**

高度の閉塞性換気障害の判定基準はCOPD病期分類から採用

COPDの病期分類	
病期	特徴
I期	軽度の気流閉塞 FEV <sub>1</sub> / FVC < 70% FEV <sub>1</sub> ≥ 80%予測値
II期	中等度の気流閉塞 FEV <sub>1</sub> / FVC < 70% 50% ≤ FEV <sub>1</sub> < 80%予測値
III期	高度の気流閉塞 FEV <sub>1</sub> / FVC < 70% 30% ≤ FEV <sub>1</sub> < 50%予測値
IV期	極めて高度の気流閉塞 FEV <sub>1</sub> / FVC < 70% FEV <sub>1</sub> < 30%予測値、 またはFEV <sub>1</sub> < 50%予測値で慢性呼吸不全を合併

COPDの病期分類

病期	特徴
I期	軽度の気流閉塞 FEV <sub>1</sub> / FVC < 70% FEV <sub>1</sub> ≥ 80%予測値
II期	中等度の気流閉塞 FEV <sub>1</sub> / FVC < 70% 50% ≤ FEV <sub>1</sub> < 80%予測値
III期	高度の気流閉塞 FEV <sub>1</sub> / FVC < 70% 30% ≤ FEV <sub>1</sub> < 50%予測値
IV期	極めて高度の気流閉塞 FEV <sub>1</sub> / FVC < 70% FEV <sub>1</sub> < 30%予測値、 またはFEV <sub>1</sub> < 50%予測値で慢性呼吸不全を合併

一次検査で,

●**軽度の拘束性換気障害**

80% ≤ %肺活量 (%VC) < 80%

または

●**軽度の閉塞性換気障害**

1秒率 (FEV<sub>1</sub>/FVC) < 70%

かつ

50% ≤ %1秒量 < 80%

⇒ **二次検査へ**

または

●**呼吸困難度Ⅲ度以上**

または

●**胸部X線写真でPR3, PR4 (A, B)**

一次検査で,

●**軽度の拘束性換気障害**

80% ≤ %肺活量 (%VC) < 80%

または

●**軽度の閉塞性換気障害**

1秒率 (FEV<sub>1</sub>/FVC) < 70%

かつ

50% ≤ %1秒量 < 80%

⇒ **二次検査へ**

または

●**呼吸困難度Ⅲ度以上**

または

●**胸部X線写真でPR3, PR4 (A, B)**

じん肺健康診断で使う呼吸困難の分類

第Ⅰ度	同年齢の健康者と同等に仕事ができ、歩行、登山あるいは階段の昇降も健康者と同等に可能である。
第Ⅱ度	同年齢の健康者と同等に歩くことに支障ないが、坂や階段は同等に昇れない者
第Ⅲ度	平地でも健康者なみに歩くことができないが、自己のペースでなら1 Km以上歩ける者
第Ⅳ度	30m以上歩くのに一休みしなければ歩けない者
第Ⅴ度	話したり、着物を脱ぐのにも息切れがして、そのため屋外にでも歩けない

じん肺健康診断で使う呼吸困難の分類

第Ⅰ度	同年齢の健康者と同等に仕事ができ、歩行、登山あるいは階段の昇降も健康者と同等に可能である。
第Ⅱ度	同年齢の健康者と同等に歩くことに支障ないが、坂や階段は同等に昇れない者
第Ⅲ度	平地でも健康者なみに歩くことができないが、自己のペースでなら1 Km以上歩ける者
第Ⅳ度	30m以上歩くのに一休みしなければ歩けない者
第Ⅴ度	話したり、着物を脱ぐのにも息切れがして、そのため屋外にでも歩けない

修正MRC呼吸困難分類

Table 4 MRC dyspnoea scale (ATS news, 1982)

Grade	Degree	Description
0	None	Not troubled with breathlessness except with strenuous exercise.
1	Slight	Troubled by shortness of breath when hurrying on the level or walking up a slight hill.
2	Moderate	Walks slower than people of the same age on the level because of breathlessness or has to stop for breath when walking at own pace on the level.
3	Severe	Stops for breath after walking about 100 yards or after a few minutes on the level.
4	Very severe	Too breathless to leave the house or breathless when dressing or undressing.

CM Fletcher, 1952

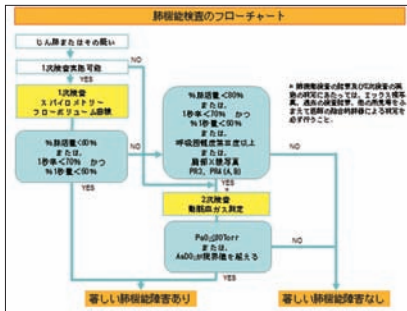
いわゆる フレッチャー、ヒュー・ジョーンズ分類

The standard questions which we have for some years employed in the Pneumoconiosis Research Unit to establish clinical grades of breathlessness are as follows:

- Grade 1: Is the patient's breath as good as that of other men of his own age and build at work, on walking, and on climbing hills or stairs?
- Grade 2: Is the patient able to walk with normal men of own age and build on the level but unable to keep up on hills or stairs?
- Grade 3: Is the patient unable to keep up with normal men on the level, but able to walk about a mile or more at his own speed?
- Grade 4: Is the patient unable to walk more than about 100 yards on the level without a rest?
- Grade 5: Is the patient breathless on talking or unbuttoning, or unable to leave his house because of breathlessness?

Proceedings of the Royal Society of Medicine, 45:577-584, 1952.

ロンドンスモッグ事件  
19世紀、ロンドンでは産業革命のために大気汚染によるスモッグがたびたび発生していた。Fletcherがこの論文を発表した1952年12月には大規模なスモッグが発生し1万人以上が死亡した(ロンドンスモッグ事件、London Smog Disasters)。



二次検査の判定

動脈血ガス測定

- PaO<sub>2</sub> < 60 Torr (呼吸不全)
- または、
- AaDO<sub>2</sub> が基準値を超える

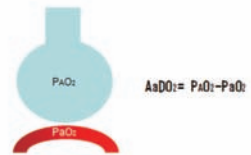
「著しい肺機能障害あり」と判定

2次検査

動脈血ガス分析

1. PaO<sub>2</sub>
2. AaDO<sub>2</sub>

室内気吸入下の採血!



AaDO<sub>2</sub>の計算式

$$AaDO_2 = [150 - PaCO_2 / 0.83] - PaO_2$$

AaDO<sub>2</sub>は上記計算式から求めること!

注意点

- 1) 呼吸商 (R) = 0.83 (≠ 0.8, ≠ 0.82) ※判定基準を一定にするためのもの!
- 2) 血液ガス分析器では R=0.86 として自動的に計算されているものがある。これは、手術中の患者に使う点滴の成分から求めたもの。

※「じん肺」90ページの149は150に訂正

2次検査の判定

PaO<sub>2</sub> < 60 Torr  
または  
AaDO<sub>2</sub> が表6の限界値を超える場合 ... 著しい呼吸機能障害あり F(++)

表6 著しい肺機能障害があると判定する限界値—AaDO<sub>2</sub> (男性、女性)

年齢 (歳)	限界値 (TORR)	年齢 (歳)	限界値 (TORR)
21	28.21	51	34.51
22	28.42	52	34.72
23	28.63	53	34.93
24	28.84	54	35.14
25	29.05	55	35.35
26	29.26	56	35.56
27	29.47	57	35.77
28	29.68	58	35.98
29	29.89	59	36.19
30	30.10	60	36.40

2次検査の判定

PaO<sub>2</sub> < 60 Torr  
または  
AaDO<sub>2</sub> が表6の限界値を超える場合 ... 著しい呼吸機能障害あり F(++)

表6 著しい肺機能障害があると判定する限界値—AaDO<sub>2</sub> (男性、女性)

年齢 (歳)	限界値 (TORR)	年齢 (歳)	限界値 (TORR)
21	28.21	51	34.51
22	28.42	52	34.72
23	28.63	53	34.93
24	28.84	54	35.14
25	29.05	55	35.35
26	29.26	56	35.56
27	29.47	57	35.77
28	29.68	58	35.98
29	29.89	59	36.19
30	30.10	60	36.40

AaDO<sub>2</sub>を測定する意味  
-なぜ、PaO<sub>2</sub>だけではダメなのか-

低酸素血症がおこる機序

- ・ 肺動脈低換気
- ・ 肺動脈レベルでのガス交換障害 (患止めによる低酸素血症を除外)
- 右←左シャント
- V<sub>A</sub>/Qミスマッチ
- 拡散障害

※主に肺動脈レベルでのガス交換障害をじん肺による障害と認める  
※意図的な患止め効果を除外する  
※喫煙などによるCOPDを除外する(私個人の推測)

従来、肺動脈低換気患者は、より低酸素血症の程度が強くなければ認定されない。つまり、Ⅱ型呼吸不全患者のほうが認定はより難しい。

年齢	PaO <sub>2</sub>	
	PaCO <sub>2</sub> =35	40 45
40	76	70 64
45	75	69 63
50	74	68 61
55	72	66 60
60	71	65 59
65	70	64 58
70	69	63 57
75	68	62 56
80	67	61 55

これからは、Ⅱ型呼吸不全患者も認定されるようになった。

年齢	PaO <sub>2</sub>	
	PaCO <sub>2</sub> =35	40 45
40	76	70 64
45	75	69 63
50	74	68 61
55	72	66 60
60	71	65 59
65	70	64 58
70	69	63 57
75	68	62 56
80	67	61 55

PaO<sub>2</sub> < 60 Torrも F(++)と認定

症例1

60歳  
じん肺+ COPD患者の安静時動脈血ガス  
PaO<sub>2</sub> = 55 Torr  
PaCO<sub>2</sub> = 61 Torr  
AaDO<sub>2</sub> = 21.37 Torr (基準値 < 36.40)

従来の基準では誤って軽微だったが、新しい基準では F(++) と判定

症例2

60歳健康人の安静時動脈血ガス  
PaO<sub>2</sub> = 92 Torr  
PaCO<sub>2</sub> = 40 Torr  
AaDO<sub>2</sub> = 9.81 Torr

息止めの後の動脈血ガス  
PaO<sub>2</sub> = 57 Torr  
PaCO<sub>2</sub> = 67 Torr  
AaDO<sub>2</sub> = 9.81 Torr

新しい基準では F(++) と判定  
このようにことを避けるために、動脈血採血は慎重に!

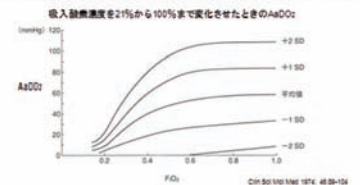
酸素吸入下の動脈血ガスからAaDO<sub>2</sub>を求めてよいのか?

酸素吸入下はダメ!  
室内気吸入下で、患者が安定した状態で採血。

なぜ、酸素吸入下に動脈血採血がダメなのか?

※酸素吸入下ではAaDO<sub>2</sub>は偏大

※40%酸素吸入下に動脈血ガス分析を行えば、健康者でも半分は F(++) と判定される





●動脈血採血は室内気吸入下に実施する

●発熱患者の場合PaO<sub>2</sub>が低く測定  
39°Cの採血ではPaO<sub>2</sub>は10~15% 低く、PaCO<sub>2</sub>も5~10% 低くなる。 → AaDO<sub>2</sub>に影響

●室内空気吸入下に採血  
40%酸素吸入下に動脈血ガス分析を行えば、健常者でも半分は「著しい呼吸機能障害有り」に判定される

呼吸機能検査の実際と注意点

一次検査、%肺活量の測定方法

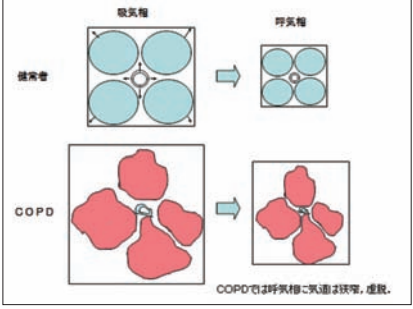
**肺活量は吸気肺活量!**

呼吸機能検査ガイドライン、日本呼吸器学会編 (2002年)

図4 肺活量の測定法

吸気肺活量 > 呼気肺活量

\*何回繰り返しても吸気肺活量 < 呼気肺活量がある場合は、呼気肺活量を採用する。



肺活量測定の妥当性・再現性と採択基準

妥当性

- 1) 定常呼吸気位が安定している。
- 2) 最大呼吸気位と最大吸気位のプラトーが確認。
- 3) 吸気肺活量と呼気肺活量

再現性

2つの妥当な測定結果において、最大の肺活量と2番目の肺活量の差が200mL以下。  
(5秒間最低でも3回測定する)

採択

最大の肺活量を示した測定結果を採択

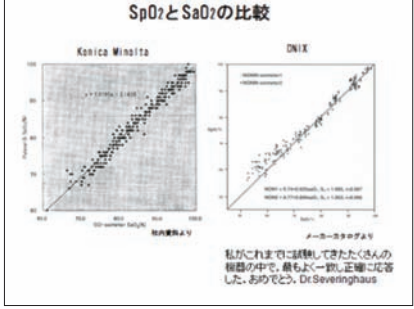
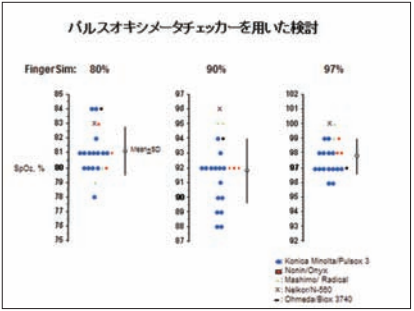
最大呼吸気位と最大吸気位のプラトー (20) が確認  
定常呼吸気位が安定している  
吸気肺活量 > 呼気肺活量 (大きい方を採用)

判定における注意点

- 呼吸機能検査結果は必ず記録と一緒に判断する。  
→ 必要に応じて記録の提出
- 数値のみで判断することは危険!

参考資料

動脈血採血よりもパルスオキシメータを使えないか?



仕様

測定範囲 SpO<sub>2</sub> 0~100%  
 脈拍数 18~300bpm  
 精度 SpO<sub>2</sub> (±2%) 370~100%  
 脈拍数 2.5% (または±1 脈拍)  
 表示 数値表示 3桁、赤色LED  
 パルス品質 脈波に同期して点滅する0.3色LED  
 O<sub>2</sub>センサー 数値表示が1桁増減で点滅  
 動作環境 0~50°C、10~90%RH  
 消費電力 準4アルカリ乾電池2本 (連続16時間)  
 寸法・重量 33mm(φ) × 23mm(厚) × 57mm(高)  
 90g(乾電池別除)  
 標準構成 本体、保証書、取扱説明書、アルカリ乾電池(2)  
 標準価格 ¥98,000

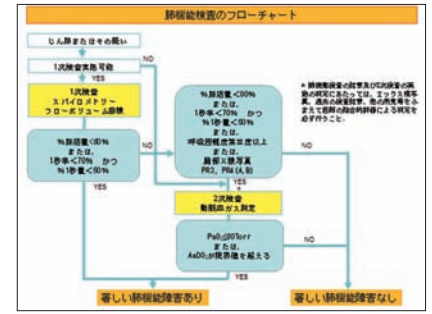
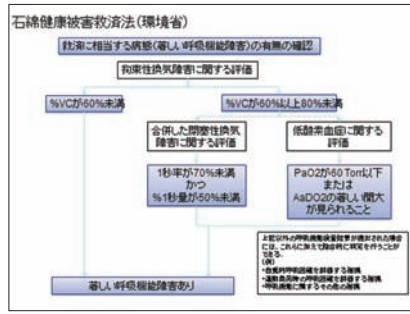
2%は1SDを示す。測定値の8%が±7%の率にある

医療用器具承認番号: 213008ZY00289000


パルスオキシメータの使用は慎重に

- COヘモグロビン、メトヘモグロビンの存在下では測定結果は信頼できない。
- 低酸素血症の原因のうち、肺動脈低換気(換気不全)を除外できない。
- 動脈血ガス分析にくらべて精度が落ちる。
- 体動時の測定は信頼できない。

じん肺法と石綿健康被害救済制度による基準は若干異なる



## びまん性胸膜肥厚の呼吸機能



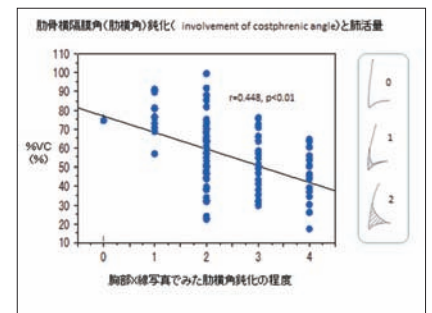
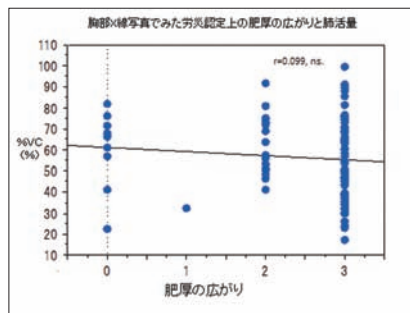
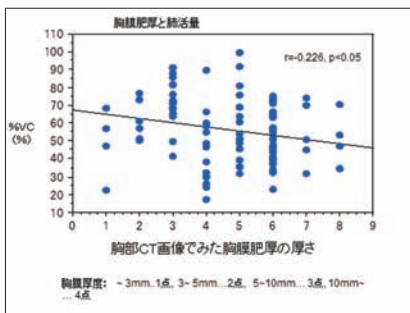
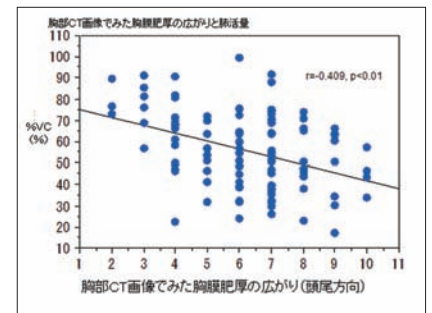
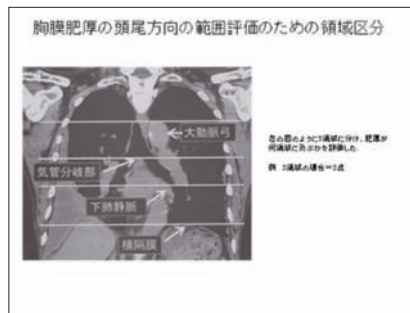
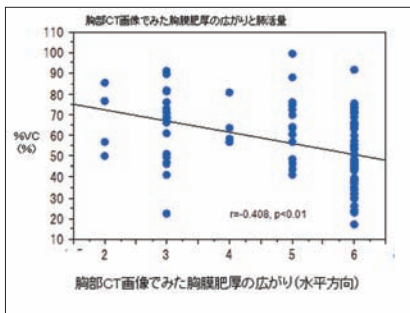
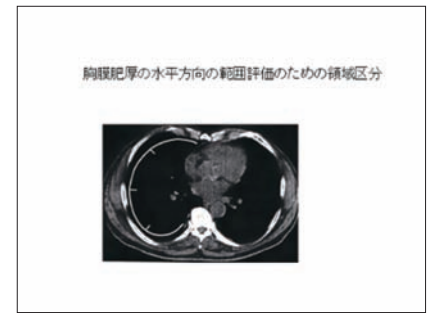
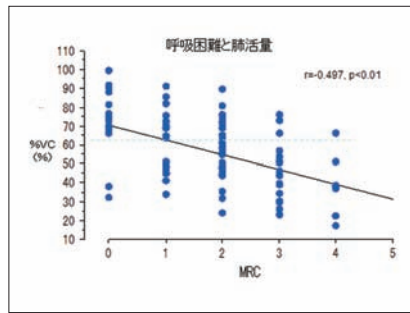
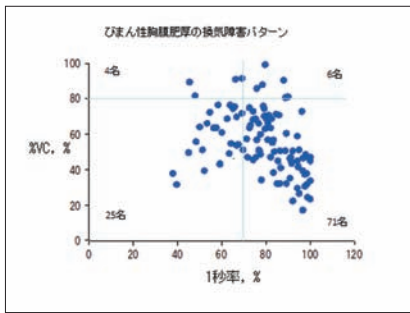
### 表1: びまん性胸膜肥厚症例

男/女	103/3
職業者(従業者、過去従業者)/非従業者/不明	89 (25, 64) / 15/2
年齢	71.6 ± 6.9
身長, cm	162.6 ± 7.1
体重, kg	58.5 ± 10.8
呼吸機能	
肺活量, L	1.91 ± 0.70
%肺活量, %	56.0 ± 17.6
%1秒率, %	54.8 ± 16.5
1秒率, %	78.3 ± 15.4
動脈血ガス分析 (n=75)	
pH	7.41 ± 0.09
PaO2, Torr	78.4 ± 10.3
PaO2, Torr	44.2 ± 8.0

### 表2: 自覚症状

症状	症例数	%
胸痛 (83)	8	9.6
咳 (84)	50	59.5
発熱 (85)	3	3.5
息切れ(呼吸困難) (MRC分類) (98)		
0	15	15.3
1	25	25.5
2	35	35.7
3	16	16.3
4	7	7.1

括弧内は記載のあった症例数を示す





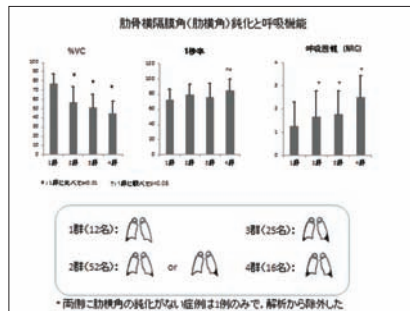
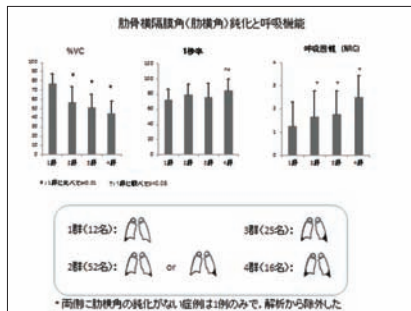
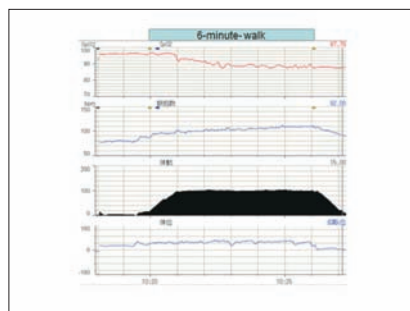
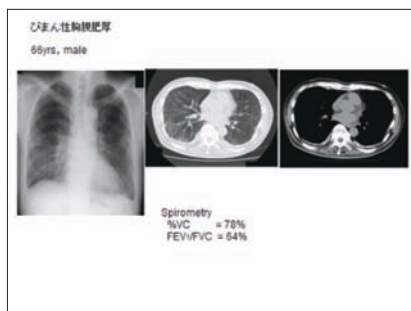


表3: 著しい呼吸機能障害の有無による比較

	著しい呼吸機能障害		
	あり	なし	
症例数	67	39	
年齢, 歳	72.4 ± 8.3	78.2 ± 7.7	NS
身長, cm	161.8 ± 7.1	162.8 ± 6.9	NS
体重, kg	56.5 ± 11.6	61.9 ± 8.5	NS
喫煙 (年/年/不明)	25/12/9	34/3/2	NS
MRC	2.15 ± 1.0	1.15 ± 1.0	p<0.001
呼吸機能			
%VC, %	45.3 ± 11.4	74.3 ± 9.6	p<0.001
%FVC1, %	45.8 ± 10.4	78.4 ± 13.2	p<0.001
1秒率, %	80.0 ± 17.4	75.3 ± 10.7	NS
胸壁肥厚 (CT)			
水平方向	5.29 ± 1.18	4.56 ± 1.45	p<0.01
縦断方向	6.64 ± 1.68	5.08 ± 2.14	p<0.01
厚さ	5.00 ± 1.67	4.41 ± 1.67	p<0.05
別法認定による肥厚のひろがり	2.54 ± 0.86	2.54 ± 0.94	NS
肋横角の消失	2.70 ± 0.92	1.30 ± 0.85	p<0.001

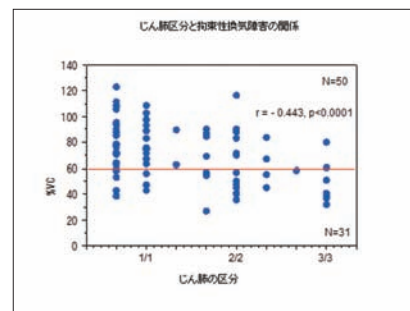
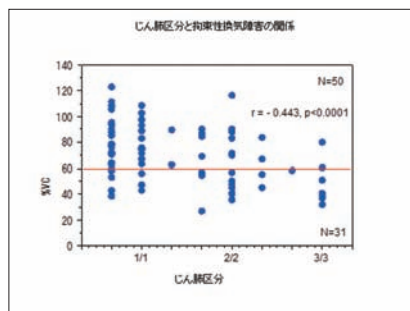
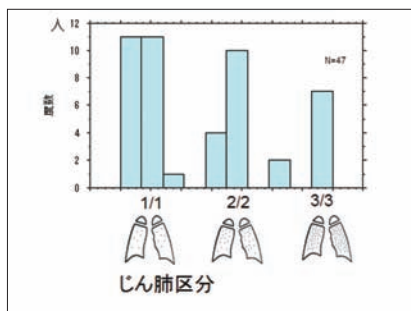
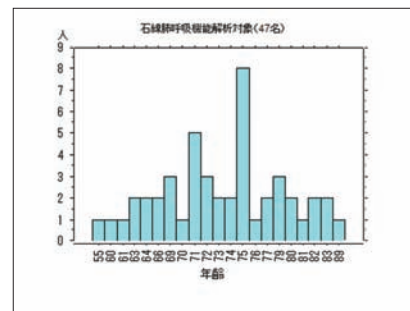


●6-Minute-Walk Test

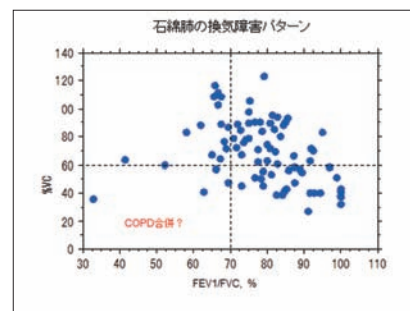
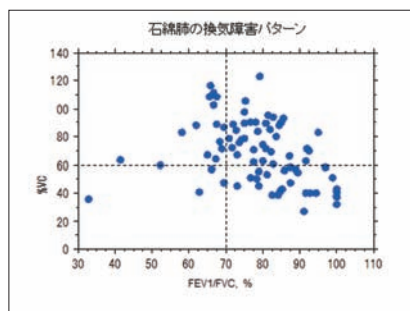
	歩行前	歩行終了時	歩行終了1分
SpO2	96	87	88
HR	80	109	
MRC	0	5	
Walking distance	422m		

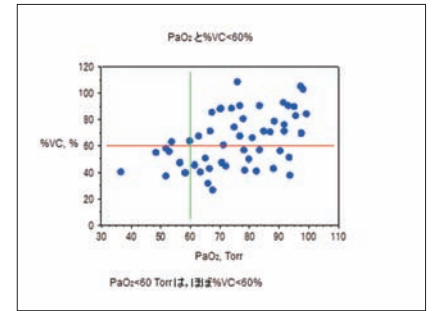
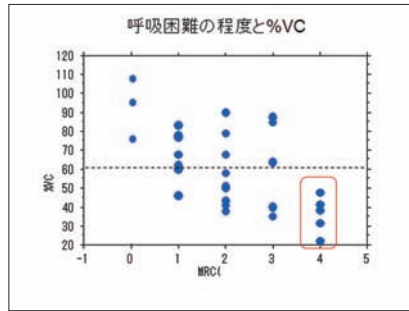
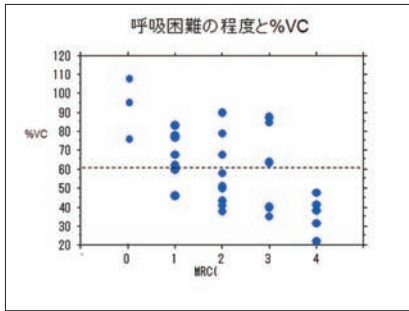
- まとめ
- びまん性胸膜肥厚の呼吸機能所見
1. 拘束性換気障害が主(%VCの低下)
  2. 閉塞性換気障害の合併は喫煙によるものか、石綿によるものかは不明
  3. その診断と重症度判定に胸部X線写真単独は不適、胸部CTを併用すべき。また、呼吸困難の程度も参考にすべき。
  4. 6MWTの活用

石綿肺の呼吸機能



- 石綿肺の中には胸部X線写真が軽度であっても、著しい拘束性換気障害の者が少なくない。
- 喫煙者が多いため、COPDの合併が多い可能性もある。





まとめ

石綿肺の呼吸機能

1. 拘束性換気障害 and/or 閉塞性換気障害
2. 喫煙者が多いため、閉塞性換気障害も合併している。
3. 呼吸機能障害の重症度判定に呼吸困難の程度(MRC)は有用。



## 03 2 日目 午後 じん肺の合併症：木村 清延

じん肺の合併症である肺結核、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、肺がんについてのわが国の現状（疫学）、診断・治療上の問題点を解説した。特に約30年以上前には最大の合併症であった肺結核は、その頻度が激減し、かつ根治ができるようになった。一方肺がんは、ヘリカルCTを用いて検診を行っているにも拘わらず、一般にみられる肺がんに比べて早期発見が難しい現状を報

告した。肺がん診断の困難さを支援する目的で、その有用性が期待されている経時サブトラクション法についても、我々の知見を解説したが、これについては質問が出されるなど、興味を持った参加者が多かったようである。また講義とは直接関係がなかったものの、中国では気管支肺洗浄をじん肺の治療として行っている施設があり、その有用性に関しての質問があった。



参加者からの質問に耳をかたむける木村先生



## 本日の内容

1. じん肺および合併症の定義
2. 合併症項目
3. 疫学的成績
4. 合併症各論(個々の合併症の解説)
5. 合併症と管理4との補償上の差異等

4

## 1. じん肺および合併症の定義

### じん肺の定義 (日本のじん肺法による)

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

5

### じん肺の合併症の定義

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

## 2. 合併症項目

### じん肺の合併症

1. 肺結核(1978までの旧法では合併症ではなかった)
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. 原発性肺癌

9

### じん肺と自己免疫疾患(1)

\*シリカの被ばくにより、PSS、SLE、リウマチ性関節炎などを含む自己免疫疾患との関連が報告されている。

\*リウマチ性関節炎の頻度が珪肺患者はもちろん、(珪肺がなくても)シリカ被ばくにより増加することが疫学的研究により示されている。

10

### じん肺と自己免疫疾患(2)

\*急進珪肺や急性珪肺ではSLEと珪肺との強い関連が認められるが、慢性珪肺では結論は得られていない。

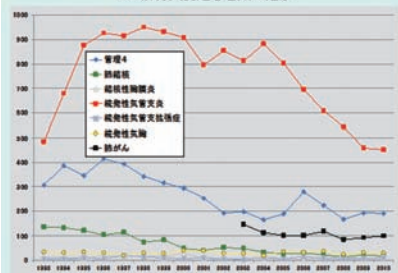
\*珪肺と血管炎を伴うANCA陽性が関連するとの最近の研究がある。  
(日本ではこれらの疾病は合併症には含まれていない)

11

## 3. 疫学的成績

12

じん肺労災認定患者数の推移



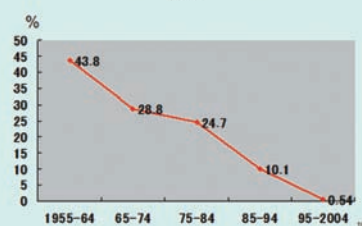
14

## 4. 合併症各論

### 4-1. 肺結核

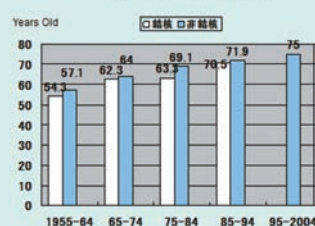
15

### じん肺に合併した活動性結核の頻度 (%)



16

### じん肺患者の死亡時平均年齢 (肺結核死 vs 非結核死)



17

### 代表的な症例

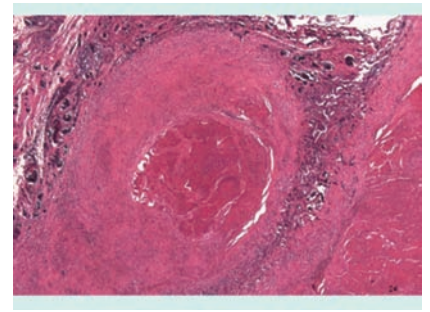
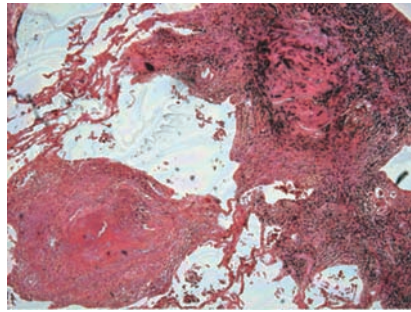
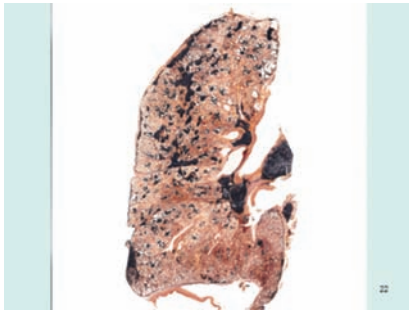
- 我々の施設における900例を超える剖検例の第一例目は39歳男性: 合併症の肺結核で死亡。
- 喀痰検査でG=7号

18



症例: 70歳男性(剖検No205)

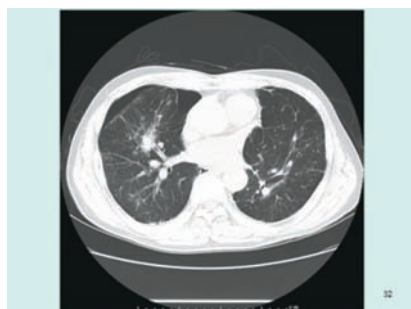
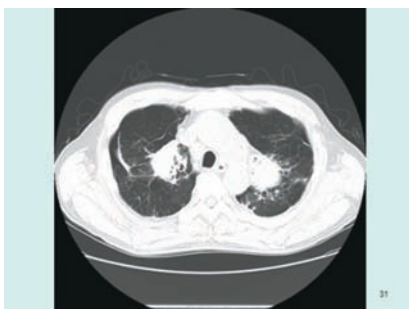
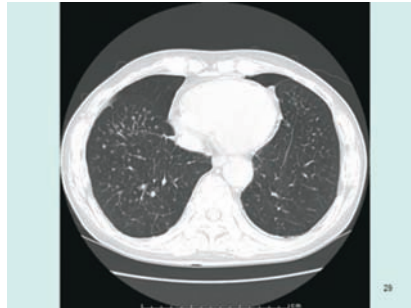
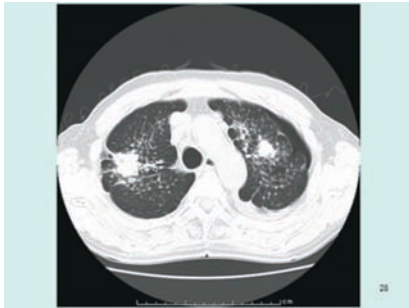
- 職業歴: 金属鉱山 34年8ヶ月
- 炭坑 5年9ヶ月
- 入院時喀痰検査: G=5号
- 排菌が継続、発熱を繰り返して死亡



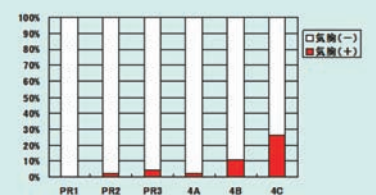
合併症肺結核のまとめ

1. かつては肺結核は頻度が高く治癒の困難な疾病であり即労災に認定→現在は合併症となっている。
2. 現在では肺結核合併率は著名に減少し、完全に治癒することが可能となった。

4-2. 続発性気胸



気胸発生と胸部XPの関係 (n=1804)  
(JJTOM 36(9) 662-667, 1988)



## 続発性気胸(まとめ)

(JJTOM 36(9):662-667,1988)

1. 発生率: 4.7% (84/1804) : 176件
2. 胸部X線所見の重症例程発生率が高くなる
3. 再発率: 35.7% ((30/84)
4. 気胸の致命率: 22.2% (39/176)

34

## 4-3.続発性気管支炎 4-4.続発性気管支拡張症

35

## 続発性気管支炎(定義)

- 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。

36

## たんの性状の検査

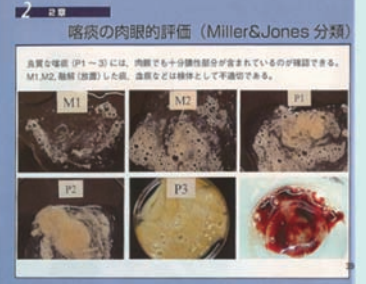
- たんの性状については、採取したたんについて、たんに占める膿の比率を調べる。
- 覚醒時から約1時間のたんの量の区分が3ml以上で、たんの性状の区分がP1~P3の場合には続発性気管支炎に罹患していると判定し、治療の対象とする。

37

## 検査結果の判定

- たんの性状については、採取したたんについてその性状を調べ、MillerとJonesの分類を参考に次のように区分する。
- M1 膿を含まない純粘液たん
- M2 多少膿性の感のある粘性たん
- P1 粘膿性たん1度(膿がたんの1/3以下)
- P2 粘膿性たん2度(膿がたんの1/3~2/3)
- P3 粘膿性たん3度(膿がたんの2/3以上)

38

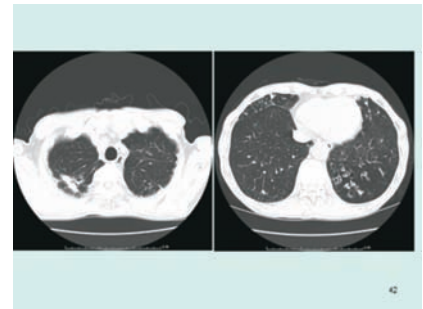


項目	検査結果
痰性状	粘膿性たん2度
痰量	3ml以上
その他	...

40



41



42

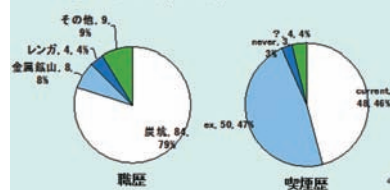
## 4-5.原発性肺がん

43

## 当院の成績

(平成15年~18年、105例:107病変)

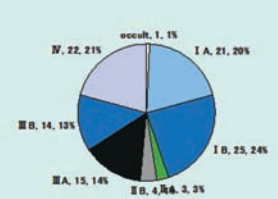
性別:男性104例 女性1例  
年齢:平均73.6歳(51-93歳)



44

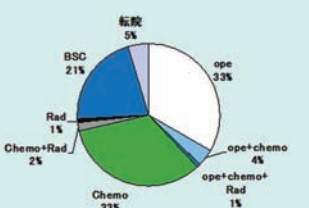
## 臨床病期

(平成15年~18年、105例:107病変)



45

## 治療内容



46

## まとめ

1. じん肺合併肺癌患者の平均年齢は73.6歳、そのほとんどが喫煙歴を有していた。
2. 定期検診による発見率は61%であった。診断時臨床病期でI期癌が、35.2%にとどまっていることから、じん肺定期検診が早期診断に十分の役割を果たしているとはいえる成績であった。
3. じん肺に合併する肺癌は診断が困難な上に、低肺機能の患者が多いことから治療法も制限を受ける場合が多い。

47

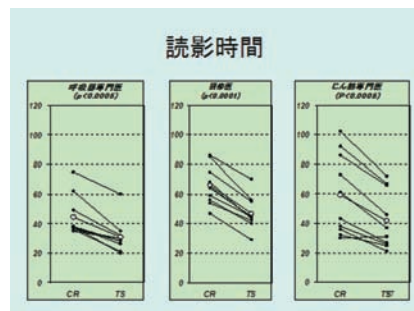
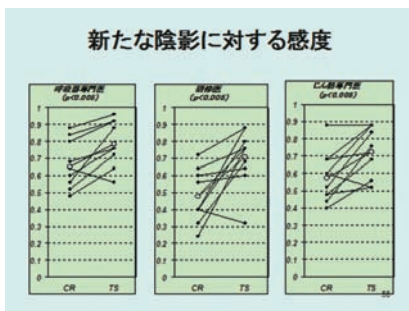
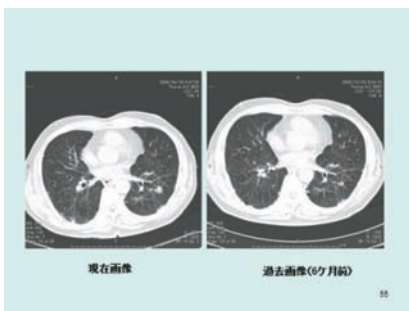
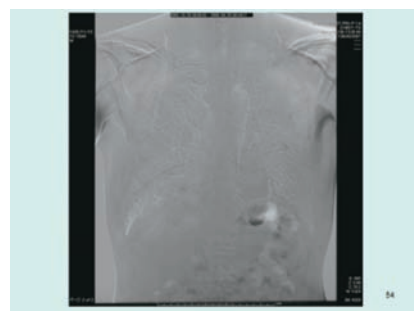
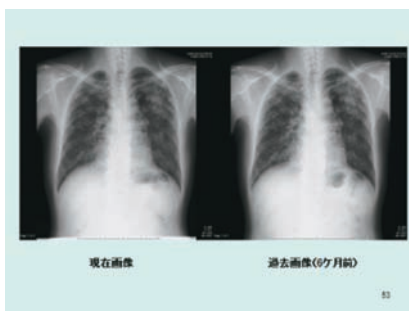
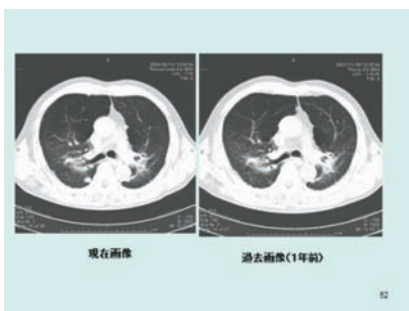
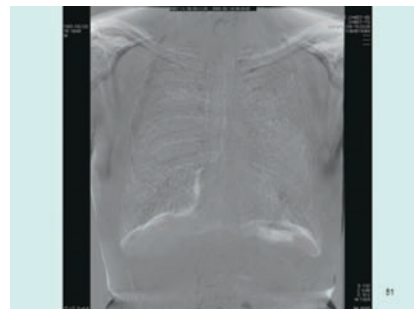
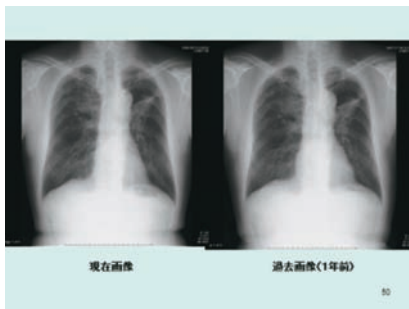
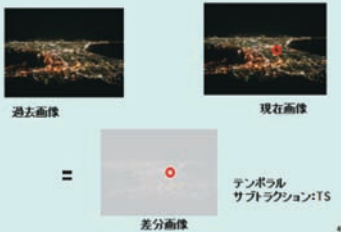
## 経時サブトラクション法

じん肺の肺癌の新しい画像診断法

48



TS の 原 理



5. 合併症と管理4との補償上の差異等

管理区分と労災補償(1)

	PR1	PR2	PR3	PR4A	PR4B	PR4C
F(-)	管理2	管理3イ	管理3ロ	管理3ハ	管理3ニ	管理4
F(+)	管理4	管理4	管理4	管理4	管理4	管理4

管理区分と労災補償(2)

	PR1	PR2	PR3	PR4A	PR4B	PR4C
F(-)	管理2	管理3イ	管理3ロ	管理3ハ	管理3ニ	管理4
F(+)	管理4	管理4	管理4	管理4	管理4	管理4
合併症(+)	管理2+合併症	管理3イ+合併症	管理3ロ+合併症	管理3ハ+合併症	管理3ニ+合併症	管理4

ご清聴ありがとうございました

共同研究者、研究協力者  
 中野郁夫、酒井一郎、板橋孝一、大塚義紀、五十嵐毅、佐藤利佳、二川原真治、二川原英治、森岡宗、竹内裕、横内浩、加地浩、本田広樹、太田育宏、内田善一、石田匠、谷清彦、岡本賢三、本間浩一(獨協大学) 佐藤由美子、渋谷真弓、佐藤美由紀 関野圭子  
 関連労災病院(旭、岡山、神戸、富山) 諸先生

## 01

## 3日目 午前

## 石綿ばく露による肺・胸膜病変：岸本 卓巳

私にとって中国のじん肺と言えば、浙江省寧波市周辺におけるたたみ表を製造する人々に発生したい草染土じん肺である。このじん肺診断のために私は中国に6度足を運んだ。この周辺では石綿鉱山があり、石綿肺他のじん肺も多いと聞いていた。この研修会で、私の担当は石綿粉じん吸入による石綿関連疾患の診断であった。

石綿関連疾患では、中国各地からの参加者はほとんどの方が石綿肺の診断についての知識はあったが、石綿肺癌の定義と中皮腫の診断についての質問が多かった。中国では石綿使用量の多さから中皮腫の発生頻度が高いことが予想されるが、病理組織による診断等がまだ確立されていないようであるため参加者の興味はあまりないようであった。今後は、中皮腫の個別症例

診断検討などを行い、その確定診断について周知徹底を行うような講習会が求められるのではないかと思われた。全般的に、参加者のほとんどが熱心にメモをとり、石綿関連疾患について学びたいという姿勢が印象に残った。

第2回の講習会は蘇州周辺の医師が主体であったが、上海周辺の工業化の進んだ地区であるため、石綿肺の診断については熟知しているようであった。この地区では石綿紡績作業による女性症例が多いと述べていたことから、昭和30年頃の日本と同様なのだろうと思った。講義では石綿肺と慢性間質性肺炎との鑑別について述べたが、CT診断を中心とした鑑別診断であったため、理解が十分ではなかったように思われる。



講義終了後、岸本先生を中心に森永先生、木村先生と参加者及びスタッフ



## 石綿ばく露による肺・胸膜病変

岡山労災病院副院長 岸本卓巳

### 石綿 asbestos とは

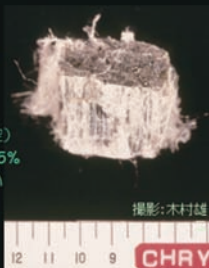
- 2種類の石綿鉱石（カールしたものと直線的なもの）
- ◀ 蛇紋石系 serpentine
    - クリソタイル（温石綿・白石綿）  
chrysotile
  - ◀ 角閃石系 amphibole
    - クロシドライト（青石綿）  
crocidolite
    - アモサイト（茶石綿）  
amosite
    - アンソフィライト  
anthophyllite
    - トレモライト  
tremolite
    - アクチノライト  
actinolite

### 石綿の物性

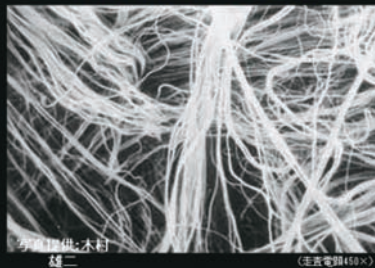
- 紡織性：しなやかで糸や布に織れる。
- 抗張力：引っ張りに強い。
- 耐摩擦性：摩擦・摩耗に強い。
- 耐熱性：燃えないで高温に耐える。
- 断熱・防音性：熱や音を遮断する。
- 耐薬品性：薬品に強い。
- 絶縁性：電気を通しにくい。
- 耐腐食性：細菌・湿気に強い。
- 親和性：他の物質との密着性に優れている。
- 経済性：安価である。

### クリソタイル chrysotile (白石綿・温石綿)

- ・ 蛇紋石系
- ・ カールした繊維（中空）
- ・ 日本での使用石綿の95%
- ・ 石綿小体を作りにくい



### 南アフリカ産クリソタイル



### クロシドライト（青石綿）

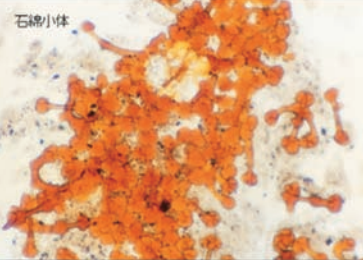


### 南アフリカ産クロシドライト

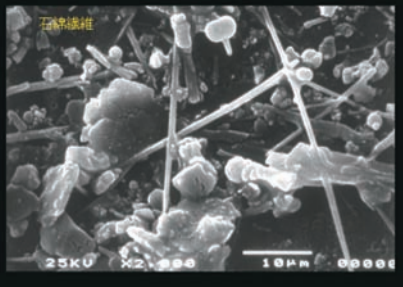


### 石綿曝露の医学的指標

- ◀ 石綿小体と石綿繊維  
顕微鏡下に観察
- ◀ 胸膜プラーク  
(胸膜肥厚斑・限局性胸膜肥厚)  
画像所見：胸部X線・CT  
内視鏡所見  
肉眼的所見：手術時・剖検時など



### 石綿繊維



### 肺組織中の石綿小体濃度 - 石綿ばく露レベルの評価 -

石綿小体数 (本/乾燥肺重1g)	石綿ばく露レベル
<1,000	一般住民レベル (職業ばく露の可能性は低い)
1,000~5,000	職業ばく露の可能性が強く疑われるレベル
>5,000	石綿肺がんの発生頻度が倍になるレベル 職業性石綿ばく露が確定なレベル

ただし、純粋クリソタイルばく露の評価はできない。

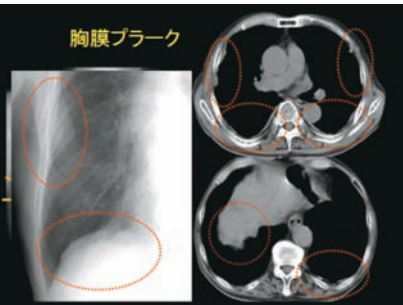
### 胸膜プラーク pleural plaque

胸膜肥厚斑 限局性胸膜肥厚

- ◀ 壁側胸膜の線維化病変
- ◀ 表面は正常な中皮細胞層で覆われる
- ◀ 石綿曝露後、約20年で認められる
- ◀ 石綿ばく露濃度とは関係がない

胸膜プラークの検出率	
胸部X線	~30%
CT	~60%
HRCCT	~80%
剖検	100%

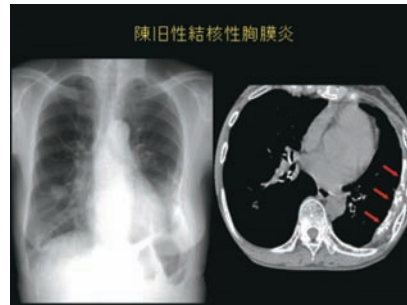
### 胸膜プラーク

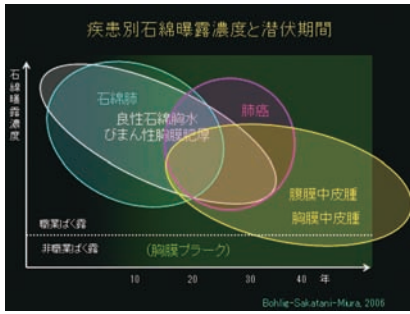


### 胸膜プラーク



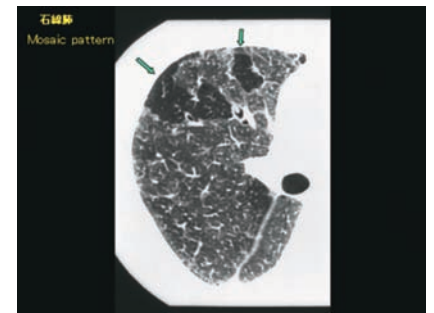
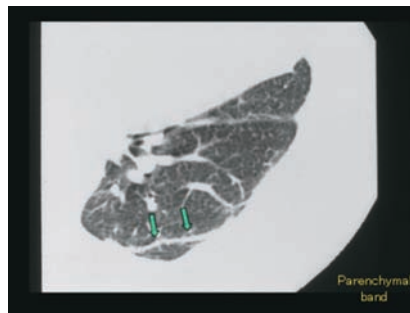
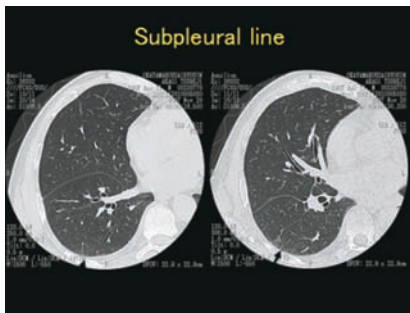
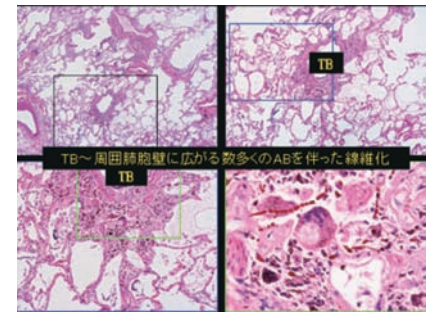
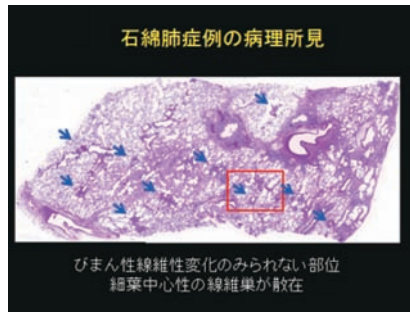
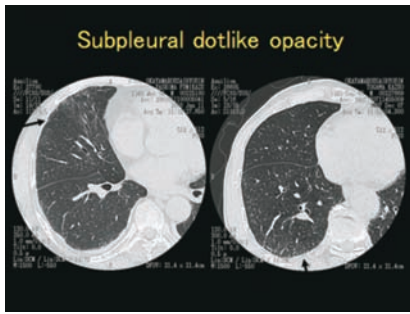
### 陳旧性結核性胸膜炎





### 石綿肺の診断

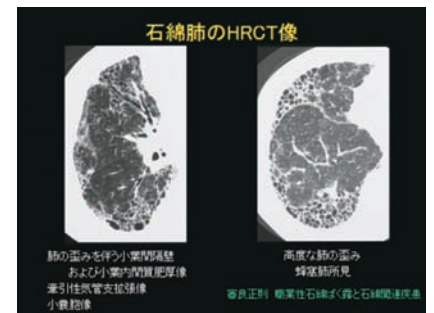
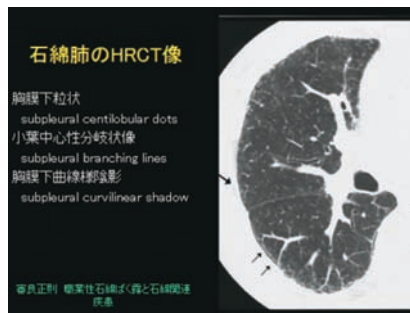
- 石綿高濃度ばく露(職業性石綿ばく露)によって発生する肺線維症である
- 胸膜プラーク等の胸膜病変を合併することが多いが、胸膜プラークを有する肺線維症が必ずしも石綿肺ではない
- 詳細な石綿ばく露歴聴取とHRCTを用いた細気管支周囲からの線維性変化を読影する
- じん肺法上、PR1/0以上の所見を有する場合は石綿肺と診断する



### 石綿肺と特発性肺線維症における肺野のHRCT所見の比較

HRCT所見	石綿肺 (n=80)	特発性肺線維症 (n=80)	p
小葉間隔壁肥厚像	70 (88)	69 (86)	NS
小葉内隔壁肥厚像	55 (69)	78 (98)	<0.0001
胸膜下粒状分枝状像	65 (81)	20 (25)	<0.0001
スリガラス様陰影	76 (95)	79 (99)	NS
蜂窩肺	27 (34)	61 (76)	<0.0001
牽引性気管支拡張像	55 (69)	76 (95)	<0.0001
線維性硬化像	35 (44)	47 (59)	NS
細気管支拡張像	11 (14)	47 (59)	<0.0001
胸膜下線状像	55 (69)	22 (28)	<0.0001
肺実質内条状像	38 (48)	3 (4)	<0.0001
キザイク(ターノ)	38 (48)	9 (11)	<0.0001

NS:有意差なし



### 石綿肺癌

1935年 Lynch & Smith (米), Gloyne (英) 石綿肺に肺癌を合併した症例を報告

1950年 Mereweather (英), Gloyne (英) 肺癌の合併率 石綿肺 >> 珪肺

1955年 Doll (英) 紡織工場労働者の肺癌死亡 13.75倍

1968年 Selicoff (英)

1979年 Hammond (米) 喫煙により、肺癌死亡のリスクは相乗的増加

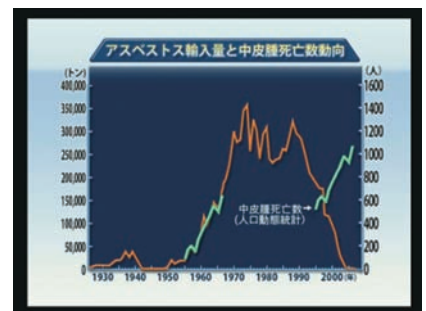
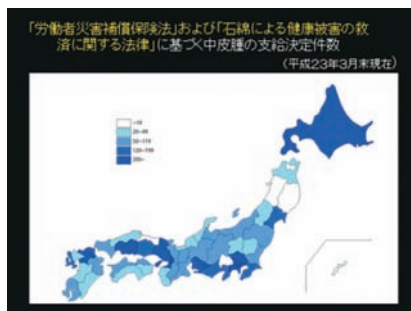
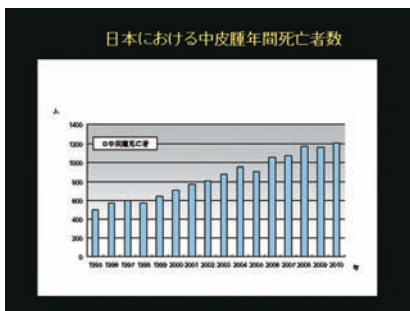
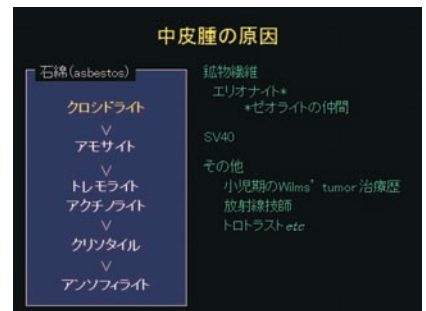
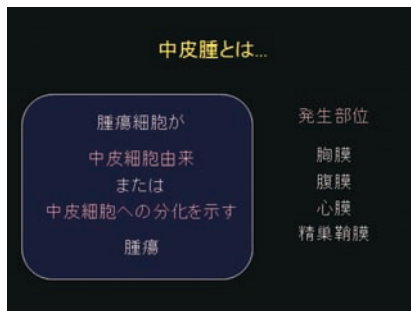
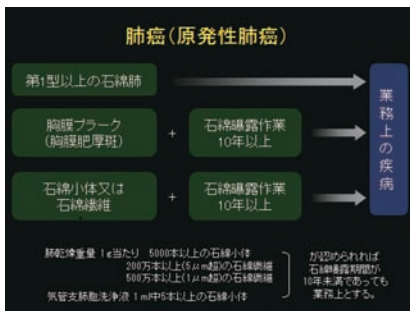
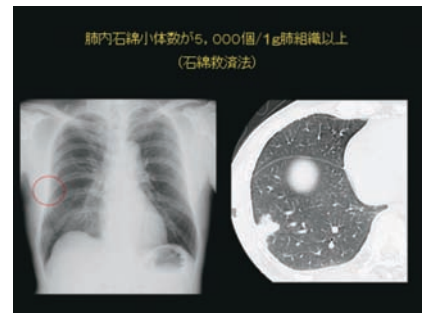
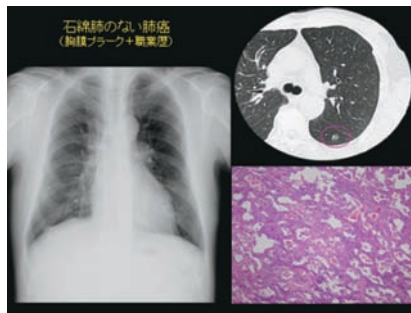
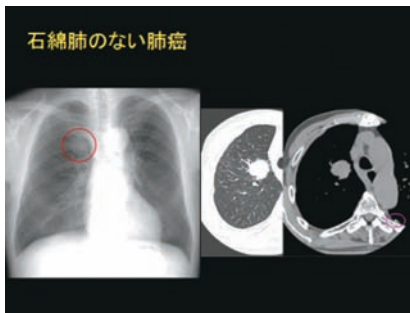
1970年 「石綿による疾病の認定基準」 PR1/0以上の石綿肺 10年以上の職業歴+胸膜プラークまたは石綿小体/線維

### 石綿と喫煙に関する肺癌死亡率

石綿曝露	喫煙	死亡率	死亡率比
(-)	(-)	1.3	1.00
(+)	(-)	58.4	5.17
(-)	(+)	122.6	10.85
(+)	(+)	601.6	53.24

Hammond et al. 1979





### 職業性石棉ばく露が疑われる症例とその職種別頻度 (対象824例)

職業種	胸膜	心膜	精巣鞘膜	計
建設作業	120	9	1	131
造船所内での作業	81	8	1	91
配管作業	43	2	1	46
電気工事	40	4		44
鉄鋼製品製造業	37	3	1	41
石綿製品製造業・吹き付け作業	25	11		36
自動車修理または解体作業	32	3		35
船積作業	31	2		33
機械器具製品製造業	20	3		23
化学工場内での作業	17		1	18
倉庫内の作業	10	4		14
セメント・セメント製品製造業	10	1		11
船積	10			10
運送業	10			10
造船製品製造業	8	2		10
保潔作業	5	3		8
ガラス・ガラス製品製造業	7			7
その他・詳細不明	28	4	1	33
計	540	59	5	607 (73.0%)

### 石綿ばく露が疑われる症例におけるばく露期間・年齢・潜伏期間

部位	調査項目	症例数	中央値	範囲	平均値	標準偏差
胸膜	ばく露期間(年)	487	30	0.25-58	27.9	15.1
	診断時年齢	540	68	38-94	67.5	9.5
	潜伏期間(年)	438	43.5	14-81	43.7	10.2
心膜	ばく露期間(年)	49	28	1.5-54	25.8	16.0
	診断時年齢	59	68	25-90	66.9	12.2
	潜伏期間(年)	44	42.5	19-73	44.2	11.1
計*	ばく露期間(年)	544	30	0.25-58	27.4	15.2
	診断時年齢	607	68	25-94	67.5	9.8
	潜伏期間(年)	489	43	13-81	43.7	10.4

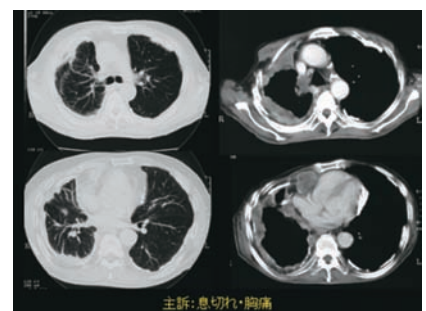
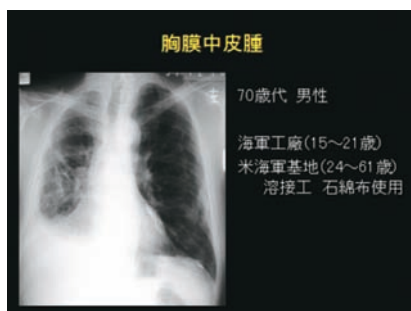
\* 心膜中皮腫 5例・精巣鞘膜中皮腫 3例を含む。

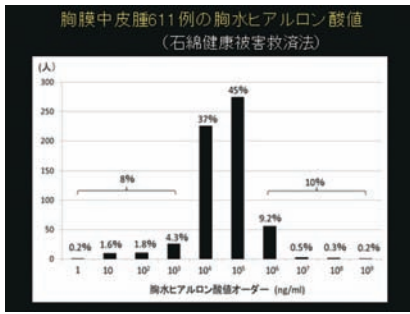
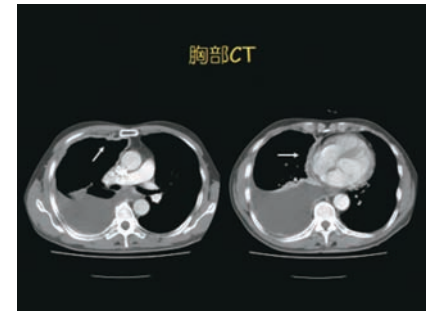
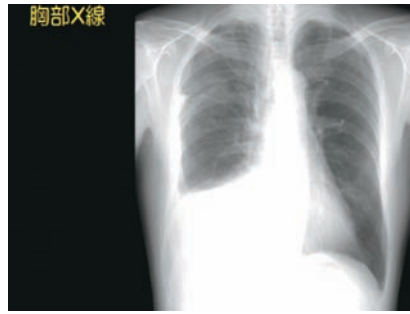
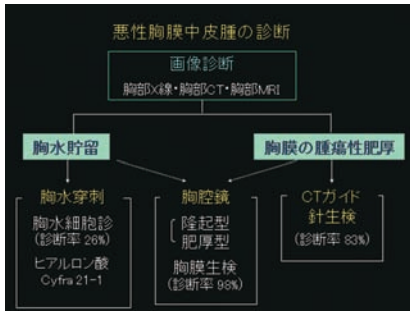
### 胸膜中皮腫の臨床診断

- 自覚症状 (胸痛、呼吸困難)
- 石綿ばく露歴の聴取 (直接、間接、家庭内、近隣ばく露)
- 胸水検査 (胸水の性状、細胞診、ヒアルロン酸、CEA)
- 胸部画像診断 (石綿肺・胸膜プラーク、胸水の有無等)

### 胸膜中皮腫の画像診断

- 環状胸膜肥厚 (Pleural Rind)
- 1cm以上の不整形胸膜肥厚
- 胸水貯留
- 胸膜腫瘍状陰影
- 縦隔側胸膜肥厚
- 多発性腫瘍状陰影
- 胸壁腫瘍様陰影



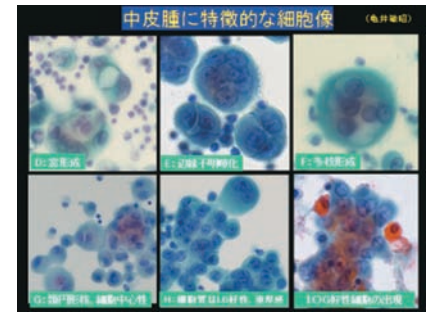


### 胸水細胞診

悪性細胞の検出率  
上皮型 約80%  
二相型 約40%

中皮腫細胞の所見  
・球状集塊 (まわり毛細胞集塊)  
・多核  
・不明瞭な細胞境界部 (微絨毛)  
・免疫組織化学染色

亀井敏昭 病理と臨床 22, 2004



### 細胞接着因子 - CD146 -

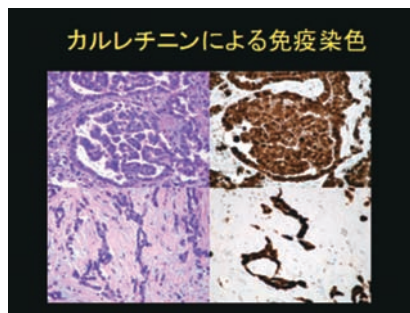
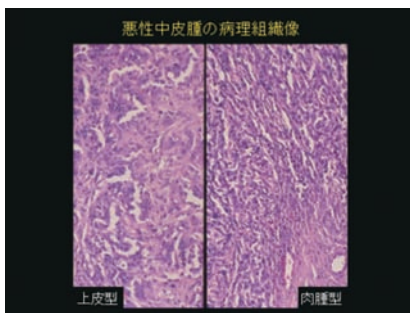
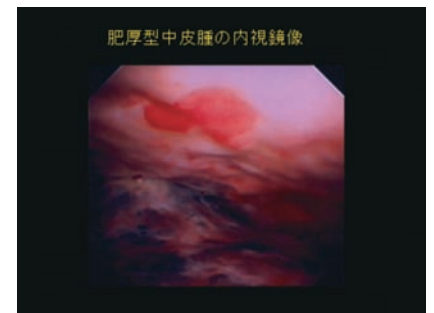
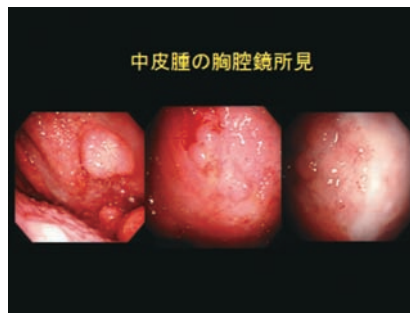
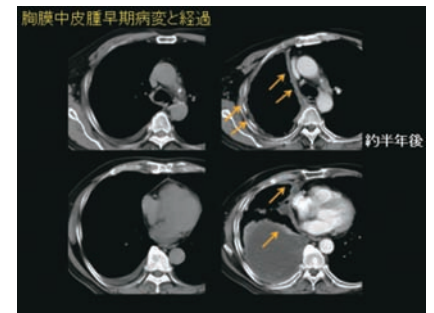
CD146は、悪性黒色腫からmelanoma-associated antigen (MUC18)として同定されたI型膜貫通性糖タンパク質(113-119 kDa)である。免疫グロブリン・スーパーファミリーに属し、melanoma cell adhesion molecule (Mel-CAM, MCAM), endothelial-associated antigen (S-ENDO), A32と同一の分子であることが明らかにされた。

### 悪性中皮腫と反応性中皮の鑑別(4)

悪性中皮腫 (20例) : 反応性中皮 (22例) (亀井敏昭)

悪性中皮腫に対する特異性	感度	特異度
CD146	90	95

RM CD146(-)    MM CD146(+)    MM CD146(+)



### 免疫組織染色による鑑別診断

	上皮型中皮腫 (n=100)	肺癌 (n=100)
Cytokeratin	100%	8%
Cytokeratin 5/6	100%	0%
WT1	92%	0%
CD117	0%	27%
Neu/Her2	100%	23%
N-cadherin	72%	20%
hHME-1	0%	03%
CD445	72%	43%
NDS-31	0%	100%
E-cadherin	43%	03%
hES-6 (Lumina)	7%	03%
TFE-1	0%	74%
GGA	0%	03%
B723 (TAG-72)	0%	04%
Leu-M1 (CD118)	0%	72%
Bov-874	10%	100%
EMA	03%	100%
Vimentin	0%	23%

Ordonez NG, 2009  
Kushitani K, 2007



## 免疫組織化学による鑑別

	陽性マーカー	陰性マーカー
・ 上皮型	calretinin WT-1 cytokeratin 5/6 Thrombomodulin D2-40	CEA TTF-1 MOC-31 LeuM1 Ber-EP4
・ 肉腫型	CAM5.2, AE1/AE3 Calretinin, EMA	smooth muscle actin desmin S-100

## 良性石綿胸水(診断基準)

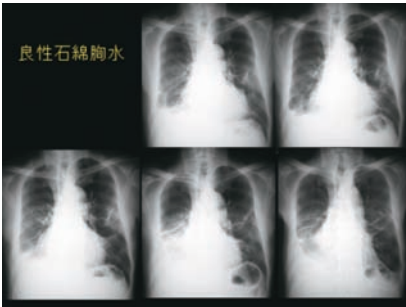
- 1) 石綿曝露歴を有する
  - 2) 胸水が存在する
  - 3) 胸水の原因となる疾患が見当たらない
  - 4) 胸水発生後3年間悪性腫瘍が発生しない
- 以上の4点を満たす疾患概念

## 良性石綿胸水診断基準

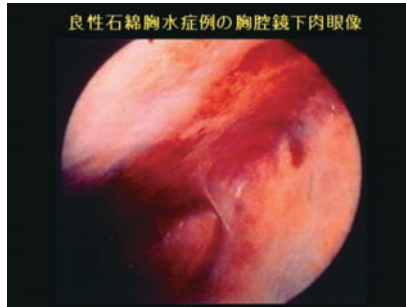
(H19年厚生労働省研究班作成案)

- ①石綿(若く露歴)がある
- ②胸水穿刺により胸水の存在が確認されている
- ③下記の検査所見等により、胸水を来す他疾患を除外しうる
  - ・ 浮出性胸水
    - ・ 胸水ADA値: 50 U/L未満
    - ・ 胸水CEA値が血清正常値未満
    - ・ 胸水トアルコル値が 100,000 ng/ml未満
  - ・ 胸水細胞数: 除性
  - ・ 胸水細胞分類で中野細胞が5%未満
  - ・ 胸部CTで悪性腫瘍が疑われるような胸膜病変を認めない
  - ・ 胸腔鏡による胸膜病変の観察及び胸膜生検にて他疾患を否定できる。ただし、胸腔鏡検査が出来ない症例では1年間経過観察で悪性腫瘍等他疾患を否定する

良性石綿胸水



良性石綿胸水症例の胸腔鏡下肉眼像



## 02

## 3日目 午後

## 読影実習：木村 清延、岸本 卓巳、森永 謙二

じん肺・石綿関連の読影実習には、我々が地方じん肺診査医研修や、じん肺診断技術者研修で用いている15症例を対象とした。参加者の中には読影に習熟している医師も多く、熱を帯びた実習となった。画像から対象の職種を推定するよう実習を進めていたが、イ草じん肺の画像を見た参加者の一人が、これは絶対にイ草によ

るもので、自分たちも経験していると自身満々に解答したことが特に印象深かった。森永、岸本、木村の3人が講師を務めたが、実習という一般の講義よりも意見交換のしやすい研修であったことから、画像の読影に止まらない意見交換ができたことも、非常に有意義であったと思われた。



胸部画像の読影実習風景



03

4 日目 午前

石綿関連疾患の労災補償・救済制度：森永 謙二

日本における石綿関連疾患の労災補償と被害救済法について、諸外国での救済制度の内容も紹介しながら、その概要を説明した。また石綿関連肺がんと胸膜中皮腫について、わが国の疫学的成績を紹介した。つぎに胸膜プラーク、石綿肺、中皮腫、石綿関連肺がん、良性石綿胸水、びまん性胸膜肥厚について、診断、石綿ば

く露との関係、補償との関連を幅広く解説した。さらに石綿ばく露を客観的に証拠づける石綿小体の検査方法についても詳細に説明した。特に中国では、現在も石綿を使用していることから、将来的に石綿関連疾患が、大きな問題となることが懸念されることを述べ、疾患の理解と正確な診断の重要性を強調した。

**日本における  
石綿関連疾患の労災・救済**

2012年6月14日

**厚生労働省労働基準局  
中央労災医員 森永 謙二**

独立行政法人 環境再生保全機構  
石綿健康被害救済部 顧問医師

**労災補償：労働者災害補償保険法**

対象：民間企業に働く(働いていた)労働者。  
同法の適応を受ける事業に使用される労働者で、賃金を支払われる者(労働基準法第9条の労働者と同義)をいい、臨時雇、日雇、アルバイト、パートタイマーも適用となる。  
1人親方で特別加入者を含む。  
国家/地方公務員、旧3公社は対象外。

給付：療養給付、休業給付、等  
申請：石綿曝露のあった最終事業所を管轄する労働基準監督署

**労災保険法と石綿健康被害救済法(1)**

比較項目	労災保険法	石綿健康被害救済法(救済給付)
施行日	昭和22年4月7日	平成18年3月27日、20年12月1日改正
法の目的	業務上の事由又は通勤による労働者の負傷、疾病、障害、死亡等に対して迅速かつ公正な保護をするため、必要な保険給付を行い、	石綿による健康障害の特殊性にかんがみ、石綿による健康被害を受けた者及びその遺族に対し、医療費等を支給するための措置を講ずることにより、石綿による健康被害の迅速な救済を図ること
対象者	労働基準法第9条の労働者と同義(日雇、パートタイマーも含む)特別加入者含む。	労災補償等による救済の対象とならない者
給付内容	1) 療養給付 2) 休業給付 3) 遺族給付(年金、一時金) 4) 葬料	被認定者:医療費、療養手当、被認定者の遺族:救済給付調整金、葬料 法律施行前死亡者の遺族:特別遺族書慰金、特別葬料

**労災保険法と石綿健康被害救済法(2)**

比較項目	労災保険法	石綿健康被害救済法(救済)
対象疾病	1) 石綿肺 2) 肺がん(石綿による) 3) 中皮腫(石綿による) 4) びまん性胸膜肥厚(石綿による) 5) 良性石綿胸水	1) 石綿による肺がん 2) 中皮腫(全て) 3) 石綿肺 4) びまん性胸膜肥厚(石綿による)
石綿ばく露の条件	石綿粉じんばく露を受ける自認に従事(平成18年2月旧付連法)	日本国内において石綿を吸入することにより指定疾病にかかった(第4条)
申請窓口	石綿最終ばく露事業所を管轄する労働基準監督署	環境省地方環境事務所、環境再生保全機構(中央労災医員部)、保健所
主治医の役割	意見書(診断書等)の提出 画像等の提出	所定の申請書類の提出 画像等の提出
診断医の役割	病理診断結果報告書(写し)の提出 病理組織標本等の提出	所定の病理組織診断書等又は各病院の形式のもの(写し)の提出 病理組織標本等の提出

**各国の非職業曝露による石綿健康被害救済制度**

	フランス	日本	ベルギー	オランダ	イギリス	韓国
対象疾病	石綿肺、肺がん、中皮腫、びまん性胸膜肥厚、石綿胸水	石綿肺、肺がん、中皮腫、びまん性胸膜肥厚、石綿胸水	石綿肺、肺がん、中皮腫、びまん性胸膜肥厚、石綿胸水	石綿肺、肺がん、中皮腫、びまん性胸膜肥厚、石綿胸水	石綿肺、肺がん、中皮腫、びまん性胸膜肥厚、石綿胸水	石綿肺、肺がん、中皮腫、びまん性胸膜肥厚、石綿胸水
施行期	2000年7月1日	2000年1月21日	2000年4月1日	2000年12月1日	2000年9月1日	2011年1月1日
管轄	社会労働省 労働安全衛生局 健康被害課	厚生労働省 労働安全衛生局 健康被害課	労働省 労働安全衛生局 健康被害課	労働省 労働安全衛生局 健康被害課	労働省 労働安全衛生局 健康被害課	労働省 労働安全衛生局 健康被害課
申請窓口	労働安全衛生局 健康被害課	労働安全衛生局 健康被害課	労働安全衛生局 健康被害課	労働安全衛生局 健康被害課	労働安全衛生局 健康被害課	労働安全衛生局 健康被害課
申請書類	意見書、診断書、検査結果報告書、画像等	意見書、診断書、検査結果報告書、画像等	意見書、診断書、検査結果報告書、画像等	意見書、診断書、検査結果報告書、画像等	意見書、診断書、検査結果報告書、画像等	意見書、診断書、検査結果報告書、画像等
申請手続	労災申請	労災申請	労災申請	労災申請	労災申請	労災申請

**石綿関連疾患の認定基準**

(基発第 584号、1978.10.23)  
(基発第0919001号、2003. 9.19)  
(基発第0209001号、2006. 2. 9)

- 1) 石綿肺：じん肺法の管理4または管理2以上で所定の合併症
- 2) 肺がん
- 3) 中皮腫(全部位:胸膜、腹膜、心膜、精巣鞘膜)
- 4) 良性石綿胸水(胸水貯留期間中)
- 5) びまん性胸膜肥厚(著しい呼吸機能障害)

**石綿肺 Asbestosis**

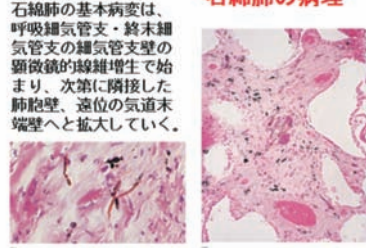
1. 石綿肺の診断  
じん肺X線標準フィルム<sup>1)</sup>の1型(1/0)以上。  
\* じん肺検査バド<sup>2)</sup>が(中央労働災害防止協会 出版)

2. 中皮腫や胸膜プラークと異なり、高濃度ばく露によって生じる。  
大量曝露(例:石綿吹付け作業)の場合は短期間曝露(10年未満でも)であっても発症する。

3. 石綿曝露開始後少なくとも5~10年以降に発症する(胸部レントゲンで異常陰影が出現)。

**石綿肺の病理**

石綿肺の基本病変は、呼吸細気管支・終末細気管支の細気管支壁の顕微鏡的線維増生で始まり、次第に隣接した肺胞壁、遠位の気道末端壁へと拡大していく。



**石綿肺の診断基準**

1. 石綿への職業曝露歴。
2. 胸部レントゲン所見で、両側下肺野の線状陰影を主とする異常(不整形)陰影を呈する。しばしば両側性の胸膜プラークやびまん性胸膜肥厚を伴う。
3. 持続性の両側肺底部の吸気性捻髪音。
4. 拘束型喚起障害を主とする肺機能異常。
5. 他の類似疾患や石綿以外の原因物質による疾患を厳密に除外すること。

1,2,5が必要



原典：真島(1998)『じん肺発生のメカニズム』労働科学研究所、pp729-739

### 石綿肺：胸部エックス線画像の特徴

非特異的所見の組み合わせが重要

- ① 下肺野の不整形陰影
- ② 葉間動脈肥厚像
- ③ 横隔膜挙上
- ④ 胸膜プラーク
- ⑤ 限局性特発肺所見

図は Kunitzke H & Teuchler H (1992) Arbeit und Lung. 1997

### じん肺 エックス線標準フィルム

左上：0型  
右上：1型  
左下：2型  
右下：3型

石綿肺には4型(大陰影)はない!

### 石綿肺：胸部CT画像の特徴

非特異的所見の組み合わせが重要

- ① 特発肺
- ② 胸壁直下曲線陰影
- ③ 血管周囲の線維化(胸壁直下粒状影)
- ④ 石灰化胸膜プラーク
- ⑤ 非石灰化胸膜プラーク

図は Kunitzke H & Teuchler H (1992) Arbeit und Lung. 1997

### 石綿肺 (Grade 1) (Grade 2) (Grade 3)

胸壁直下粒状影  
dot-like lesion  
胸壁直下曲線陰影  
subpleural curvilinear shadow

- 肺の萎縮を伴う小葉间隔壁および小葉内動脈肥厚像
- 牽引性気管拡張像
- 小葉陰像
- 高度な肺の萎縮
- 特発肺所見

図は Kunitzke H & Teuchler H (1992) Arbeit und Lung. 1997

早期の石綿肺の診断は難しい。とくに、重喫煙者や吸気不良のレントゲンでは、石綿肺類似の不整形陰影(1/0)を呈する。

画像だけでは(特に進展例) 間質性肺炎などの鑑別はほとんど困難。

石綿肺の診断は、じん肺法(じん肺検査ハットブック) 塵肺標準フィルムに沿って行う。●中央労働災害防止協会

### 両側下肺野に不整形陰影あり→石綿肺?

肺萎縮、牽引性胸に拡大が伴う

### 両側下肺野に不整形陰影なし

左：正常 右：吸気不良

### 石綿肺と鑑別すべき疾患：特異性間質性肺炎

岸本(2006) 『じん肺』日経医療出版(第2版) (P. 100) 国立労働安全衛生研究所健康調査部 労働調査部. (2006)より引用

### 画像だけでは間質性肺炎などの鑑別はほとんど困難。

石綿曝露歴(+)  
(石綿紡織30年)

40 years old 52 years old

石綿曝露歴(-)

58 years old 59 years old

上：石綿肺 1型(両下肺野にわずかに不整形陰影を認める)  
左：石綿肺 1型(HRCT像) 胸壁直下粒状影と胸壁直下曲線陰影(双丸)を認める

小葉内の肺線状陰影、胸壁直下曲線陰影に注意!

図は Kunitzke H & Teuchler H (1992) Arbeit und Lung. 1997

### 石綿肺用CT撮影基準とHRCT画像の再構成法

- 1) HRCT 画像の画質は機種によって異なるが、同じ機種を用いても撮影条件によって左右される。電圧 140 kV、170 mA、撮影時間 1秒、FOV(撮影領域) 34.5cm、15mm~20mm間隔、1~2mm厚、でヘリカルではなく通常のモードの撮影が基準である。
- 2) 撮影後、左右別別にFOVを20cm前後にて高周波数強調関数を用いて画像再構成を行い、HRCT画像を作成する。画像表示は windowレベル -700H 前後、window幅 -1200~1500Hの肺野条件と、windowレベル -0H前後、window幅 300H前後の縦隔条件の2条件で表示する。腹臥位も考慮。

審良(2009, 2005) 『職業性石綿ばく露と石綿関連疾患：基礎知識と労務管理』(労働安全衛生局、東京)

### 石綿ばく露労働者の胸部エックス線像とCT像

65歳  
保温材料(石綿ボード)製造に1957年から約27年間従事

Subpleural curvilinear shadow

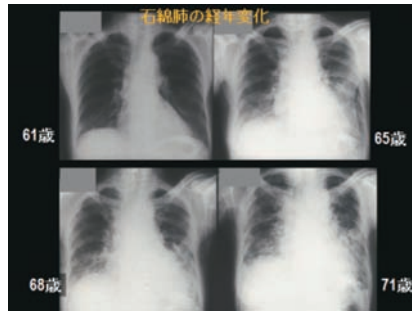
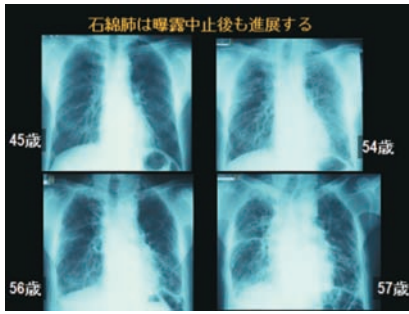
単発のひとつの肺線維症の所見だけで、石綿肺を診断することはできない。  
職業(石綿曝露歴)で石綿肺曝露量の推定が望ましい。

WL -400  
WW -1500

### 石綿肺の臨床診断

- 1) 職業性石綿曝露歴がある(曝露開始より10年以上)
- 2) 胸部レントゲンで、下肺野に始まる不整形陰影があり、しばしば胸膜プラークやびまん性胸膜肥厚を伴う(重喫煙者、吸気不良のレントゲンでは、1/0までの不整形陰影を呈することがある)
- 3) 肺機能検査で努力性肺活量 FVCが低下する(D<sub>co</sub>は早期に低下。肺機能検査の異常だけでは、石綿肺の診断はできない)
- 4) 両側肺底部に吸気時(中期から終期)に捻髪音を聴取
- 5) 他の類似疾患や石綿以外の原因物質による疾患を除外する(特異性間質性肺炎等との鑑別診断が重要)

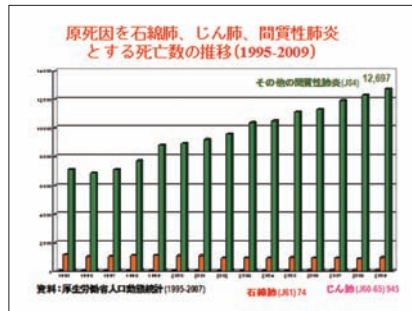
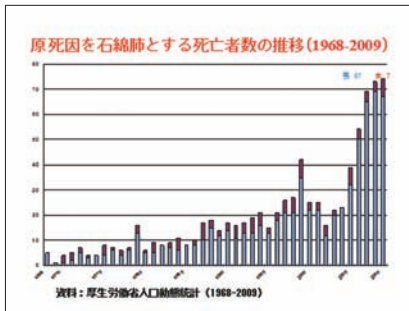




レントゲン所見別にみた生存率  
- じん肺と石綿肺との比較 -

生存率	じん肺				石綿肺		
	I	II	III	IV	I	II	III
5年	81.3	81.7	84.6	76.1	75.6	50.5	25.0
10年	53.1	63.3	56.4	54.3	48.7	30.7	12.5
15年	43.8	46.7	38.5	37.0			
20年	31.3	36.7	33.3	30.4			

じん肺調査者 (1972-78年, 大阪) 男 347人, 女 14人; 大陰影所見がある石綿肺調査者 (1956-85年, 大阪) 男 111人, 女 71人, 計182人 (K. Morioka, 1991)



石綿関連呼吸器疾患と石綿ばく露

部位/	石綿ばく露	非特異的	特異的
肺	肺がん		石綿肺*
	びまん性間質性肺炎*		【石綿小体】
胸膜	良性胸水 (胸膜炎)		中皮腫
	びまん性胸膜肥厚		【胸膜プラーク】
	(円形無気肺)		

\* 鑑別は困難、【】石綿曝露の医学的所見  
出典: 欧州呼吸器学会 (1998) に道徳

**石綿関連疾患の認定基準**  
(基発第0209001号, 2006.2.9)

**石綿ばく露労働者に発生した中皮腫**

ア じん肺法に定める胸部エックス線写真の像が第1型以上である石綿肺の所見が得られていること

イ 石綿ばく露作業への従事期間が1年以上あること

\* 上記に該当しない事例は本者と協議

**(胸膜)中皮腫 Mesothelioma**

- 1) 胸膜、腹膜、心膜、精巣(率丸)固有鞘膜などの体腔漿膜を覆う中皮から発生する腫瘍をいう。
- 2) 中皮腫の大半は胸膜原発。次に腹膜原発で、心膜・精巣鞘膜は非常に稀。腹膜中皮腫は角閃石属曝露、高濃度曝露が多い。
- 3) 胸膜中皮腫のほとんどの例で石綿曝露歴を認める  
丁度い年代層を追って居住歴、アルバイトも含めて聞き取る  
男性では30歳に石綿曝露あり(フランスの中皮腫登録)  
石綿曝露歴のない中皮腫は、診断が誤っていないか? (4/24 9/19/19)

石綿及びエリオライト以外の原因としては、放射線(トロタスト、リンパ線等の放射線療法)がある。それ以外に遺伝性疾患(例)の可能性は完全に否定できない(症例報告がある)。いずれも少数の報告にとどまるが、放射線治療の(例)・(集積)中皮腫発症は近い将来、疫学的に確かめられる可能性があるが、例数は多くない。

**胸膜中皮腫(疫学)**

- 4) 潜伏期間は30~50年  
20年以下は少ない  
10年未満は「今まで」ない
- 5) 曝露量は少なくとも発症、曝露量-反応関係はある。閾値は不明(ない)  
発症は曝露からの経過年数に比例  
 $I = b(t-t_0)^k$   $t-t_0$ は曝露開始時の $t_0$ 歳からの経過年数
- 6) 発がん力は  
青>茶>白>アタラシイ の順 (トモイト/アタラシイ>白)

**悪性胸膜中皮腫診断のためのガイドライン キーポイント (1)**

★ 胸腔鏡下生検またはCTガイド下生検:

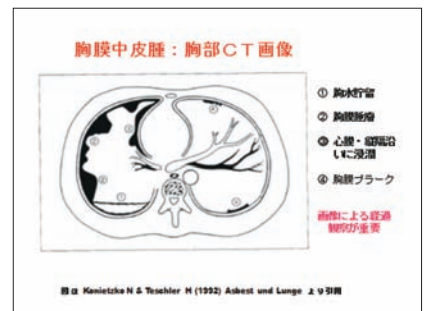
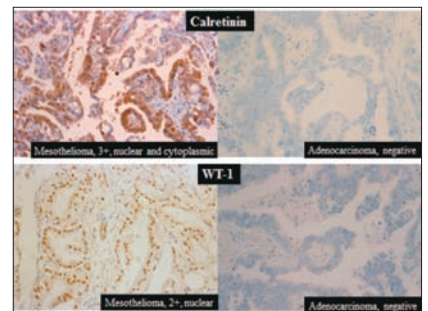
- ① 胸膜中皮腫が疑われた場合には、胸腔鏡検査の後、できるだけすみやかに胸腔鏡下生検を実施すべきである。
- ② 肉眼的に中皮腫組織が露出してない場合も多いので、胸膜表面より深く穿刺し、十分な数と量の検体を得るよう心がけるべきである。
- ③ 胸腔鏡検査では壁側胸膜をできるだけ十分に観察し、胸膜プラーク(胸膜肥厚斑)の有無も同時に確認すべきである。

**悪性胸膜中皮腫診断のためのガイドライン キーポイント (2)**

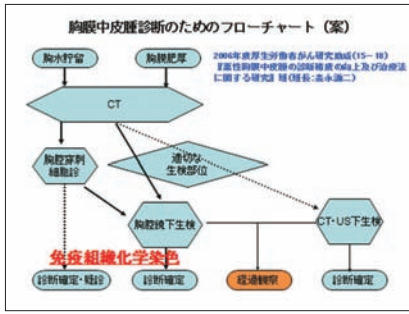
★ 病理診断における免疫組織化学染色は必須。陽性マーカーとして **calretinin, WT1, CAM5.2**。陰性マーカーとして **CEA, TTF-1, Ber-EP4** は重要。女性の場合には **ER(estrogen receptor)** も必要。MOC-31, PgrR (progesteron receptor) も参考になる。

肉腫型との鑑別には、陽性マーカーとして **D2-40, AE1/AE**。陰性マーカーとして **desmin, S100, CD34, SMA** が参考になる。

免疫染色の陽性・陰性の判定は、陽性所見の局在が重要。WT1, calretininは核が、D2-40, thrombomodulinは細胞膜が、Cytokeratinは細胞質が染色されている場合に陽性と判定する。





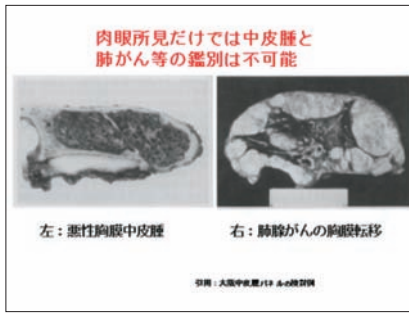
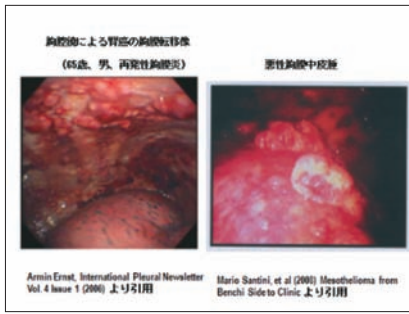
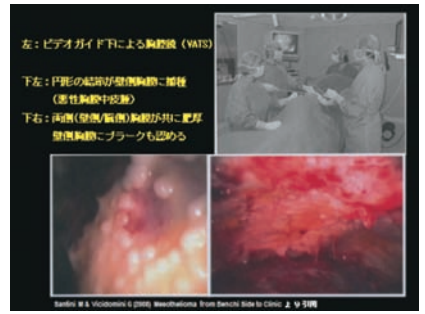


### 中皮腫の病理診断(診断根拠)の重要性

中皮腫は肺がん等の他の疾患との鑑別のため、病理学的な確定診断が必要になる。

得られた病理標本の種類

1. 剖検(解剖)所見で得られた病理標本
2. 外科手術、開胸手術、胸腔鏡下の生検で得られた病理標本
3. CT・USガイド下の生検で得られた病理標本
4. 体腔液(胸水、腹水)細胞診
5. 胸水中ヒアルロン酸(HA)濃度だけでは信頼性に乏しい(200,000ng/ml≧200mg/dl 単位の読み間違いに注意!)
6. 画像だけでは信頼性なし

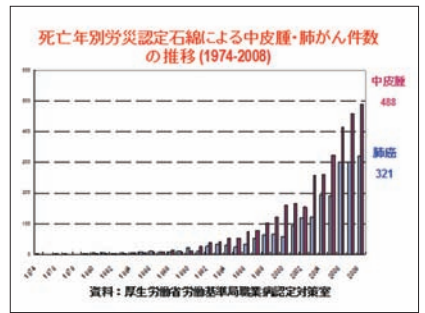
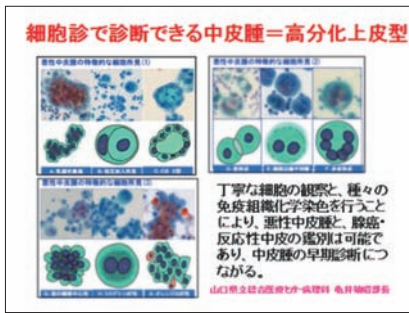


### 中皮腫診断における体腔液(胸水等)細胞診の役割

1. 上皮型中皮腫の場合、体腔液細胞診でも複数の抗体を組み合わせた免疫化学染色結果と特徴的な腫瘍細胞像から診断可能な場合がある。
2. 体腔液から通常のスメア標本以外に、セルブロック標本(スライド製手前、樹脂包埋して作成)での観察も有用。

中皮腫に陽性率が高い抗体	Calretinin, D2-40, Thrombomodulin, Cytokeratin 5/6, HBM-E-1
肺癌に陽性率が高い抗体	CEA, MOC-31, Ber-EP4, Leu-M1, TTF-1
反応性中皮との鑑別に有用な抗体	EMA, (m-EMA), desmin, MIB1

出典: 鳥居 隆夫 (2009)



### 石綿中皮腫認定事例のばく露期間、発症年齢、および潜伏期間 (平成11~15年度)

	平均	中央	最小-最大
胸膜 (188例)			
曝露期間	20.3	17.1	1.5 - 50.2
症状確認年齢	62	62	30 - 95
潜伏期間	38.8	39.3	11.5 - 70.8
腹膜 (42例)			
曝露期間	19.2	18.3	1.27 - 47.0
症状確認年齢	64	65	49 - 76
潜伏期間	42.3	43.5	27.3 - 52.3
中皮腫 (230例)			
曝露期間	20.1	17.1	1.2 - 50.2
症状確認年齢	64	63	30 - 95
潜伏期間	39.4	40.0	11.5 - 70.8

### 石綿による中皮腫認定事例の職種/業種別件数(2008年度)

職種/業種	人数	割合
建設業	249	45.6
製造業	169	29.8
建設労働者(建設工事)	99	16.8
建設労働者(一般作業)	9	1.6
その他(建設業)	11	2.0
製造業	211	37.7
繊維(紡績)製造業	8	1.4
木材(製材)製造業	3	0.5
その他(製造業)	4	0.7
化学工業	13	2.3
その他(化学工業)	7	1.3
農業・畜産(畜産)製造業	29	4.9
計	540	100.0

資料: 厚生労働省労働基準局労働病健康被害認定対策室

### 石綿による中皮腫認定事例の職種/業種別件数(1999~2003年度)

事業の種類	人数	割合	事業の種類	人数	割合
石綿製品製造業	17	30.4	船舶修繕・修繕業	62	94.2
建設業	7	12.5	製造業(機械・器具)	11	16.1
建設業	5	8.9	建設業	8	11.7
建設業(土木・建築)	2	3.5	建設業	5	7.2
建設業	2	3.5	建設業	3	4.3
建設業	3	4.4	建設業	5	7.2
建設業	25	36.4	建設業	8	11.7
建設業	7	10.1	建設業	4	5.7
建設業	15	21.5	建設業	2	2.8
建設業	12	17.2	建設業	100	142.9
建設業	14	20.0	建設業	42	59.4
建設業	14	20.0	建設業	223	309.4

資料: 厚生労働省労働基準局「石綿ばく露被害者に対する労災認定基準に関する検討」報告書に基き

### アスベスト健康被害の実態

非職業性ばく露 (近隣ばく露)

- 旧神崎工場では、約156人に年間見舞金の支給を決定。(08.6.15)
- 佐賀県鳥栖市で石綿高圧管を製造していた日本アスベスト(株)工場から200メートル離れた所に1950~75年頃住んでいた54歳の女性が2005年に中皮腫で死亡。
- 電田工業(茨城県鹿嶋市)の周辺住民に3人中皮腫が発症(1人は1991~98年に同工場の西約300メートルに住んでいた女性(当時77歳)で1989年に死亡。発症当時から工場をばく露源と見做し、1987年に診断され、同年に亡くなった女性(当時68歳)。40歳から1971年以前に住んでいた1人)。
- ニチアス工場(茨城県鹿嶋市)周辺住民で72年間居住していた87歳の女性(2009年死亡)と300メートルに40年間居住した84歳男性(2009年死亡)、他に数人。
- 秋又セメント工場周辺住民 17人
- ニチアス羽島工場周辺住民 3~57人
- AA マテリアル(旧石綿石綿)工場周辺住民 2~37人
- 東洋石綿(茨城県鹿嶋市)の石綿製法工場東約100mに24年居住していた男性が2005年死亡
- アスベスト建材会社「関西エー」(01年閉業)の工場向かいの住宅に13歳までの10年間住んでいた女性が2003年に中皮腫を発症。

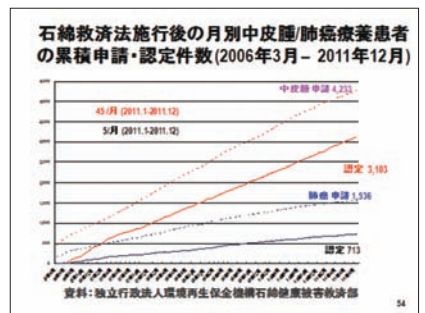
### 石綿健康被害救済法における指定疾病と認定基準

中央環境審議会環境健康部会石綿健康被害救済小委員会  
 「石綿による健康被害の救済における指定疾病に係る医学的判定に関する考え方について(第2回)」2006.3.2

指定疾病  
 中皮腫及び肺がん

中皮腫の認定基準  
 中皮腫の診断の確かさが担保されれば、全ての中皮腫患者が対象。  
 (法施行前に死亡された患者で、死亡診断書等に「中皮腫」の記載があれば救済の対象となる)

肺がんの認定基準の考え方  
 患者の石綿累積曝露量が25 fiber/cc x 年(相対危険度が2倍以上)であれば、救済の対象とすべき。



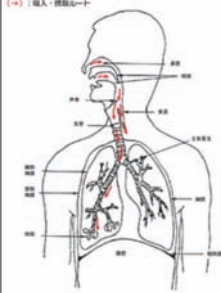


### 胸膜プラーク

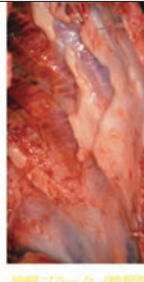
胸壁側の胸膜・横隔胸膜・心膜に生じる、限局した(部分的な)硝子化肥厚で、年数がたてば石灰化する。胸部X線상에서는石綿曝露開始から通常20年で特有な形態を示す。過去の石綿曝露の指標として非常に重要であるが、これのみでは健康障害(肺機能障害等)を伴わない。胸部CTの胸膜プラーク検出率は胸部エックス線(正面)の概ね2倍である。



左の写真は中間試料より、右の写真は、三浦清太郎(2009)「職業性石綿ばく露と石棉曝露検査: 基礎知識と研究進展」(職業性石綿、三位田義典, 東京, p.81)より引用

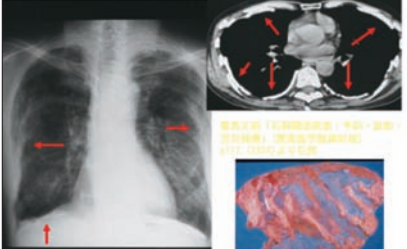


(\*) 吸入、肺内分布



胸膜プラーク(肥厚)

### 石灰化胸膜プラークの胸部X線像及び胸部CT像



石灰化胸膜プラーク(右胸膜肥厚)・中野・後野・前野胸膜(肥厚)・後野胸膜(肥厚)・前野胸膜(肥厚)・後野胸膜(肥厚)・前野胸膜(肥厚)

### 胸膜プラークと石綿等ばく露との関係

・ 確実: 石綿、エリオナイト(erionite)、石綿含有滑石  
不確実: ウォラストナイト(wollastonite)?、長繊維のセピライト/アタパルジライト(sepiolite, attapulgite)?  
一部のセラミック繊維(ceramic fibers)?

・ 期間と頻度  
- 年余をかけて成長  
- 1135例の石綿ばく露者の検討で10年以内では認められず、20年で約10%、40年後には50%に認められた (Epler GR et al, JAMA 247:817-22, 1982)

### 胸膜プラークと画像

・ 胸部X線  
- 剖検肺でみられたプラークが胸部X線で認められたのは12.5%、13.7%と報告されている  
Hillerdal G, et al (1988) Eur J Respir Dis 61:315-9  
Hourihane DO, et al (1966) Br Med J 1:198-74

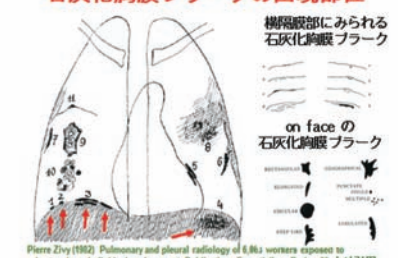
・ 胸部HRCT  
- 胸部X線の検出率に比べ約2倍である  
Al Jarad M, et al (1991) Respir Med 85:263-8  
高山雅行ら (1997) 画像診断 7:391-6  
Chenopoul PC et al (2001) Am J Respir Crit Care Med 163:795-9

宇野清太郎, 三浦清太郎(2009)作成

### 典型的な石灰化胸膜プラーク



### 石灰化胸膜プラークの出現部位

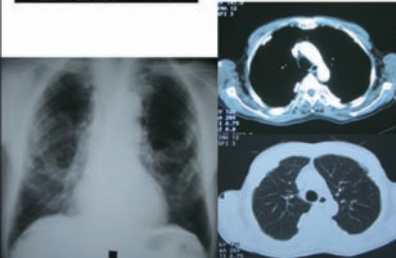


胸膜腔部にみられる石灰化胸膜プラーク

on face の石灰化胸膜プラーク


Pierre Zivy (1982) Pulmonary and pleural radiology of 6,813 workers exposed to asbestos in an individual environment. Publications Essentielles, Paris, p.36 より引用

### 石灰化胸膜プラーク



### 石灰化胸膜プラーク

海軍工廠で石綿作業に2年間従事

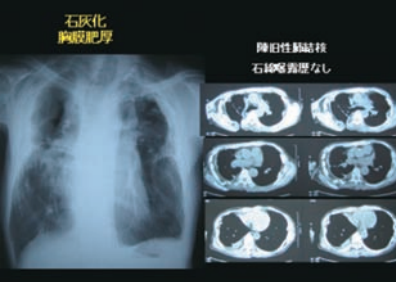



石灰化胸膜肥厚

石灰化胸膜プラークではない!

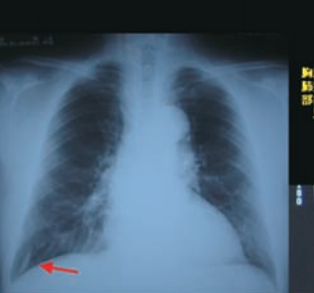
### 石灰化胸膜肥厚

陈旧性肺結核  
石灰略露歴なし



### 胸膜プラークのCTでの偽病変

- ・ 胸膜脂肪層  
- 濃度に注意して読影
- ・ 肋間静脈  
- 造影CTで鑑別可能
- ・ 胸膜直下の肺野病変  
- 必ず肺野条件のCTも同時に評価する
- ・ 陈旧性肺結核などの炎症性胸膜肥厚  
- 肋横角、肺尖部に注目



胸膜プラークは肺尖部や肋横角部に、前野では見られない

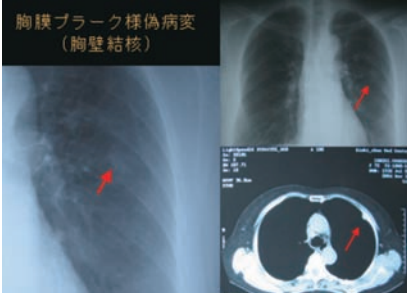
### ILO (2000)の胸膜異常の分類

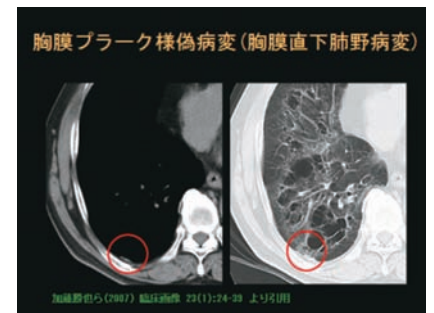
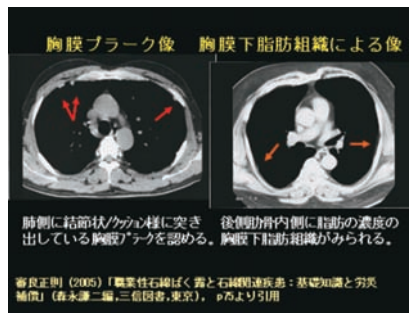
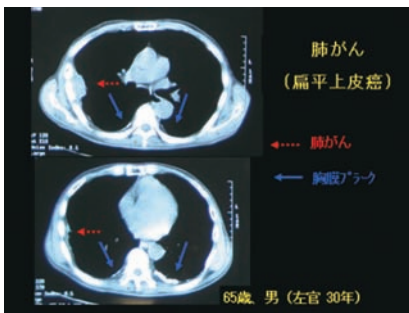
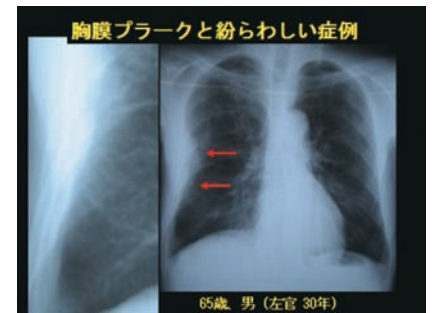
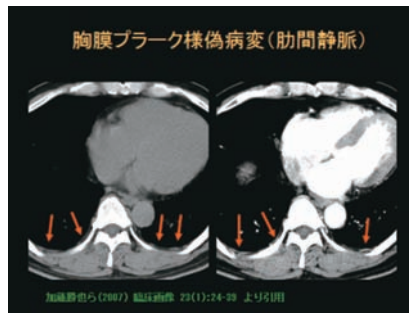
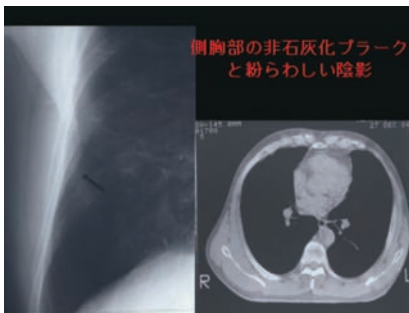
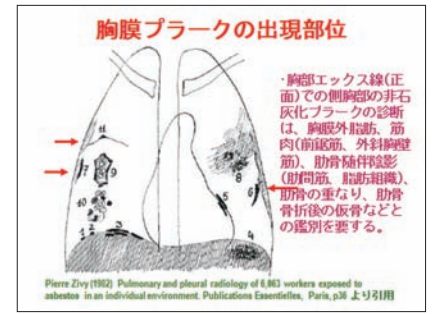
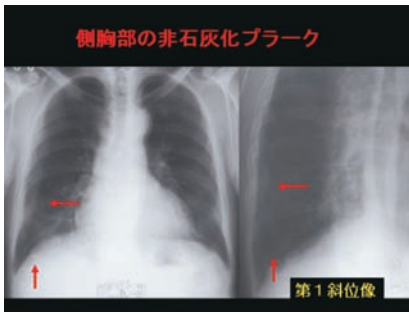
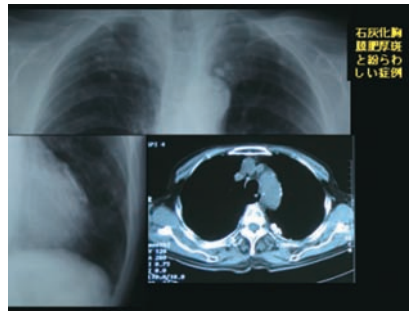
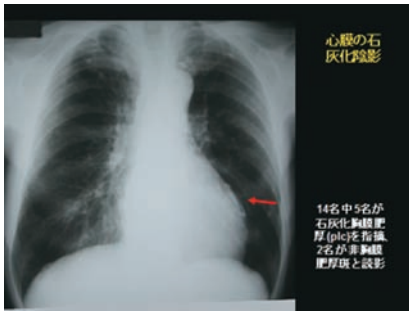
胸膜の異常陰影

a右奇静脈左胸水, b右上肺葉肺炎後肥厚, c右陈旧性胸膜肥厚, 左肥厚陰影, d肺尖部胸膜肥厚, e石灰化胸膜プラーク, f石灰化胸膜プラーク

ILO (2002) Occupational safety and health series 22 (rev. 10), ILO, pp.142 Spring 1982 Lung and Pleura. Shing Thome Verlag Stuttgart, pp.65-66

### 胸膜プラーク様偽病変 (胸壁結核)

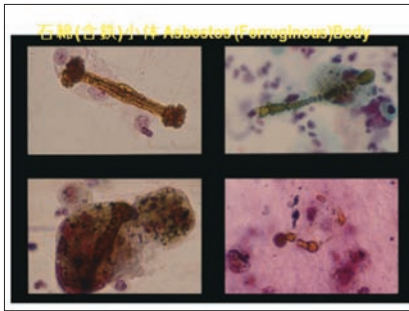












### 石綿小体の計測が可能な施設

北海道中央労災病院 アスベスト疾患センター  
 東北労災病院 アスベスト疾患センター  
 中央労働災害防止協会 労働衛生調査分析センター  
 横浜労災病院 アスベスト疾患センター  
 旭労災病院 アスベスト疾患センター  
 神戸労災病院 アスベスト疾患センター  
 岡山労災病院 アスベスト疾患センター  
 国立病院機構 山陽病院  
 山口県立医療センター  
 九州労災病院 アスベスト疾患センター  
 長崎労災病院 アスベスト疾患センター

注: 2008年度以前から精度管理事業に参加している病院を推奨

### 石綿関連疾患の認定基準

(基発第0209001号, 2006.2.9)

#### 石綿ばく露労働者に発症した 良性石綿胸水

石綿ばく露作業の内容及び従事歴、医学的所見、療養の内容等、の情報をもとに本省協議とする

\* 既知の疫学的ならびに臨床的知見は非常に少ない。我が国での報告は余りなく、今後さらに知見の収集に努めるべきである。(国発省/厚生労働省「石綿による健康被害に係る医学的評価に関する検討会」報告書より)

### 良性石綿胸水

- 1) 職業上(一定程度以上)の石綿曝露歴がある
- 2) 临床上、胸水が存在する
- 3) 石綿曝露以外に胸水の原因がない(胸水の原因となる他疾患が見当たらない)
- 4) 胸水発生後、3(1)年間に悪性腫瘍の発生をみない

本疾患の良性とは悪性(腫瘍)ではないということで臨床経過が良いということではない。本疾患の診断は、原因として悪性腫瘍や結核を除外することが必要である。【除外診断】

### 良性石綿胸水：胸部エックス線画像

- ① 胸水
- ② 胸水(一部範囲)
- ③ 心臓ブランク
- ④ 胸膜ブランク
- ⑤ 石灰化ブランク

胸膜ブランク以外に特異的な画像所見はない!

図 〓 Konietzke N & Teschler H (1992) Asbest und Lunge. J. V. 97

### 良性石綿胸水：胸部CT画像

- ① 胸水
- ② 胸水(一部範囲)
- ③ 心臓ブランク
- ④ 胸膜ブランク
- ⑤ 石灰化ブランク

胸膜ブランク以外に特異的な画像所見はない!

図 〓 Konietzke N & Teschler H (1992) Asbest und Lunge. J. V. 97

### 良性石綿胸水の一例(1)

57 years old  
 造船業で断熱保温作業を20歳から30年、喫煙 10本/日

### 良性石綿胸水の一例(2)

60 years old  
 61 years old  
 胸水発見後14ヶ月後

### びまん性胸膜肥厚 Diffuse Pleural Thickening

臓側胸膜の病変で、壁側胸膜との癒着を伴う。多くは、良性石綿胸水の後遺症として、種々の程度の肋横角の鈍化を伴う。稀には胸水貯留を全く認めず、胸膜自身の炎症性変化として、徐々に肥厚が進行することがある。

びまん性胸膜肥厚は、必ずしも石綿によるに限らない。結核性胸膜炎の後遺症や、リウマチ性疾患等の筋骨格・結合織疾患、薬剤起因性胸膜疾患等との鑑別が必要である。その際にも胸膜ブランク所見の有無が参考になる。

### びまん性石胸膜肥厚：胸部エックス線画像

- ① 肋横角消失
- ② "Crow's feet"
- ③ 肋横内縁
- ④ 胸膜ブランク
- ⑤ 折りたたみ肺(空気陰影無し)

胸膜ブランク以外に特異的な画像所見はない!

図 〓 Konietzke N & Teschler H (1992) Asbest und Lunge. J. V. 97

### びまん性石胸膜肥厚：胸部CT画像

- ① びまん性胸膜肥厚
- ② "Crow's feet"
- ③ びまん性胸膜肥厚
- ④ 胸膜ブランク
- ⑤ 折りたたみ肺(空気陰影無し)

胸膜ブランク以外に特異的な画像所見はない!

図 〓 Konietzke N & Teschler H (1992) Asbest und Lunge. J. V. 97

### 石綿関連疾患の認定基準 (6)

(基発第0209001号, 2006.2.9)

#### 石綿ばく露労働者に発症した びまん性胸膜肥厚

ア 胸部エックス線写真で、肥厚の厚さについては、最も厚いところが5mm以上あり、広がりについては、片側のみ肥厚がある場合には側胸壁の1/2以上、両側に肥厚がある場合は側胸壁の1/4以上像あるものであって、著しい肺機能障害(F++)があるもの  
 イ 石綿ばく露作業への従事期間が3年以上あること

### びまん性石胸膜肥厚：胸部エックス線画像

- ① 肋横角消失
- ② "Crow's feet"
- ③ 肋横内縁
- ④ 胸膜ブランク
- ⑤ 折りたたみ肺(空気陰影無し)

胸膜ブランク以外に特異的な画像所見はない!

図 〓 Konietzke N & Teschler H (1992) Asbest und Lunge. J. V. 97

### 石綿によるびまん性胸膜肥厚

石綿ボード製造業に従事

### びまん性石胸膜肥厚：胸部CT画像

- ① びまん性胸膜肥厚
- ② "Crow's feet"
- ③ びまん性胸膜肥厚
- ④ 胸膜ブランク
- ⑤ 折りたたみ肺(空気陰影無し)

胸膜ブランク以外に特異的な画像所見はない!

図 〓 Konietzke N & Teschler H (1992) Asbest und Lunge. J. V. 97



石綿によるびまん性胸膜肥厚

- 1) 臨床上重要 - 肺機能障害 (拘束性) をもたらす
- 2) 通常石綿曝露開始から20年以上の後に発症
- 3) “治療法” は存在しない, 進展を防止する方法もない
- 4) 悪性疾患との鑑別が重要 - CT scanその他の検査も必要
- 5) 多くの例で follow が必要 (悪性中皮腫に注意)

石綿による健康被害の救済に関する法律

平成18年法律第4号  
**第一条** この法律は、石綿による健康被害の特殊性にかんがみ、石綿による健康被害を受けた者及びその遺族に対し、医療費等を支給するための措置を講ずることにより、石綿による健康被害の迅速な救済を図ることを目的とする。  
**第二条** この法律において「指定疾病」とは、中皮腫、気管支又は肺の悪性新生物その他石綿を吸入することにより発生する疾病であつて政令で定める者をいう。(以下略)  
**第三条** 石綿による健康被害の救済のため支給される給付(以下「救済給付」という。)は、次に掲げるとおりとし、独立行政法人環境再生保全機構(以下「機構」という。)がこの章の規定により支給するものとする。

石綿による健康被害の救済に関する法律施行令 (平成18年政令第37号)

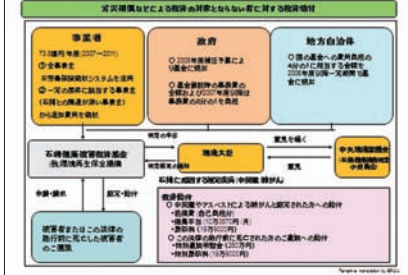
石綿健康被害救済法の概要(1)

目的: 石綿による健康被害の特殊性にかんがみ、石綿による健康被害に係る被害者などの迅速な救済を図る。  
 施行日: 基金の創設 2006年2月10日  
 救済給付・特別遺族給付金の支給 2006年3月27日  
 事業者からの費用徴収 2007年4月1日  
 ※ 制度全体について5年以上経たずに見直し。

労災補償を受けずに死亡した労働者の遺族に対する救済措置

(特別遺族給付金の支給)  
 ◎ 対象者: 指定疾患などにより死亡した労働者(特別加入者を含む)の遺族であつて、時間により労災保険法に基づき遺族補償給付金の支給を受ける権利が消滅したものの、  
 ◎ 給付額: 特別遺族年金 原則20万円  
 ◎ 特別遺族年金の支給対象となる遺族には一時金を支給する。  
 ◎ 財 源: 労働者補償特別会計予算から充てる。

石綿健康被害救済法の概要(2)



給付の種類

- 1) 医療費 (本人) 健康保険などによる給付の額を控除した自己負担分
- 2) 療養手当 (同上) 月109,870円の定額が、請求のあった日の属する月の翌月から、支給する自由が消滅した日の属する月まで
- 3) 葬祭費 (葬祭を行う人) 葬祭に伴う費用負担に対して199,000円
- 4) 特別遺族弔慰金 (生計が同一であった遺族) 法施行(2006年3月27日) 前に指定疾病に起因して亡くなった人の遺族(同一生計にあった遺族のうち最優先順位者に特別弔慰金は280万円、特別葬祭料は19万円9千円)
- 5) 特別葬祭料 (同上) 法施行前に指定疾病にかかり、法施行後2年以内に指定疾病に起因して亡くなった人で、生前に給付された医療費と療養手当の合計が特別弔慰金に満たない場合の差額の給付

石綿健康被害救済法における指定疾病と認定基準

中央環境審議会環境保健部会石綿健康被害救済小委員会  
 「石綿による健康被害の救済における指定疾病に係る医学的判定に関する考え方」について(答申) 2006.3.2

**指定疾病**  
 中皮腫及び肺がん

**中皮腫の認定基準**  
 中皮腫の診断の確からしさが担保されれば、全ての中皮腫患者が対象。法施行前に死亡された患者で、死亡診断書等に“中皮腫”の記載があれば救済の対象となる。  
 (フランスの中皮腫登録では、約99%の男性胸膜中皮腫患者には石綿曝露歴がある。François Galateau-Salé, 2006)

**肺がんの認定基準**  
 患者の石綿累積曝露量が 25 fibercc x 年 (相対危険度が 2倍 以上であれば、救済の対象とすべき。

石綿健康被害救済法における指定疾病の追加

平成22年7月1日「石綿による健康被害の救済に関する法律施行令の一部を改正する法律」の施行  
 「石綿による健康被害に係る医学的事項に関する検討会」報告書(2009.10)  
 石綿健康被害救済制度の在り方について(一次答申)「石綿健康被害救済制度における指定疾病に関する考え方」中央環境審議会(2010.5)

**指定疾病**  
 中皮腫及び肺がん  
 著しい呼吸機能障害を伴う石綿肺  
 著しい呼吸機能障害を伴うびまん性胸膜肥厚

労災・救済の対象となる疾病及びその対象者

対象疾病・対象者	労働者災害補償保険法	石綿健康被害救済法	その他
労働基準法の適用を受ける事業に使用される労働者(特別加入の1人複数を含む)	○	○	○
石綿肺	○	○	○
肺がん	○	○	○
中皮腫	○	○	○
びまん性胸膜肥厚	○	○	○
良性石綿胸水	○	○	○

石綿関連疾患の診断が、ただちに「労災・救済ではない(中皮腫のみ救済)」  
 ※ 労災認定申請期間: 2006年4月1日～、窓口: 各都道府県労働局健康課

石綿関連疾患の教訓

- 問診 (特に職業歴、居住歴の重要性)
- \* 学校卒業後の職歴を年代順に聞き取る (学生時代のアルバイトにも注意)
  - \* 仕事の具体的内容を聞き取る (例: 造船所で電気配線、化学工場での設備メンテナンス作業)
  - \* 幼少・子供時代の居住地を聞き取る (石綿工場・鉱山の近く)

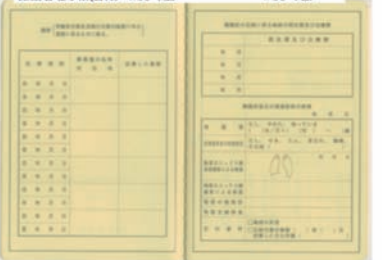
石綿曝露者の健康管理手帳制度

- 【労働安全衛生法第104条、平成24年4月1日施行】
- ① 石綿肺 1型以上
  - ② 石綿による胸膜肥厚 (びまん性胸膜肥厚、胸膜プラーク)
  - ③ 石綿及び石綿製品の製造作業、石綿断熱工事における作業、石綿吹付け作業、石綿の吹き付けられた物の解体作業に1年以上従事した経験を有し、かつ1回以上10年以上を超えらるること
  - ④ ③以外の石綿及び石綿製品を取り扱う業務に10年以上従事した経験を有していること
- \* 申請窓口は各都道府県労働局健康課(健康安全)

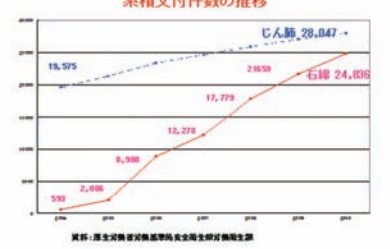
健康管理手帳(石綿)の表紙



健康管理手帳(石綿) 2頁(左) 3頁(右)



石綿・じん肺健康管理手帳の累積交付件数の推移



石綿関連疾患の診断はどれも難しい!

- 1) 石綿肺
- 2) 肺がん
- 3) 中皮腫 (胸膜、腹膜、心膜、精巣漿膜)
- 4) 良性石綿胸水
- 5) びまん性胸膜肥厚
- 6) 喉頭癌(疑われている)

診断への手がかりは患者への石綿曝露歴の丁寧な聴取

石綿関連疾患の診断は簡単ではない!

- 例えば
1. 不整形陰影(石綿肺)は他の原因でもよくある。
  2. 石灰化胸膜プラークと結核の後遺症である石灰化胸膜肥厚は未経験読影者では良く間違える。
  3. 石綿肺がんの判断が難しい。
  4. びまん性胸膜肥厚、胸水貯留の原因は多彩。
  5. 中皮腫の診断は経験ある病理医でも迷う例はよくある。(原発不明の腹膜がんは、腹膜中皮腫??)
- 正しい診断が患者の労災・救済認定につながる。

## 石綿曝露歴の把握

### 1. 問診

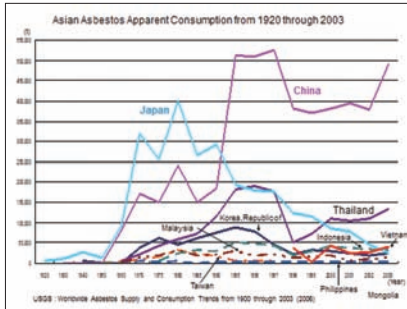
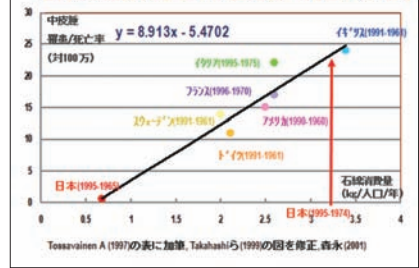
- ・ 学校卒業後の職業を年代順に聞き取る (学生時代のアルバイトにも注意)
  - ・ 仕事の具体的内容を聞き取る (造船所での塗装、化学工場でのメテナス、等)
  - ・ 幼少・子供時代の居住地の情報を聞き取る (石綿鉱山・工場の近隣)、特に60歳未満の胸膜中皮腫
  - ・ 家族の職業(石綿関連職種)
  - (夫の作業衣、石綿袋の家庭持ち帰り)、特に女性胸膜中皮腫
- ### 2. 生体試料からの石綿小体の検索
- ・ 喀痰、TBLB、BAL、病理標本(H-E染色、鉄染色)
  - ・ 切除肺試料、音叉試料

☆ 石綿関連疾患の種類により、累積石綿ばく露量は異なる!

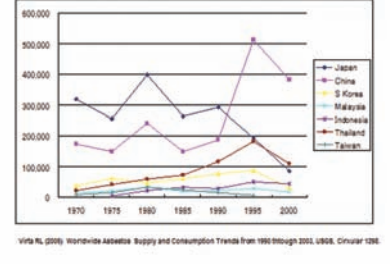
## 傍職業性家庭内ばく露



## 石綿消費量/人口と中皮腫罹患・死亡率の相関



## アジア諸国における石綿消費量の推移(1970-2000)



## 中国のアスベスト事情

- ・ 石綿鉱山は青海省、四川省、新疆自治区、山西省で全国の96.4%を産出。(雲南省大抵、四川省地帯での青石棉埋蔵量による被害は有名)
- ・ 石綿採掘業者は120社、うち30社は大企業。
- ・ 石綿製品製造工場は数千、採掘・製法の職業曝露者は約10万人。
- ・ 石綿肺患者は産婦の約2%で、産婦・炭坑夫肺の方がはるかに多い。
- ・ 青石棉含有製品は2002年以降、禁止。2003年10月以降は自動車の摩擦材での石綿(白)の使用を禁止。2004年1月から北京市での全ての建築工事での石綿製品の使用禁止
- ・ 2005年7月26日国務院常務会議で5つの目標を設定
  - 1) 石綿鉱物の違法採掘の禁止、2) 鉱山採掘権・採掘権の違法行為の徹底的取締り、3) 鉱山事故、生態環境破壊の減少、4) 鉱物資源の開発利用の大規模化と集約化、5) 監視、管理体制の確立と法秩序の遵守による、秩序ある開発→温石棉を消費せず、認められ(例えば)遠くまでの短繊維を回収)、安全に生産して使う政策を明確化!



# II

## 第3回 ワークショップ編

## じん肺・アスベスト関連疾患の診断と治療の向上のための ワークショップ実施スケジュール

### 第3回 平成24年8月8日(水)～8月10日(金)

8月8日	日本のじん肺の現状と最近の我々の研究	木村 清延
	日本における石綿曝露による中皮腫および石綿肺癌の研究	岸本 卓巳
	中国におけるじん肺、石綿関連疾患の現状とじん肺の診断基準	李 涛
8月10日	塵肺症例検討会	

### 講 師

岸本 卓巳：岡山労災病院 副院長

木村 清延：北海道中央労災病院 院長

李 涛：北京市中国疾病予防センター 所長

(五十音順)

### 開催地

北京：8月8日(水) 中国疾病予防コントロールセンター (CDC)

蘇州：8月10日(金) 蘇州雅都大酒店 会議室



01

北京における講演会

日本のじん肺の現状と最近の我々の研究：木村 清延

JICA北京講演  
日本のじん肺の現状と最近の我々の研究

北海道中央労災病院  
木村清延

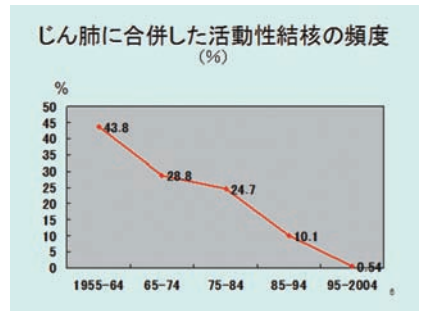
本日の内容

1. じん肺症:疫学等
2. じん肺合併症(肺結核)
3. 最近の研究から
  - (1) 粉じん職場離職後の長期観察成績
  - (2) 胸膜プラークの3D表示法
  - (3) 経時サブトラクション法

1. じん肺症:疫学等

1. じん肺症:疫学等

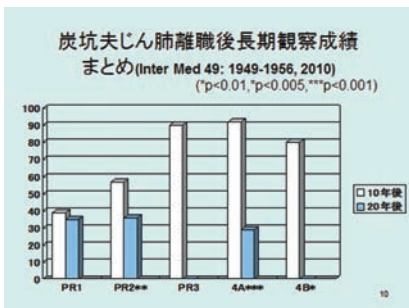
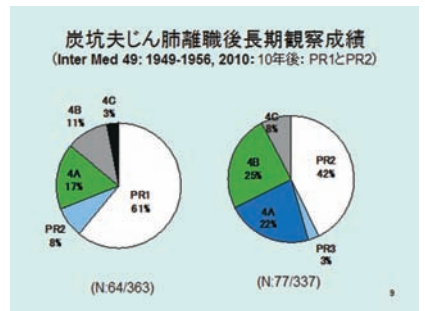
じん肺合併症  
2. 肺結核



合併症肺結核

1. かつては肺結核は頻度が高く治癒の困難な疾病であり即労災に認定→現在は合併症となっている。
2. 現在では肺結核合併率は著明に減少し、完全に治癒することが可能となった。

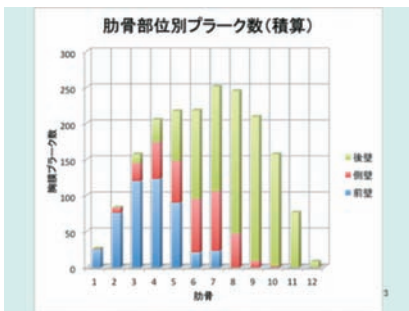
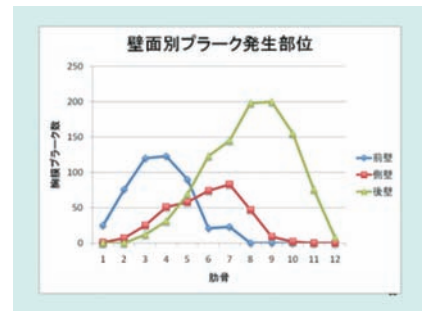
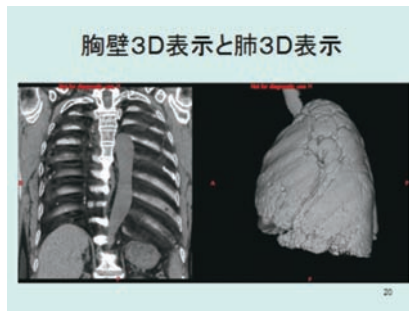
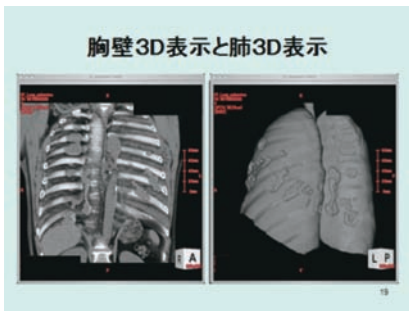
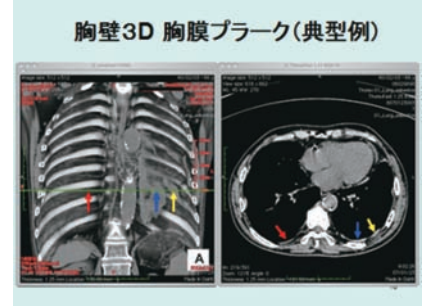
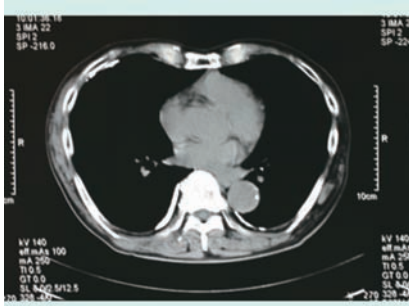
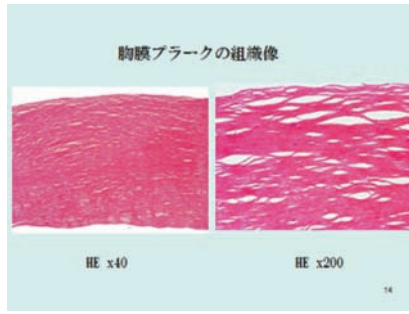
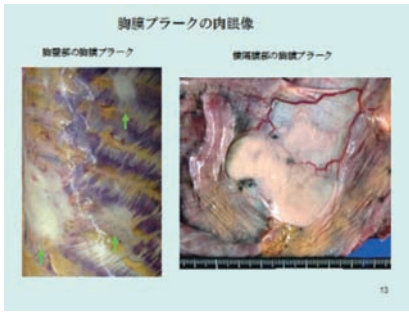
3-1. 粉じん職場離職後の長期観察成績



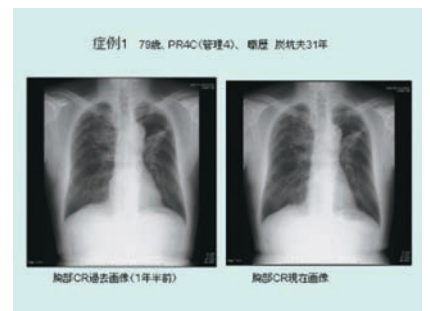
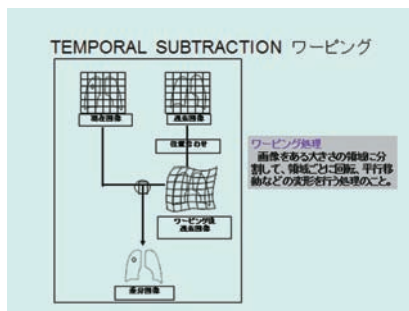
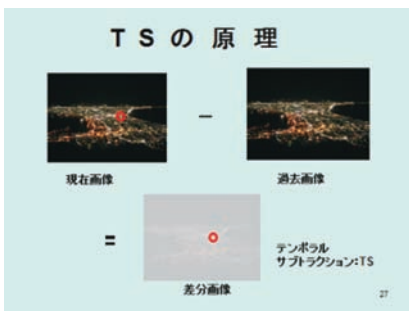
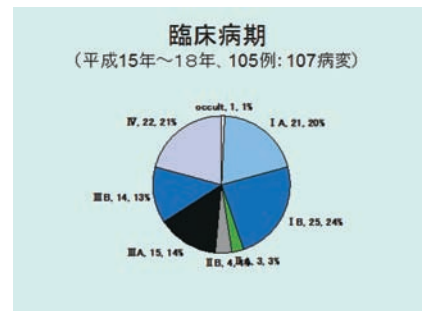
3-2. 胸膜プラークの3D表示法

・・・胸膜プラーク・・・

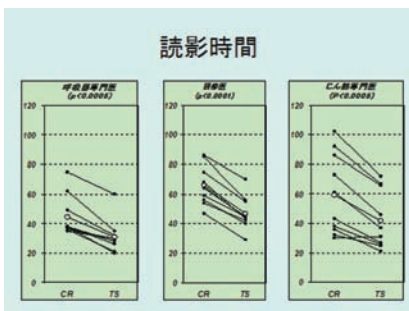
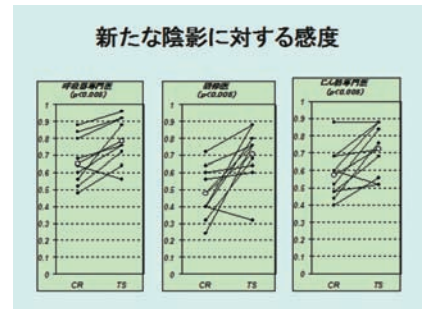
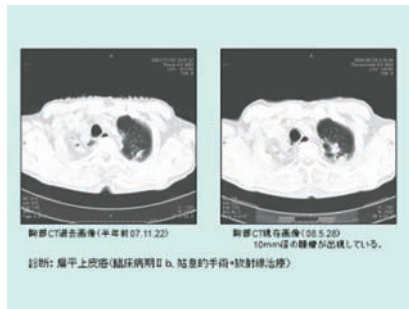
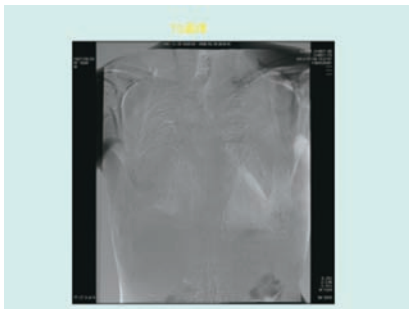
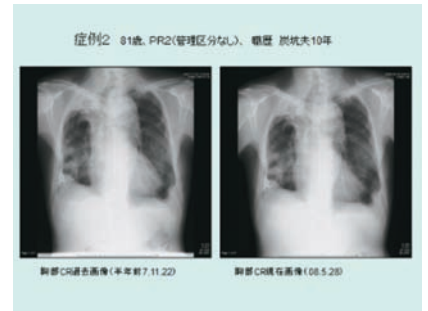
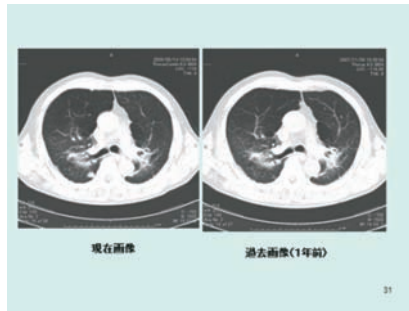
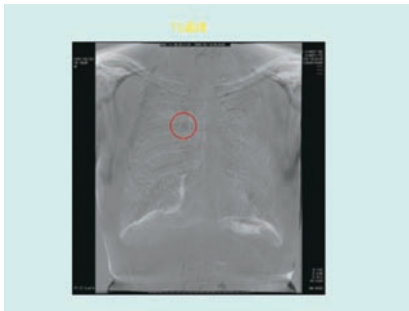
- 胸膜肥厚斑あるいは限局性胸膜肥厚とも呼ばれる線維性胸膜病変で、石棉暴露の良い指標とされる。
- 壁側胸膜に生ずるが、発生機序は分かっていない。
- わが国では、石棉以外の鉱物繊維の影響は極めて少なく、胸膜プラークはもっぱら石棉に起因すると考えられている。



新しい画像診断法  
3-3.経時サブトラクション法







- 共同研究者
- 北海道中央労災病院:  
中野郁夫、大塚義紀、五十嵐毅、岡本賢三、  
本田広樹、内田善一、佐藤利佳、森岡崇、  
板橋孝一、二川原真治、二川原英治、加地浩
  - 旭労災病院: 宇佐美郁治、
  - 神戸労災病院: 大西一男、
  - 岡山労災病院: 岸本卓巳、
  - 富山労災病院: 水橋啓一、
  - 関東労災病院: 高城政久

ご清聴ありがとうございました

# 02

## 北京における講演会

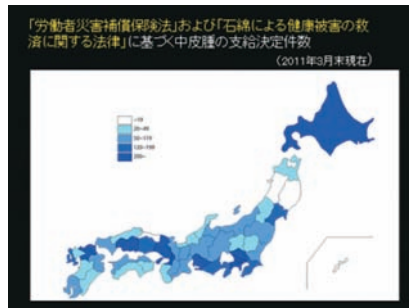
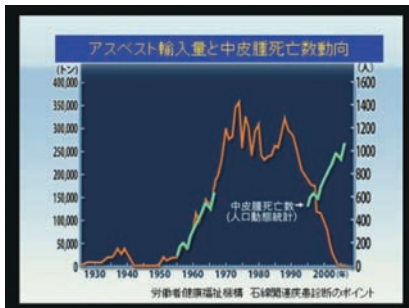
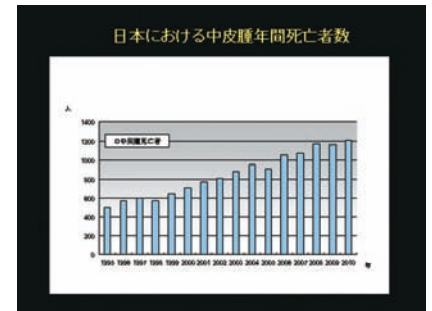
## 日本における石綿曝露による中皮腫および石綿肺癌の研究

：岸本 卓巳

日本における石綿曝露による中皮腫及び石綿肺癌の研究

労働者健康福祉機構  
岡山労災病院  
副院長  
岸本卓巳

日本における石綿曝露による中皮腫の検討



**対象と方法**

2003年から2007年までに、日本全国で死亡した中皮腫症例を死亡統計から抽出して、遺族及び死亡診断書作成病院等の許可を得て、遺族への職業歴等石綿曝露に関する問診票、患者カルテ、画像、及び可能な限り細胞診あるいは病理組織標本を得た。そして、性別、年齢、診断動機、組織型、職業歴等石綿曝露歴と画像上の石綿関連疾患の有無、さらに臨床データとして治療方法、生存期間、を検討した。

また、肺内石綿小体数は溶解法を用いて行い、乾燥肺重量 1gあたりの数を算定した。

2003～2007年間に死亡診断書上中皮腫であると記載された1,111例の最終診断

項目	件数	割合
合計	1,111	
中皮腫確定診断例	929	(83.6%)
胸膜中皮腫	794	
縦横中皮腫	123	
心膜中皮腫 / 精巣鞘膜中皮腫	12	
中皮腫疑い例	101	(9.1%)
胸膜中皮腫	96	
縦横中皮腫	5	
中皮腫以外の症例	81	(7.3%)
肺癌	54	
卵巣癌	4	
Solitary fibrous tumor	3	
悪性胸膜炎	3	
胃癌	2	
びまん性胸膜肥厚	2	
肝臓癌	2	
その他	11	

中皮腫確定診断例の性別/年齢

	男性	女性	合計
性別	753 (81%)	176	929
年齢	67.6	68.5	68.0
胸膜	66.2	68.3	67.9
縦横	59.8	66.5	64.2
心膜/精巣鞘膜	66.7	68.9	67.8
不明	67.9	70.1	71.2

確定診断方法

	胸膜	縦横	合計*
症例数	676	114	801
・組織検査	558	97	663 (82.8%)
内視鏡/外科的生検	362	86	455 (56.8%)
針生検	186	8	194 (24.2%)
剖検	11	3	14 (1.7%)
・細胞診	83	16	100 (12.5%)
・不明	34	1	36 (4.5%)

\*: 心膜中皮腫 6症例・精巣鞘膜中皮腫 5症例を含む。

病理組織別集計

	胸膜	縦横	その他	合計
症例数	676	114	11	801
組織型	500	87	7	594
上皮型	270	61	3	334 (56.2%)
肉腫型	116	10	2	128 (21.5%)
二相型	93	12	2	107 (18.0%)
特殊型	21	4		25 (4.2%)

職業性石綿曝露が疑われる症例とその職種別頻度(対象824例)

職業歴	胸膜	縦横	心膜	精巣鞘膜	計
理髪作業	150	9	1	1	161
造船所内での作業	81	8	1	1	91
配管作業	43	2			45
電気工事	40	4			44
医薬品製造業	37	3		1	41
石綿製品製造業・吹き付け作業	25	11			36
自動車製造工場補修作業	32	3			35
船付作業	31	2			33
機械器具製造業	29	3			32
化学工場内の作業	17	4	1		18
倉庫内作業	13	1			14
セメント・セメント製品製造業	13	1			14
船員	10				10
運送業	10				10
医薬品製造業	8	2			10
保温作業	5	3			8
ガラス・ガラス製品製造業	7				7
その他・詳細不明	28	4	1		33
計	540	59	5	3	607 (73.7%)

石綿曝露が疑われる症例における暴露期間・年齢・潜伏期間

部位	調査項目	症例数	中央値	範囲	平均値	標準偏差
胸膜	曝露期間(年)	487	30	0.25-58	27.9	15.1
	診断時年齢	540	68	38-94	67.5	9.5
	潜伏期間(年)	438	43.5	14-81	43.7	10.2
縦横	曝露期間(年)	49	28	1.5-54	25.8	16.0
	診断時年齢	59	68	25-99	66.9	12.2
	潜伏期間(年)	44	42.5	19-73	44.2	11.1
計*	曝露期間(年)	544	30	0.25-58	27.4	15.2
	診断時年齢	607	68	25-94	67.5	9.8
	潜伏期間(年)	489	43	13-81	43.7	10.4

\*: 心膜中皮腫 5例・精巣鞘膜中皮腫 3例を含む。



### 胸部画像上の石綿関連病変等の有無

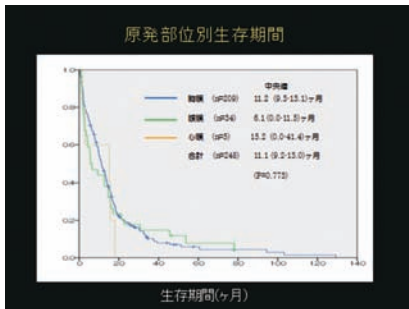
原発部位	胸膜	肺野	心影	肺門肺動脈	合計
画像所見	595	99	6	2	702
石綿肺	12	1	0	0	13 (1.9%)
胸膜プラーク	203	32	1	1	237 (33.8%)
ヒアリン	108	16	1	1	126
石灰化	95	16	0	0	111
円形無気肺	3	0	0	0	3 (0.4%)
びまん性胸膜肥厚	7	0	0	0	7 (1.0%)
胸水	442	27	6	0	475 (67.9%)

### 肺内石綿小体数(g乾燥肺)

石綿小体数	症例数	%
0 ~ 999本	16	22.2%
1,000 ~ 4,999本	26	36.1%
5,000本以上	30	41.6%
合計	73	77.7%

### 治療方法

	胸膜	肺野	心影	肺門肺動脈	合計
症例数	676	114	6	5	801
外科手術	129	15	0	4	148 (18%)
化学療法	262	63	1	1	327 (41%)
支持療法	271	35	5	0	311 (40%)
不明	14	1	0	0	15



### 胸膜中皮腫の組織型・治療法別生存期間

組織型	生存期間中央値 (95%信頼区間)
上皮型	15.0ヶ月 (12.3~17.7)
二相型	9.6ヶ月 (8.5~11.1)
肉腫型	5.3ヶ月 (0.8~9.8)

治療方法	生存期間中央値 (95%信頼区間)
外科手術	15.0ヶ月 (9.9~14.3)
化学療法	11.4ヶ月 (9.1~13.7)
支持療法	4.5ヶ月 (0.0~11.4)

- ### 中皮腫まとめ
- 中皮腫確定診断929例中、男性が81%、年齢中央値は68歳であった。
  - 824例の中皮腫症例の73.7%は建設業や造船作業など職業性石綿曝露があり、環境ばく露等を含めて約80%が石綿曝露によって発生していた。
  - 石綿肺に合併した症例はわずか1.9%で、胸膜プラークは33.8%に認められた。
  - 石綿曝露期間は中央値30年で、中皮腫発生までの潜伏期間は43年であった。
  - 中皮腫の組織型と生存期間では上皮型の症例数が最も多く、生存期間も最もよかった。

### 日本における石綿曝露による肺癌の検討

### 対象と方法

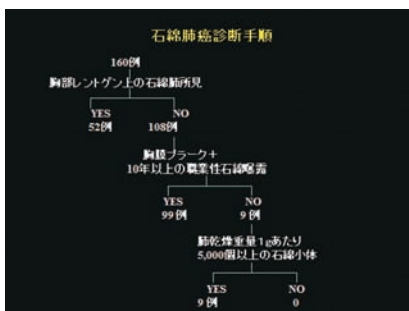
2000年から2008年までに、全国18の労災病院で診断した石綿肺症例を対象として、年齢、性別、診断動機、組織型、治療方法、生存期間、職業歴と画像上の石綿関連疾患の有無を検討した。

石綿肺症は、労災補償あるいは石綿健康被害救済法で認定された症例を選択した。

肺内石綿小体数は溶解法を用いて行い、乾燥肺重量1gあたりの数を算出した。

対照として、岡山労災病院で治療した431例の石綿肺症と診断されなかった症例を選び、性別、年齢、喫煙歴、組織型、治療法並びに生存期間等について、検討した。

- ### 石綿肺症の定義
- 石綿肺
  - 10年以上の職業性石綿曝露と胸膜プラークを認める
  - 10年以上の職業性石綿曝露と肺組織内に石綿小体あるいは繊維を認める(労災補償法)
  - 肺乾燥重量1gあたり、5,000本以上の石綿小体あるいは200万本以上(5um以上)、1um以上なら500万本以上の石綿繊維を認める(気管支肺胞洗浄1mlあたり5本以上の石綿小体を認める(石綿健康被害救済法))
  - 胸部画像上、胸膜プラークと肺の線維性病変を認める(石綿健康被害救済法)
- 原発性肺癌である



### 年齢、性別、受診動機

診断時年齢	50 ~ 91 歳
平均	71.8 歳
中央値	73 歳

性別	人数	割合
男	154	(96.2%)
女	6	(3.8%)

自覚症状	人数	割合
自覚症状	76	(47.5%)
検診発見	64	(40.0%)
他疾患治療中偶然	20	(12.5%)

(52.5%)

### 喫煙歴

喫煙歴	症例数	中央値	範囲	平均値	SD
喫煙者	142	(90.4%)			
非喫煙者	15				
Brinkman-index	157	900	160 ~ 2550	1034.7	509.5

### 石綿肺症例の職業歴

職業歴	症例数
造船所作業	37
建設業	32
石綿製品製造	16
製鉄作業	15
船舶作業	14
電気工事	8
化学工業	7
資源採掘業	6
運送業	4
農林畜産製造	4
石綿採掘作業	3
胸膜製造	3
自動車製造・補修	3
金属製品製造	2
製紙業	2
倉庫内作業	1
清掃作業	1
その他	1

156

### 石綿初回曝露年齢、曝露年数、潜伏期間

	症例数	中央値	範囲	平均値	SD
石綿初回曝露年齢(歳)	154	20	14~50	29.3	8.6
曝露期間(年)	154	28	1~60	29.3	15.0
潜伏期間(年)	154	45	5~71	46	12.6

### 石綿関連疾患の画像所見

画像所見	Yes	No
石綿肺	53 (33.5%)	105 (66.5%)
胸膜プラーク	130 (81.3%)	28 (18.7%)
石灰化	86 (74.8%)	29 (25.2%)
円形無気肺	7 (4.7%)	141 (95.3%)
びまん性胸膜肥厚	4 (2.7%)	144 (97.3%)
胸水	35 (21.9%)	115 (78.1%)

### 肺乾燥重量1gあたりの石綿小体数

石綿小体数	症例数	%
0 ~ 999 本	14	17.4%
1,000 ~ 4,999 本	15	18.8%
5,000本以上	51	63.8%
	80	

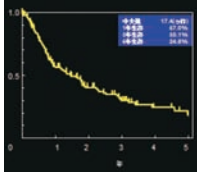
### 石綿肺病と一般肺病の臨床例数の比較

	石綿肺病 (n)	一般肺病 (n)	比較
性別			
男	154(94.3)	211(72.2)	-0.03
女	6(3.7)	12(4.0)	
年代			
0代	8(5.0)	17(5.6)	-0.03
1代	6(3.7)	22(7.3)	
2代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
3代	7(4.4)	13(4.3)	
4代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
5代	13(8.1)	16(5.3)	
6代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
7代	13(8.1)	16(5.3)	
8代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
9代	13(8.1)	16(5.3)	
10代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
11代	13(8.1)	16(5.3)	
12代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
13代	13(8.1)	16(5.3)	
14代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
15代	13(8.1)	16(5.3)	
16代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
17代	13(8.1)	16(5.3)	
18代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
19代	13(8.1)	16(5.3)	
20代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
21代	13(8.1)	16(5.3)	
22代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
23代	13(8.1)	16(5.3)	
24代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
25代	13(8.1)	16(5.3)	
26代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
27代	13(8.1)	16(5.3)	
28代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
29代	13(8.1)	16(5.3)	
30代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
31代	13(8.1)	16(5.3)	
32代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
33代	13(8.1)	16(5.3)	
34代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
35代	13(8.1)	16(5.3)	
36代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
37代	13(8.1)	16(5.3)	
38代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
39代	13(8.1)	16(5.3)	
40代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
41代	13(8.1)	16(5.3)	
42代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
43代	13(8.1)	16(5.3)	
44代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
45代	13(8.1)	16(5.3)	
46代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
47代	13(8.1)	16(5.3)	
48代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
49代	13(8.1)	16(5.3)	
50代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
51代	13(8.1)	16(5.3)	
52代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
53代	13(8.1)	16(5.3)	
54代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
55代	13(8.1)	16(5.3)	
56代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
57代	13(8.1)	16(5.3)	
58代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
59代	13(8.1)	16(5.3)	
60代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
61代	13(8.1)	16(5.3)	
62代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
63代	13(8.1)	16(5.3)	
64代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
65代	13(8.1)	16(5.3)	
66代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
67代	13(8.1)	16(5.3)	
68代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
69代	13(8.1)	16(5.3)	
70代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
71代	13(8.1)	16(5.3)	
72代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
73代	13(8.1)	16(5.3)	
74代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
75代	13(8.1)	16(5.3)	
76代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
77代	13(8.1)	16(5.3)	
78代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
79代	13(8.1)	16(5.3)	
80代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
81代	13(8.1)	16(5.3)	
82代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
83代	13(8.1)	16(5.3)	
84代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
85代	13(8.1)	16(5.3)	
86代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
87代	13(8.1)	16(5.3)	
88代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
89代	13(8.1)	16(5.3)	
90代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
91代	13(8.1)	16(5.3)	
92代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
93代	13(8.1)	16(5.3)	
94代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
95代	13(8.1)	16(5.3)	
96代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
97代	13(8.1)	16(5.3)	
98代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03
99代	13(8.1)	16(5.3)	
100代	13(8.1)	16(5.3)	-0.03

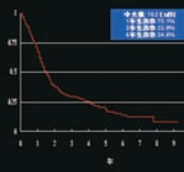
### 肺癌の組織型

組織型	症例数	(%)
肺癌	90	(59.6%)
扁平上皮癌	41	(27.2%)
小細胞	19	(12.6%)
大細胞	1	(0.6%)
	151	

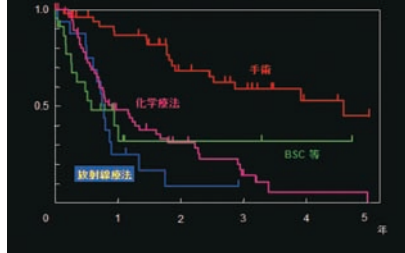
### 石綿肺病症例の生存期間



### 岡山労災病院における非石綿肺病症例の生存期間



### 石綿肺病の治療別生存期間



### 石綿肺病まとめ

160例の石綿肺病症例の99%は職業性石綿ばく露歴があり、90%は喫煙者であった。  
 石綿肺に合併した症例は全体の33.5%であったが、81%で胸膜プラークを認めた。  
 症例の石綿曝露期間は28年で、肺癌発生までの潜伏期間は45年であった。  
 肺癌の組織型や生存期間は一般人の肺癌とほぼ同じであった。



03

北京における講演会  
中国におけるじん肺、石綿関連疾患の現状と

じん肺の診断基準：李 涛

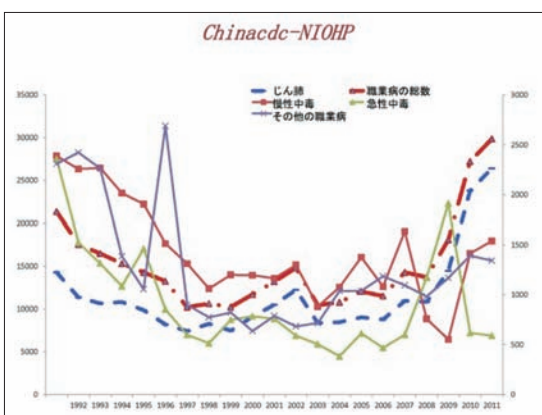
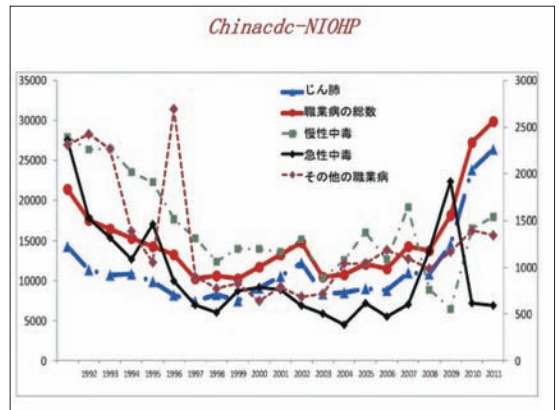
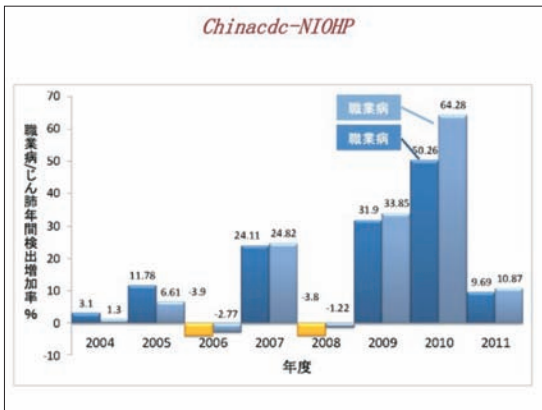
Chinacdc-NIOHP

**中国におけるじん肺、石綿関連疾患の現状とじん肺の診断基準**

中国疾病予防コントロールセンター  
職業衛生与中毒コントロール中心  
李徳鴻/李涛

Chinacdc-NIOHP

- じん肺は中国でもっとも多い職業病で、接触人数が多く、危害をもたらす範囲が広く、発症率が高い。
- 粉じん危害要因に接触する労働者は、職業病危害要因に接触する総人数の45.78%を占め、粉じん作業者は依然として主な職業危害要因接触者である。
- じん肺が職業病発症の90%以上を占め、うち炭坑夫じん肺患者は総数の46%、珪肺は約30%を占めている。
- 危害が最も深刻で、労働能力の喪失、生活の質の低下、寿命の短縮などを招き、一生分の賠償が必要となる。



Chinacdc-NIOHP

**我が国におけるじん肺発症の特徴とその原因**

- 職業病の発症が高止まりし、2011年末までに報告された職業病の累計症例数が78万例近くにのぼった。このうち：
  - じん肺が70万例
  - 報告された職業病症例数総数の90%を占める
- ここ三年中国で報告されたじん肺の新規発症者は年10%~50%のスピードで増加している

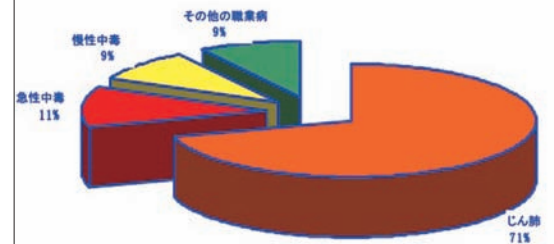
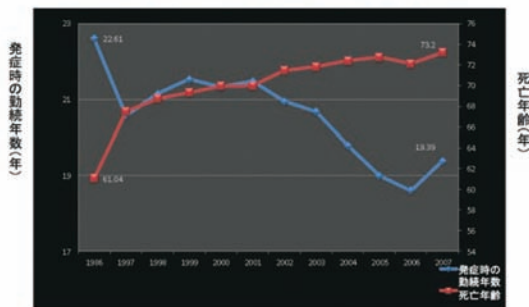
## 概要

- 中国におけるじん肺の発症特徴とその原因
- 中国の悪性中皮腫の疫学的特徴
- じん肺の診断基準の紹介

## 粉じん接触勤続年数が異なるじん肺新規症例の粉じん接触開始時期比較表

粉じん接触開始時期	10年未満	パーセンテージ (%)	5年未満	パーセンテージ (%)	2年未満	パーセンテージ (%)
2000年以降	4370	39.48	1576	23.68	192	43.64
1990～	803	7.25	257	3.86	31	7.05
1980～	617	5.57	275	4.13	35	7.95
1970～	2225	20.10	1927	28.95	130	29.55
1960～	2826	25.53	2504	37.62	43	9.77
1950～	222	2.01	115	1.73	9	2.05
1950年以前	7	0.06	2	0.03	-	-
合計	11070	100.00	6656	100.00	440	100.00

## じん肺発症時の勤続年数が明らかに短縮



- 関連部門の監督管理に合理性が欠如
  - 企業設立による監督管理が空白、ペーパーカンパニーが普遍的
  - 労働者の雇用に対する管理が標準化されていない
  - 作業場の監督管理が欠如
  - 職業健康への監視・監督が不足

## 主な原因の分析

- 1、経済と社会はともに転換期にある中、予防・治療モデルが不適合
  - 雇用者の職業病予防主体責任が徹底しにくい
    - 職業病予防・治療に関する法的意識が低い
    - 利益のみ求め、わざと違法行為を実行
  - 地方政府は経済発展を重視、健康安全を軽視

じん肺はすでに社会安全に影響を与える公衆衛生問題となっている

- 2009年7月10日、張海超「肺の開胸検査」事件は職業病防治法修正を後押し
- 2009年5月下旬、180名以上の湖南省耒陽戸籍の農民が職業病診断で深圳市政府に集団陳情。9月、150名以上の湖南省張家界戸籍の出稼ぎ労働者が同様の理由で深圳に耒陽モデルに照らして処理するよう要求。
- 職業病発症は「火山の火口」のようなもので、いつでも噴火する可能性がある。

## 粉じん危害要因の移転が深刻化

- 寧波鄞州は中国最大のサンカクイの作付け、加工、輸出基地で、生産販売量は全国の70%を占める。サンカクイ加工企業登録数は約350社、従業員数は計12,000人以上である。
- サンカクイ加工企業の従業員は「草刈り」、「草配合」作業に従事している。企業の生産環境は粗末で、必要な防塵設備が不足し、従業員の1日の作業時間は約10～12時間、さらにマスクの着用者も少ないため、大量のじん肺患者が発生した。





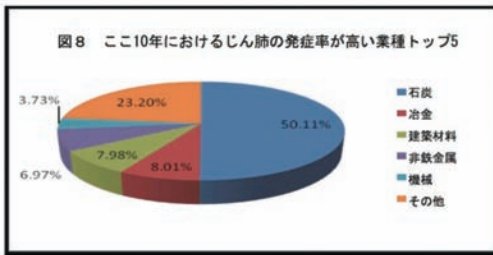
Chinacdc-NIOHP

職業病発症業種の特徴が顕著

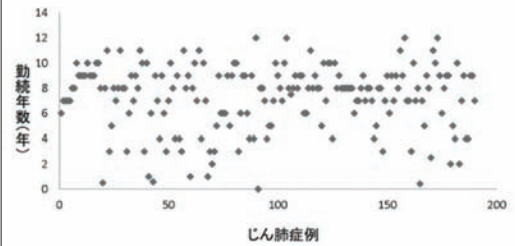
● じん肺

- 発症は石炭、冶金、建築材料、非鉄金属業種が中心

図8 ここ10年におけるじん肺の発症率が高い業種トップ5

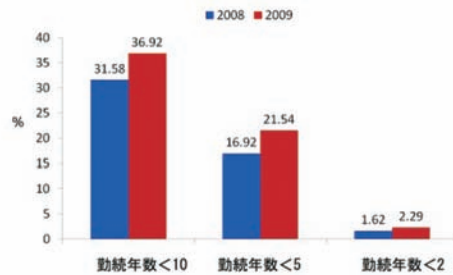


Chinacdc-NIOHP



施秉ケイ素製錬工場じん肺患者の勤続年数分布

Chinacdc-NIOHP



2008年と2009年のじん肺新規発症者の平均接触勤続年数の比較

Chinacdc-NIOHP

- 職業病危害要素の多くは発症が遅く、潜伏期間が長い特徴を持っている。過去の健康危害が今後一定期間内に続々と出てくる可能性がある。
- 改革開放、国民経済の急成長、工業化、都市化の進展に伴い、職業病予防・治療活動は長期化かつ複雑化している。重点特別事業の実施は職業病の予防・治療を強化し、職業衛生サービスのレベルを向上させる上で重要な意味を持っている。

Chinacdc-NIOHP

- 社会主義の初期段階では人口が多く、基盤も脆弱で、地域の成長がアンバランスで、生産力が発達していなかったため、深刻な職業病危害要因を短期間で解消または徹底制御することが難しい。経済の急成長期には経済重視、健康軽視で職業病予防・治療活動が長期的に遅れをとり、短期間での埋め合わせは難しい。

Chinacdc-NIOHP

2、職業衛生サービスのアクセス可能性、公平性が不足

- 職業衛生サービスのアクセス可能性、公平性の不足は職業衛生活動が直面している深刻な問題である。世界で労働力総人口のわずか10%~15%しか職業衛生サービスを受けていない。我が国の職業衛生サービスカバー率は10%を下回ると見られる

# 蘇州にて開催された症例検討会

## 症例 1

(性別：男 生年月日：1971年5月7日)

### 既往歴：

2009年4月9日、勤務中の労災により手の指を骨折した。

### 現病歴：

当該労働者の叙述によると、咳、胸部絞扼感、時折胸痛がある。気候に特に敏感で、寒がりである。以前、太倉市第一人民病院にて、抗結核薬を2年続けて服用したが、病状は回復しなかった。

### 粉じん作業歴：

当該労働者は、1998年から2000年7月にかけて、太倉博特精工機械設備有限公司、蘇州倉慶金属製品有限公司、金隆公司、瑞虹公司等にて溶接、研磨作業に従事した。有効な労災防止策は講じられていなかった。

2000年8月6日から2005年にかけて、美固龍金属製品有限公司にて、突合せ継手、溶接作業を担当した。有効な労災防止策は講じられていなかった。

2006年1月9日から2009年4月29日にかけて、蘇州大熊汽车配件（自動車部品）有限公司の製造ラインにて、溶接、研磨、バフ研磨を担当し、1日の勤務時間は8時間だった。2007年7月から職場に局所排気装置を設置した。それまでは有効な労災防止策が講じられていなかった。

### 作業場所の測定資料：

2009年8月18日、蘇州大熊汽车配件有限公司は江蘇省太倉市疾病予防制御センターに委託し、職場の空気、粉塵、騒音測定を行った。その結果、全項目について国の関連基準を満たしていた（詳しくは資料を参照）。

### 検査と治療：

2007年5月30日、太倉市第一人民病院にて肺結核と診断された。胸部画像診断（胸部画像は未提供）の所見は、「肺TB III、上/上。」2007年11月4日、

CT検査（CT画像1枚、報告書なし）を受けた。結果は（図1）を参照。2008年7月6日、胸部画像診断（胸部DR画像1枚）の所見は、「両上肺TB」。2008年10月3日、CT検査（CT画像2枚、報告書なし）を受けた。2008年12月6日、CT検査（CT画像3枚、報告書なし）を受けた。当該病院にて抗結核薬を2年続けて服用するが、回復は見られなかった。

2008年12月17日～12月31日、入院診断書は「両肺に異常陰影、炎症か？結核か？」との所見で、上海市肺科病院（職業病）にて入院治療を受けた。12月18日、入院時の胸部DR画像検査の所見は（図2）を参照。12月22日、CT検査（CT画像3枚）の所見は、「両肺上葉を中心に多発結節、斑状病巣がある。スキヤニングの徹底を勧める。病歴と合わせ、職業性肺疾患の恐れがあるため、塵肺科での診察を勧める。」12月23日、電子気管支鏡の所見は、「声門、気管、気管分岐は正常、葉気管支粘膜に広い範囲で充血が認められる。左上葉気管支粘膜の膨張、管腔の明らかな狭搾が認められる。両側のB6に少量の分泌物がある。残りの葉は異常なし。」12月25日、塵肺科での診察所見は、「目下、塵肺の根拠が不十分なため、必要であれば退院し、地元の職病業防治研究所に詳細な職業歴を提供した上で、さらなる診療を受けられたい。」12月25日、胸部高圧撮影（画像番号は17504、報告書は不詳）は（図3）を参照。12月31日、退院時の診断所見は、「繼発性肺結核 [上中下/上中下](-) 進行期、再治療を実施した。肺部に感染が認められ、患者入院後、検査を徹底、炎症予防、対症療法を実施した。各検査の所見を総合すると、結核再発の恐れがある。」2008年12月29日、AKHREZ/6HRE抗結核プランが作成された。自ら服薬し、退院した。

2009年4月22日、太倉市第一人民病院にて、CT検査（CT画像2枚、報告書なし）を受けた。2009年5月23日、蘇州市第五人民病院にて、CT検査（CT画像2枚）を受けた。その所見は、「珪肺の疑



いあり。一部は結核病巣か？臨床を考慮した。」  
2009年8月19日、太倉市第一人民病院にて、CT検査（CT画像2枚、報告書なし）を受けた。2009年6月16日、蘇州市第五人民病院にて、胸部画像診断（画像番号は318）を受けた。2009年12月26日、江蘇

省疾病予防制御センター職業病防治所にて胸部画像診断を受けた。

（以上の報告書は不詳。胸部画像は1枚ずつ提供された）。

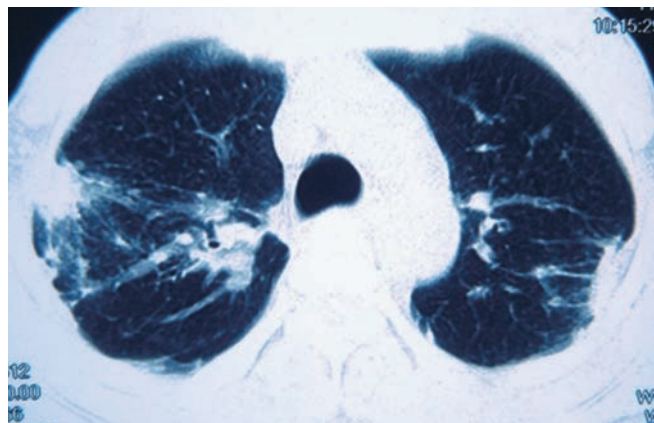
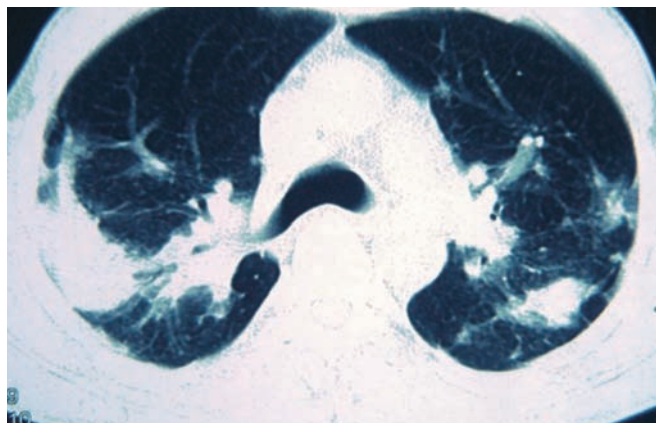


図1 2007-11-4 初診時のCT画像



図2 2008-12-18 上海での入院時のDR写真



図3 2008-12-25 上海での消炎治療から一週間後に高圧撮影された胸部画像



図4 2009-6-16 蘇州市第五人民病院の胸部写真



図5 2009-12-26 江蘇省疾病予防制御センター職業病防治所



## 症例1の討議

## 蘇州市第五人民病院職業病科・劉傑主任

病歴の紹介（略）

当該患者の症状、身体的徴候、臨床症状及び胸部X線画像の結果を基に導き出した診断所見は下記の4通りである。

## (1) 肺結核

当該患者は、結核性毒血症の臨床症状がなく、複数回のTB菌の喀痰検査で陰性を示している。2年の抗結核療法で臨床症状に改善が認められない。よって、肺結核の可能性は排除できる。

## (2) 肺腫瘍

当該患者の症状経過は比較的長く、明らかな肺癌の臨床症状は認められない。腫瘍指標は陰性で、胸部X線画像検査の結果もこれを裏付けていない。

## (3) リウマチ性疾患

リウマチ因子は陰性で、これを裏付けていない。

## (4) 塵肺

溶接工塵肺か？溶接工塵肺の発症は遅く、一般的に勤続年数は10年以上、実際は15-20年である場合がほとんどである。しかし、当該患者は、溶接工の勤続年数が短い。溶接工塵肺のX線画像は特殊な形をとり、早期においてはS形の不規則な小斑点状陰影を呈し、症状の進行に伴ってP型の円形状小陰影が現れ始め、それが次第に増え、両側中下肺区域から両肺の上部肺尖まで広がる。しかし、当該患者にはこのようなプロセスが認められない。また、溶接工塵肺は小陰影が多いが、融合しない場合が多く、大陰影が認められることは稀である。よって、溶接工塵肺の症状に該当しない。

**診断：**珪肺か？

当該患者は10年の珪酸質粉塵の曝露歴がある。また、主な作業は研磨、バフ研磨であり、現場での模擬測定においてGBZ2.1-2007の基準を満たしていなかった。関連する臨床症状として、胸部X線高圧画像とCT画像の所見は珪肺の病変に該当しており、珪肺の診断を裏付ける。

しかし、同じ職種労働者において類似の珪肺の発症例はなく、比較的短い曝露歴と胸部X線画像における大陰影の出現は、珪肺3期の症状にあまり該当しない。当該患者がこのほかに珪酸質粉塵の曝露

歴を持っているのかについては、職業歴のさらなる把握が必要である。

## 湖南省職業病防治院・肖雲龍副院長

曝露歴の資料から考察すると、当該労働者は主に溶接、研磨作業に従事し、11年間、断続的に溶接ヒューム、研磨作業による粉塵に曝露している。過去の2007年には肺結核と診断され、2年間連続で抗結核薬を服用したものの病状は好転していない。2008年の胸部画像診断では「両肺に陰影がある」との所見があり、CT検査では、両肺上葉を中心に多発結節、斑状病巣が認められた。

**診断：**当該患者の曝露歴、胸部画像診断、CT検査の結果を総合すると、珪肺と診断することはできない。溶接作業に携わる前の職業歴をさらに把握し、粉塵曝露の状況を明らかにすることを勧める。

## 江蘇省疾病予防制御センター職業衛生所・白瑩副所長

当該患者は、8年間の溶接作業歴を持ち、咳、喀痰等の呼吸器系の症状を持つ。胸部画像診断では、両側上肺野に大きな塊状陰影が認められた。各種鑑別診断の結果から、非塵肺系の疾病の可能性が排除されているので、塵肺と考えられる。しかし、画像上の病変は溶接工塵肺の症状に該当しない。病歴の複雑性から、「開胸肺生検」を受けたA氏の症例が連想される。症状の推移に伴い、画像上の病変が次第にくっきりし、珪肺の大陰影を呈する病変であることが判明した（患者の職業歴に一部隠蔽あり）。

**診断：**本症例は、職業病の診断にとって、職業歴の詳細な把握、鑑別診断の徹底、時間をかけた病変の観察が非常に大切であることを示唆してくれる。塵肺の可能性が強いが、証拠不足のまま結論を急いではならない。職業歴を明らかにし、定期的な症状観察を続ける努力が必要である。

## 江蘇省疾病予防制御センター職業衛生所・丁幫梅副所長

曝露歴の資料から、当該労働者に珪酸質粉塵の曝露歴があることを否めない。当該労働者は十年余の間、溶接、研磨作業に携わっており、主として溶接ヒュームと研磨作業による粉塵に曝露している。資

料によると、研磨作業中に発生する粉塵の中に、回転砥石による研磨中に脱落するシリカ含量の高い粉塵が含まれている。作業場所から提供される資料が限られているため、当該労働者が作業中に曝露した、シリカを含む粉塵の詳細については把握できない。

**診断：**珪肺との所見を否定できない。

### 蘇州市第五人民病院職業病病区・周良瑤 主任医師

当該労働者は主に溶接、研磨に従事し、断続的に溶接ヒューム、研磨作業中の粉塵に曝露した経歴がある。しかし、胸部高圧撮影による画像は溶接工塵肺の病変を呈しておらず、臨床検査及び診療過程により、結核、肺癌等の可能性は排除される。

**診断：**恐らく、当該患者が曝露歴を隠蔽しているためと考えられるが、臨床の場合において珪肺という診断は、基本的に明らかなものである。

### 蘇州市疾病予防制御センター職業衛生科・劉強主任医師

曝露歴、疫学資料から判断すると、当該労働者は、主に溶接、研磨作業に携わっており、溶接ヒュームと研磨に伴う煤塵に曝露している。この煤塵中の遊離シリカの含有量は非常に低い。曝露歴、胸部画像に呈された珪肺の病変、曝露時間及び発症

時間以前の強力な資料の支えがなく、曝露歴を隠蔽している疑いがある。

**診断：**工場側は現時点で、当該労働者の就業前の胸部画像診断の資料を提供することができないため、作業環境における珪酸質粉塵の影響による可能性を否定できない。

### 岸本先生のコメント

急速進行じん肺である。溶接工肺ではないと見る。造船業における研磨作業で同様の事例がある。日本においても大きな船の研磨作業場では高濃度の二酸化珪素粉塵が発生していた事実がある。自動車部品製造事業場で発生していることから、2000年頃の作業環境が劣悪だったのではないか。2006年からマスク着装、1998年頃は未着装であったためこのような珪肺症が発生したのではないか、当時の同様作業従事同僚の調査が必要である。

### 木村先生のコメント

珪肺に間違いはないと思う。両側に大陰影があり溶接作業だけでは発症が説明できない。職歴を詳細に調査して正しい判断を行う必要がある。1998年からの曝露の程度が大きかったことは分かるが、それまでの粉じん曝露の状況を知りたい。また、喫煙習慣を問診項目に入れておくべきである。経過は速いものの、遊離珪酸の曝露期間は恐らく10年間以上あったものと思われることから、急進じん肺とは異なるのではないかとと思われる。



## 症例 2

(性別：女 生年月日：1938年6月7日)

既往歴：無し

## 現病歴：

当該労働者は、咳、喀痰を10年余患ひ、胸部絞扼感、喘息が4年余続いている。軽度の運動によりこれらの症状が悪化するが、発熱はない。2010年7月28日、職業病健診の所見は、「健康上特に問題なし、心肺の聴診結果は特に異常なし。」2011年9月29日、身体検査の所見は、「呼吸が少し荒く、右下肺野に細い断続性ラ音聞こえる。その他は特に異常なし。」

## 粉じん作業歴：

当該労働者は、1981年～1990年、旧大屯煤電集団会社の炭団工場にて、炭団、練炭の製造に携わり、煤塵に曝露した。有害要素への曝露時間は1日当たり8時間で、週休二日制、累計曝露歴は9年である。曝露経路としては、直接曝露、連続曝露、自動操作、手動操作、開放状態での作業、乾式工法、湿式工法がある。

作業場所の測定資料：無し。

## 検査と治療：

- (1) 2009年6月18日～2010年4月3日、上海市肺科病院（上海市職業病病院）の診療録の所見は、「検査完了後、ILD（間質性肺疾患）と診断された。臨床において薬物による対象療法を施す。」6月18日、CT検査（CT画像3枚）の報告の所見は「両肺の肺野を中心にスリガラス様陰影を伴う索状影、胸膜下の小葉間隔壁の肥厚、胸膜直下の弧状陰影と小結節影、小葉中心性肺気腫及び小気管支の拡張、湾曲が認められ、蜂の巣状の病変を呈している。胸膜の肥厚・癒着、肺門、複数個の縦隔リンパ節の石灰化を伴う肥大。間質線維化を伴う両肺間質性肺炎が認められる。」7月31日、CT検査（CT画像3枚）の報告の所見は、「両肺が間質線維化を呈している。2009年6月18日のCT画像と比べて少し吸収が認められる。」
- (2) 2010年7月28日、徐州市中心病院（北院）の血液ルーチン検査の所見は、「白血球： $8.29 \times 10^9$

/L、中性細胞百分率：69.9%、リンパ球百分率：23%、単核細胞百分率：3%、中性細胞： $6.05 \times 10^9$ /L。」肺機能報告書の所見は、「軽度の混合性換気機能障害。」X線画像所見は、「両肺にびまん性の線維化病変（図1）」心電図所見は、「正常心電図」

- (3) 大屯煤電集団公司中心病院の2011年9月16日におけるCT検査（図3を参照。CT画像2枚）の所見は、「両肺の紋理の増加、乱れが認められるほか、両肺の密度が増加し、網状病変を呈している。両肺に多発性嚢胞陰影が認められる。肺門の構造は平常で、胸膜に異常な病変は無し。胸郭に陥没はなく、明らかに腫張したリンパ節は認められない。胸水の症状は無し。」診断所見は、「①両肺間質性病変、②両肺多発性嚢胞」また、提出資料はデジタルDR胸部画像2枚（2009年6月8日撮影、2009年6月15日撮影）、胸部高圧撮影3枚（2009年9月8日撮影、画像番号：09687。2009年12月8日撮影、画像番号：09-637。2011年9月16日撮影、画像番号：006。図2を参照）である。



図1  
2010-7-28 徐州中心病院の胸部画像

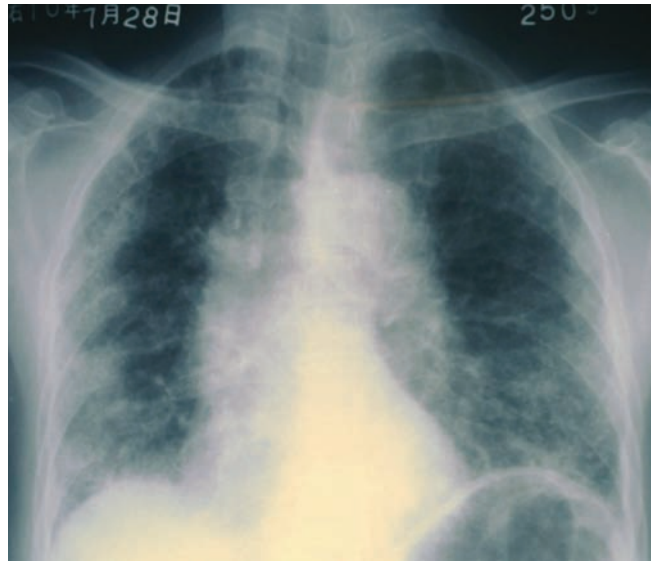


図2  
2011-9-1 大屯煤电病院の胸部画像

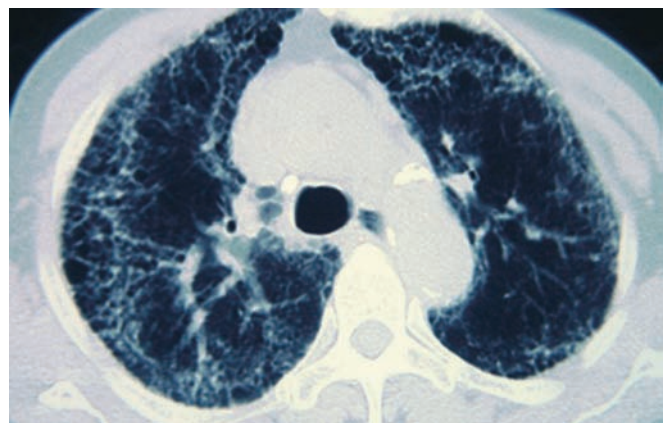
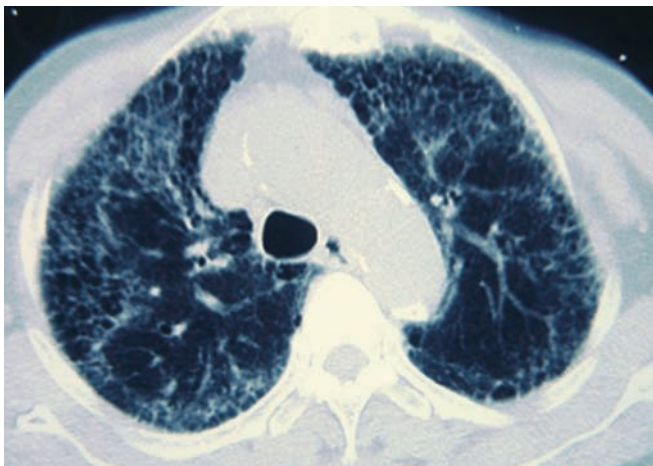
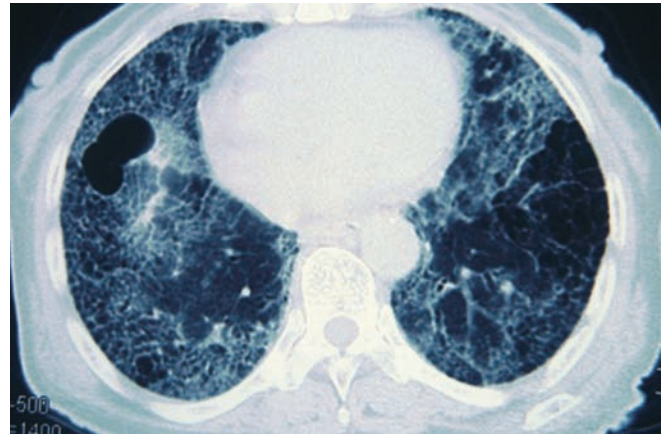
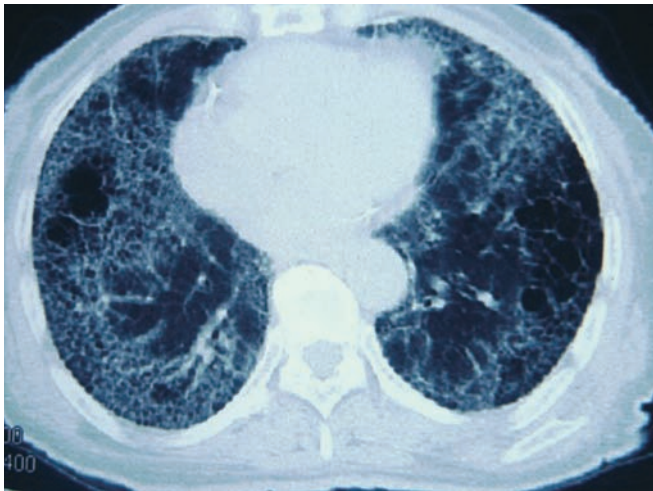


図3 2011-9-16 大屯煤电病院のCT画像



## 症例2の討議

## 第一グループ討議報告

1. 当該労働者の職業歴によると、曝露源はアスベストではなく、単なる煤塵である。
2. 煤塵の曝露歴は9年前後である。
3. 2009年～2011年、X線画像はスリガラス状の病変を呈しており、胸膜に病変はない。
4. 2009年～2011年、CT検査の所見は、典型的な蜂の巣状の病変である。

診断：特発性間質性肺炎

## 第二グループ討議報告

1. 当該労働者の職業歴によると、煤塵の曝露期間は約10年。炭坑夫塵肺の可能性を認めない。
2. 離職から20年後、X線画像によると、2009年から病状が急速に進行しており、炭坑夫塵肺の正常な進行プロセスに該当しない。
3. 病状の進行から分析すると、その発症時間及び急な発病から、間質性肺炎の可能性が高い。

診断：1. 特発性間質性肺炎 2. 炭坑夫塵肺1期

## 第三グループ討議報告

1. 胸部画像診断の所見は、びまん性間質性肺炎で、進行が速い。
2. 炭坑夫塵肺の類型として、次の3種類が挙げられる。①粉塵中の遊離シリカ含量が高い場合、類円形の小陰影で、珪肺性病変を呈する。②遊離シリカ濃度が低い場合、不規則な小斑点状陰影で、炭坑夫塵肺の病変を呈する。③遊離シリカ濃度が中程度の場合、類円形かつ不規則な小斑点状陰影で、炭坑夫珪肺の病変を呈する。
3. 病気の経過から判断すると、特発性びまん性間質性肺炎の可能性が高い。但し、原因は複雑で、煤塵に起因する可能性もあれば、その他の要素に起因するかもしれない。関連する免疫要素、結合組織病類の鑑別診断を実施する必要がある。

診断：1. 特発性間質性肺炎 2. 炭坑夫塵肺1期

## 第四グループ討議報告

1. 当該患者は、炭団の製造作業歴が9年。作業方法は、湿式工法で、粉塵曝露量は大きくない。
2. 病変の多くは臓側胸膜下で発生し、均一な蜂の巣状の病変を呈しており、典型的な塵肺の病変にあまり該当しない。塵肺の病変の多くは両肺中央部・外部に現れる。
3. 疫学的資料は塵肺の診断を裏付けるものではない。
4. データによると、炭鉱、金属鉱山の労働者に特発性間質性肺炎が発症する比率が高い。

診断：特発性間質性肺炎

## 木村先生のコメント

曝露の種類、長い職歴経過後2年で急速に進展したことに着目した。疫学的研究では、粉じんばく露開始から、炭坑夫じん肺発症まで、普通は20年程度要する。

1980年代、米・英・で炭坑夫を調査した研究では、間質性肺炎様の不整形陰影を呈する者は13-15%であった。日本でも銅山を主とする金属鉱山で調査し、炭坑夫と比較したところ金属鉱山、炭鉱ともに同一で13-15%の比率であった。金属鉱山のじん肺例と、炭坑夫のじん肺例の剖検例における吸入物質の鉱物分析では、両者には明確な違いは認められなかった。じん肺は慢性のものであり、その要素とも一致しない。みなさん方の診断が正しいと考える。

## 岸本先生のコメント

炭坑夫じん肺による胸部X線画像は、病変の経過は長い、間質性肺炎の急性増悪はあり得る。本症例における患者資料を重ね合わせると「特発性間質性肺炎」との所見が妥当である。本症例の所見は石綿肺の線維化とは異なる。

## 症例 3

(性別：男 生年月日：1979年 8月 7日)

**既往歴：**無し。

### 現病歴：

当該労働者は、2007年2月から咳、喘息、喀痰、発熱の自覚症状が現れ、当地の呉中人民病院で診察を受けた。身体所見は、「両肺の呼吸音が荒く、両側下肺野に捻髪音が聞こえる。」その後、蘇州大学附属第二病院、蘇州大学附属第一病院、南京市鼓楼病院、上海市肺科病院で受診したが、優れた治療効果は得られなかった。

### 粉じん作業歴：

当該労働者は、2005年10月から2007年7月にかけて、聯建（中国）科技有限公司にてサンドブラスト作業に従事した。作業中の有害物質は主にAL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（カーボランダム）粉塵、被覆層（インジウム）で、粉塵の曝露期間は1年9ヵ月。保護具（ヘルメット、作業服、安全靴、ラテックス手袋、防塵マスク、ゴーグル、耳栓、防護服、防毒マスク）を装着した。

**主要工程：**砂粒を吹き付けて製造に必要な工具をきれいにする。

**工程の流れ：**半製品受入 → サンドブラスト  
→ 清浄 → 焼成

### 作業方法

両手を密閉された作業台の中まで伸ばし、サンドブラストガンを持ち、銃口から0.3kpaの圧力でAL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（カーボランダム）の粒を半製品の表面に吹き付ける。2006年から現在まで使用し続けている「カーボランダム」は同一のメーカーから提供されている。

### 作業場所の測定資料

2007年8月14日の作業場所における空気中の粉塵の検出報告によると、工場3F以外のサンドブラスト作業員が短時間に曝露する粉塵の濃度は100.56–107.22mg/m<sup>3</sup>（蘇州工業園区疾病予防制御センター、労検字20070305）である。

2009年10月30日の作業場所における空気中の粉塵の検出報告によると、サンドブラスト作業員が8時間作業した場合の粉塵の加重平均濃度は3.27mg/m<sup>3</sup>で、「原料砂」の遊離シリカ含有率は9.6%、「回

収砂」の遊離シリカ含有率は25.3%（江蘇省疾病予防制御センター、職検20090100）である。

### 検査と治療：

#### 画像診断

2007年7月11日、蘇州市呉中人民病院のX線検査（画像番号85647、胸部画像は未提供）の所見は、「両側中下肺野にびまん性の小粒状陰影、肺胞微石症の疑いがある。さらなるCT検査の実施を勧める。」

2007年7月12日、蘇州大学附属第二病院のCT検査（CT画像3枚）の所見は、「両肺びまん性間質性病変、珪肺の疑いがある。病歴及び珪肺の専門家チームによる診察所見を総合されたい。右肺下に木の葉状陰影、炎症又は珪肺結節の融合の疑いがある。縦隔及び肺門リンパ節腫張、右側胸膜が局所性の肥厚を呈している（図1）。

2007年7月28日、蘇州大学附属第二病院のX線検査（画像番号07028284、胸部画像は未提供）の所見は、「両肺にびまん性間質性肺炎と急性肺胞炎の併発が認められる」。

2007年8月14日、蘇州市第一人民病院のCT検査（CT画像4枚）の所見は、「両側肺門のびまん性病変、縦隔リンパ節腫大が認められる。①サルコイドーシス、②ヒストサイトーシスXの疑いがある。生検の実施を勧める。」

2007年11月15日、蘇州市第一人民病院のCT検査の所見は、「両肺のびまん性病変は、2007年8月14日に比べて悪化の傾向がある。両側肺門に縦隔リンパ節腫大を伴う塊状肥大（左側を中心に）が認められる。気管支鏡検査の実施を勧める。」

蘇州市疾病予防制御センターにて高圧撮影された胸部画像5枚（2007年4月9日撮影の画像番号は074375、7月19日撮影は図2、9月7日撮影、10月10日撮影、2008年11月13日撮影の画像番号は40–24143）、江蘇省疾病予防制御センターにて高圧撮影された胸部画像2枚（2009年4月29日撮影は図3。他は10月21日撮影）によると、肺部にびまん性の病変が認められる。

### 病理検査及び血液検査

2007年7月26日、蘇州大学附属第二病院の病理診



断報告書の所見は、「(右肺下葉の肺底区) 肺組織の間質性炎と繊維組織の増殖、肺胞上皮増殖が認められる。」

2007年8月28日、蘇州大学附属第一病院の胸腔鏡下生検の所見は、「(右肺) ステロイド性肺炎。」  
2007年10月13日、上海市肺科病院の病理診断報告書の所見は、「吸入に起因する間質性肺疾患。」  
2007年11月29日、南京市鼓楼病院の病理報告の所見は、「急性珪肺に起因する肺胞蛋白症。」

2007年11月30日、南京市鼓楼病院の電子気管支鏡

検査報告書の所見は、「(右肺下葉の外側肺底区生検の結果、) 送られた肺組織の断片の検査により、多数の肺胞腔の中に、赤染無構造物質及びコレステロール針状結晶の沈着が認められ、組織学的に肺胞蛋白症に該当する。特殊染色は、PAS (-) で、細網線維の染色により明らかな異常は認められなかった。」

2009年9月11日、江蘇省疾病予防制御センターで実施された静脈血中の重金属インジウム含有量の測定の結果は78.8 $\mu$ g/L。



図1 2007-7-19 初診時の胸部高圧撮影

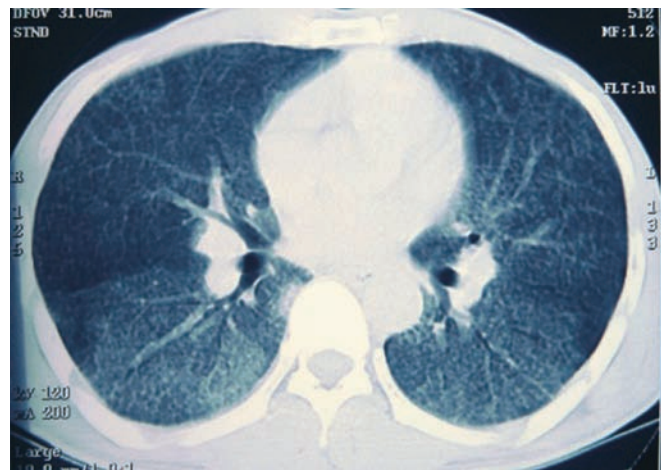
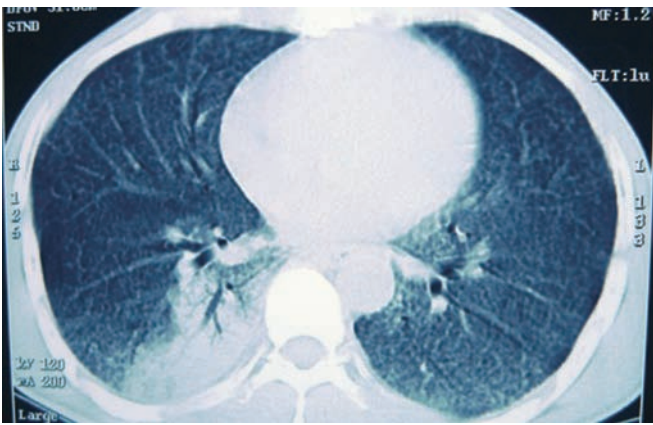
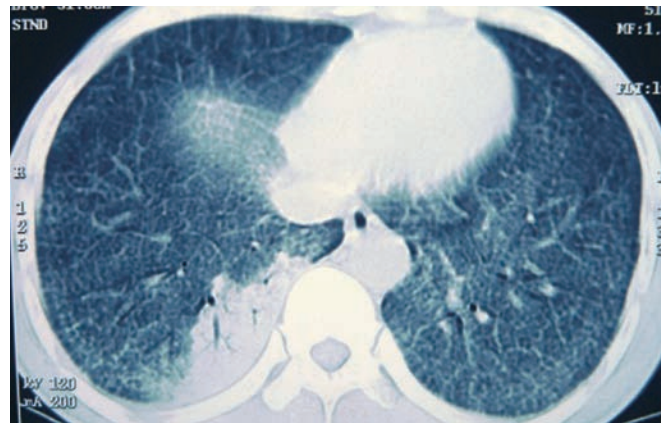
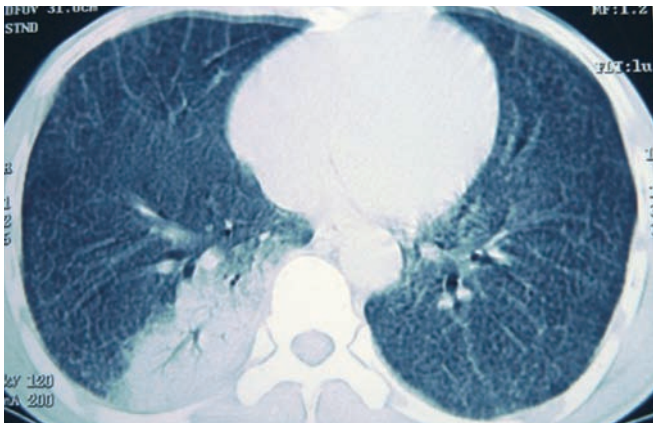


図2 2007-7-12 初診時のCT画像



図3 2009-4-29 部高圧撮影



## 症例3の討議

## 第一グループ討議報告

1. 職業歴によると、当該患者の粉塵曝露歴は1年9ヵ月で、その主な成分はカーボランダム (AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) である。
2. 現場測定資料によると、遊離シリカ濃度は基準を超過している。
3. 病歴と症状経過について、症状は重く、進行性を呈している。症状経過期間は短く、肺洗浄が短期的に有効である。
4. 画像診断の所見は、早期には両側下肺野にびまん性の小粒状陰影を呈している。江蘇省疾病予防制御センターにおける静脈血中の重金属インジウム含有量の測定の結果は78.8μg/L。

診断：インジウム中毒に起因する肺胞蛋白症

## 第二グループ討議報告

1. 曝露歴、現場検査資料により、高濃度の珪酸質粉塵吸入歴の存在を否定できない。
2. 血液中のインジウム検出結果、原材料・副資材の成分（被覆層はインジウム）等の資料によると、当該患者はインジウム曝露歴がある。
3. 過去に、インジウムの曝露に起因する肺胞蛋白症の報告がある。
4. カーボランダムの主成分が酸化アルミニウムであることから、当該労働者はアルミニウム粉塵の曝露歴がある。X線胸部画像診断では、不規則な陰影が主に両側上肺野に認められ、また、両側の肺門が上方に移動していることから、アルミニウム肺の様相に該当する。」

診断：1. インジウムに起因する肺胞蛋白症 2. アルミニウム肺？ 3. 急性珪肺？

## 第三グループ討議報告

1. 3枚の胸部画像診断から判断すると、肺胞蛋白症の可能性が高い。
2. 2009年から2010年の間、肺の体積が縮小し、肺門が上方移動しており、収縮が顕著である。肺線維化病変を呈している。

診断：1. インジウム中毒に起因する肺胞蛋白症 2. 珪肺2期

## 第四グループ討議報告

1. 当該患者の粉塵作業歴は1年9ヵ月で、粉塵中の遊離シリカ含量は9.6%~25.3%である。
2. 作業期間において、作業台に設置した換気装置は故障していた。粉塵濃度は100.56~107.22 mg/m<sup>3</sup>。
3. 画像診断では、両肺びまん性間質性肺炎を呈している。病理報告の所見は肺胞蛋白症で、胸部画像診断では肺部にびまん性病変があり、小陰影の凝集が認められる。

診断：1. インジウム中毒に起因する肺胞蛋白症 2. 珪肺3期

## 岸本先生のコメント

初めて見た事例である。珪肺の陰影ではないと考える。比較的刷りガラス状影像に近い。

急性肺炎も考えられ病理検査でも肺胞蛋白沈着症を否定できず。上肺野が硬くなる状態を呈しており、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、In、SiO<sub>2</sub>の混合粉塵で線維化が起こった急速進捗性じん肺と見る。

## 木村先生のコメント

関心を呼び起こす症例である。20代後半の患者で、僅か1年9か月の粉じん曝露期間、粒状影の散布と、一部に肺胞性の浸潤影を示すX線像、生検での肺胞蛋白沈着の存在等多様な要素に注目する。

そもそも、10年以上の単位で進展するものを慢性の珪肺 (chronic silicosis)、3~10年単位で進展するものを急進珪肺 (accelerated silicosis)、数ヶ月単位で進展するものを急性珪肺 (acute silicosis) と呼び習わすが、吸入粉じん濃度から見て二酸化珪素が大きく影響したものではない。インジウムに関しては、曝露濃度ではなく個人の感受性も影響するものと考えられる。急性珪肺では無いとすれば、肺胞蛋白沈着は、インジウムの影響であると考えて良いのではないかと。粒状影があることから、Alも影響を及ぼしているとも言えるのではないかと。

## 症例 4

(性別：女 生年月日：1936年12月15日)

**既往歴：**無し。

**現病歴：**

当該患者は10年余の間、反復性の胸部絞扼感、息切れ、咳に見舞われ、ここ4年間悪化を呈している。

1989年10月、蘇州市の塵肺診断グループの診断所見では、アスベスト肺1期とされた。胸部画像番号は042-43201。

**粉じん作業歴：**

1952年～1956年、蘇州市呉県にあるアスベスト工場の紡績ラインにて紡糸作業に従事した。1957年～1980年、製織ラインにて製織作業に携わった。粉塵

の濃度は高く、特別な労災防止策は講じられなかった。1981年～1983年、紐の製造ラインでコイル巻きを担当。吸塵装置が設けられていた。

**作業場所の測定資料：**無し。

**検査と治療：**

胸部高圧撮影の所見は、「総体密集度レベル2の不規則な小斑点状陰影が認められ、4の肺区域を超える範囲にわたって分布している。」

胸部CT検査の所見は、「両肺に多発斑点、網目状陰影、板状影が認められ、密度が不均一で縁が不明瞭。また、近隣の胸膜の肥厚が認められる。」

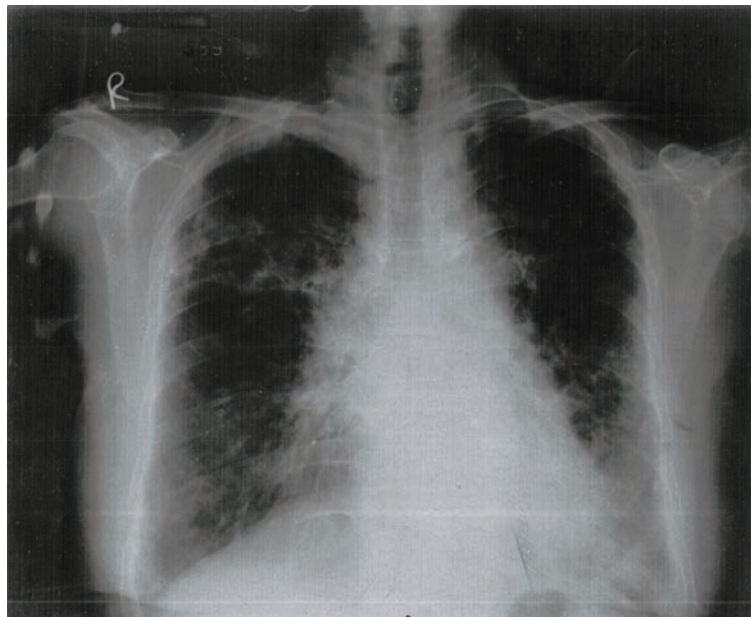


図1 2010年10月 胸部X線写真



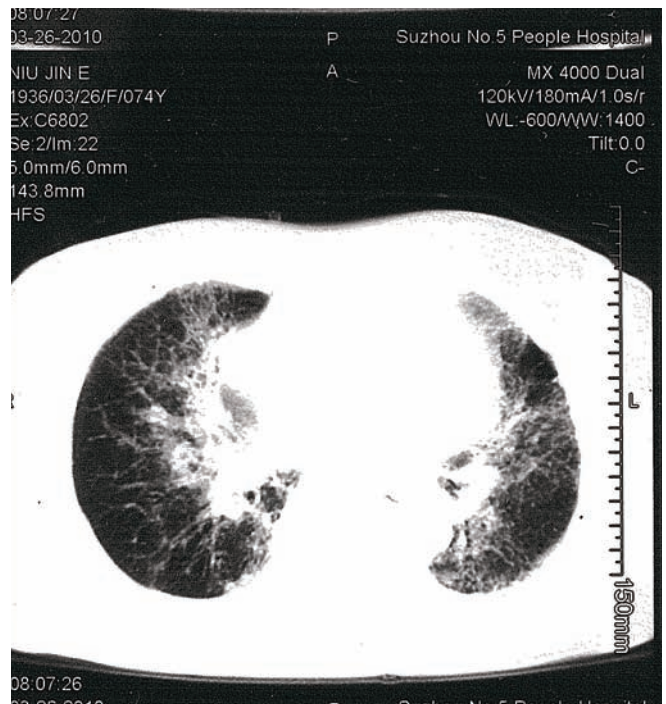
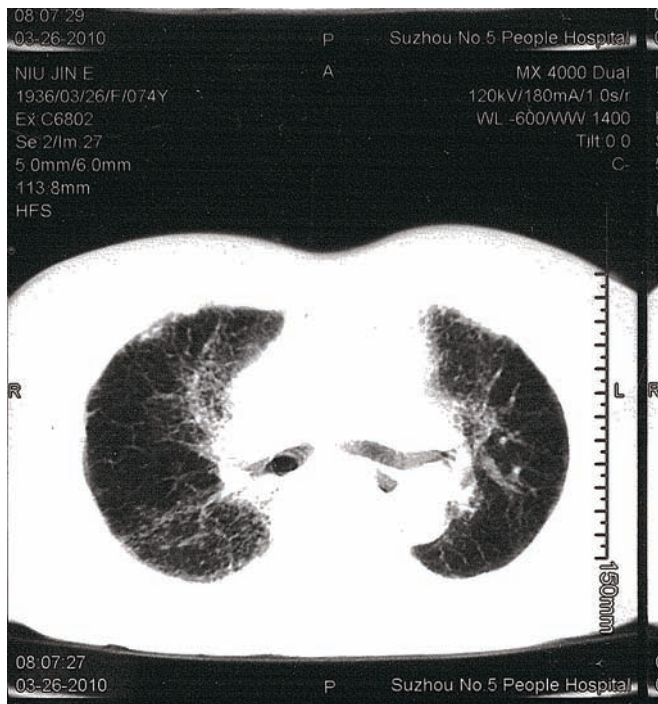


図2 2010年3月26日 胸部CT写真

## 症例4の討議

### 第一グループ討議報告

1. 当該労働者のアスベスト曝露歴によると、アスベスト曝露歴は29年で、以前に診断を受けている。
2. X線胸部画像診断によると、総体密集度レベル3の不規則な小斑点状陰影が認められ、4の肺区域を超える範囲にわたって分布している。胸膜プラークと鋸歯状陰影が認められる。

診断：アスベスト肺3期

### 第二グループ討議報告

1. 当該労働者には明らかなアスベスト曝露歴がある。
2. X線胸部画像診断によると、はっきりとした胸膜プラーク、胸膜石灰化が認められ、心陰影は鋸歯状病変を呈している。
3. CT検査の結果、右側肺区域に陰影の凝集が認められ、局所的に密度が高くなっている。恐らく、小陰影の凝集により形成された大陰影である。

診断：アスベスト肺3期

### 第三グループ討議報告

1. 当該労働者のアスベスト曝露歴は明らかで、画像診断では不規則な小斑点状陰影が発見された。1989年に、アスベスト肺1期と診断されている。
2. X線胸部画像では、総体密集度レベル2～3の不規則な小斑点状陰影が認められた。うち、右下は密集度レベル2、左下は密集度レベル3で、小陰影の凝集も認められる。
3. CT検査の所見は、間質性病変、内から外へ広がるびまん性病変があり、胸膜の肥厚及び石灰化が認められる。
4. 両側にある複数個の胸膜プラークの長さの和は、一方の胸膜の長さの半分以上を超えている。

診断：アスベスト肺2期

### 第四グループ討議報告

1. 当該患者のアスベスト粉塵曝露歴は29年、作業環境における粉塵濃度は高く、労災防止策も講じられておらず、過去にアスベスト肺1期と診断された。
2. 右上肺の大陰影は炎症又は腫瘍と考えられ、大陰影の可能性を否定できない。胸部画像の3カ

所に炎症が認められ、検査後に線維化する可能性が高い。縦隔に塊状病変は無く、腫瘍の可能性はない。

3. CT検査では、胸膜肥厚の病変が認められた。胸部画像上では胸膜プラーク、胸膜石灰化を呈しており、鋸歯状陰影は不明瞭である。X線胸部画像診断では、総体密集度レベル2～3の不規則な小斑点状陰影が認められる。右下の密集度はレベル2、左下はレベル3で、かつ小陰影の凝集が認められる。

**診断：**アスベスト肺2期

#### 木村先生のコメント

中国を訪れる前に、森永謙二先生から、中国では石綿肺の症例に出会うかも知れないと聞かされていた。今の日本では典型的石綿肺を目にすることは殆どない。自分としては中国で典型的石綿肺の例を観

察させて戴いたと思う。皆さんの診断に同意、ランクは3/2か3/3としたい。

#### 岸本先生のコメント

典型的な石綿肺である。日本では石綿繊維紡績作業に従事していた方にこの様な例が30-40年前はよく見られたものである。

石綿肺と診断可能な事例であり、間質性肺炎の例（第二症例、資料1）のように惑うことは無かった。細気管支から線維化が発生するとこのような像を呈する。

中国の作業環境の改善が進み、今後はこのような事例が減少すると信じている。日本の基準で見ると、間質性肺炎を石綿肺とは別と見るので2級とする。円形の斑状影、肺がんでは無いと診断する、肺炎でも斑状影が出る。



## 症例 5

(性別：男 生年月日：1979年 8月 7日)

## 既往歴：

過去において健康体で、肝炎歴、薬・食物アレルギー歴、高血圧歴、糖尿病歴をいずれも否認した。

## 現病歴：

2009年6月、反復性の倦怠感を伴う咳があり、喀痰検査で陽性であることから肺結核と診断され、市第五人民病院伝染病科に入院した。抗結核療法を経て症状は消失、喀痰検査で陰転し、退院した。2011年3月、太倉市疾病予防制御センターでの職業病健診にて、X線胸部画像に異常が発見され、珪肺症が疑われた。2011年4月13日、市第五人民病院職業病科で入院診療を受けた。

## 粉じん作業歴：

2005年11月～2007年2月、太倉遠斗鑄造有限公司のバフ研磨ラインにて、バフ研磨作業に従事した。労災防止策は講じられなかった。

2007年2月～2009年6月、バフ研磨、研磨ラインにて、鑄造物の検査を担当した。作業中、ガーゼマスクを装着した。

2009年10月～2011年3月、バフ研磨、研磨ラインにて、鑄造物の検査を担当した。作業中、防塵マスクを装着した。

主な職業病リスクは粉塵である。2009年6月以前は、1日当たりの曝露時間は7～8時間で、年間当たりの出勤日数は320日。2009年10月から1日当たりの曝露時間は4時間前後で、間接曝露を受けた。

作業場所の測定資料：割愛する。

## 検査と治療：

## 画像診断

2009年1月28日、CT検査の所見は、「両肺上葉、右肺下葉の内側に斑点、結節、班、板状影が認められ、密度は不均一である。右肺上葉の硬化影の内側に気管支拡張、右肺下葉に空洞影と気管支の散布性

病巣が認められる。病巣の近隣の胸膜の肥厚・牽引、右側の気管支壁の肥厚・狭窄が認められる。また、右側肺門と縦隔リンパ節腫大が認められる。」2009年6月6日、CT検査の所見は、「右肺中葉及び右肺中葉の散布性病巣の増加が認められる（具体的な治療は不詳?）」

2009年11月28日、CT検査の所見は、「右肺上葉の完全な硬化、上葉気管支の閉塞が認められる。」

2010年から2011年の再検査によると、CT検査の各種病巣の変化は不明瞭である。

2011年のPT/CT検査の所見は、「局所FDG代謝の増加が認められる。結核の疑いもある。」

2009年8月19日、胸部高圧撮影の所見は、「右上肺内側の傍脊椎領域に板状硬化影、残りの両側上中肺野に斑点状結節、板状影が認められる。病巣の縁が不明瞭で、密度が不均一である。左中肺野の外部に空洞があり、両側肺門の構造が不明瞭で、右肺門の肥大が認められる。」

2010年9月3日、胸部高圧撮影の所見は、「右上肺内側の傍脊椎領域に板状硬化影、残りの両側上中肺野に斑点状結節、板状影が認められ、縁が不明瞭である。左中肺の外部に空洞があり、壁の厚さが不均一である。両側肺門の構造が不明瞭で、右側肺門の濃度上昇・肥大が認められる。」

2012年2月8日、胸部高圧撮影の所見は、「右上肺内側の傍脊椎領域に板状硬化影、残りの両側上中肺野に斑点状結節陰影が認められ、縁が明瞭又は不明瞭である。両側肺門の構造が不明瞭である。」

本症例は、発症時において多くの発症の部位・形態、気管支の散布が認められたため、結核と診断されるべきである。当該症例は、気管支壁の肥厚と狭窄、肺門及び縦隔リンパ節腫大を伴うことから、腫瘍との鑑別が必要であり、ダイナミックCTと胸部高圧撮影の結果から考えると、結核に該当する発症の特徴がある。但し、右肺上葉の一部の病巣に癆痕癌の疑いがあることに注意する必要がある。

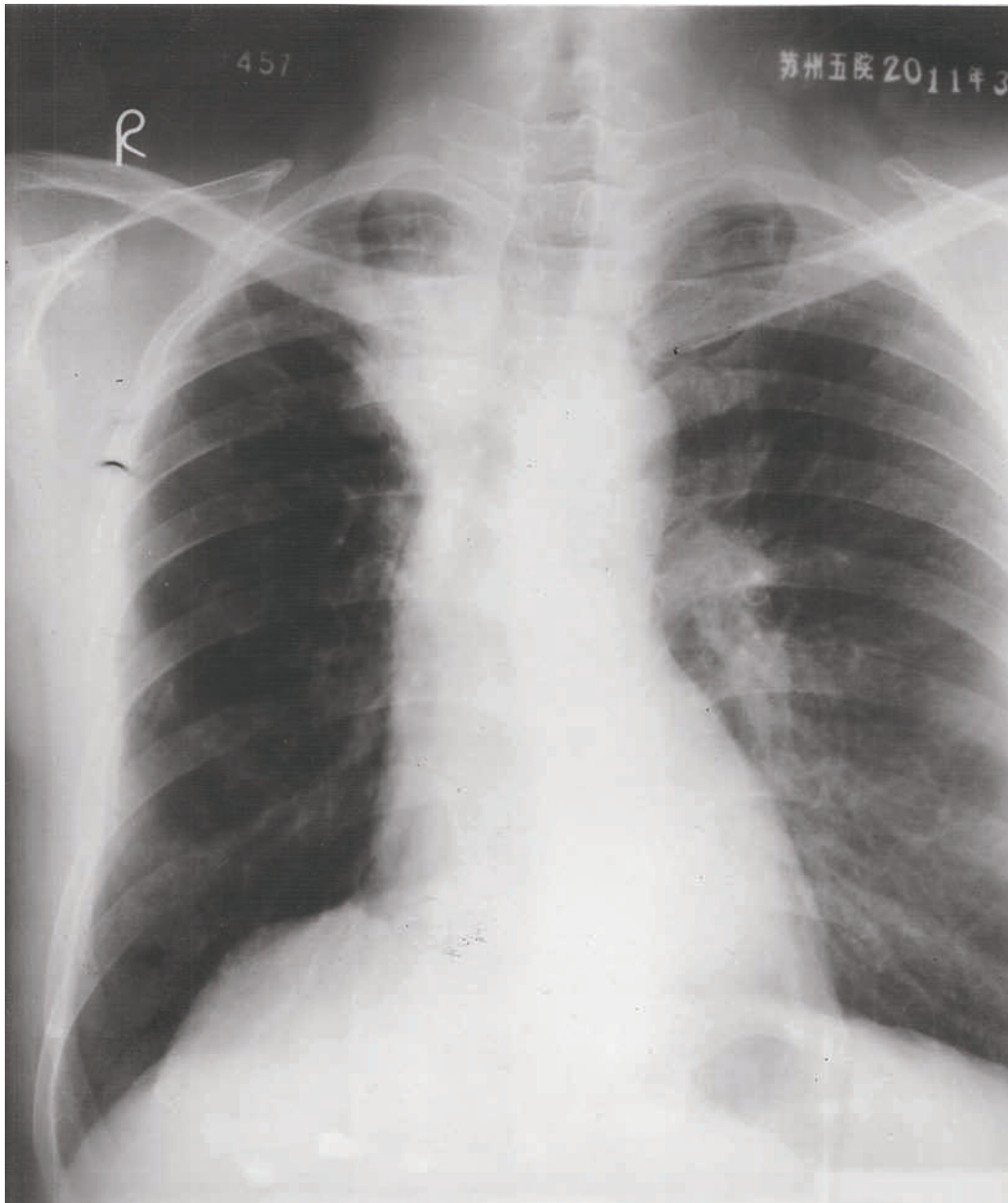


图1 2010年9月3日 胸部X线写真

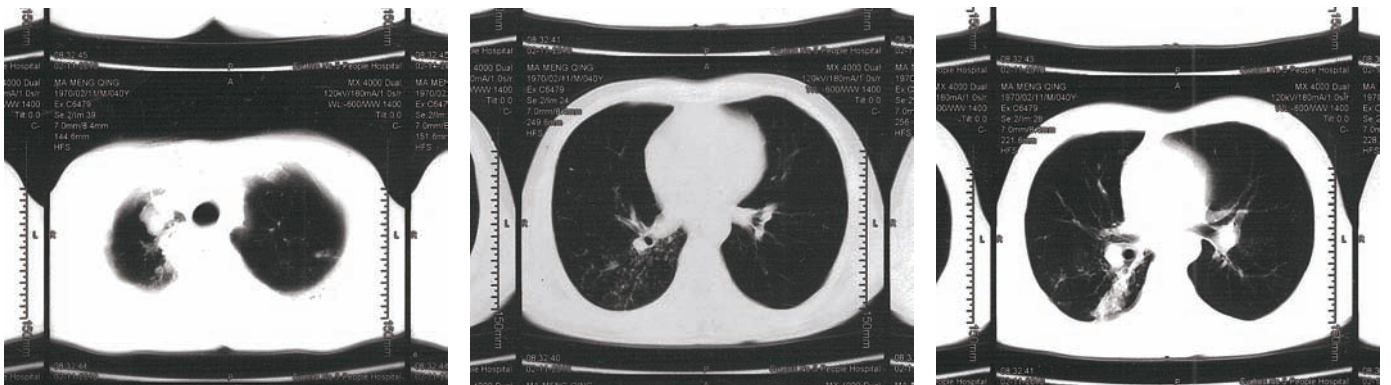


图2 2010年2月11日 CT



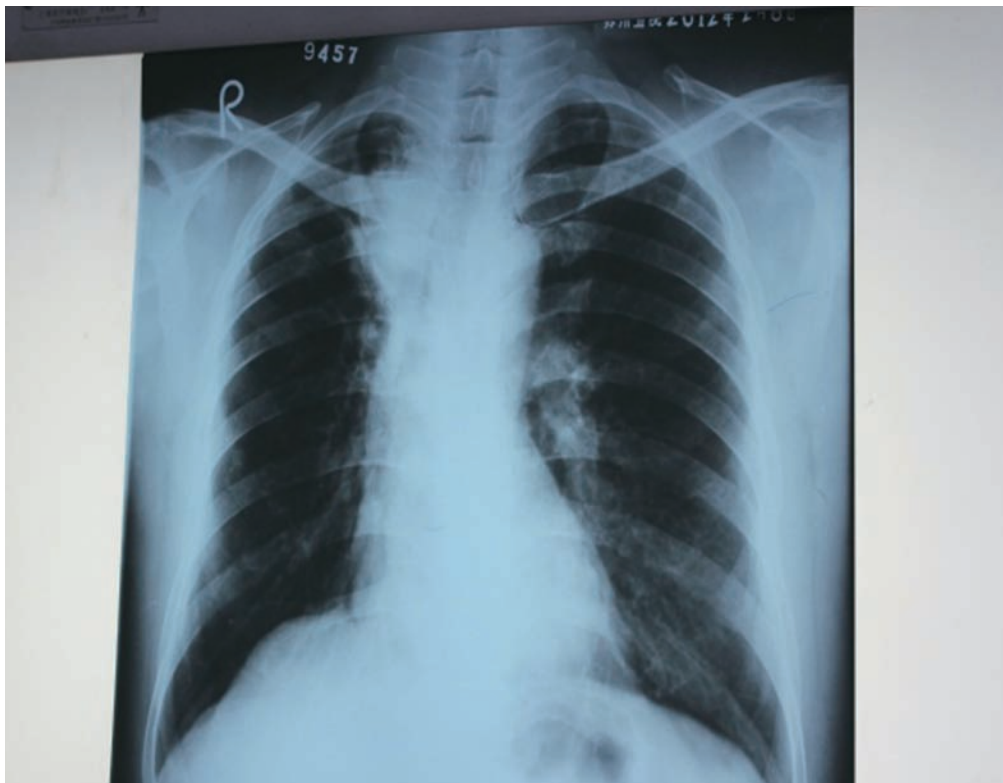


図3 2012年9月3日 胸部X線写真

#### 病理検査及び血液検査：

血液ルーチン検査 正常  
 TB菌の喀痰検査（9回） 陰性  
 喀痰中の異形細胞（4回） 陰性  
 気管支鏡による検査・診断 気管支結核  
 喀痰細菌検査 陰性  
 腫瘍指標（9項目） 陰性  
 肝機能 正常

## 症例5の討議

### 第一グループ討議報告

1. 職業歴によると、当該患者の粉塵曝露歴は2年、間接曝露歴は4年近くである。
2. 臨床検査、喀痰検査の結果は陽性で、身体検査において繰り返しX線胸部画像の異常が認められた。
3. X線胸部画像診断で、病変が多様で、変化が速い。右上肺の大陰影（腫瘍、結核腫、珪症性結節の大陰影）が認められた。2009年のCT検査の所見は、「右上肺野の突発性硬化影の中に気管支拡張、気管支の散布性病巣等がそれぞれ認められる。」

4. 結核菌侵入による大陰影、結核を用いて大陰影を説明することは可能である。右上肺の気管閉塞に起因する肺尖部無気肺は、画像診断では硬化影となって呈される。2011年から2012年のX線胸部画像診断の所見は、「肺門の牽引、右肺に代償性肺気腫が認められる。」

診断：肺結核

### 第二グループ討議報告

1. 実験室での検査結果、気管支鏡診断の結果に基づけば、肺結核であることが明確である。
2. 抗結核療法の実施前後のX線胸部画像診断の結

果を比較すると、吸収が認められ、塵肺発症後の転帰に該当する。

3. CT検査の結果、散在する類円形陰影が顕著でない。

診断：肺結核

### 第三グループ討議報告

1. 職業歴によると、患者は明らかに粉じん曝露歴がある。
2. 過去の胸部画像診断によると、胸部画像上の陰影は年を追う毎に小さくなり、明瞭になっている。
3. CT検査の結果、明らかな珪症性結節の様相は認められない。
4. 補助検査の結果、結核菌の喀痰検査は陽性。PET/CT検査により、代謝の増加が認められた。

診断：肺結核

### 第四グループ討議報告

1. 珪酸質粉塵の直接曝露歴は4年、間接曝露歴は2年。有効な労災防止策は無し。
2. 2009年、反復性の倦怠感を伴う咳のため、喀痰検査は陽性で、肺結核と診断された。抗結核治療により症状が好転した。

3. 2009年～2012年、ダイナミックCTと胸部画像診断の結果、肺結核の発症の特徴に該当した。

4. 左下肺に少量の小陰影がある。塵肺の疑いがあり、経過観察が必要である。

診断：1. 肺結核 2. じん肺の疑い(要経過観察)

### 岸本先生のコメント

05-11年の写真がある。研磨仕上げ作業歴有り、間接曝露有り、高くない濃度での曝露と推定される。じん肺症状は発現していないと見る、右上肺気管支拡張があるが改善されている。気管支結核が主原因である。左肺尖結節陰影有り、陳旧性結核性で変化は認められない。左は過去の結核（陳旧性）。

### 木村先生のコメント

少し意見を異にする。右S6を中心とする小陰影は結核であり、治療効果が見られる。左肺尖部の陰影は、珪肺の陰影とも異なり、石灰化はみられないが、陳旧性肺結核と考える。右上野の縦隔と接する結節状陰影は、じん肺の大陰影とは異なり、肺結核の変化と思われる。CTでは狭細化した気管支像を伴っており、気管支鏡で結核を示唆する特徴的な所見（例えばピンホール状の狭窄所見）が認められるかどうか？同結節の画像所見をみると、必ずしも陳旧性とは言えないので、経過観察することを考慮されたい。左舌区の小陰影は結核ではなく、じん肺の変化と考える。



## 蘇州にて開催された症例検討会に関する感想

### 岸本卓巳

中国での実地医家とのフィルムカンファレンスは、中国のじん肺診断医が提出した症例を日中のじん肺診断医が読影後討論形式で検討することになった。

最も難しかった症例はインジウム吹き付け作業者の症例であった。南京大学の病理診断医は肺胞蛋白症の所見があると診断しているが、病状が急速であること、珪素やアルミニウム等の混合粉じんを吸入していることなどから、病態の主体が何であるかについて議論が沸騰した。私は経験したことの無い症例で、ほんとうにインジウム肺であったのかどうか今でも疑問が残る。

最も診断が容易であったのは石綿紡績作業の女性に発生した石綿肺であった。大阪泉南の日本の石綿紡績作業者の石綿肺と同様の典型的な症例であった。しかし、この症例をPR 2 とするか 3 とするかでは意見が分かれた。中国では shaggy heart を伴うようにならないければ PR 3 とはしないそうである。中国のじん肺診断分類も日本と同様、ILO 分類ではなく自国の分類があることを思い出した。その他の症例も日本では通常あまり見ない難しい症例ばかりであった。

このような症例検討会が日中じん肺診断医の間で行われるなら大変勉強になるので、もう一度参加してみたいと思う。

### 木村清延

検討会は、6月に日本で行われた研修会に参加した医師を中心に4班に分かれ、5症例について検討がなされた。検討会は日中の熱心な討論が交わされたため、午前9時から17時までがあっという間に経過する熱心な検討会となった。

用意された5症例は典型的な石綿肺例を始め、炭坑夫の職歴があり不整形陰影を伴う例、インジウム肺が疑われる例など、いずれも興味深い例であった。またこの5症例以外にも、昼食時間にこれまであまり経験したことの無いような多彩な個別事案に対する意見が求められるなど、中国のじん肺診断を担当している医師の我々に対する大きな期待感を直接感じる機会となった。

そして、この日中協力プロジェクト「職業衛生能力強化プロジェクト」における労働者健康福祉機構の我々のグループの担う役割は、非常に大きなものであることが、改めて感じられた。

## 蘇州にて開催された症例検討会風景



検討会開会の挨拶



JICA尾澤主席顧問の挨拶



江蘇省疾病預防控制中心主任謝辭



蘇州市第5人民醫院／職業病部門劉杰局長



検討会での岸本先生・木村先生



江蘇省疾病管理預防センター／勞災疾病  
預防管理部門白莹副所長





意見を述べる木村先生



意見を述べる岸本先生



肖龍雲湖南省職業病防治研究所  
所長代理



江蘇省疾病預防控制中心職業病防治部  
丁幫梅部長代理



検討会参加者全員で記念写真





## おわりに

---

この度、独立行政法人国際協力機構（JICA）のプロジェクトとして、中国におけるじん肺・アスベスト関連疾患について、平成23年から二年間にわたって開催されたワークショップの報告書をお届けいたします。このプロジェクトはJICAより労働者健康福祉機構が依頼されて行っているものです。

じん肺は16世紀のヨーロッパにおいて鉱業の技術書の中に、鉱夫の罹る病気としてすでに記載されていて、最も古典的な職業性疾患です。本機構に所属する労災病院が最初に1950年代北九州に設立された目的は、石炭の採掘に係る労働者が罹患するじん肺などの疾患を診療するためでした。また、その後問題となった中皮腫などのアスベスト関連疾患ととも呼吸器疾患は、労災疾病の主なものでした。日本においては、現在産業構造の変化と労働衛生の進歩により、じん肺患者の高齢化にともなう合併症への対応という問題はあまるものの新規患者は減少しております。

一方、昨今高度成長が著しい隣国の中国において、じん肺、アスベスト関連疾患が急増しているということは、半世紀前の日本の実情を眼前にするようでまことに憂慮に堪えません。今回のワークショップでは、労災病院グループが創設以来蓄積してきたこれらの疾病に関する知見を中国に伝えるために斯界のエキスパートが参加しております。日本と中国との交流には、2000年になんなんとする長い歴史があり、経済、文化、教育など多彩な交流が行われておりますが、今回のワークショップを通じて医療従事者、研究者間の交友がさらに盛んとなり、両国間の親善が深まることを期待しております。

労災病院グループはじん肺、アスベスト関連疾患以外にも、働く人の罹患する疾病で最近問題になっている、メンタルヘルス、がん、脳卒中、腰痛などの疾患に関する予防、治療と仕事の両立に関する研究及びモデル事業を行っております。中国においては、現在の日本と同様に、人口の高齢化、高度成長にともなう生活様式の変化による勤労者の生活習慣病の多発も懸念されます。これらについても、本機構が協力できることもあるかと思っております。

今後とも、JICAと労働者健康福祉機構の協調により日中間でさらに緊密な友好関係が築かれるよう願っております。

最後に、今回のワークショップに参加、協力いただいた諸氏に感謝いたします。

平成25年 3月

独立行政法人 労働者健康福祉機構 理事  
副総括研究ディレクター 加藤 賢朗

