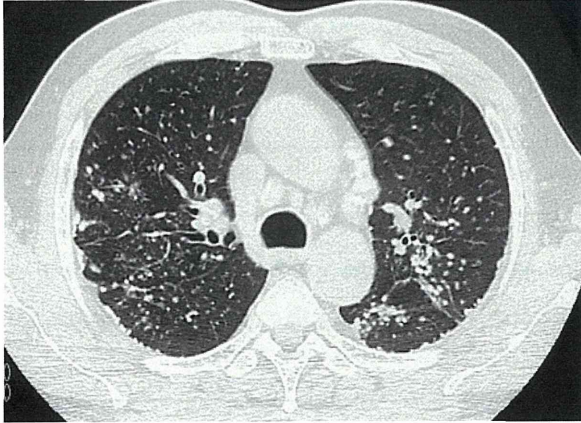
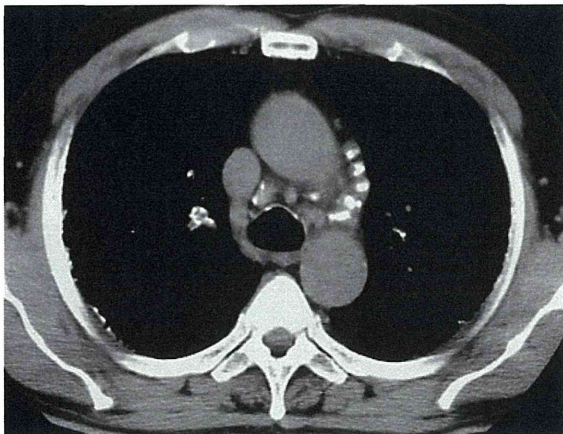


A：胸部単純 X 線写真：両側の上～中肺野を主体に微細な結節影がよく見える。両側共に肺門部に石灰化がある。



B：HRCT（肺野条件）

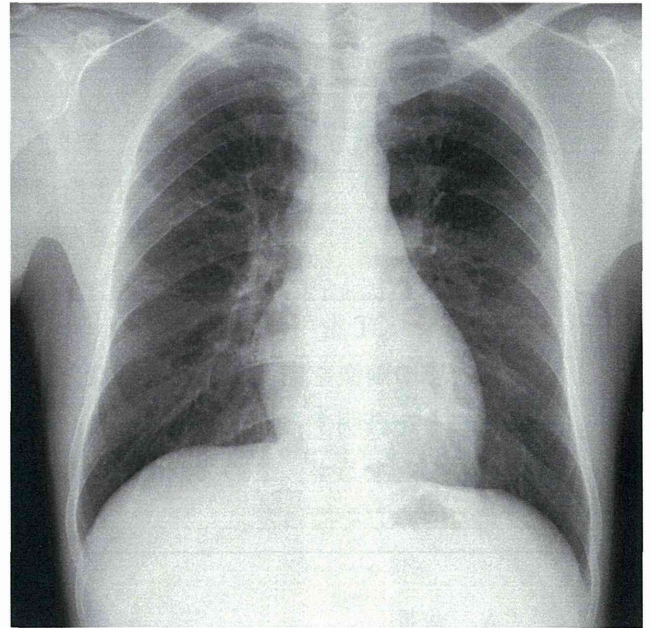
微細ではあるが、しっかりした粒状影が見られる。胸膜直下の間質にも石灰化した粒状影が目立つ。



C：HRCT（縦隔条件）

縦隔条件にすると、胸膜直下や縦隔のリンパ節が石灰化していることがよくわかる。

図 2：溶接工肺



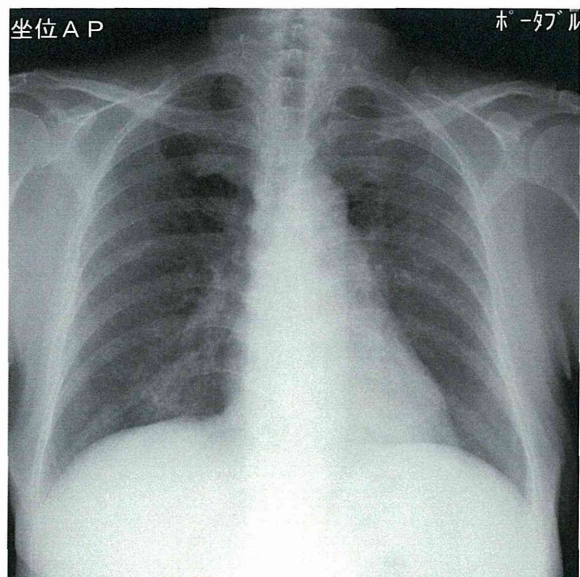
A：胸部単純 X 線写真：異常所見はほとんど指摘できない。



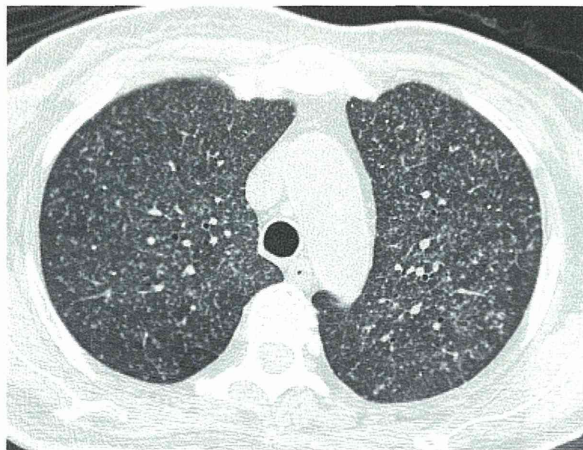
B：HRCT：かすかなすりガラス結節が上肺野を中心に広がっている。



図 3 : 粟粒結核

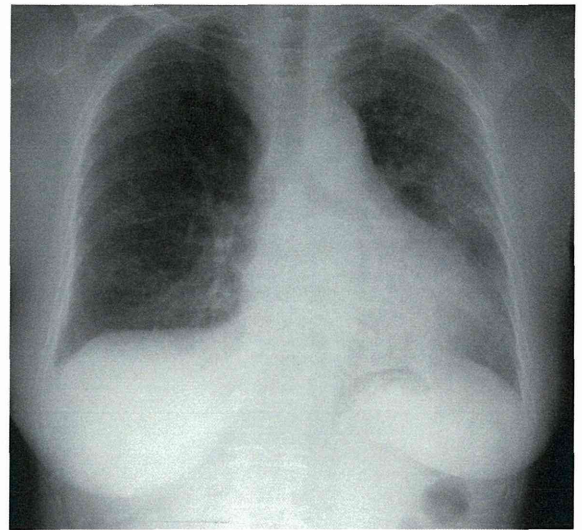


A : 胸部単純 X 線写真 : いわゆる粟粒影の典型例。全肺野にわたりびまん性に 1mm 程の微細粒状影が広がっている。

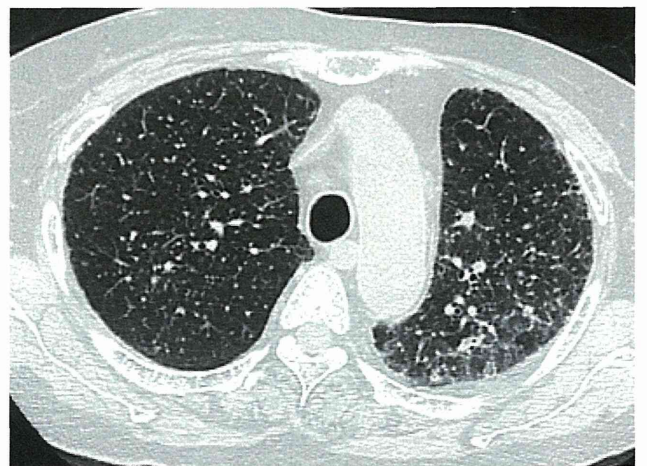


B : HRCT : CT でも全肺野にわたり 1mm 前後の微細粒状影がびまん性に広がっている。詳しく云うと、この粒状影は広義の間質に存在する。一枚の画像のみであればじん肺との鑑別が必要な画像である。

図 4 : クリプトコックスによる粟粒結節



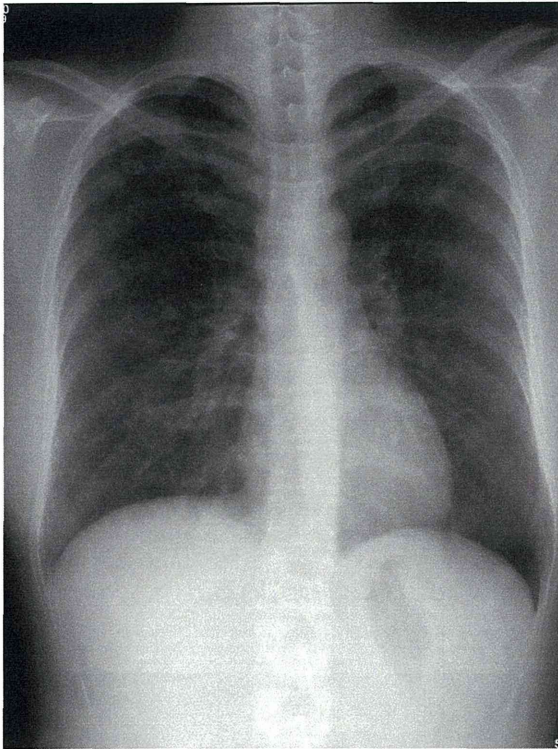
A : 胸部単純 X 線写真 : 全肺野にわたり微細粒状影が広がっている。



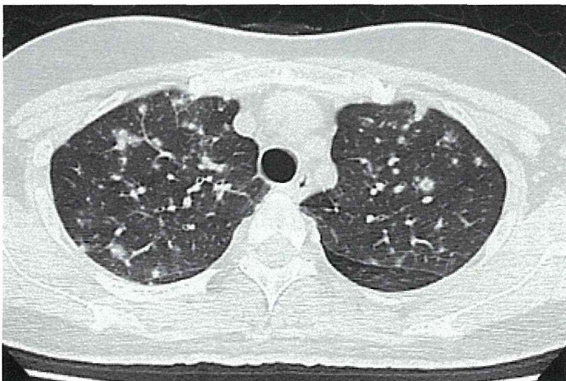
B : HRCT : 粟粒結核と同様に微細粒状影が広義間質に広がっている。



図 5 : 水痘肺炎

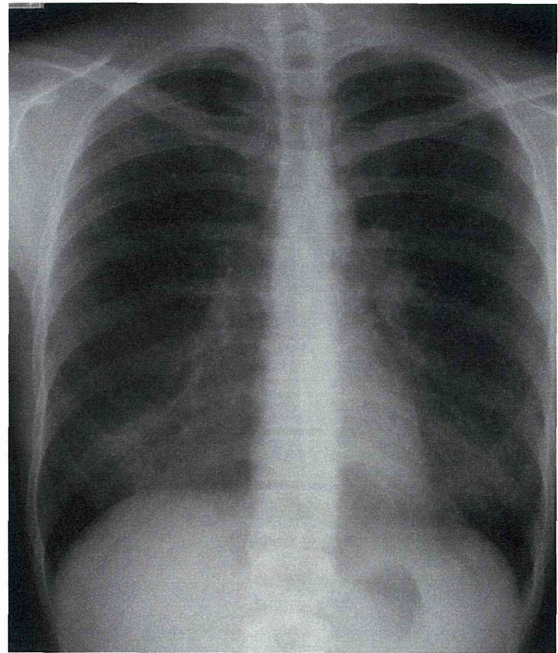


A : 胸部単純 X 線写真 : 全肺野にわたり粟粒結節よりやや粗大な結節が広がっている。

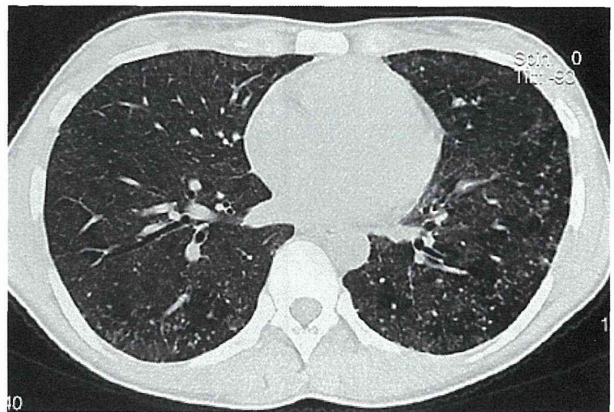


B : HRCT : わずかに癒合する傾向のある結節もある。

図 6 : 過敏性肺炎 (農夫肺)

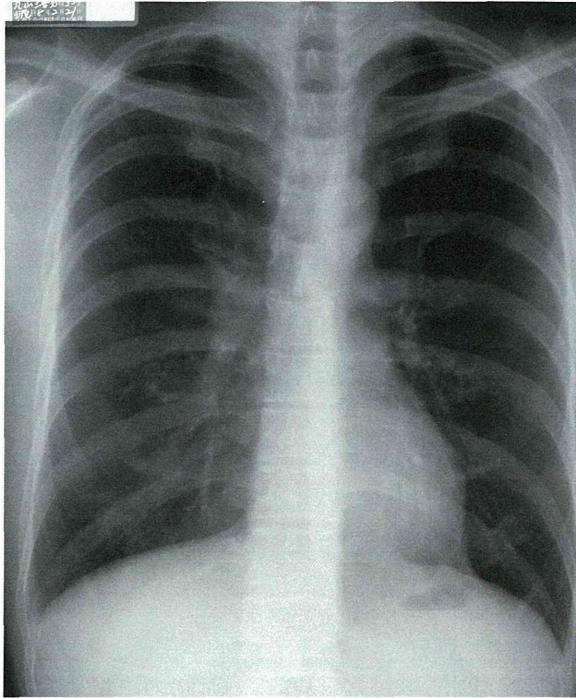


A : 胸部単純 X 線写真 : 全肺野にわたり粟粒結節が広がっている。肺は少し過膨張の傾向にある。

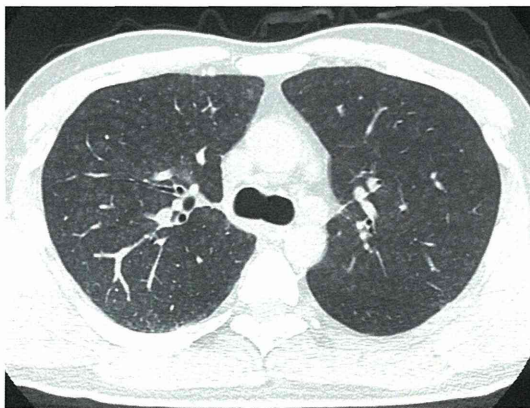


B : HRCT : この微細粒状影はかすかなものからしっかりした結節まで少しバリエーションがある。背景肺野の濃度にムラがあり、部分的に過膨張があると推定される。

図 7 : 過敏性肺炎 (加湿器肺)

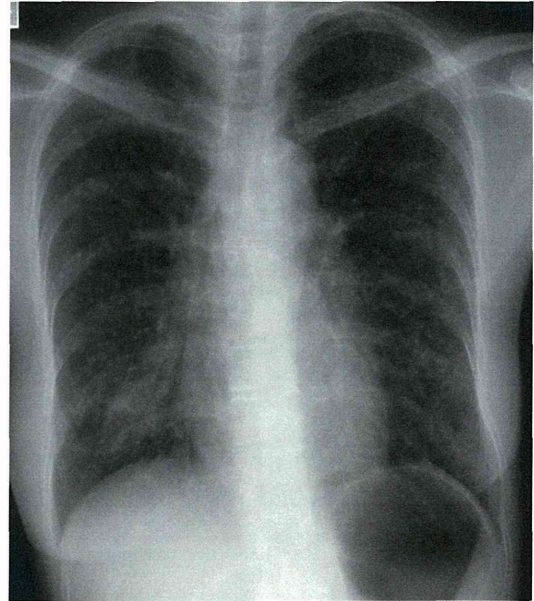


A : 胸部単純 X 線写真 : 肺はやや過膨張の傾向にある。所見はよほど注意して見ないと見えない程に淡い。

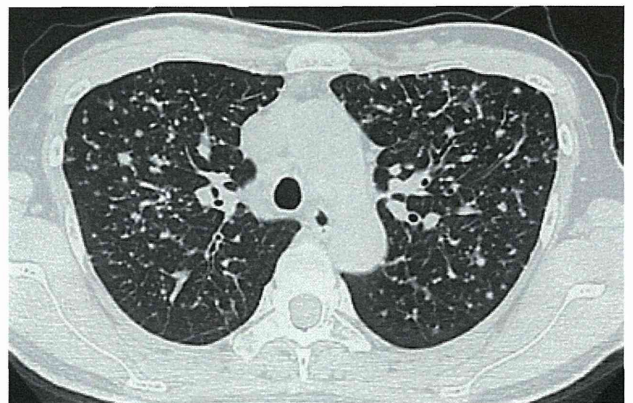


B : HRCT : 小葉中心部に非常に淡いすりガラス濃度の微細粒状影が全肺野に均質に存在している。

図 8 : 肺癌の転移 : いわゆる粟粒転移



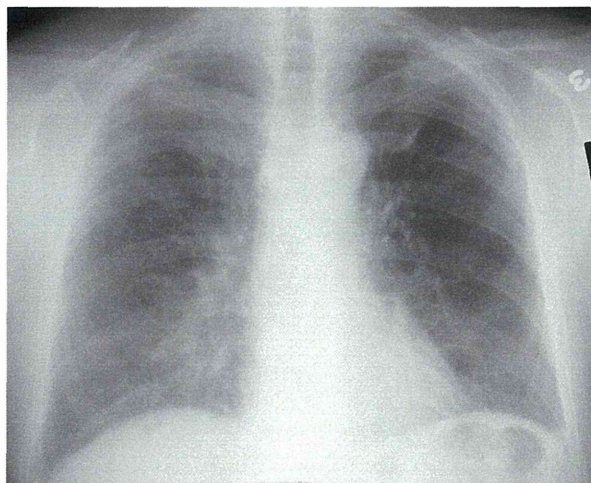
A : 胸部単純 X 線写真 : 粟粒影より少し大きくてはっきりわかる粒状影が全肺野に認められる。



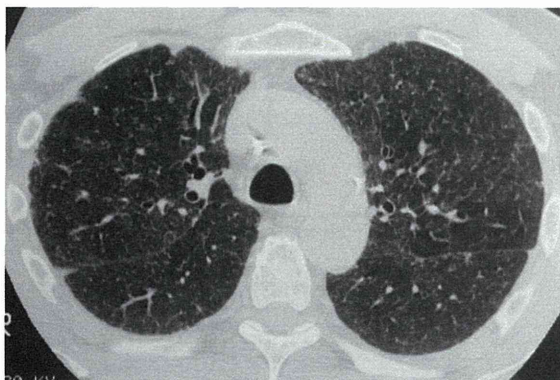
B : HRCT : CT で見るとこの粒状影はしっかりとっていて、わずかではあるが大小不揃いである。



図 9 : サルコイドーシス

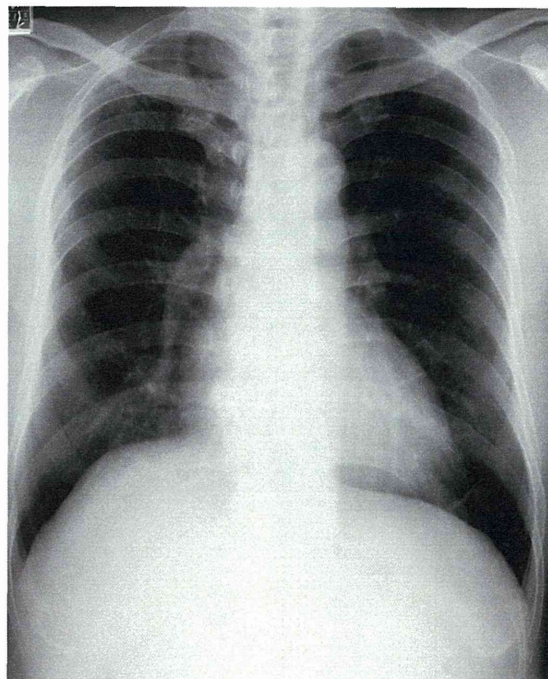


A : 胸部単純 X 線写真 : 微細粒状影が全肺野に広がっている。

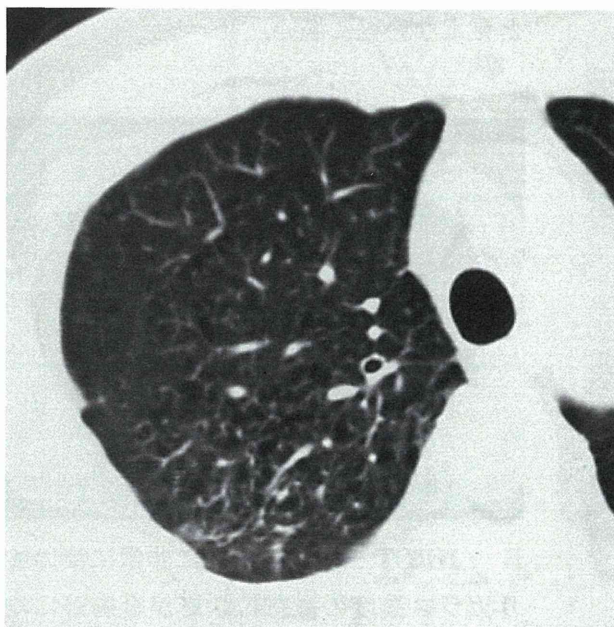


B : HRCT : 微細粒状影が広義間質に広がる。

図 10 : ランゲルハンス細胞組織球症

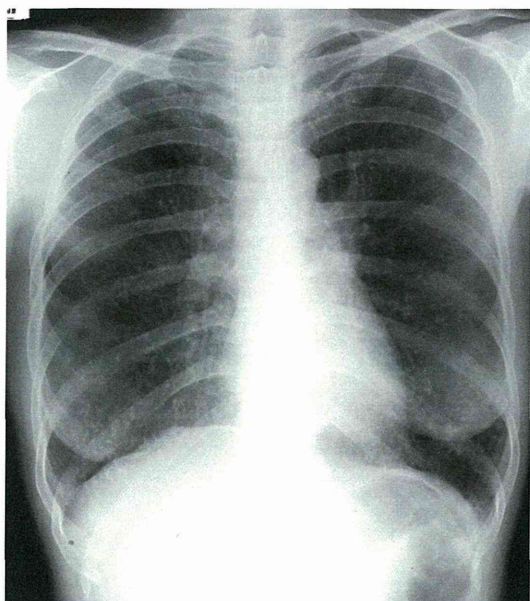


A : 胸部単純 X 線写真 : 両側の上肺野に微細な粒状影のあることがわかる。

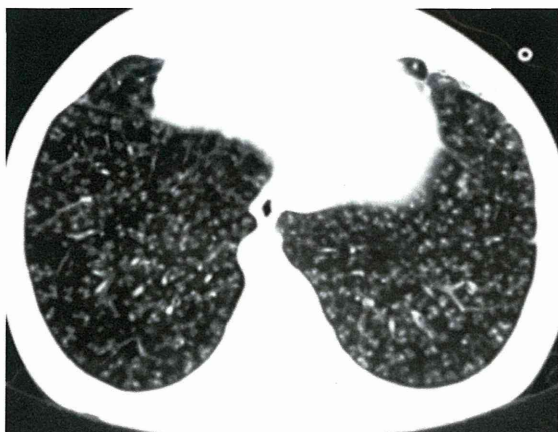


B : HRCT : 気腫様の不整形低吸収域と微細結節が入り混じっている。

図 11 : びまん性汎細気管支炎 (DPB)

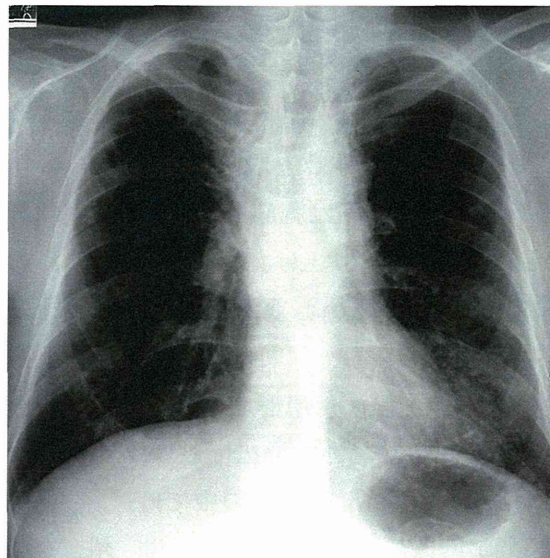


A : 胸部単純 X 線写真 : 全肺野に微細な粒状影が広がっている。肺は過膨張の傾向を示す。

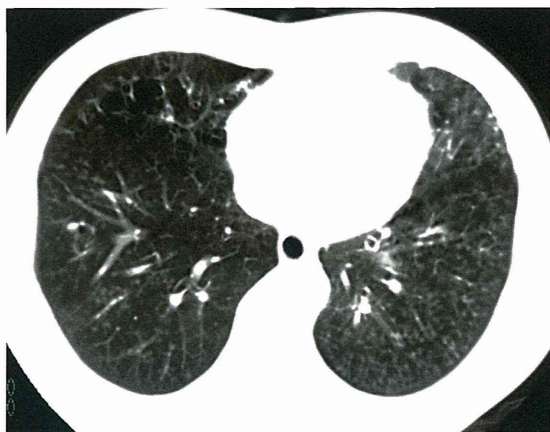


B : HRCT : みごとに小葉中心部に微細な粒状影が広がる。部分的な過膨張も読み取れる。

図 12 : びまん性誤嚥性汎細気管支炎 (DAB)



A : 胸部単純 X 線写真 : 全肺野ではあるがやや下肺野優位に微細粒状影が広がっている。



B : CT : 所見の分布と性状は DPB に全く同じである。



## E. 考察

上記の疾患群では画像のみの収集を行ったが、例えば粟粒結核や農夫肺などに代表される過敏性肺炎などでは臨床情報、とりわけ症状を加味すれば、鑑別し易くなるが、収集は画像のみで良いかが第1の問題点となろう。

また、今回は胸部単純 X 線写真と CT を並列でとり上げたが、胸部単純 X 線写真も必要かどうかの判断が必要となる。

また、上記の疾患群以外にも収集すべき疾患群をどこまで広げるかが問題となる。例えばじん肺症の中では珪肺、溶接工肺以外に黒鉛肺、いぐさ肺、超合金肺などはどの程度まで集めるのか。

また、じん肺症以外では、RBILD や NTM 感染症などの細気管支病変はどの範囲まで収集するかは今後の課題であろう。

また、読影実験を行うためには画像の条件をそろえておく必要があるが、多施設で集める場合、その撮影条件、つまりスライス厚やスキャン範囲などの統一と保存方法、必要な画像数、読影実験の方法などを詰めて行く必要がある。

また、収集疾患毎の適正症例数の決定なども今後の課題となる。

## F. 文献

1. Guidelines for the use of ILO international classification of radiographs of pneumoconiosis. Geneva: International Labour Office, 2000: 3-9
2. Monographs on the evaluation of

the carcinogenic risk of chemicals to humans. Silica and some silicates. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 1987

厚生労働省科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）  
分担研究報告書

1. じん肺と鑑別すべき症例に関する後向き研究  
(2) 地方じん肺診査医アンケート

研究分担者 荒川 浩明  
所属 獨協医科大学病院 放射線診断学 講師

研究要旨 じん肺の診断は医学的にはじん肺病変を証明することでなされるが、労災を受ける場合は胸部単純写真でじん肺陰影を認めることが必要となる。地方じん肺診査医が胸部単純写真に基づいて診断している現状は、我が国の医学レベルを考慮すると現場との解離がある。診査に CT を導入することの可否を論ずる前に、現実診査医の直面している問題点を洗い出す必要があり、今回全国の診査医にアンケートを採ることになった。

A. 背景

じん肺の労災認定は各県ごとに指定された専門家、地方じん肺診査医が行っている。診断には、胸部単純写真での陰影が、国で定めた標準写真（胸部単純写真）と照らし合わせて行うことが求められている。しかし、診査の現場からは精度の低い胸部単純写真のみで診断を下すことに問題点を指摘する声があり、広く普及している CT を導入して医学的にも診査の精度を高める必要性が提唱されている。診査の現場でどのような問題が、どの程度存在するのかについての具体的な情報がなく、その必要性は説得力が十分とは言えない。

B. 目的

地方じん肺診査医のじん肺診査の過程で、胸部単純写真のみで診断を下している現状で、どのような問題が、どの程度存在するのかを明らかにすることを目的とする。

C. 対象と方法

我が国の地方じん肺診査医を対象に、アンケートを行う。2015年4月から2016年3月

までの間に開催される地方じん肺診査会で、新たに診査対象となった症例についての検討を対象とする。該当症例ごとに胸部単純写真のみで十分であったか否か、不足を感じた場合には、その理由を以下の3つから選択するようにした。すなわち、1) 0/1 か 1/0 か迷う、2) 他疾患との鑑別が困難、3) その他、である（表）。「その他」には、上記1)、2)の理由以外で CT があれば良かったと感じた場合を含み、その理由を記入するようにした。興味深い画像所見を呈しているので、CT も見たかったという場合は、CT が必要とは判断しないこと、また、あくまでも、補償に関係して正しく診断する材料としての過不足を基準とする旨をお願いします。アンケートは診査会ごとに記入してもらい、6ヶ月に一度、回収することにした。アンケートには厚生労働省労働基準局 安全衛生部 労働衛生課の協力を仰ぎ、回収率の向上を図る。

D. 考察

1980年代に CT が臨床医学に導入されて以来、じん肺の CT 所見は確立されたものとなっ



ている<sup>1)</sup>。その後、胸部単純写真と比較してCTが如何に優れているかについていくつかの報告がされている<sup>2-5)</sup>。CTは胸部単純写真に比べ軽度のじん肺の検出に優れるだけでなく、胸部単純写真ではじん肺とされた症例でじん肺所見を認めない症例があるという、胸部単純写真の疑陽性を証明する点でも優れているとされている<sup>3)</sup>。じん肺では肺癌の合併が多く、WHOでも結晶性珪酸を発がん物質と認定して久しい<sup>6)</sup>。我が国では、じん肺結節が2型以上のじん肺症例では肺癌の検出が困難になる傾向があるとして、疑わしい症例ではCTの併用が推奨されている<sup>7)</sup>。

すでに、臨床現場では胸部単純写真で異常影を認めた場合にCTを撮影し、より正確な評価を加えることは我が国の医療水準を鑑みると経験的に妥当である。しかし、じん肺の行政上の診断はあくまで胸部単純写真に基づいており、この点で臨床現場との解離がある。

本研究は、この解離の程度を計る一助として、具体的にじん肺行政の診断を行う現場で、胸部単純写真ではどの程度不具合があるのかを調査しようとするものである。

## E. 文献

1. Begin R, Bergeron D, Samson L, Boctor M, Cantin A. CT assessment of silicosis in exposed workers. *Ajr.* 1987;148(3):509-14.
2. Begin R, Ostiguy G, Fillion R, Colman N. Computed tomography scan in the early detection of silicosis. *The American review of respiratory disease.* 1991;144(3 Pt 1):697-705.
3. Gevenois PA, Pichot E, Dargent F, Dedeire S, Vande Weyer R, De Vuyst P. Low grade coal worker's pneumoconiosis. Comparison of CT and chest radiography. *Acta Radiol.* 1994;35(4):351-6.
4. Remy-Jardin M, Degreef JM, Beuscart R, Voisin C, Remy J. Coal worker's pneumoconiosis: CT assessment in exposed workers and correlation with radiographic findings. *Radiology.* 1990;177(2):363-71.
5. Savranlar A, Altın R, Mahmutyazıcıoğlu K, et al. Comparison of chest radiography and high-resolution computed tomography findings in early and low-grade coal worker's pneumoconiosis. *European Journal of Radiology.* 2004;51(2):175-80.
6. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Silica, some silicates, coal dust and para-aramid fibrils. Lyon: IARC, 1997; p. 41-242.
7. 厚生労働省. 「じん肺有所見者の肺がんに係る医療実践上の不利益に関する専門検討会」の検討結果(方針)について. In: 厚生労働省, ed.2002.

表：平成 26 年度厚生労働省科学研究「じん肺の診断基準及び手法に関する調査研究」

「地方じん肺診査会：じん肺診査医アンケート」

|   |              |               |   |
|---|--------------|---------------|---|
| 1 | 都道府県名        |               |   |
| 2 | 調査年月         | 年             | 月 |
| 3 | 診査医名         |               |   |
|   | 診査医名         |               |   |
|   | 診査医名         |               |   |
| 4 | 検討症例数        |               | 例 |
| 5 | CTが必要と思った症例数 |               | 例 |
| 6 | 理由           | 0/1 か 1/0 か迷う | 例 |
|   |              | 他疾患との鑑別に必要    | 例 |
|   |              | 上記以外          | 例 |
|   |              | その理由：         |   |



別紙

2015年2月吉日

地方じん肺診査会ご担当者様

厚生労働省科学研究  
労働安全衛生総合研究事業班会議  
研究代表者 芦澤 和人

### 「地方じん肺診査医 アンケート」ご協力をお願い

拝啓、時下ますますご清祥の段、お慶び申し上げます。

この度、厚生労働省労働基準局 安全衛生部 労働衛生課の承認を受け、当班会議において地方じん肺診査医アンケートを実施させていただき運びとなりました。

アンケート実施に関して地方じん肺診査会ご担当者のご協力をお願い申し上げます。

以下に詳細を記載しておりますので、ご一読いただきご高配を賜りますようお願い申し上げます。

#### 【趣旨】

じん肺の診査にはばく露を証明する職業歴とともに、胸部単純写真でじん肺所見の有無を評価することが求められています。胸部単純写真では厚労省、国際労働機関 ILO などから標準写真が提供されており、それに基づいて判断することになっています。

他方、医療の現場では、胸部単純写真での異常所見が見られた場合は、状況に応じて胸部 CT を追加撮影し、診断の精度を上げることが一般的となっています。我が国では CT が広く行き渡っており、胸部単純写真に加えて CT を撮影して診断することは一般的となっています。

じん肺診査において、CT が提供されていない現状で、診査医の先生方がどの程度不自由に感じているのかを調査するのが、今回のアンケートの目的です。

アンケートでは、異常影があるのかないのか分からないといった状況（存在診断）、胸部単純写真で異常影はあるがじん肺ではないかもしれないという状況（鑑別診断）が、それぞれの程度発生しているのか、また、その他にどのような場合に CT が必要とお考えになるのか、診査医の先生方の直面している状況を具体的に把握したいと考えております。

今後のじん肺診査の改善につなげられるよう、まず現場の状況を把握すべきであるという観点から、厚労省の班会議で調査することとなりました。

ご多忙の所、恐縮ですが御協力のほど宜しくお願い申し上げます。

**【期間】**

2015年4月から2016年3月まで

**【提出・送付先】**

年度内2回の提出期限を設定致します。

第1回提出締切：2015年9月30日

第2回提出締切：2016年3月31日

右記へご郵送願います。

**【送付先】**

〒852-8501 長崎市坂本1丁目7-1  
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科  
臨床腫瘍学  
教授 芦澤 和人

**【アンケート手順】（用紙は別途）**

地方じん肺診査会の都度、非石綿肺の新規症例数を対象として下さい。検討した新規症例数、診査医が胸部単純写真では診断材料として不足を感じ、CTの必要性を強く感じた場合、そう感じた原因（0/1か1/0以上、他疾患との鑑別が難しい等）のところにそれぞれの症例数を記載して下さい。

その他に、上記の理由以外でCTがあれば良かったと感じた場合は、その理由と症例数をご記入下さい。

興味深い画像所見を呈しているのでも、CTも見たかったという場合は、CTが必要とは判断しないで下さい。あくまでも、補償に関係して正しく診断する材料としての過不足を基準としていただきたいと思います。

アンケートは1年間、すべての検討会開催時に記載をしていただき、年2回の提出期限にご返送いただけますよう、宜しくお願い致します。

なお、2015年4月からのアンケート開始をお願い致したく、今回送付させていただきましたので、3月の診査医会にて本アンケートについて先生方へのご紹介とご説明をいただければ幸甚に存じます。

本件についてのご質問等ございましたら、下記までお問合せ下さい。

敬具

〒852-8501 長崎市坂本1丁目7-1  
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科  
臨床腫瘍学  
教授 芦澤 和人  
(代、 小池 智子)

TEL・FAX：095-819-7624



厚生労働省科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）  
分担研究報告書

3. じん肺症例に関する前向き研究  
(1) 低線量 CT 画像の収集

研究分担者 加藤 勝也<sup>1</sup>、岸本 卓巳<sup>2</sup>、芦澤 和人<sup>3</sup>

所属 1 川崎医科大学附属川崎病院 放射線医学（画像診断 2） 准教授

所属 2 岡山労災病院、呼吸器内科学 副院長

所属 3 長崎大学大学院 臨床腫瘍学 教授（研究代表者）

研究要旨 近年の呼吸器疾患診療において胸部 CT は画像診断の中心的役割を果たしている。じん肺の画像診断は現在胸部単純写真のみで行われているが、胸部 CT 導入も考える必要がある。ただし検査の義務づけにあたっては、CT の医療被曝リスクが問題となる。被曝低減のために超低線量 CT の開発・臨床応用が進み、肺癌 CT 検診に導入され、その有効性も報告されつつあるが、じん肺診断能についての検討はまだなされていない。そこで我々は、じん肺における超低線量 CT の診断能について検討するために、前向き症例収集を行ったのでそれについて報告する。

A. 背景

じん肺法においては、じん肺の有無の診断には胸部単純写真のみを用いている。

一方、呼吸器疾患の日常診療において、胸部 CT は診療に欠くべからざる検査となっており、じん肺診断にも CT 導入を求める意見もある。確かに CT が胸部疾患の診断に優れるであろうことは容易に推察できるが、実際に CT を導入するにあたってはいくつか問題点があり、そのひとつに医療被曝による発癌のリスクがある<sup>1)</sup>。この対策として CT の低線量化が進み<sup>2)</sup>、実際の CT 肺癌検診でも、米国での大規模 NLST（National Lung Screening Trial）にて、低線量 CT 検診を喫煙者など高リスク群に施行することで、CT 検査による被曝増加のリスクも踏まえたうえで、肺癌死亡が 20%減少するという報告がなされた<sup>3)</sup>。また近年、さらに被曝を低減するための超低線量 CT が用いられ肺癌検診への応用も検討

されてきているが<sup>4,5)</sup>、超低線量 CT のじん肺診断能に関する検討はまだない。そこで我々研究班は超低線量 CT のじん肺症例における診断能を前向きに検討するために症例を収集することとした。

B. 目的

じん肺診断における超低線量 CT と通常線量 CT の診断能を検討するために、前向きに同一症例に対し、同日に通常線量と超低線量の 2 条件で CT を撮像し、症例収集すること。

C. 対象と方法

岡山労災病院にて胸部単純写真で PR1 型以上の陰影を有する、じん肺管理区分 2 以上のじん肺検診受診者のうち、研究への同意が得られた例に対し、通常線量（240mA）と超低線量（20mA）の撮像を連続して行った。撮像機種は東芝メディカルシステム社製 Aquilion

PRIME で、通常線量、超低線量の各撮像条件と再構成関数は表 1.の如くとした。

|      | 管電圧<br>(KV) | 管電流<br>(mA) | スライス<br>厚   | 関数      | AIDR<br>3D |
|------|-------------|-------------|-------------|---------|------------|
| 通常線量 | 120         | 240         | 2mm,<br>5mm | FC52,13 | strong     |
| 超低線量 | 120         | 20          | 2mm,<br>5mm | FC52,13 | strong     |

表 1. 通常線量 CT と超低線量 CT の撮像条件

管電圧は共通で 120KV、管電流は通常線量は 240mA、超低線量は 20mA とした。当機種  
の回転時間は 0.35 秒/回であることから、実際の線量はそれぞれ、84mAs、7mAs となった。  
この際の超低線量 CT の実効線量は 0.24mSv 程度で、通常の単純写真の 0.12mSv のほぼ 2  
倍の線量であった<sup>6)</sup>。肺野条件は FC52 の関数を用いスライス 2mm 厚と 5mm 厚、縦隔縦隔  
条件は FC13 の関数を用いて 5mm 厚のみ再構成した。X 線被曝低減のために東芝が採用して  
いる逐次近似応用再構成法である AIDR 3D

(Adaptive Iterative Dose Reduction) を  
用い、4 段階あるうち最も低減率が高い strong  
(75%) を選択した。さらに徳島大学での CAD  
解析用に通常線量、超低線量ともに再構成関  
数 FC13 (縦隔条件) のみ 1mm 厚での再構成  
を行った。得られたこれらの CT データは匿名  
化のうえ DICOM でデジタル保存し、長崎大  
学へ送付し収集している。収集したデータを用いて、次年度以降に超低線量 CT のじん肺診  
断能を検証することを目的とした読影実験を  
行う予定である。

#### D. 症例

実際の画像を図 1 に呈示する。図 1a-d が肺  
野条件、図 1e-f が縦隔条件、向かって左側が  
240mA の通常線量、右側が 20mA の超低線量

となっている。矢印で示した 2ヶ所の比較的  
境界がはっきりした粒状影は通常線量でも超  
低線量でも確認可能であるが、超低線量の方  
が背景のノイズが多いため、粒状影として認  
識しづらくなっている。また 2mm 厚でも境界  
が明瞭な粒状影は認識可能であるが、ノイズ  
が結節状微細すりガラス影にも見え、溶接工  
肺のようなすりガラス影主体のじん肺では評  
価しづらい可能性があると考え。縦隔条件  
に関しては、やはりノイズは認められるもの  
の、リンパ節腫大の有無とその吸収値の高低  
についてはある程度確認出来る。

平成 27 年 2 月 26 日現在で岡山労災病院か  
ら 61 例分の DICOM データを長崎大学に送  
付済みである。最終的には全 95 例のデータを  
収集する予定としている。

#### E. 考察

じん肺法において、じん肺の有無の診断に  
は胸部単純写真のみを用いるとしている。こ  
のため現状、胸部 CT はあくまでも参考程度と  
されている。一方、近年の呼吸器疾患の日常  
診療において胸部 CT は中心的役割を果たし  
ており、診療に欠くべからざる検査となっ  
ている。従って、じん肺診断にも胸部 CT の導入  
が検討されるべきであるが、その際に問題と  
なる要因の 1つとして医療被曝がある。被曝  
量は通常の胸部単純写真に比し、日常診療で  
用いられている通常線量の胸部 CT は概ね 50  
~100 倍とされる。法的に義務づけられたじん  
肺診断に胸部 CT を必須検査として組み入れ  
るかどうか検討するにあたって、医療被曝に  
よる発癌のリスクが問題となる<sup>7)</sup>。通常行われ  
ている肺癌 CT 検診においても同様の問題が  
あり、被曝量軽減のための低線量 CT における  
診断能の検討が行われてきている<sup>2)</sup>。近年の  
CT 装置の進歩に伴って、逐次近似応用再構成  
法によるアーチファクトやノイズ軽減など低



線量撮影時の画質向上にはめざましいものがある。これにより 20mA 程度の超低線量 CT の臨床応用が可能となってきた<sup>4,5)</sup>。超低線量 CT にて検査を施行した場合は胸部単純写真撮影 2 回分程度まで被曝線量を低減することが可能であり<sup>6)</sup>、じん肺診断への CT 導入に関する被曝の問題がある程度解決することとなる。ただし、被曝は低減されたが、肝心のじん肺診断能が低下するというのであれば、それも問題である。肺癌 CT 検診においては、超低線量 CT により、通常線量 CT と同等の診断能が得られるとの報告がされてきており<sup>5)</sup>、超低線量 CT による肺癌検診の精度に関する根拠となっているが、じん肺 CT 診断において比較検討した報告はまだない。そこで我々は本研究班にて、じん肺診断における通常線量と超低線量 CT の診断能の比較検討を行うこととし、それに用いるデータを前向きに収集することとした。具体的には、胸部単純写真にて、PR1 型以上の所見を有するじん肺症例に通常線量と超低線量の 2 回撮像を実施し、そのデータを DICOM で保存し収集した。次年度以降に今回得られたデータを元に読影実験を試行し、その画質、じん肺診断能について検討する予定としている。

#### F. 文献

1. Brenner DJ. Radiation risks potentially associated with low-dose CT screening of adult smokers for lung cancer. *Radiology*. 2004;231(2):440-5.
2. Takahashi M, Maguire WM, Ashtari M, Khan A, Papp Z, Alberico R, et al. Low-dose spiral computed tomography of the thorax: comparison with the standard-dose technique. *Investigative radiology*. 1998;33(2):68-73.
3. Aberle DR, Adams AM, Berg CD, Black WC, Clapp JD, Fagerstrom RM, et al. Reduced

lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *The New England journal of medicine*. 2011;365(5):395-409.

4. Katsura M, Matsuda I, Akahane M, Sato J, Akai H, Yasaka K, et al. Model-based iterative reconstruction technique for radiation dose reduction in chest CT: comparison with the adaptive statistical iterative reconstruction technique. *European radiology*. 2012;22(8):1613-23.

5. Yamada Y, Jinzaki M, Tanami Y, Shiomi E, Sugiura H, Abe T, et al. Model-based iterative reconstruction technique for ultralow-dose computed tomography of the lung: a pilot study. *Investigative radiology*. 2012;47(8):482-9.

6. The 2007 recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP publication no 103. Pergamon, Oxford 2007. 1-332 p.

珪肺症例（80歳代女性 耐火煉瓦製造11年）

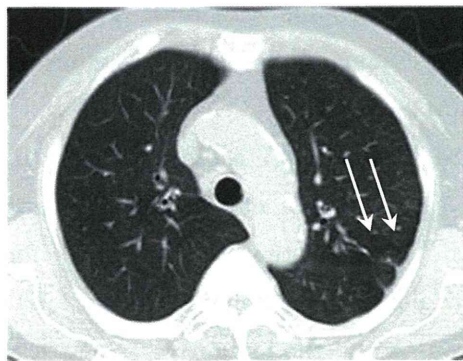


図 1-a 240mA 5mm 厚 肺野条件

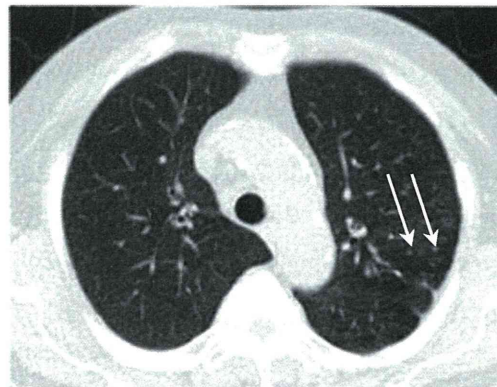


図 1-b 20mA 5mm 厚 肺野条件

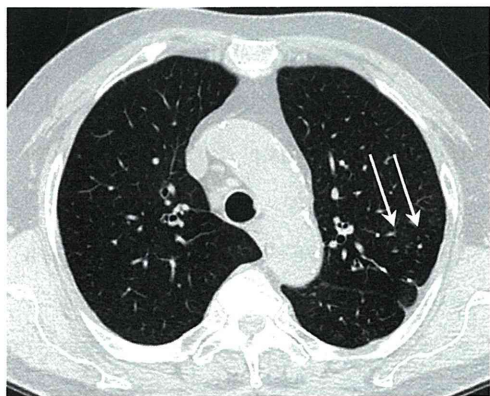


図 1-c 240mA 2mm 厚 肺野条件

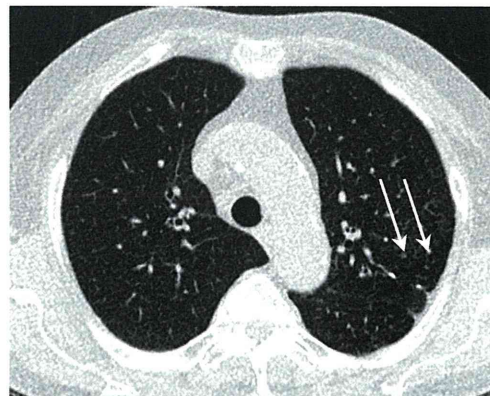


図 1-d 20mA 5mm 厚 肺野条件

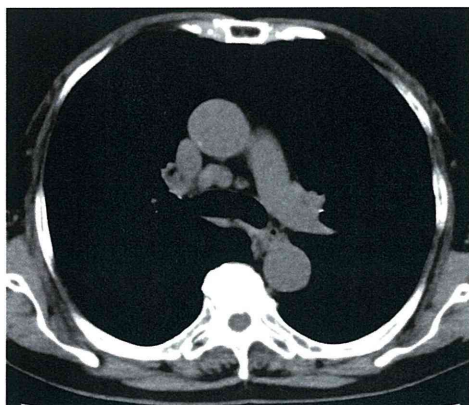


図 1-e 240mA 5mm 厚 縦隔条件

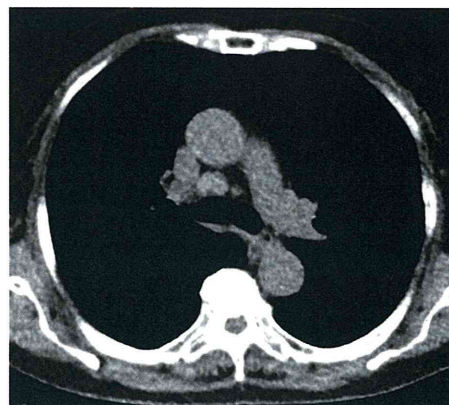


図 1-f 20mA 5mm 厚 縦隔条件

5mm 厚では 20mA の方が全体にノイズが目立つが、粒状影とその背側の索状影自体は同様確認可能である。2mm 厚では 20mA でのノイズがさらに目立ってきており、境界が比較的明瞭な粒状影についてはある程度同定可能であるが、境界が不明瞭なものに関してはノイズと区別しづらくなっている。

縦隔条件では、肺野条件同様に 20mA ではかなりノイズを認めるが、気管支前のリンパ節腫大は十分に確認可能で、20mA でも輪郭も 240mA と同様に確認可能である。内部が若干高吸収を呈しているが、これも確認可能である。

厚生労働省科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）  
分担研究報告書

3. じん肺症例に関する前向き研究  
(2) じん肺のコンピュータ診断支援システムの開発

研究分担者 仁木 登

所属 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 教授

研究要旨 我国において毎年 24 万人前後の粉じん労働者がじん肺健康診断を受診している。CT 画像は胸部単純 X 線撮影に比べて第 1 型の微小 (1-3mm) な病変を検出することができるため、労災認定条件の鑑別に有用である。本研究は多様な撮影条件の CT 画像から珪肺・石綿肺・溶接工肺の粒状影・不整形陰影を高精度に検出し、じん肺の診断を支援するシステムを開発する。

A. 背景

我国において毎年 24 万人前後の粉じん労働者がじん肺健康診断を受診している。この診断法として胸部単純 X 線や肺機能検査が実施されている。胸部単純 X 線によって第 0 型、第 1 型、第 2 型、第 3 型、第 4 型に分類され、第 1 型以上の患者は労災認定となる。この適切な診断基準の確立を目指した胸部 CT 検査による診断法が検討されている。CT 画像は胸部単純 X 線に比べて第 1 型の微小 (1-3mm) な病変を検出することができる。本研究は CT 画像から珪肺・石綿肺・溶接工肺の病変を高精度に検出し、じん肺の診断を支援するシステムを開発する。

B. 目的

CT 画像において珪肺・石綿肺・溶接工肺の病変は多様な CT 値・大きさの粒状影・不整形陰影を示す。労災認定条件(第 1 型以上)の鑑別のために微小(直径 1-3mm)な病変を高精度に検出し、その分布を定量化することが求められる。このために (1)多様な撮影装置・撮影条件の CT 画像から珪肺・石綿肺・溶接工肺の粒状影・不整形陰影の高精度な検出法の開発、(2)

珪肺・石綿肺・溶接工肺の質的診断のための定量化法の開発、(3)(1)と(2)の機能を有するじん肺のコンピュータ診断支援システム(CAD: Computer aided detection/diagnosis)の開発を実施する。

C. 対象と方法

岡山労災病院にて珪肺と診断された 7 例(第 1 型 2 例、第 2 型 3 例、第 3 型 1 例、第 4 型 1 例)の CT 画像の撮影条件を表 1 に示す。これらの CT 画像に開発中の CAD<sup>1)</sup> を適用し、粒状影および不整形陰影の検出能を評価した。CAD の概観と仕様を図 1 に示す。CAD は (1)DICOM Query/Retrieve、(2)胸部臓器解析、(3)病変検出、(4)比較読影支援とユーザインタフェースからなる。胸部臓器解析は体、骨、気管・気管支、縦隔、肺・肺葉、肺血管、葉間裂を抽出する<sup>2)</sup>。病変検出は肺結節、胸水・胸膜病変、肺気腫、骨粗鬆症を検出する<sup>3,5)</sup>。



表 1 撮影条件

|            | 通常線量           | 低線量            |
|------------|----------------|----------------|
| 撮影装置       | Aquilion PRIME | Aquilion PRIME |
| 管電圧 [kV]   | 120            | 120            |
| 管電流 [mAs]  | 84             | 7              |
| スライス厚 [mm] | 1              | 1              |
| 再構成間隔 [mm] | 1              | 1              |
| 画素サイズ [mm] | 0.625          | 0.625          |
| 再構成関数      | FC52, FC13     | FC52, FC13     |

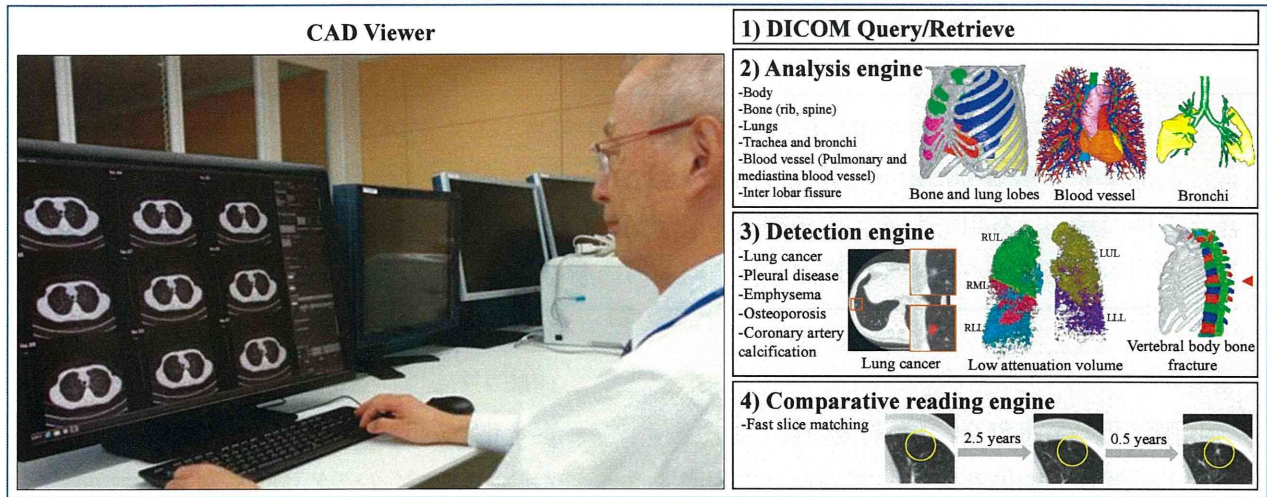


図 1 CAD の概観と仕様

D. 結果

珪肺(第2型)の粒状影の検出結果を図2に示す。3mm以上の粒状影・不整形陰影に対して良好な検出能を示した。

E. 考察

CT画像から珪肺・石綿肺・溶接工肺の粒状影・不整形陰影を高精度に検出し、じん肺の診断を支援するCADの開発を進めている。第1型の微小(1-3mm)な病変の検出法を確立してシステム化を目指す。

F. 文献

- 仁木 登：肺がん CT 検診のコンピュータ支援診断の展開，電子情報通信学会論文誌，Vol.J91-D，No.7，pp.1715-1729，2008。
- 松廣 幹雄，仁木 登，他：胸部マルチスライス CT 画像における葉間裂抽出法，電子情報通信学会論文誌，Vol.J.96-D，No.4，pp.834-843，2013。

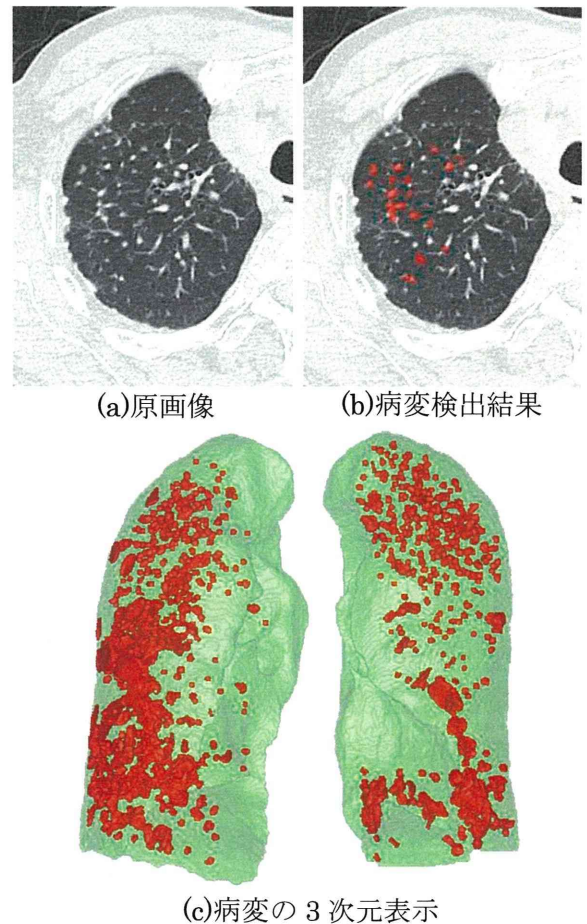


図 2 珪肺の病変の検出結果

3. 高橋 英治, 仁木 登, 他 : 胸部マルチスライス CT 画像を用いた骨粗鬆症診断支援システム, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J.96-D, No.4, pp.892-900, 2013.
4. Suzuki H, Niki N, et al.: Quantitative assessment of smoking-induced emphysema progression in longitudinal CT screening for lung cancer, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol.9414, 2015 (in press).
5. Matsuhiro M, Niki N, et al.: Peripleural lung disease detection based on multi-slice CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol.9414, 2015 (in press).

厚生労働省科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）  
分担研究報告書

4. じん肺 CT 健診のコストベネフィット  
(1) じん肺 CT 健診のコストベネフィット

研究分担者 五十嵐 中

所属 東京大学大学院 薬学系研究科 医薬政策学 特任助教

研究要旨 低線量 CT によるじん肺健診の費用対効果について、国内外の関連領域の費用対効果評価研究に関する文献検索・レビューを実施した。「じん肺介入の費用対効果」「低線量 CT の費用対効果」を対象を拡大して再検索を実施したところ、前者は 1 件・後者は 4 件の研究が見つかった。現段階では、低線量 CT と通常線量 CT の費用対効果を研究した文献は存在しなかった。次年度以降の研究では、受診率向上効果の数量化が最も重要な課題である。

A. 背景

じん肺 CT 健診、とくに低線量 CT 健診の導入の費用対効果は、明らかでない。

B. 目的

本研究班では、最終的には前向き・後ろ向き双方の研究結果に基づき、低線量 CT によるじん肺健診の費用対効果を明らかにすることを目指す。

本年度は、前向き・後ろ向き研究のプロトコルを作成する段階であった。そのため、実際の研究を進めるに際しての現状を明らかにする目的で、低線量 CT によるじん肺健診の費用対効果について、国内外の関連領域の費用対効果評価研究に関する文献検索・レビューを実施した。

医療経済評価領域における「コスト・ベネフィット」、とくに「ベネフィット (benefit, 便益)」は、本来は健康アウトカムの改善を金銭換算したものをさす。本研究ではアウトカムの金銭換算を行った Cost-benefit analysis (費用便益分析) に特化することは目標としない。

健康アウトカムの金銭換算を行わずにアウトカム 1 単位改善あたりの費用 (増分費用効果比 Incremental Cost-Effectiveness Ratio: ICER) を算出して評価する費用効果分析 Cost-Effectiveness Analysis ・費用効用分析 Cost-Utility Analysis も含めて、広い意味での「費用対効果の評価」を取扱うものである。

C. 対象と方法

以下の 3 データベースを利用して、医療経済評価研究の収集を行った。

i) PubMed

ii) 医中誌 Web

iii) NHS-EED (National Health Service Economic Evaluation Database)

なお NHS-EED は、英国ヨーク大学の Center for Reviews and Dissemination が作成している経済評価に特化したデータベースである。PubMed・医中誌 Web のように著者が作成した抄録ではなく、CRD 自身が論文の批判的吟味を実施した上で付与した構造化抄録が収載されているのが特徴である。ただし構造化抄録が付与されるのは、以下の 2 つの