

201425018A

厚生労働科学研究費補助金
労働安全衛生総合研究事業

じん肺の診断基準及び手法に関する調査研究

平成26年度 ^{総括} 分担研究報告書

研究代表者 芦澤 和人

平成 27 (2015) 年 3 月

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）
総括研究報告書

じん肺の診断基準及び手法に関する調査研究
研究者一覧

研究代表者

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

研究分担者

労働者健康福祉機構 岡山労災病院 呼吸器内科学 副院長 岸本 卓巳
獨協医科大学病院 放射線診断学 講師 荒川 浩明
労働者健康福祉機構 北海道中央労災病院 呼吸器内科学 副院長 大塚 義紀
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 加藤 勝也
医療法人友仁会 友仁山崎病院 院長 高橋 雅士
徳島大学大学院 ソシオテクノサイエンス研究部 教授 仁木 登
天理よろづ相談所病院 放射線部 診断部門 部長 野間 惠之
長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 医学統計学 教授 本田 純久
東京大学大学院 薬学系研究科 医薬政策学 特任助教 五十嵐 中

研究協力者

東京女子医科大学 医学部衛生学公衆衛生学第二講座 教授 山口 直人
滋賀医科大学 放射線科 講師 新田 哲久
岡山大学 放射線科 助教 児島 克英
長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 放射線診断治療学 助教 林 秀行

目 次

I. 総括研究報告

| | |
|-----------------------------------|---|
| じん肺の診断基準及び手法に関する調査研究----- | 1 |
| 芦澤 和人（長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 臨床腫瘍学 教授） | |

II. 分担研究報告

1. じん肺症例に関する後ろ向き観察研究

| | |
|---------------------------------------|----|
| (1) PR0/1, PR1/0 症例の収集----- | 5 |
| 大塚 義紀（労働者健康福祉機構 北海道中央労災病院 呼吸器内科学 副院長） | |
| (2) 読影実験の考案----- | 9 |
| 林 秀行（長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 放射線診断治療学 助教） | |
| (3) その他のじん肺症例（溶接工肺）の収集----- | 13 |
| 芦澤 和人（長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 臨床腫瘍学 教授） | |

2. じん肺と鑑別すべき症例に関する後ろ向き観察研究

| | |
|--------------------------------|----|
| (1) 症例提示----- | 17 |
| 野間 恵之（天理よろづ相談所病院 放射線部 診断部門 部長） | |
| (2) 地方じん肺診査医アンケート----- | 25 |
| 荒川 浩明（獨協医科大学病院 放射線診断学 講師） | |

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----- | 31 |
| 加藤 勝也（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） | |
| (2) じん肺のコンピュータ診断支援システムの開発----- | 35 |
| 仁木 登（徳島大学大学院 ソシオテクノサイエンス研究部 教授） | |

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----- | 39 |
| 五十嵐 中（東京大学大学院 薬学研究科 医薬政策学 特任助教） | |

I . 総括研究報告

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）
総括研究報告書

じん肺の診断基準及び手法に関する調査研究

研究代表者 芦澤 和人

長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 臨床腫瘍学 教授

<研究分担者>

| | | |
|-------|-------------------------------|-------|
| 岸本 卓巳 | (労働者健康福祉機構 岡山労災病院 呼吸器内科学) | 副院長) |
| 荒川 浩明 | (獨協医科大学病院 放射線診断学) | 講師) |
| 大塚 義紀 | (労働者健康福祉機構 北海道中央労災病院 呼吸器内科学) | 副院長) |
| 加藤 勝也 | (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) |
| 高橋 雅士 | (医療法人友仁会 友仁山崎病院) | 院長) |
| 仁木 登 | (徳島大学大学院 ソシオテクノサイエンス研究部) | 教授) |
| 野間 恵之 | (天理よろづ相談所病院 放射線部 診断部門) | 部長) |
| 本田 純久 | (長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 医学統計学) | 教授) |
| 五十嵐 中 | (東京大学大学院 薬学系研究科 医薬政策学) | 特任助教) |

<研究協力者>

| | | |
|-------|------------------------------|-----|
| 山口 直人 | (東京女子医科大学 医学部衛生学公衆衛生学第二講座) | 教授) |
| 新田 哲久 | (滋賀医科大学 放射線科) | 講師) |
| 児島 克英 | (岡山大学 放射線科) | 助教) |
| 林 秀行 | (長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 放射線診断治療学) | 助教) |

研究要旨

現行のじん肺健康診断では、画像診断として胸部単純X線撮影が用いられているが、臨床の場で広く使用されている胸部 CT 検査の有用性を検証し、じん肺健康診断における適切な診断基準および手法を確立することを研究の目的とした。じん肺の存在診断に関しては、珪肺の特に PR0/1 と PR1/0 の鑑別に焦点をおき、胸部単純写真と CT の画像データを収集した。また、近年増加傾向にある溶接工肺も症例を収集中である。質的診断に関しては、珪肺と鑑別が必要なサルコイドーシス、粟粒結核等の疾患をリストアップし、症例の収集を開始した。さらに、胸部 CT 検査による被曝リスクに関して、低線量 CT 画像と通常線量 CT 画像における診断能を比較検討するため、前向きに症例収集を行った。これらの症例では、粒状影の存在診断に関して CAD (コンピューター支援診断) の応用を試みた。また、地方じん肺診査医が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ために、来年度より全国の診査医に対してアンケート調査を行うことを計画した。

A. 背景

粉じん作業労働者数は、昭和 55 年の 572,086 人から、その後減少傾向にあるものの、近年は 45 万人前後で推移しており、毎年 24 万人前後の粉じん作業労働者が、じん肺健康診断を受診している。

現在、じん肺健康診断は、粉じん作業についての職歴調査のほか、胸部単純 X 線撮影や胸部に関する臨床検査、肺機能検査等の方法を用い、診断基準に則って行われている¹⁾。一方、一般診療における胸部画像検査では、胸部単純 X 線撮影に加えて、胸部 CT 検査が診断において広く行われており、じん肺健康診断における、胸部 CT 撮影の活用促進を求める意見がある。

また、平成 22 年 5 月のじん肺法における、じん肺健康診断等に関する検討会の報告書のなかで、胸部 CT 検査に関する 3 つの課題 (①放射線被曝量が、単純 X 線写真に比べて高いこと、②事業者がじん肺健康診断の費用を負担すること、③読影技術の普及が必要であること) が示されており²⁾、これらについて検討する必要がある。

B. 目的

本研究では、胸部 CT 検査を行うことで、診断の確信度が有意に上昇する症例、或いは胸部 CT 検査を用いなければ、的確な診断ができない症例の収集・分析を行い、胸部 CT 検査の有用性を検証し、適切な診断基準及び手法の確立を目的とする。

C. 対象と方法

労災病院を中心とした施設から、複数の種類のじん肺症例と粉じん吸入対照群 (PR0/1 以下) の胸部単純 X 線写真および CT 画像の収集を行う。また、じん肺と鑑別診断すべき疾患群の画像も収集する。じん肺の存在診断に関しては、珪肺の、特に PR0/1 と PR1/0 の鑑

別に焦点をおき、CT 画像の grade に応じたアトラス化や、CT における粒状影の定量化、CAD (コンピューター支援診断) の応用を試み、読影技術の普及方策を検討する。また、珪肺のみならず、最近増加傾向にある溶接工肺や、い草染土じん肺、金属じん肺等の多様な陰影に関しても、CT 所見を検討する。質的診断に関しては、珪肺とサルコイドーシス・肺ランゲルハンス細胞組織球症等の鑑別が重要である。本研究では、これらの鑑別診断における胸部 CT の有用性を、読影実験を行って検討する。

さらに、胸部 CT 検査による被曝リスクに関する知見を収集する。最新の CT 機種では、新たな逐次近似再構成法により、画質を保持したまま、胸部単純 X 線撮影と同程度の、低線量での撮像が可能となってきた。逐次近似再構成法による、低線量 CT 画像と通常線量 CT 画像における診断能に差がないかを、読影実験にて検討する。また、CT じん肺健診によるコスト・ベネフィットの解析を行う。

また、じん肺診査への CT 導入を考慮する前段階として、じん肺診査の過程で、地方じん肺診査医が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して、来年度より全国の診査医に対してアンケートを採ることを計画した。

以上の調査・研究を行うことにより、今後の法令改正等の必要性を検討する上での、基礎資料とする。

D. 結果

2 施設の労災病院から、じん肺症例と粉じん吸入対照群 (PR0/1 以下) の胸部単純 X 線写真および CT 画像の後ろ向き収集が終了した。溶接工肺や、い草染土じん肺、金属じん肺等のその他のじん肺に関しては、中国労働衛生協会の協力により、溶接工肺の収集を開始した。

質的診断に関しては、じん肺と鑑別すべき疾患群を検討し、サルコイドーシス・肺ランゲルハンス細胞組織球症、粟粒結核等の疾患を挙げ、それらの症例の収集を開始した。

また、岡山労災病院のじん肺症例で、逐次近似再構成法による低線量 CT 画像と通常線量 CT 画像を撮像し、前向きに画像データを収集した。これらの画像データの内、1mm 再構成厚のデータに関しては、CAD（コンピューター支援診断）の応用を試みた。

E. 考察

じん肺症例と粉じん吸入対照群（PR0/1 以下）の胸部単純 X 線写真および CT 画像の収集が終了した。PR0/1、PR1/0 症例を図 1、2 に示す。胸部単純写真における上肺野主体の粒状影の差はわずかであり、判定は容易ではない。胸部 CT では、いずれも粒状影は認められるものの、その違いは胸部単純写真よりは大きい印象がある。今後、収集された症例のレビューにより PR0/1、1/0 の診断の妥当性を検証する。さらに PR0/1、1/0 が確定した症例を用いて読影実験を行い、PR0/1、1/0 症例における胸部 CT 検査の有用性を検討する。

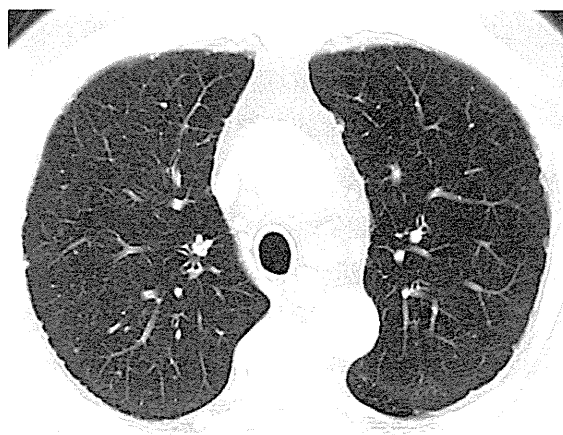
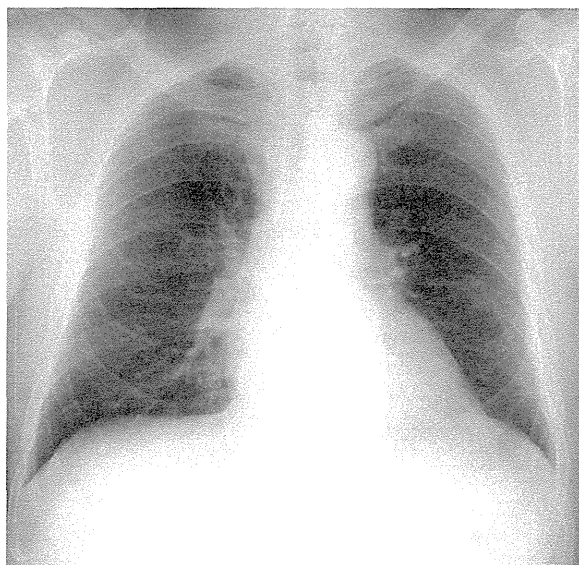


図 1 PR0/1 症例

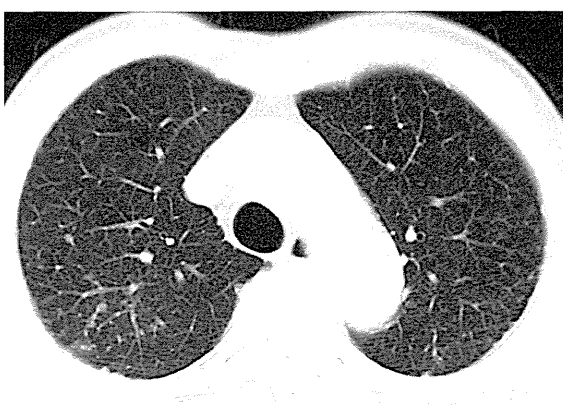
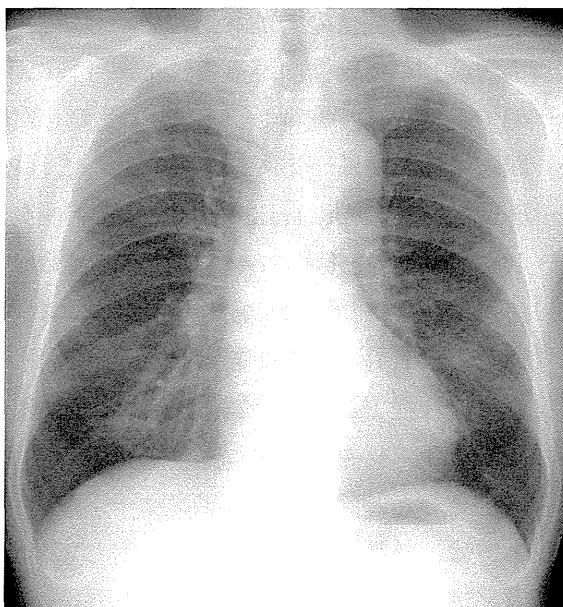


図 2 PR1/0 症例

その他のじん肺症例では、収集を開始した溶接工肺の CT 所見を検討するとともに、い草染土じん肺、金属じん肺等の症例も収集する。

じん肺と鑑別診断すべき症例に関する研究では、鑑別疾患群のリストアップを行ったので、今後は胸部単純X線写真およびCT画像の収集を継続する。目標の症例数が収集された段階で、読影実験を行って、じん肺の質的診断における胸部CTの有用性を検討する。

じん肺症例で、逐次近似再構成法による低線量CT画像と通常線量CT画像を撮像し、前向きに画像データを収集した。ごく少数例の検討では、いずれの画像でも粒状影は確認できるが、低線量の方が背景のノイズが多いため認識しづらい傾向がみられた。今後は多数例で読影実験を施行し、低線量CTのじん肺診断能を検証する予定である、また、これらの画像データの内、1mm再構成厚のデータに関しては、CAD（コンピューター支援診断）の応用を試みた。CADは、3mm以上の粒状影に対しては良好な検出能を示した。今後は、より小さな径1-3mmの粒状影の検出法を確立してシステム化を目指すつもりである。

地方じん肺診査医へのアンケート調査に関しては、各都道府県の労働局に対して本年2月にアンケートの依頼状を送付した。本年4月より1年間の予定で開始し、6ヶ月に一度、回収することになっている。

F. 文献

1. 労働省安全衛生部労働衛生課編. 「じん肺診査ハンドブック」. 中央労働災害防止協会. 平成16年、東京.
2. 「じん肺法におけるじん肺健康診断等に関する検討会」報告書、平成22年5月13日.
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000006bik.html>

II. 分担研究報告

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. じん肺症例に関する後ろ向き観察研究
(1) PR0/1、PR1/0 症例の収集

研究分担者 大塚 義紀、五十嵐 毅、板橋 孝一、中野 郁男、木村 清延、宮本 顕二
所属 労働者健康福祉機構 北海道中央労災病院 呼吸器内科学

研究要旨 じん肺の診断は胸部単純写真にて行われる。この研究では、胸部 CT 検査を行うことでじん肺診断の確信度が有意に上昇する症例、あるいは胸部 CT 検査でないとの確な診断ができない症例等を検討することで胸部 CT 検査の有用性を検証し、適切な診断基準および手法を確立することを目的とする。まず、最初の段階として診断に苦慮する PR0/1 症例と PR1/0 症例を収集して実態を調査することとした。2008 年 1 月から 2013 年 12 月までに当院を受診し、粉じん吸入がありながらじん肺と診断されず申請に至らなかった PR0/1 45 例（全例男性）、およびじん肺診査会に申請して PR1/0 と診断され手帳を交付された 48 例（全例男性）を収集した。今後はこれらの症例を使用して胸部写真と胸部 CT 画像の比較、診断の妥当性、さらに読影実験を進め胸部 CT 検査の有用性と検討する予定である。

A. 背景

現在じん肺健康診断は、胸部単純写真読影を中心に粉じん職歴調査、胸部に関する臨床検査や肺機能検査を用い、診断基準に沿って行われている¹⁾。ところが、一般診療においては胸部画像検査では、胸部単純写真に加えて胸部 CT 検査が診断に広く行われており、じん肺健康診断における胸部 CT 検査の活用促進を求める意見がみられる。その一方で、平成 22 年 5 月の「じん肺法におけるじん肺健康診断等に関する検討会の報告書」の中で胸部 CT 検査に関する 3 つの課題（①放射線被曝量が単純 X 線写真に比べて高いこと、②事業者がじん肺健康診断の費用を負担すること、③読影技術の普及が必要であること）が示されており²⁾、これらについては検討する必要がある。

本プロジェクト全体では、報告書で提言された問題点に答えるべく、被曝量の低減やコストの問題と共に、まず胸部 CT 検査の診断に

対する有用性を検証する事を計画した。じん肺の診断にあたって臨床上問題となるのは、まずじん肺病変が肺に存在しているかどうか（存在診断）、もう一つは肺にある陰影がじん肺として矛盾のない陰影なのか（質的診断）の 2 つである。

存在診断では、PR1/0 症例と PR0/1 症例の鑑別が問題であり、この鑑別に胸部 CT 検査が有用であるかどうかの検証を行うこととした。さらに検証の後、CT 画像の粒状影、不整形陰影の定量化を行い、CAD（コンピューター支援診断）の応用や読影技術の普及方策を検討することへ繋げる予定である。質的診断に関しては、珪肺とサルコイドーシス・肺ランゲルハンス細胞組織球症、石綿肺と特発性間質性肺炎の鑑別が重要となる。本プロジェクトでも別の分担研究において鑑別診断における胸部 CT 検査の有用性は読影実験を行って検討する計画である。

以上のじん肺の存在診断と質的診断における胸部 CT 検査の有用性の検討を進めるための基準資料として本分担研究では、じん肺 PR1/0 症例と PR0/1 症例の収集を進めた。

B. 目的

じん肺の診断における胸部 CT 検査の有用性を検証するために必要なじん肺症例の収集を目的とする。存在診断の検証を行うのに必要であり、今後の質的診断の検証のためにも必要な PR1/0 症例と PR0/1 症例を収集する。

C. 対象と方法

当院のじん肺外来を 2008 年 1 月から 2013 年 12 月までに受診し、胸部単純写真と胸部 CT を撮影され、じん肺診査会にて PR1/0 と診断され手帳を交付され、合併症がないかまたは肺がんが存在しても粒状影が判別可能な症例全例を収集した。また、粉じん吸入がありながらじん肺と診断されず申請に至らなかった PR 0/1 症例を中心に管理区分の再検討が必要と思われる PR0/0 6 例を含む症例全例を対象とした。

D. 結果

収集された症例の背景を示す。PR0/1 群 45 例は全例男性で、診断時年齢は 71.2 ± 11.7 (平均 \pm SD、以下同様) 歳 (34 歳から 88 歳) であった。初回ばく露年齢は、 22.6 ± 7.9 歳。初回ばく露から診断までの期間は 48.5 ± 13.5 年間であった。喫煙習慣は、3 例 (6.7%) のみ非喫煙者で、現喫煙者 16 例 (35.6%)、喫煙指数は、 682 ± 435 年数 \times 本/日、既喫煙者は 26 例 (57.8%)、喫煙指数は、 942 ± 512 年数 \times 本/日であった。職歴は、炭鉱が最も多く 33 例 (73%)、溶接工が 5 例 (11%)、鉱山 2 例 (5%)、その他 5 例 (11%) であった。

PR1/0 群も 48 例全例男性であり、診断時年齢は、 72.8 ± 9.9 歳 (40 歳から 89 歳) であった。初回ばく露年齢は、 21.6 ± 5.5 歳。初回ばく露から診断までの期間は 51.1 ± 10.5 年間であった。喫煙習慣は、5 例 (10%) のみ非喫煙者で、現喫煙者 12 例 (25%)、喫煙指数は、 938 ± 548 年数 \times 本/日、既喫煙者は 31 例 (64.6%)、喫煙指数は、 929 ± 528 年数 \times 本/日であった。職歴は、炭鉱が最も多く 43 例 (90%)、石綿関連が 3 例 (6%)、その他 2 例 (4%) であった。

| | PR0/1 | PR1/0 |
|-------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 診断時年齢 (歳) | 71.2 ± 11.7 | 72.8 ± 9.9 |
| 初回ばく露年齢 (歳) | 22.6 ± 7.9 | 21.6 ± 5.5 |
| ばく露開始～診断までの期間 (年) | 48.5 ± 13.5 | 51.1 ± 10.5 |
| 喫煙者 (既を含む%) | 93.3 | 89.6 |
| 職歴 | 炭鉱 73%、 溶接工 11%、 珪肺 4% | 炭鉱 90%、 石綿関連 6%、 その他 4% |

表 1 PR0/1 症例と PR1/0 症例の背景

E. 考察

じん肺の存在診断における胸部 CT 検査の有用性を検討する目的で、PR0/0~0/1 症例と PR1/0 症例各 50 例弱を収集した。これらの資料を基に今後は、単純写真と胸部 CT の比較を行い、再度管理区分の決定を行い、その後に CT における粒状影の定量化を行う。さらに CT 画像のアトラス化や CAD (コンピューター支援診断) の応用の試み、読影実験を行いながら、胸部 CT の有用性を検討し、最終的には読影技術の普及方策を検討する予定である。

F. 文献

1. 労働省安全衛生部労働衛生課編. 「じん肺
診査ハンドブック」. 中央労働災害防止協会.
平成 16 年、東京.
2. 「じん肺法におけるじん肺健康診断等に関
する検討会」報告書、平成 22 年 5 月 13 日. (厚
生労働省)
([http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852
0000006bik.html](http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000006bik.html))

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. じん肺症例に関する後ろ向き観察研究
(2) 読影実験の考案

研究分担者 林 秀行¹、大塚 義紀²、岸本 卓巳³、本田 純久⁴、芦澤 和人⁵

所属 1 長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 放射線診断治療学 助教

所属 2 北海道中央労災病院、呼吸器内科学 副院長

所属 3 岡山労災病院 呼吸器内科学 副院長

所属 4 長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 医学統計学 教授

所属 5 長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 臨床腫瘍学 教授（研究代表者）

研究要旨 本研究はじん肺症例の画像を収集し、後ろ向きに行う観察研究である。じん肺の画像診断は、現在専ら胸部単純 X 線写真が用いられているが、これに胸部 CT 検査を加えることでの確かな診断に寄与するかどうか、また寄与するとすればどのような症例で、どの程度の頻度で寄与しうるかを研究する。また、収集した症例を検討することで、胸部 CT によるじん肺診断の基準を確立する。

A. 背景

現在じん肺健康診断は、粉じん作業についての職歴調査のほか、胸部単純 X 線撮影や胸部に関する臨床検査、肺機能検査等の方法を用い、診断基準に則って行われている。一方で、一般診療における胸部画像検査では、胸部単純 X 線撮影に加えて、胸部 CT 検査が診断において広く行われており、じん肺健康診断における、胸部 CT 撮影の活用促進を求める意見がある。

胸部 CT 検査が胸部単純 X 線写真と比較して診断能が高いことは、種々の疾患について研究でなされており、じん肺の診断についても、胸部 CT 検査での基準フィルム作りの検討は過去にも試みられたことがあるが、評価基準が明確でなく、実用化もされていない。

B. 目的

胸部単純 X 線撮影に加えて胸部 CT 検査を行うことで、じん肺診断の確信度が有意に上

昇する症例、或いは胸部 CT 検査を用いなければ、的確な診断ができない症例の収集・分析を行い、じん肺健診における胸部 CT 検査の有用性を検証し、適切な診断基準及び手法の確立を目指すことがこの研究班の全体の目的である。

その中において、本研究では、じん肺症例の後ろ向きに収集した画像データを解析することで、胸部 CT 検査が胸部単純 X 線撮影に対して有意性があるか否かについて明らかにすることを目的とする。

また、じん肺の診断において胸部 CT 検査が胸部単純 X 線写真に対して有意性が高いという結果となった場合には、じん肺の診断基準となるべき CT 画像の確立も目的とする。

C. 対象と方法・研究方法

岡山労災病院、北海道中央労災病院にて収集された臨床情報と胸部単純写真評価で 0 型、1 型、2 型と評価された症例を対象とする。

2015年2月現在で北海道中労災病院から0型45例、1型48例、岡山労災病院から1型31例、2型8例、全体で132例の登録がなされている。

これらの症例を、画像所見のみで評価する。今回の研究班の分担者の同意にて、現在の胸部単純X線写真（以下、単純写真）の標準フィルムに照らし合わせ、単純写真での0/1, 1/0, 1/1, それ以上に分類する。次に各症例のCT画像を評価する。CT画像の評価は、単純写真の情報も併せての評価とし、多数例を比較検討することで、CT画像での0/1, 1/0, 1/1 それ以上に分類する。単純写真とCT画像での評価が異なる症例についての解析を行うことと、単純写真、CT画像いずれも同評価の画像について、各グループ20例ずつを目標に収集し、それらを用いて次のステップである読影実験を行う。

以上をまとめると、

1. 症例の収集
2. 単純写真の評価
3. CT画像の評価
4. 2,3の結果の評価
5. 2,3の評価が一致する症例を用いての読影実験

という流れとなる。

*** 読影実験の具体的な方法**

読影実験対象者は研究分担者以外とし、現時点で8名以上を予定している。画像は全てDICOMデータで収集し、DICOMビューワーを用いた解析とする。

小班会議の合議で単純写真、CT画像でのスコアの一致した症例0/1, 1/0, 1/1, それ以上の4グループそれぞれ20例ずつを用いる。グループによっては20例に満たないことも予想されるが、その場合でも後の統計解析を見据えて最低1グループの症例数が10例になるまで症例収集を行う。この80

例以外で、各グループの代表症例2例ずつを用意し、それを診断基準とし、読影実験の途中でも比較可能とする。

読影実験は、まず単純写真での評価を行い、次にCT画像を提示し、再評価を行う。スコアシートの例を表1として、後に提示する。

解析はそれぞれの結果の感度、特異度、正診率とROC解析にて行う。

D. 結果の予想と現時点での考察

実際の症例を解析する前の全段階として、症例を集積し始めた最初の20例の時点で小班会議を開催し、研究分担者の合議にてスコアをつけたのが下の表2である。

| 単純CT | 0/1 | 1/0 | 1/1 | それ以上 |
|------|-----|-----|-----|------|
| 0/1 | | | | |
| 1/0 | 3 | 6 | | |
| 1/1 | | 1 | 5 | |
| それ以上 | | 1 | 1 | 1 |

表2: じん肺症例、最初の20例の時点での研究分担者によるスコアリング

この時点では、20例中2例については、他の合併病変などで今回の研究に不適とすることで除外した。また、臨床的に1/0と評価した症例の収集を先行していたために、0/1の少ない結果となっている。

この時点では、18例中12例が単純写真とCT画像の診断が一致していた。数多くの症例を評価することでよりCTの診断基準が確立し不一致例が増えることも予想されるが、少なくとも対象症例の半数以上は、方法5の読影実験に移行できるものと推定する。

18 例中 6 例で CT 画像の方が単純写真よりもスコアが高いという結論となっている。この結果はすなわち胸部 CT 検査を用いることで、単純写真で指摘し得ない結節などを拾い上げ、適切な診断に導けることを示唆していると思われる。

単純写真よりも CT 検査での評価が低い症例はこの時点ではなかったが、多数例での検討を行うことで、単純写真で過大評価していたことが CT 画像で明らかになることもあるかもしれない。

但し、実際の読影実験の結果は、上記の予想とは大きく異なる可能性もある。というのは、この時点での CT 評価は、あくまでも読影者のこれまでの経験による評価に過ぎないからである。多数例を収集した上での検討を行うことで、最初に行うべき事は CT 画像での基準を確立することとなる。つまり、5 の読影実験を行う前に、2,3,4 の検討を数回繰り返す必要がある可能性があり、その基準作りにおいて、別稿で述べる CAD 解析などの併用も考慮する必要がある。

作成できた、CT 画像での基準フィルムと、単純写真に CT 画像を加えたときのじん肺の診断の結果は、今後のじん肺の診断基準を的確、かつ明快にできると思われる。

E. 参考資料、文献

1. 「じん肺法におけるじん肺健康診断等に関する検討会」報告書 平成 22 年 5 月 13 日 (厚生労働省)

(<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000006bik.html>)

2. Savranlar A, Savranlar A, Altin R, Mahmutyazicioğlu K, Ozdemir H, Kart L, Ozer T, Gündoğdu S. Comparison of chest radiography and high-resolution computed tomography findings in early and low-grade

coal worker's pneumoconiosis. *EJR* 51: 175-180, 2004

3. Suganuma N, Kusaka Y, Hosoda Y, Shida H, Morikuno H, Nakajima Y, Akira M, Matsumoto T, Hiraga Y. The Japanese classification of computed tomography for pneumoconiosis with standard films: comparison with the ILO international classification of radiographs for pneumoconiosis. *J Occup Health* 43: 24-31, 2001

| Case No | 単純写真 | | | | CT | | | |
|---------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| 1 | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< |
| 2 | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< |
| 3 | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< |
| 4 | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< |
| 5 | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< |
| 6 | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< |
| 7 | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< |
| 8 | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< |
| 9 | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< |
| 10 | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/1< |

表 1: 読影実験に用いるスコアシート (案)

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. じん肺症例に関する後ろ向き観察研究
(3) その他のじん肺症例（溶接工肺）の収集

研究分担者 芦澤 和人¹、岸本 卓巳²、大塚 義紀³、高橋 雅士⁴

所属 1 長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 臨床腫瘍学 教授（研究代表者）

所属 2 労働者健康福祉機構 岡山労災病院 呼吸器内科学 副院長

所属 3 労働者健康福祉機構 北海道中央労災病院、呼吸器内科学 副院長

所属 4 医療法人友仁会 友仁山崎病院 院長

研究要旨 じん肺の中で代表的なものは珪肺と石綿肺であるが、その他のじん肺、なかでも溶接工肺は最近増加傾向にあり、その画像所見を把握しておくことは重要である。また、じん肺の判定における胸部単純写真の読影には、「じん肺標準 X 線フィルム」が用いられてきたが、アナログ写真で作成された「現行画像集」が相当期間を経て劣化してきたことに加え、近年デジタル撮影装置の急速な普及で胸部単純写真のデジタル画像への移行が進んできたため、「デジタル撮影によるじん肺標準 X 線画像」が、平成 23 年 1 月にリリースされた。本報告書においては、今後新たに症例収集が必要なものとして、その他の陰影のうち、第 1 型に相当する画像、粉じん作業歴（特にアーク溶接）を持つ画像が挙げられている。そこで、それらの症例を収集し、胸部単純写真および CT の画像所見を検討する。

A. 背景

現在じん肺健康診断は、胸部単純写真読影を中心に粉じん職歴調査、胸部に関する臨床検査や肺機能検査を用い、診断基準に沿って行われている¹⁾。従来、じん肺の判定における胸部単純写真の読影には、「じん肺標準 X 線フィルム」{以下「現行画像集」}が用いられ、じん肺法に定める第 1 型以上の陰影が認められる場合、じん肺の所見ありと判断されてきた。しかし、アナログ写真で作成された「現行画像集」が相当期間を経て劣化してきたことに加え、近年デジタル撮影装置の普及が急速に進んできて胸部単純写真のデジタル画像への移行が進んできたため、「デジタル撮影によるじん肺標準 X 線画像」{以下「新画像集」}が、平成 23 年 1 月にリリースされた。その「デ

ジタル撮影によるじん肺標準エックス線画像に関する検討会の報告書」の中で²⁾、(3) 新たな症例収集の必要性について、の項が設けられており、「新画像集」の構成に含まれるが、実際に該当する症例がなかった型について言及されている。従って、これらについて今後症例収集を検討する必要がある。

じん肺の中で代表的なものは、珪肺と石綿肺であるが、溶接工肺は最近増加傾向にあり、その画像所見を把握しておくことは重要である。また、頻度は低いですが、い草染土じん肺、金属じん肺等のその他のじん肺も存在する。

B. 目的

珪肺と石綿肺を除く、その他のじん肺症例、

特に溶接工肺の収集を行い、胸部単純 X 線像および胸部 CT 所見を検討する。

C. 対象と方法

前述の報告書の中で²⁾、(3) 新たな症例収集の必要性について、の項に記載されている型として以下のものが挙げられている。

- ① 大陰影のうち、第 4 型 (A) 及び第 4 型 (C) に相当する画像。
- ② 不整形陰影のうち、第 0 型 (0/1) 及び第 3 型に相当する画像。
- ③ その他の陰影のうち、第 1 型に相当する画像。また、厚生労働科学研究からの候補画像に含まれなかった粉じん作業歴（特にアーク溶接）を持つ画像。

本研究では、特に③に該当する症例に関して、症例収集と画像所見の検討を行う。特に、溶接工肺に関しては、中国労働衛生協会の協力を得て、多数の症例の胸部単純写真および CT 画像のデータを収集する。その他の稀なじん肺に関しては、複数の施設からの症例収集を行う予定である。

D. 結果

溶接工肺に関しては、中国労働衛生協会が今年度末までに約 50 例の胸部 CT 撮影が継続して行われる予定である。これまでに、事務局のある長崎大学に 13 例の画像データが送付された。また、北海道中央労災病院と岡山労災病院からも、それぞれ 5 例、4 例の画像が送付されている。

E. 考察

溶接工肺の CT 所見についてのまとまった報告は少ない³⁾⁴⁾。これらの報告で共通する所見は、境界不明瞭な小葉中心性の粒状影と分岐状影、すりガラス影である (図 1, 2)。本研究でこれまでに収集された症例も同様の傾向

を示しているが、陰影の経過を含めて、次年度、詳細に画像所見を検討する予定である。

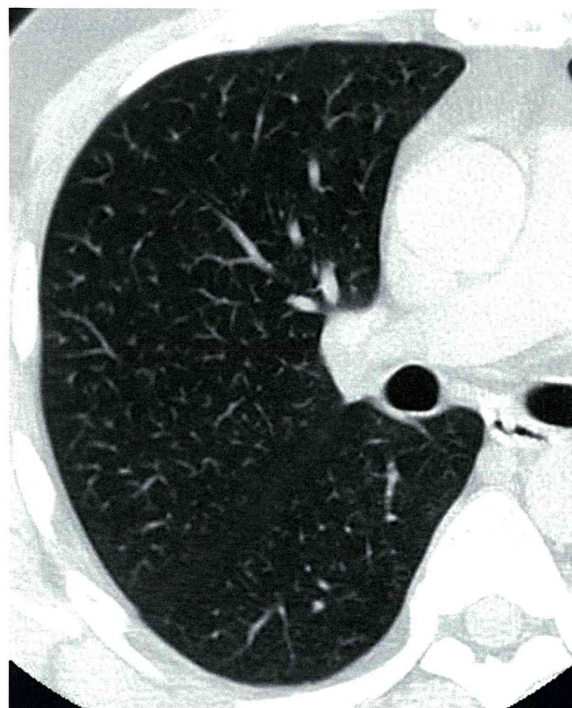


図 1 小葉中心性分岐状影とすりガラス影

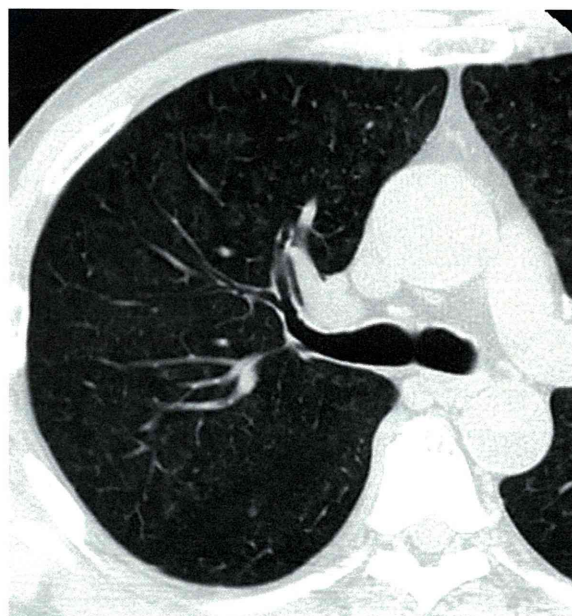


図 2 境界不明瞭な淡い小葉中心性粒状影

F. 文献

1. 労働省安全衛生部労働衛生課編. 「じん肺診査ハンドブック」. 中央労働災害防止協会. 平成 16 年、東京.

2. 「デジタル撮影によるじん肺標準エックス線画像に関する検討会」報告書、平成 23 年 1 月 21 日。（厚生労働省）

(<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000010tq4.html>)

3. Akira M. Uncommon pneumoconioses: CT and pathologic findings. *Radiology* 1995;197:403-409.

4. Han D, Goo JM, Im JG, Lee KS, Paek DM, Park SH. Thin-section CT findings of arc-welders' pneumoconiosis. *Korean J Radiol.* 2000;1:79-83.

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

2. じん肺と鑑別すべき症例に関する後ろ向き観察研究
(1) 症例提示

研究分担者 野間 恵之¹、西本 優子¹、田口 善夫²
所属 1 天理よろづ相談所病院 放射線部 診断部門
所属 2 天理よろづ相談所病院 呼吸器内科

研究要旨 CTを用いた新たなじん肺の診断基準の作成のためには、じん肺およびじん肺と鑑別すべき疾患の画像を集積し読影実験などを行って胸部単純 X 線を用いるより CT を用いる方が優位であることを証明する必要がある。このため、じん肺およびじん肺と鑑別の必要な疾患のリストアップが必要となるが、この検討のためにまずたたき台として種々の疾患の画像の収集を行い、今後の研究の進め方を探った。

A. 背景

じん肺の新たな診断を CT 画像で行うためには、じん肺と鑑別の必要な種々の疾患の CT 画像の理解が必須である。とくに CT が、じん肺の診断に力を発揮すると考えられる、微細粒状影を呈する疾患がその対象となるが、全く新たな試みであるために鑑別すべき疾患の範囲を決定すること、次いで読影実験を行うためには各々の疾患に関して相当数の画像の集積が必要となる。

B. 目的

CTを用いた新たなじん肺の診断基準の作成のためのじん肺と鑑別すべき疾患の画像の収集を目的としたたたき台の作成を行う。

C. 対象と方法

対象としては代表的じん肺として珪肺症と溶接工肺、次いで鑑別すべき疾患として粟粒結核、クリプトコックス症、水痘肺

炎、農夫肺や加湿器肺、粟粒転移、サルコイドーシス、ランゲルハンス細胞組織球症、びまん性汎細気管支炎(DPB)、びまん性誤嚥性汎細気管支炎(DAB)などを収集整理した。

D. 結果

以下に収集した画像とその解説を行う。

図 1 : 珪肺症

