

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<sup>1)</sup>。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<sup>2)</sup>、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、読影技術の普及の方策を検討する。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で、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。

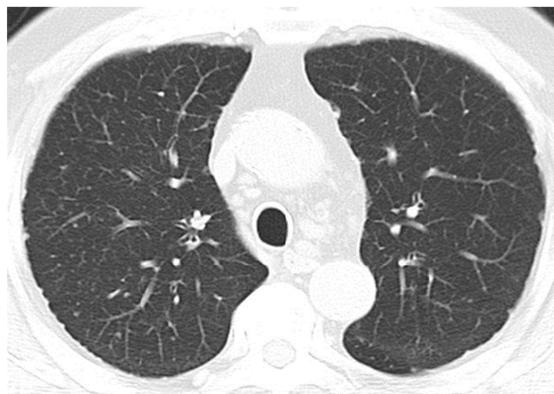
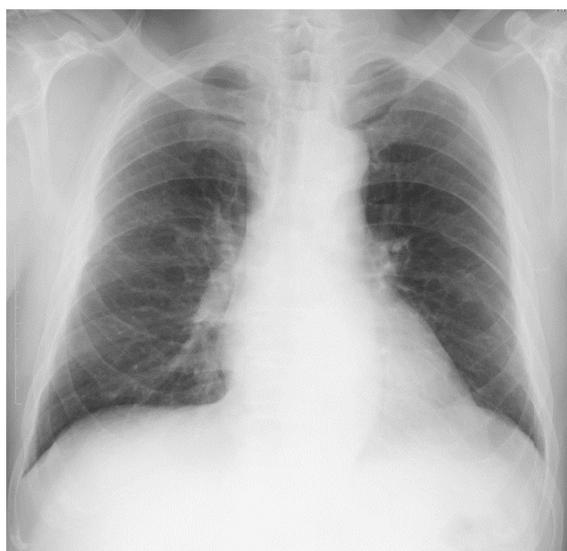


図1 PR0/1 症例

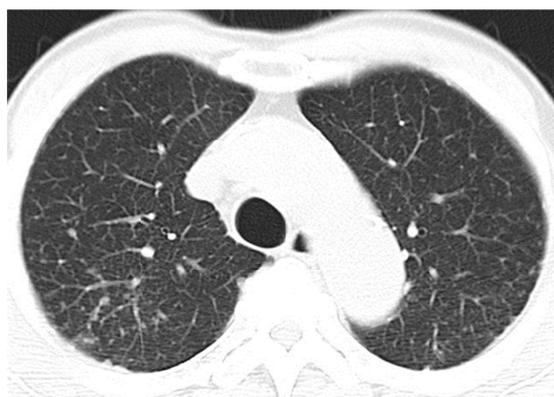


図2 PR1/0 症例

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>