

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 放射線診断学	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	特任准教授）

< 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 放射線医学講座	准教授）
児島 克英	（岡山大学 放射線科	助教）
西本 優子	（天理よろづ相談所病院 放射線部診断部門 放射線診断学	医員）
林 秀行	（長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 臨床腫瘍学	助教）

研究要旨

現行のじん肺健康診断では、画像診断に胸部単純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X線写真での病型を再評価した。また、近年増加傾向にある溶接工肺のCT所見を検討した。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等の疾患の症例収集を終了し、胸部単純X線写真とCTにおける医師の診断能を比較検討するため、読影実験を行った。また、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画像における医師の粒状影の検出率を比較検討するため、前向きに症例収集を行い読影実験の計画をたてた。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どのような場合に胸部単純X線写真のみでは不十分と感じているかを明らかにするために、全国の診査医に対してアンケート調査を行った。

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（放射線被曝量が、単純 X 線写真に比べて高いこと、事業者がじん肺健康診断の費用を負担すること、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

昨年度、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と思われる症例の収集を行ったので、今年度は、読影実験等を施行して、胸部 CT 検査の有用性を検証し、適切な診断基準及び手法を確立することを目的とする。

C. 対象と方法

昨年度、労災病院を中心とした施設から、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 画像の収集を行った。また、じん肺と鑑別診断すべき疾患群の画像も収集を開始した。今年度は、じん肺の存在診断に関しては、珪肺の PR0/1 と PR1/0 の鑑別に焦点をおき、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した。

また、珪肺のみならず、最近増加傾向にある溶接工肺の CT 所見を検討した。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。本年度は、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した。

さらに、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検討するため、前向きに症例の収集を昨年度より開始した。今年度は症例収集を終了し、読影実験の準備を行った。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った。

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、今年度より全国の診査医に対してアンケートを開始した。

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

昨年度、後ろ向きに収集した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 画像の検討を行った。132 例の胸部単純 X 線写真を 5 名の呼吸器内科医及び画像診断医で構成される研究分担者で病型の再評価を行った。5 名が独立して評価した場合の一致率は高くなかったため、合議の上で再評価を行い、最終的に 110 例の病型が確定した。今後が、CT 画像の病型の評価が必要

である。溶接工肺に関しては55名のCT画像の解析を行った。主な所見は、小葉中心性粒状影23.6%、小葉中心性分岐状影30.9%、小葉中心性すりガラス影10.9%、びまん性すりガラス影30.9%、肺気腫52.7%、あった。

質的診断に関しては、じん肺と鑑別すべき疾患群として、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8疾患を挙げ、計50例の胸部単純X線写真およびCT画像に関して。胸部放射線科医、一般放射線科医、呼吸器内科医、各5名で読影実験を行った。その結果、じん肺と他疾患との鑑別には胸部単純X線写真よりもCTが有用であり、呼吸器内科医では放射線科医に比べてCTを用いるメリットが大きいことが示唆された。

今年度、47都道府県の地方じん肺診査会において、地方じん肺診査医がじん肺の認定作業の中で画像診断を行う際に、胸部単純写真のみでは不十分であると感じるのはどの程度あるのか調査した。新規申請例において、CTがあれば良いと感じた症例は27.8%であった。そのうち、診査の根幹に関わる0/1か1/0かの判定か、他疾患との鑑別に必要であるとされた症例が23.5%であった。再診査例においては、CTが必要と感じられた症例はより少なく16.1%で、そのうち上記の二つの理由のいずれかによる症例は13.1%であった。

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98例の画像データを収集できた。このうち、珪肺84例から40例を抽出し、放射線科専門医、放射線科レジデント、呼吸器内科専門医の各5名ずつ計15名で読影実験を開始する準備を行った。新年度、低線量CTの通常線量CTに対するじん肺CT診断における非劣性について検討する予定である。

前向きに収集された画像データの内、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。結果、CT画像から微小結節を高精度に検出することができた³⁾。

E. 考察とまとめ

(1) じん肺症例と粉じん吸入対照群（PR0/1以下）の胸部単純X線写真の病型の再評価を行ったが、5名の専門医師のPR0/1、PR1/0に関する一致率は高くなく、改めて胸部単純X線写真におけるPR0/1、PR1/0の病型決定の困難さが明らかとなった。今後、CT画像の病型を決定し、特に特にPR0/1、PR1/0の評価におけるCTの有用性を明らかにする必要がある。

(2) 溶接工肺のCT画像の特徴が明らかとなった。珪肺とは異なる所見であり、今後、CT画像と比較しながら胸部単純X線写真における病型等を決定し、代表的な病型の画像を呈示する予定である。

(3) じん肺の質的診断に関する読影実験から、じん肺と他疾患との鑑別には胸部単純X線写真よりもCTが有用であり、呼吸器内科医では放射線科医に比べてCTを用いるメリットが大きいことが示された。特にサルコイドーシスとの鑑別が最も難しいようである。今後のCT導入を検討する重要なデータと考えられる。

(4) 地方じん肺診査医を対象とした調査で、診査時にCTがあれば良いと感じる症例が少なからずあることが明らかとなった。特に新規申請例では約3割におよび、その理由は診査の根幹に関わる0/1か1/0かの判定と、他疾患との鑑別が大部分を占めた。

(5) 低線量CTの通常線量CTに対するじん肺CT診断における非劣性を検討する読影実験の準備が整った。非劣性が証明されれば、

放射線被ばく量の問題がクリアされることになる。

(6) 前向きに収集された 1mm 再構成厚の CT 画像に CAD を適用し、粒状影を高精度に検出することができた。今後、適応症例を増やし、粒状影の定量的評価、診断の再現性等を確立してシステム化を目指すつもりである。

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.
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000006bik.htm>
3. H.Suzuki, M.Matsuhira, Y.Kawata, N.Niki, K.Kato, T.Kishimoto, K.Ashizawa :
Computer aided diagnosis for severity assessment of pneumoconiosis using CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, 9785-109, 2016.2.

