

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) じん肺と鑑別が必要な疾患群：胸部単純写真とCTの鑑別能の比較多施設読影実験の結果

研究分担者 野間 恵之

研究分担者 野間 恵之¹、西本 優子²、田口 善夫³、新田 哲久⁴、児島 克英⁵、
林 秀行⁶、本田 純久⁷、芦澤 和人⁸

所属1 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

所属2 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

所属3 天理よろづ相談所病院 呼吸器内科 部長

所属4 岡山大学 放射線科 助教

所属5 滋賀医科大学 放射線医学講座 准教授

所属6 長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 臨床腫瘍学 助教

所属7 長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 医薬政策学 教授

所属8 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 本邦では、作業環境の改善や予防知識の普及により、じん肺の発生率は減少傾向にある。しかし、年間に届け出される要療養認定患者数は後を絶たず、依然として重要な職業性肺疾患である。じん肺症は、じん肺法に基づいて粉塵作業従事者のじん肺健康診断が行われ、じん肺管理区分の決定により粉塵作業従事者の健康管理が行われている。

従来からじん肺健康診断には、胸部直接 X 線撮影（XP）が行われているが、XP では陰影の重なりが多いことから肺実質の異常所見を捉えることに限界があることは周知の事実である。また、CT、特に HRCT（high-resolution computed tomography）は、呼吸器疾患の診断に重要な役割を果たしており、じん肺をはじめとした呼吸器疾患の診断において XP よりも感度が高いことが報告されている^{1,2,3}。実際の検診の場では、じん肺症例の XP 分類を行うだけでなく、じん肺と他の疾患との鑑別を行うことも重要であることから、本研究では、じん肺とじん肺と鑑別が必要な疾患群との鑑別における XP と HRCT の診断能について比較検討を行った。

A. 方法

支炎（DAB）を選択した。

1. じん肺と鑑別を要する疾患群

じん肺と鑑別を要する疾患群として、画像所見や疾患頻度を鑑みて、サルコイドーシス、抗酸菌症、粟粒結核、ランゲルハンス細胞組織球腫症（LCH）、急性過敏性肺臓炎（HP）、血行性肺転移、びまん性汎細気管支炎（DPB）、びまん性誤嚥性細気管

2. 画像ファイルについて

長崎大学、獨協医科大学、岡山大学、滋賀医科大学、天理よろづ相談所病院の各施設から提出されたじん肺と鑑別を要する疾患群の症例の画像ファイルから 44 例を抽出した。内訳は、サルコイドーシス（7 例）、

抗酸菌症（6例）、粟粒結核（6例）、LCH（5例）、HP（3例）、血行性肺転移（6例）、DPB（6例）、DAB（5例）である。これにじん肺（6例）を加えて、50例の画像ファイルを作成した。この50例のXPとHRCTのDICOMデータをDVDに保存し、各施設において3Mモニターを使用して読影を行った。

HRCTについては、各施設や撮影時期の違いにより、スライス厚(1mmまたは2mm)、スライス間隔(1mm～10mm)と統一されていないが、後方視的な検討であることから許容範囲とした。

3. 読影実験

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。年齢と臨床情報は伏せてXPのみを読影し、その後2週間以上の間隔を空けてHRCTのみの読影を行った。

読影者の信頼度(confidential level)は、ラインチェック法によるアナログ式の評定尺度(an analog continuous-rating scale with a line-check method)を用いて求めた。実際には、疾患名の記された9本のライン(長さ10cm)が引かれたスコアシートを用意し、このライン上に信頼度をチェックした。チェックがラインの左側にあるほど信頼度が低く、右端にあるほど信頼度が高いことになる。

スコアシートの計測は独立した2名で行い、その平均値を求めた。

B. 検討項目

1. 全50症例における全疾患に対するrating
2. 全50患者におけるじん肺に対するrating

読影者ごとにROC解析を行い、XPとHRCTのAUC(area of under curve)値を計算し、対応のある検定を用いて比較した。

C. 結果

1. 全50患者における全疾患に対するRating

15名全員で、XPとHRCTのAUC値を対応のあるt検定で比較すると、HRCTのAUC値が有意に高かった(XP 0.721、CT 0.912、 $p < 0.001$) (表1)。

サブグループごとに、XPとHRCTのAUC値を対応のあるt検定で比較すると、胸部放射線科医($p = 0.001$)、一般放射線科医($p = 0.001$)、呼吸器内科医($p < 0.001$)で、いずれのグループでもHRCTのAUC値が有意に高かった(表2)。

サブグループ間で比較すると、XPでは胸部放射線科医(0.776)、一般放射線科医(0.695)、呼吸器内科医(0.694)で、3群間に有意差がみられた($p = 0.009$)。Turkeyの多重比較の結果では、胸部放射線科医は、一般放射線科医および呼吸器内科医よりもAUC値は有意に高かった。一方、HRCTでは、胸部放射線科医(0.930)、一般放射線科医(0.916)、呼吸器内科医(0.889)で、3群間に有意差はなかった($p = 0.135$)。

表1 全50患者における全疾患に対するRating : 15人全員

| | Xp | HRCT | |
|-------|-------|-------|-------------|
| 15名全員 | 0.721 | 0.912 | $P < 0.001$ |

表2 全 50 患者における全疾患に対する
Rating : サブグループ

| | Xp | HRCT | |
|-------------|-------|-------|---------|
| 胸部放射 線科医 | 0.776 | 0.930 | P=0.001 |
| 一般放射 線科医 | 0.695 | 0.916 | P=0.001 |
| 呼吸器 内科医 | 0.694 | 0.889 | P<0.001 |

2. 全 50 患者におけるじん肺に対する
rating

15 名全員で、XP と HRCT の AUC 値を対応のある t 検定で比較すると、HRCT の AUC 値が有意に高かった (XP 0.883、HRCT 0.961, p=0.001) (表 3)。

サブグループごとに、XP と HRCT の AUC 値を対応のある t 検定で比較すると、胸部放射線科医 (p=0.080)、一般放射線科医 (p=0.250) では有意な違いはなかったが、呼吸器内科医 (p=0.010) では HRCT の AUC 値が有意に高かった (表 4)。

サブグループ間で比較すると、XP では胸部放射線科医 (0.909)、一般放射線科医 (0.915)、呼吸器内科医 (0.824) で、3 群間に有意差はなかった (p=0.141)。HRCT でも、胸部放射線科医 (0.980)、一般放射線科医 (0.965)、呼吸器内科医 (0.936) で、3 群間に有意差はなかった (p=0.329)。

表3 全 50 患者におけるじん肺に対する
Rating : 15 人全員

| | Xp | HRCT | |
|--------|-------|-------|---------|
| 15 人全員 | 0.883 | 0.961 | P=0.001 |

表4 全 50 患者におけるじん肺に対する
Rating : サブグループ

| | Xp | HRCT | |
|-------------|-------|-------|---------|
| 胸部放射 線科医 | 0.909 | 0.980 | P=0.080 |
| 一般放射 線科医 | 0.915 | 0.965 | P=0.250 |
| 呼吸器内 科医 | 0.824 | 0.936 | P=0.001 |

3. 胸部放射線科医グループの HRCT 読影結果の検討 (表 5)

胸部放射線科医全員が 6 例のじん肺を正しく診断できた。

じん肺ではないのに、じん肺と診断したものの。(偽陽性)

5 名の呼吸器放射線科医が偽陽性とした症例数は、0~6 例 (平均 2.4 例) であった。偽陽性は 8 例で、内訳はサルコイドーシス (3 例)、粟粒結核 (2 例)、抗酸菌症 (1 例)、血行性肺転移 (1 例)、LCH (1 例) であった。複数の読影医が偽陽性としたのは、サルコイドーシス、抗酸菌症と血行性肺転移の各 1 例であった。

じん肺ではないと診断できたが、じん肺と鑑別を迷ったもの。

5 名の呼吸器放射線科医が、じん肺と迷った (じん肺に 2 番目に高いスコアをつけた) 症例数は、0~4 例 (平均 2.0 例) であった。迷った症例は 6 例で、すべてサルコイドーシスだった。複数の読影医が選択したものは 3 例あり、偽陽性の症例と重複するものが 3 例あった。

表5 胸部放射線科医グループのHRCT
読影結果

| 読影医 | 疑陽性 (症例番号) | 迷ったもの (症例番号) |
|-----|----------------------|-----------------|
| 11 | 6、10、20、21、 30、36 | 25 |
| 12 | 21、43 | 6、27、36 |
| 13 | 21 | 3、6、28、36 |
| 14 | 3、6、10 | 28、36 |
| 15 | なし | なし |

症例 3, 6, 25, 27, 28, 36 : サルコイドーシス
症例 10 : 抗酸菌症、症例 20, 43 : 粟粒結核、
症例 21 : 血行性肺転移、症例 30 : LCH

D. 討論

1. 結果のまとめ

全疾患に対する Rating の検討では、15 名全員およびサブグループごとの検討において、いずれも XP より HRCT の AUC 値が有意に高かった。また、サブグループ間の比較では、XP では胸部放射線科医が一般放射線科医および呼吸器内科医よりも有意に成績が良かったが、HRCT では有意差はなかった。以上より、各疾患の診断において XP よりも HRCT の診断能が高いこと、および読影者の専門性が異なっても HRCT では同等の診断能を得られることが示唆された。

じん肺に対する Rating の検討では、15 名全員では HRCT の AUC 値が有意に高かった。サブグループでみると、胸部放射線科医と一般放射線科医では XP と HRCT に有意差はなかったが、呼吸器内科医では XP より HRCT が有意に良かった。すなわち、じん肺と他疾患との鑑別には XP よりも HRCT が有用であり、呼吸器内科医では放射線科医に比べて

HRCT を用いるメリットが大きいことが示唆された。

胸部放射線科医グループの HRCT 読影結果からは、HRCT でもじん肺との鑑別が難しい疾患として、サルコイドーシス、抗酸菌症、粟粒結核、血行性肺転移、LCH が挙がってきた。サルコイドーシスや抗酸菌症は上中肺野優位の多発結節を呈することが多く、妥当な結果と思われる。一方、下肺野優位で気道病変が目立つ DAB/DPB、すりガラス影が主体の HP や空洞性結節を呈する LCH は、HRCT ではじん肺との鑑別が比較的容易と思われた。

実際のじん肺診査は胸部単純 X 線写真で行われているが、時に CT が必要となる症例が少なからず存在する。今回の読影実験に参加した医師のじん肺経験数は様々であるが、じん肺症例の経験数が少ない医師では、豊富な医師に比べて HRCT が診断能の向上に寄与する割合が大きいと思われる。

また、経験豊富な医師であっても、個々の読影者間の XP 読影のバラツキは問題とされているが(4)、HRCT を用いることでバラツキ軽減が期待される。近年の CT 装置の進歩により被曝量の少ない CT が臨床で使えるようになっており、この進歩を背景としてじん肺審査にも CT を活用する時期が来ていると考える。

2. 結語

じん肺とじん肺と鑑別を有する疾患の鑑別には、XP よりも HRCT が有用である。また今回対象とした疾患群の中では、疾

患頻度が比較的高く、好発年齢や症状がじん肺患者と重なるサルコイドーシスは、HRCT を用いても鑑別が難しいことがあり、重要な疾患と考えられる。

E. 文献

1. Akira M. High-resolution CT in evaluation of occupational and environmental disease. High-resolution CT of the lung II. Radiol Clin North Am 40:43-59, 2002.
2. Savranlar A, 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 51:175-180, 2004.
3. Tamura T, et al. Relationships () of international classification of High resolution computed tomography for occupational and environmental respiratory disease with the ILO international classification of radiographs of pneumoconiosis for parenchymal abnormalities. Industrial Health 53:260-270, 2015.
4. 吉原信幸、他 じん肺有所見者における胸部 CT 検査の有効性 第 10 回胸部 CT 検診研究会原著論文集 10:187-193, 2004.

図1 症例6 サルコイドーシス

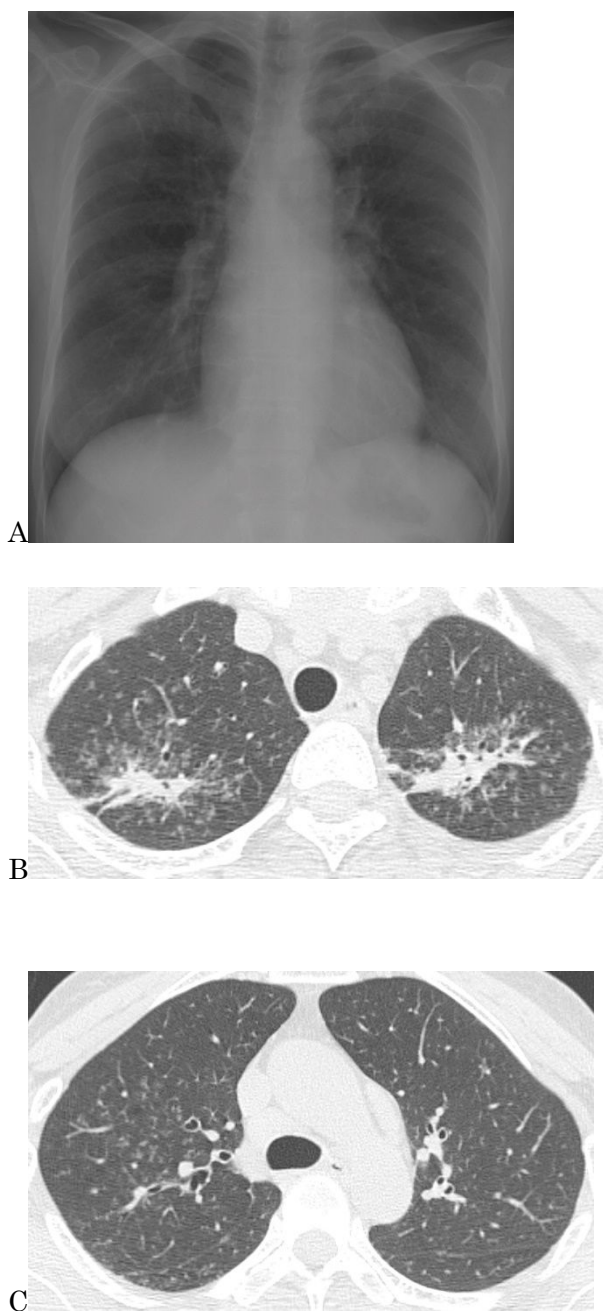


図1の説明

A:胸部単純X線写真

B:HRCT(肺尖部)

C:HRCT(大動脈弓部)

肺尖部を中心とした両側上葉に微細な粒状影と大結節に相当するような結節があり、塵肺との鑑別において偽陽性や診断に迷った読影者が多かった症例。

図2 症例10 抗酸菌症

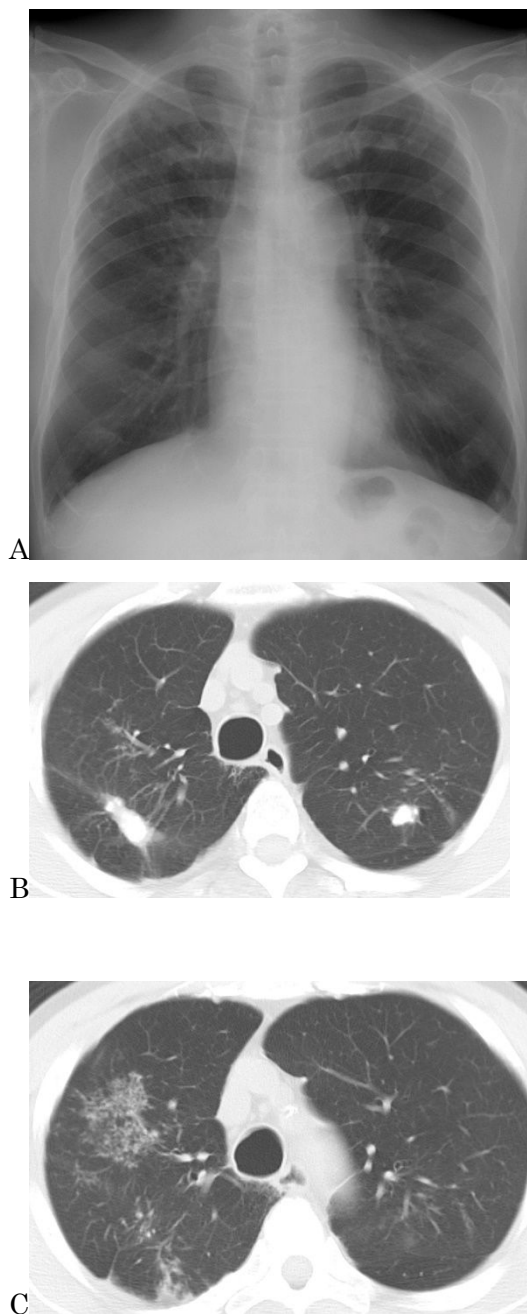


図2の説明

A:胸部単純X線写真

B:HRCT(肺尖部)

C:HRCT(大動脈弓部)

図1と同様に偽陽性となった症例。両側上葉の所見分布や両側の結節影など鑑別が難しかったと思われた。

図3 症例 21 血行性肺転移

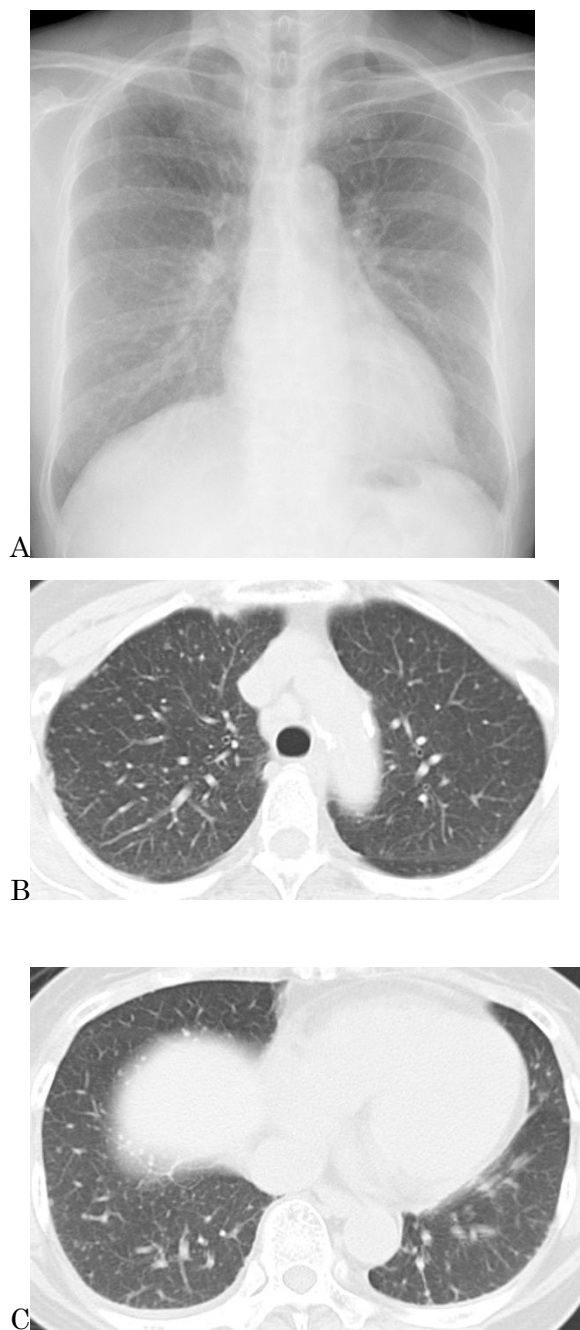


図3の説明

A:胸部単純X線写真

B:HRCT(肺尖部)

C:HRCT(大動脈弓部)

図1,2と同様に微細な粒状影のために偽陽性となった症例。

