

原 著

CRによる炭坑夫じん肺の標準写真作成の試み

高城 政久¹⁾, 中野 郁夫²⁾, 木村 清延²⁾, 加地 浩²⁾¹⁾ 岩見沢労災病院放射線科, ²⁾ 同 内科

(平成16年3月10日受付)

要旨: 従来じん肺管理区分の決定の際, じん肺標準写真と比較しながら診断することになっているが, CR (Computed Radiography) によるじん肺標準写真はいまだ完成されておらず, CRを用いてじん肺患者を診療している病院やじん肺診査においてとまどいが生じているのが現実である。

そこで, 岩見沢労災病院におけるじん肺患者1,800例の胸部X線写真より, 炭坑夫じん肺患者を対象に, PR1型~4型Cまでの典型例と考えられる症例を抽出し, じん肺診療に15年以上従事している3人の医師および北海道地方じん肺診査医によって25例のほぼ満足出来る炭坑夫じん肺の典型例を選び, CRによる炭坑夫じん肺の標準写真作成を試みた。全例男性患者で, 年齢は59歳から74歳まで, 職歴は炭坑夫11年間から40年間までであった。CR写真は, 周波数強調RE0.0と周波数強調RE0.2の画像処理条件によって作成した。典型的な胸部CR写真を選ぶ際には, 粒状影の左右差が大きいものや陳旧性肺結核による陰影が見られるもの, 癆痕性線状影や胸膜肥厚像がみられる例などを除外した。その後, 抽出したCR写真の管理区分判定を再度行った結果, 周波数強調RE0.0によるCR写真はフィルム法による従来のX線写真とほぼ同じ画像が得られた。一方, 周波数強調RE0.2によるCR写真は従来のX線写真と比べ肺野の陰影がより明瞭に見える写真が得られたが, 従来のX線写真と比べて新たな陰影が出現している訳ではなく, 粒状影がより明瞭に見える結果, PR分類の判定にまで微妙に影響を及ぼす可能性も考えられ, 今後CR写真の画像処理条件についてはさらに検討が必要と思われる。また, 今後もじん肺診療にCRシステムを導入する施設が多くなると予想されることから, 今回の『CRによる炭坑夫じん肺の標準写真作成の試み』は, じん肺患者の減少と高齢化を考えれば意義は大きく, じん肺診療や研究の上で貴重な資料にもなると考えられる。

(日職災医誌, 52: 235—239, 2004)

—キーワード—

じん肺

はじめに

現行のじん肺法では, じん肺健康診断に係るX線写真を7年間保存しなければならないと規定されている。しかし, 診療及び研究の立場から各医療施設の判断で保存期間を延長し, 施設によっては永久保存をしているのが現状である。ところが, アナログX線写真における致命的な問題は, 銀塩写真特有の変色や画像の退行現象によって5年から6年が診断可能な年数と思われる。従ってじん肺X線写真の小陰影を数年後に再読影する際は特に注意が必要である。また, 炭坑夫じん肺は戦前戦

後の産業振興, 経済発展のための尊い犠牲であり, 貴重な実症例を後世に伝え残す責務と保存の義務が岩見沢労災病院にはあると考えデジタル化の推進を行った。更に, 炭坑夫じん肺患者の減少と高齢化を考えれば現時点において『CRによる炭坑夫じん肺の標準写真作成の試み』は意義が大きく, じん肺診療や臨床研究の上で貴重な資料になるものと思われる。

1983年, 世界初のコンピューテッド・ラジオグラフィ (CR) が発明され, デジタル画像最大の特徴であるデータの劣化がなく保存媒体の保管スペース省力化等のメリットにより全国的に普及し, それに伴い2001年度よりCR胸部X線写真によるじん肺診査の申請が可能になった。そこで我々は岩見沢労災病院におけるじん肺患者1,800症例の胸部X線写真から, 炭坑夫じん肺患者

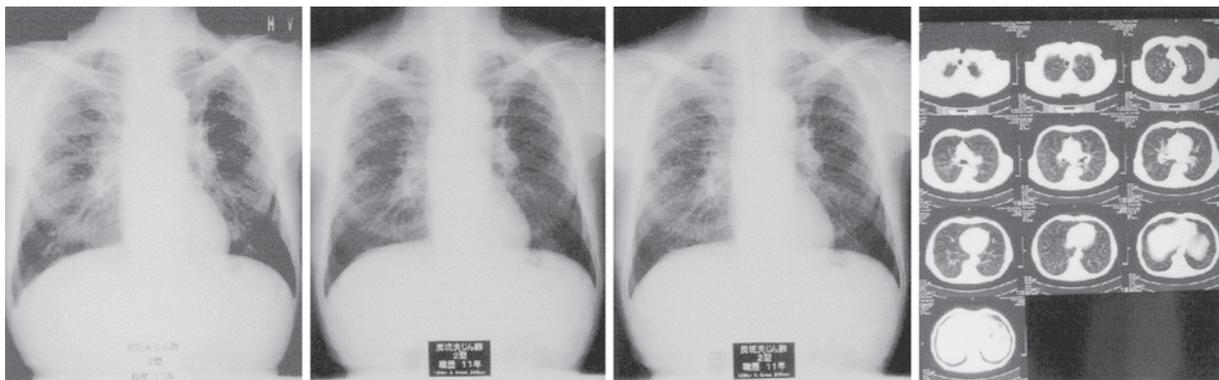
表1 使用装置及び撮像条件

使用装置及び撮像条件	
1) 胸部 CR 写真	
a) CR 装置	富士メディカル FCR XU-DI
b) 撮影条件	
125KV 100mA Photo Timer (-)	
FFD200cm 付加 Filter (1.0mmAL + 0.05mmCu)	
c) CR 画像処理条件	
読み取り画素数 3,520pixel × 4,280pixel	
回転量 1.0	
階調シフト - 0.15	
周波数強調度 0.0 (条件1) 0.2 (条件2)	
周波数ランク 4	
2) 胸部 X 線写真	
a) X 線装置	シーメンス ポリドロス 50S
b) 撮影条件	
125KV 100mA Photo Timer (+)	
FFD200cm 付加 Filter (1.0mmAL + 0.05mmCu)	
3) 胸部 CT	
a) CT 装置	シーメンス SOMATOM Volume Zoom (MDCT 4ch)
b) 撮影条件	
140KV 350mA 0.5sec スライス厚 8mm	
c) 撮像条件	
WW1400 WC-650	

を対象にPR1型～4型Cまでの典型例を抽出し、アナログ胸部X線撮影、CR胸部X線撮影、胸部CT撮影を行った。更に、CR胸部X線撮影については、じん肺健康診断技術等に係る研究委員会が提示したCRじん肺撮影条件指針¹⁾に則り画像出力をし、アナログ胸部X線写真と比較検討も行った。

表2 CRじん肺撮影条件指針

富士フィルムメディカル	
回転量 (GA)	0.9 ~ 1.0
階調シフト (GS)	- 0.2 ~ - 0.1
周波数強調度 (RE)	0.0 ~ 0.2
周波数ランク	4
コニカ	
肺野濃度	1.6 ~ 1.8
強調度	0.1 ~ 0.3
マスクサイズ	7
LUT	THX-2
コダック	
Density Shift	- 0.3
Contrast Factor	1.6 ~ 1.8
Matrix Size	35 ~ 75
High Density Boost	0.05 ~ 0.1
Low Density Boost	0.00 ~ 0.05



じん肺フィルム法

CR 強調無

CR 強調有

CT 肺野条件

図 1

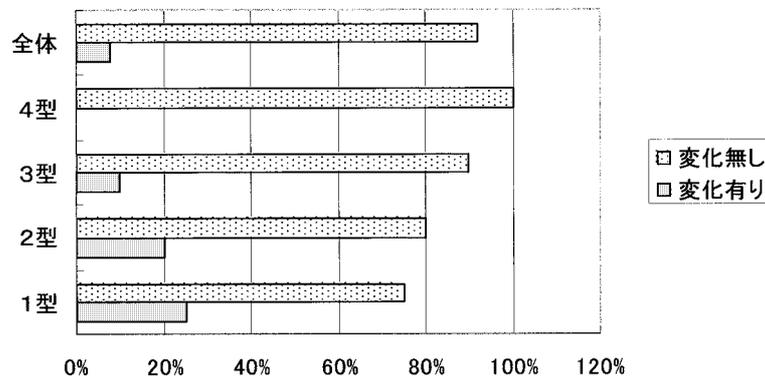


図2 周波数強調画像のPR分類に変化を与える割合
PR1型 25%、PR2型 20%、PR3型 10%、全体 8%

対象および方法

当院におけるじん肺患者1,800症例の胸部X線写真より、炭坑夫じん肺患者を対象にPR1型～4型Cまでの典型例と考えられる症例を抽出した。その選者は、じん肺

診療に15年以上従事している3名の医師と北海道地方じん肺診査医であり、選出にあたっては粒状影の左右差が大きいもの、陳旧性肺結核による陰影が見えるもの、瘢痕性線状影や胸膜肥厚像が見られる症例は除外した。その結果25名のほぼ満足できる炭坑夫じん肺典型例を選

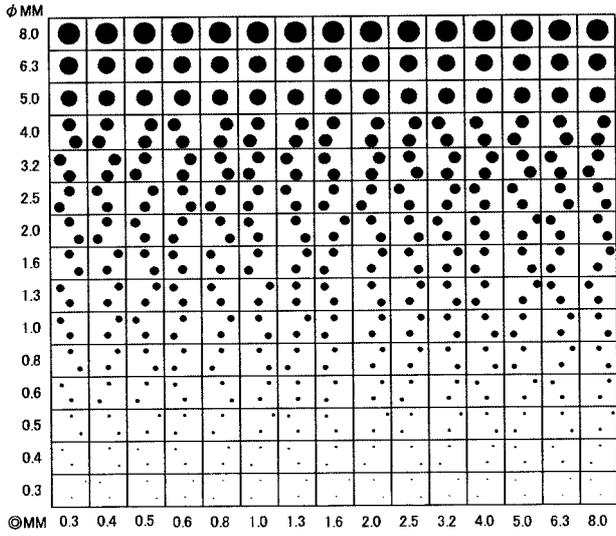


図3 視覚評価用CDRAD-phantom

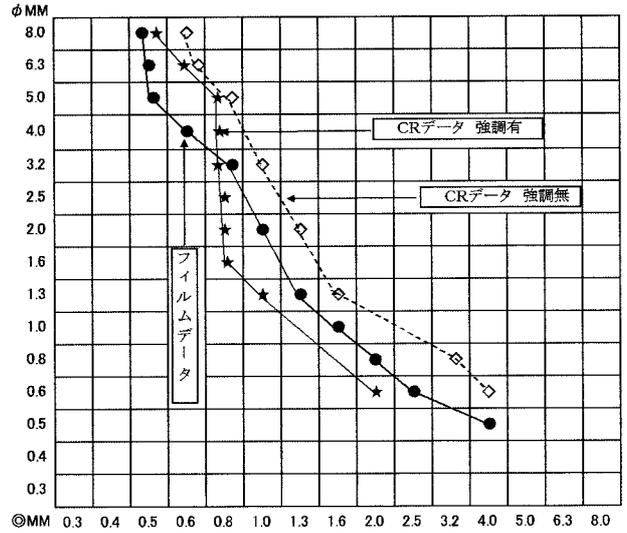


図3-1 富士CRデータ

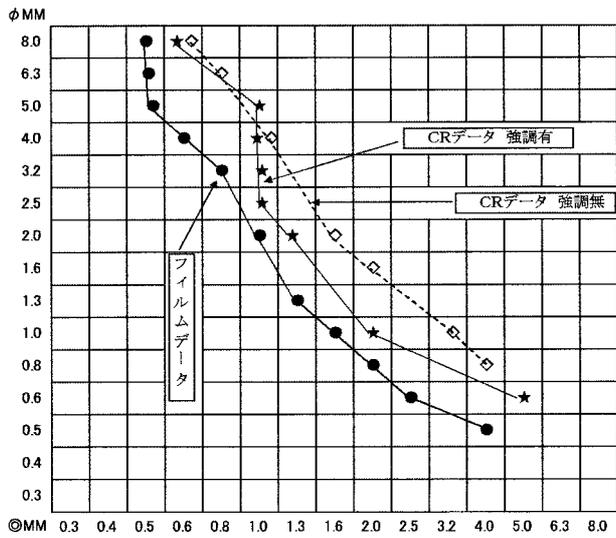


図3-2 コニカCRデータ

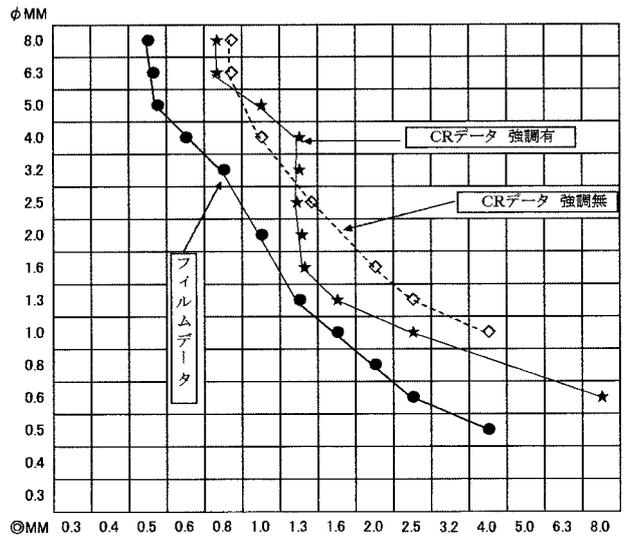


図3-3 コダックCRデータ

表3 使用装置及びシステム

協力病院	千歳市民病院	青森労災病院	岩見沢市立病院	青森労災病院
装置メーカー	富士	コニカ1	コニカ2	コダック
CR装置名	FCR XU-DI	REGIUS 330システム	REGIUS 350システム	CR400
画像出力	FM-DPL	LI 62P	DRYPRO 752	EKTA スキャン 2180
出力タイプ	ドライ	ウエット	ドライ	ウエット
フィルム	DI-AL	DR-HT	DR-P	EIC

び出すことが出来た。その患者情報は全例男性で年齢は59歳から74歳、職歴は炭坑夫11年から40年であった。更に、25名すべてから研究に対する同意を得てアナログ胸部X線撮影、CR胸部X線撮影、胸部CT撮影を行った(表1)(図1)。また、CR胸部X線撮影はCRじん肺撮影条件指針に則り(表2)周波数強調度(RE)を変動可能範囲最小と最大にて画像出力しアナログ胸部X線写真と臨床的に比較検討した。

結 果

25名すべてのCR胸部X線写真に対しPR分類の再評価を行った結果、周波数強調度(RE)0.0での出力画像は従来のアナログ胸部X線写真とほぼ同じ画像が得られ、PR分類に変化はみられなかった。一方、周波数強調度(RE)0.2での出力画像は従来のアナログ胸部X線写真と比べ肺野の陰影がより明瞭に見える写真が得られたが、新たな陰影が出現している訳ではなくても粒状影がより明瞭に見える結果、PR分類の判定に微妙な影響を及ぼしていると考えられた。再評価において周波数強調画像のPR分類に変化を与える割合はPR1型で25%、PR2型で20%、PR3型で10%であり、全体では8%であった(図2)。

そこで我々は、CR装置メーカー3社において視覚評価用バーガーファントム(CDRAD-phantom)(図3)を用いフィルムスクリーン法を基準に千歳市民病院、岩見沢市立病院、青森労災病院の技術協力を得て視覚評価実験よりPR分類に変化を与えた原因を追求した(表3)。実験方法(図4)はフィルムスクリーン法とCR法共通である。視覚画像評価は診療放射線技師歴10年以上の技師5名で図3のバーガーファントムに埋め込まれた微少陰影の確認限界点をファントム同一チャート紙の升目にプロットした。このCDRAD-phantomの特徴は微少陰影が一升に2個アトランダムに配列されておりその2個の陰影が確認された点のみデータとする事により評価判定精度を上げた。結果は、周波数強調無しもしくは許容周波数強調内最小での評価はフィルムスクリーン法とのグラフにおいてコントラストは一致した。しかし、周波数強調有りでは粒状径1.3mmから5.0mmにおいて高コントラスト分解能を示し周波数強調画像特有の現象を確認した(図3、図3-1、3-2、3-3)。

考 察

今回使用した(表3)コニカ、コダックの装置ではグラフより周波数強調画像におけるPR分類の判定に影響を及ぼすものではないと考える。それは、小陰影1.3mmから5.0mmにおける点でアナログフィルムデータと比べ高コントラストではあるが解像度においてノイズ成分が分解能を押さえ込んだものと推測した。特記すべきは今回我々が研究に使用した装置は富士フィルムメ

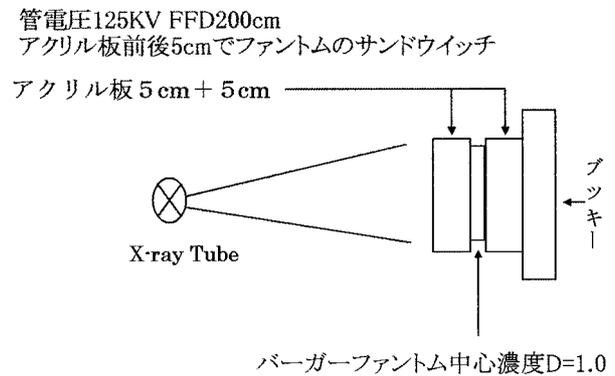


図4 実験方法 フィルムスクリーン法・CR法共通

ディカルFCR XU-D1で薬事承認が2001年度となっており、じん肺健康診断技術等に係る研究委員会が提示したCRじん肺撮影条件指針作成後に製品化されたものである。FCR XU-D1はIP両面読み取りの新技术によりメーカーアナウンスでは従来装置と比べDQE(Detective Quantum Efficiency)で1.4倍画質が向上したとしている。今回我々が実験検討したパラメータは周波数強調度REのみであったが他社装置に比べ視覚評価における検出能は1.2倍の画質向上がみられた。この高コントラスト分解能とノイズ特性によるS/N比改善処理がPR分類の判定に微妙な影響を及ぼしていると考えられ、今後CRじん肺撮影条件指針は装置の性能によって画像処理条件等を修正する必要があることを示唆する。また、わが国における炭坑閉山に伴う炭坑夫じん肺患者の減少と高齢化を考えれば現時点においての本研究は意義が大きいと思われる。近年では歯科技工士とじん肺症²⁾がクローズアップされ職業性肺疾患の一つとして注目されてきた。歯科技工士じん肺症については1970年代以降、欧米を中心に症例報告がみられ、1980年代には疫学調査が行われている。わが国では、最初の報告が1995年岩見沢労災病院、木村³⁾らによってなされ、日本歯科技工学会特別講演等⁴⁾を通して疾病に対する啓発活動を行っている。我々は今後、職業性肺疾患におけるじん肺症の研究及び診療を続ける上でじん肺X線写真のデジタル化を推進し呼吸器障害の研究、診療に係わる各方面とのデジタルネットワークを構築し、データの共有化について検討する事が必要と思われた。

謝辞：本研究に当たり、ご協力いただきました岩見沢市立病院放射線科、千歳市民病院放射線科並びに青森労災病院放射線科の皆様へ深く感謝します。

文 献

- 1) 厚生労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課じん肺班：19号通達第1の(2)
- 2) 木村清延，中野郁夫，加地 浩，他：歯科技工士とじん肺

肺症. 歯科技工 The Journal of Dental Technology, 31 (4) : 別冊 2003.

3) 木村清延, 安曾武雄, 方波見基雄, 他: 歯科技工士にみられた塵肺症の1例. 日災会誌 43: 609—612, 1995.

4) 木村清延: 歯科技工士にみられる呼吸器障害. 日本歯科技工学会雑誌 24 (2) : 別冊 2003.

(原稿受付 平成 16. 3. 10)

別刷請求先 〒068-0004 岩見沢市4条東16-5
岩見沢労災病院放射線科
高城 政久

Reprint request:

Masahisa Takagi
Department of Radiology
Iwamizawa Rosai Hospital, Iwamizawa 068-0004, Japan

ESTABLISHMENT OF THE STANDARD FILMS OF COAL WORKER'S PNEUMOCONIOSIS BY CR

Masahisa TAKAGI¹⁾, Ikuo NAKANO²⁾, Kiyonobu KIMURA²⁾ and Hiroshi KAJI²⁾

¹⁾Department of Radiology, Iwamizawa Rosai Hospital, ²⁾ Department of Internal Medicine, Iwamizawa Rosai Hospital

In case of classifying coal worker's pneumoconiosis, it is conventional to compare such worker's films with authorized standard films of pneumoconiosis. Since standard films have not yet been completed using Computed Radiography (CR), confusion has occurred in hospitals where the treatment of pneumoconiosis takes place by health examination facilities for pneumoconiosis using CR. In this study, 25 cases considered to be typical examples of coal worker's pneumoconiosis were selected out of 1,800 chest x-ray images classified between pneumoconiosis type1 to type 4C by three doctors in our hospital who have conducted examinations for pneumoconiosis over 15 years. These cases were used to establish a CR standard film for each classification of pneumoconiosis. All patients were male with the ages between 59 and 74 years and they had work experiences for 11 to 40 years in the coal mining industry. The CR films were obtained using both frequency enhancements of RE0.0 and RE0.2 for the image processing conditions. When examples were selected as possible CR sample films, cases which had an obvious difference between the right and left nodular shadows, which had a shadow of old tuberculosis, a linear scar, or a pleural thickness were eliminated.

During the process of selecting films which would be the standard, it was found that CR films taken with a frequency enhancement of RE0.0 were almost identical to those taken with conventional x-ray films. On the other hand, the CR films taken with a frequency enhancement of RE0.2 displayed the lung field shadow more clearly than films taken by the conventional x-ray method. Although the enhanced CR films did not show any new shadows, this result may slightly influence the judgment in classifying the type of pneumoconiosis. This result indicates that we need to spend more time for researching under which conditions the most accurate CR film should be taken. Considering that installation of hospital CR systems continues to increase, the establishment of the standard films of coal worker's pneumoconiosis by CR will provide valuable data for medical treatment and research of pneumoconiosis.
