

DR(FPD)の撮影表示条件

		審査受付条件	申請者の 撮像表示条件
撮影条件			
電圧[kV]		110～140	
焦点被写体間距離[cm]		180～200	
出力サイズ		ライフサイズ (半切又は大角フィルム)	
撮影倍率		等倍撮影 (縮小撮影は認めない)	
撮影条件表示		出力フィルムにメーカー毎 画像処理条件が分かるように 表示すること	
画像処理条件（一般的表記）			
階調処理（肺野部の最高濃度）		1.6～2.0 程度	
周波数処理		マルチ周波数等処理を行わないこと	
メーカー毎画像処理条件（50音順）			
	パラメータ	撮像表示条件	
キヤノン ①	E	*あるいは 1	
	D	*****	
	対応濃度（GCSに続く数値）	17～20	
	コントラスト（上記に続く数値）	14～17	
キヤノン ②	強調度	OFF	
	強調周波数	OFF	
	ノイズ低減	OFF	
	ダイナミックレンジ調整（高濃度）	OFF	
	ダイナミックレンジ調整（低濃度）	0～3	
	対応濃度	17～20	
	コントラスト	14～17	

エムジ① ミノルタ コニカ	肺野濃度 (H)	1.6~1.8	
	周波数強調度 (HF)	0	
	周波数強調タイプ (HF)	OFF	
	LUT	THX-2	
② ミノルタ エムジ コニカ	Contrast (C)	119~130	
	Brightness (B)	152~157	
	Edge (E)	1	
エムジ③ ミノルタ コニカ	肺野濃度 (H)	1.6~1.8	
	HF タイプ	OFF	
	HF 強調度 (低濃度側強調)	0.00	
	HF 強調度 (高濃度側強調)	0.00	
	HE タイプ	HE-STANDARD2	
	HE 強調度 (低濃度側強調)	0.00~0.30	
	HE 強調度 (高濃度側強調)	0.00	
	LUT	THX-2	
ミノルタ エムジ④ コニカ	Contrast (C)	119~130	
	Brightness (B)	152~157	
	Edge (E)	1	
	Tissue Equalization (TE)	0~40/0~20, 0/0	
島津①	W	11500~12500	
	L	6000~6500	
	E	0	
島津②	GA (回転量)	0.9~1.0	
	GS (階調シフト)	-0.2~-0.1	
	RN (周波数ランク)	4	
	RE (周波数強調度)	0	
	CRF (鮮鋭度フィルター)	F	
島津③	GA (回転量)	0.9~1.0	
	GS (階調シフト)	-0.2~-0.1	
	RN /MRB (周波数ランク)	4/C	
	RE /MRE (周波数強調度)	0/0	
	CRF (鮮鋭度フィルター)	F	
	DRN /MDB	2/A	
	DRT /MDT	B/B	
	DRE /MDE	0.0~0.6/0.0~0.6	

シーメンス	SF	0/***	
	H	0/***	
	LUT	8	
	W	2300~3300	
	C	1900~2300	
GE①	Contrast (C)	119~130	
	Brightness (B)	152~157	
	Edge (E)	1	
GE②	Contrast (C)	119~130	
	Brightness (B)	152~157	
	Edge (E)	1	
	Tissue Equalization (TE)	0~40/0~20, 0/0	
東芝	WL	1800~2400	
	WW	1200~2800	
	G	07	
	D	0 or AHOL0~AHOL2 (0 or HOL1~HOL2)	
	I (F)	0	
	E	00	
日立	フィルター	0~3	
	マスクサイズ	5	
	DRC	0~4	
	γ	3	
	WL	2100	
	WW	3850	

フイリップス ①	Density (D)	15~17	
	Gamma (G)	40~45	
	NC (N)	00~03	
	DCE	0	
フイリップス ②	Density (D)	15~17	
	Gamma (G)	40~45	
	NC (N)	00~03	
	DC	40~45 (Gと同じ値)	
	CB	10~05	
フイルム 富士 ①	GA (回転量)	0.9~1.0	
	GS (階調シフト)	-0.2~-0.1	
	RN (周波数ランク)	4	
	RE (周波数強調度)	0	
	CRF (鮮鋭度フィルター) ※直接変換型のみ適用	F	
フイルム 富士 ②	GA (回転量)	0.9~1.0	
	GS (階調シフト)	-0.2~-0.1	
	RN /MRB (周波数ランク)	4/C	
	RE /MRE (周波数強調度)	0/0	
	CRF (鮮鋭度フィルター) ※直接変換型のみ適用	F	
	DRN /MDB	2/A	
	DRT /MDT	B/B	
	DRE /MDE	0.0~0.6/0.0~0.6	

別表1 CRの撮影表示条件

		審査受付条件	申請者
撮 影 条 件			
撮影条件	電 圧 [kV]	110~140	
	焦点被写体間距離[cm]	180~200	
装置等	(1)グリッド		
	高密度グリッド使用で撮影電圧が120[kV]前後	格子比 12:1	
	上記以上の撮影電圧	格子比 14:1	
	(2)空間分解能(画素数)		
	フィルムサイズがフルサイズ(半切)の場合、イメージングプレート読み取り画素数[pixel]	3500×3500 以上	
画 像 処 理 条 件			
階調処理	肺野部の最高濃度	1.6~2.0程度	
周波数処理	低空間周波数(0周波数)成分に対して高周波成分(0.2cycle/mm以上)におけるレスポンス(なお、濃度に応じて周波数応答を変化させる場合であっても、右記範囲内であること。)	1.0~1.2 倍程度	

そ の 他						
富士写真フィルム①	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(RN)	4				
富士写真フィルム②	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 /MRE)	0.0~0.2/0				
	周波数ランク(RN /MRB)	4/C				
	DRN /MDB	2/A				
	DRT /MDT	B/B				
	DRE /MDE	0.0~0.6/0.0~0.6				
コニカミノルタ①	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				
コニカミノルタ②	肺野濃度	1.6~1.8				
	HE タイプ	HE-STANDARD2				
	HE 強調度(低濃度側強調)	0.00~0.30				
	HE 強調度(高濃度側強調)	0.00				
	HF タイプ	HF-STANDARD5				
	HF 強調度(低濃度側強調)	0.00				
	HF 強調度(高濃度側強調)	0.00~0.30				
	LUT	THX-2				
コダック株式会社	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				
ケアストリームヘルス株式会社	※	①	②	③	④	
	Brightness	6	6	6	7	
	Latitude	-4~2	-4~2	-6	-5	
	Detail Contrast	-7	-8	-6	-6	

1. じん肺におけるデジタル画像撮影表示条件の検討

2) モニター

研究担当者: 村田喜代史、菅沼成文、高橋雅士、新田哲久、濱田典彦、窪田哲也、森田賢

総括

<モニターサイズ>

日本医学放射線学会のデジタル画像の取り扱いに関するガイドライン 2.0 版では 1M 以上のモニターが望ましいとされているが、American College of Radiology (ACR) の Practice guideline for digital radiography (2007) では、びまん性肺疾患で見られる幅 3mm の不整形陰影を描出するためにはピクセルサイズが $210\mu\text{m}$ 以下であることが必要とされ、これに合致する高精細モニターは 3M 以上となる。じん肺評価における ILO でのガイドライン案やドイツでの推奨でも 3M 以上のモニターとされており、日本においても、じん肺審査では 3M 以上のモニターで判定すると規定するのが妥当と思われる。ただ、本研究班の 2M モニターの検討では、3M モニターと有意差がみられなかったことから、臨床のじん肺診断には 2M モニターも許容されうると考えられる。

<白黒モニターとカラーモニター>

3M の白黒モニターとカラーモニターを用い、じん肺症例 28 例について 5 人の放射線科医がエックス線病型の判定を行い、2 群間の一致度を一致率と Kappa 値で解析した。2 社の 3M 白黒モニターと 3M カラーモニターの間では、じん肺病型判定の高い一致率がみられた（一致率 83.0% と 82.3% Kappa 値 0.7403 と 0.7373）。また、高知における 21 例のじん肺症例の 3 名の医師による読影実験においても、4 段階尺度でみた 3M 白黒モニターと 3M カラーモニターの一致度は Kappa 値で、0.43-0.74 と良好な一致を示した。

したがって、3M カラーモニターは 3M 白黒モニターと同等に扱ってよいと考えられる。

<フィルムとモニター>

同じじん肺症例の DR フィルム表示と DR モニター表示の間においても、28 例の検討では、じん肺病型判定の比較的高い一致がみられたが、モニター間の一致率より低い傾向がみられた（一致率 71.4%、Kappa 値 0.5810）。したがって、フィルム読影とモニター読影が全く同等とは言えないが、モニター読影に切り替えることは十分に許容できると考えられる。

じん肺におけるエックス線分類の判定
— モニターによる違いの検討 —

研究要旨：

じん肺判定をモニターで行う場合を想定して、異なったメーカー間、あるいは白黒モニターとカラーモニター間で、じん肺 X 線病型の判定が異なるかどうかを明らかにするために読影実験を行った。2つのメーカーの 3M 白黒モニターとカラーモニターを用い、じん肺症例 28 例について 5 人の放射線科医が X 線病型の判定を行い、種々の 2 群間の一致度を、一致率と Kappa value で解析した。また、デジタルデータのフィルム表示とモニター表示の違い、じん肺表示条件と標準胸部表示条件の違いについても検討した。3M 白黒モニターと 3M カラーモニターの間では、じん肺病型判定の高い一致率がみられた（一致率 83.0 % と 82.3 % Kappa 値 0.7403 と 0.7373）。異なった二つのメーカー間の 3M 白黒モニター、およびカラーモニター間においても、じん肺病型判定の高い一致率がみられた（白黒：一致率 83.6 %、Kappa 値 0.7543、カラー：一致率 81.4 %、Kappa 値 0.7278）。DR フィルム表示と DR モニター表示の間においても、じん肺病型判定の比較的高い一致がみられたが、モニター間の一致率より低い傾向がみられた（一致率 71.4 %、Kappa 値 0.5810）。また、じん肺表示条件と通常胸部表示条件の間においても、じん肺病型判定の高い一致率がみられた（一致率 76.3 % Kappa 値 0.6685）。したがって、じん肺 X 線病型の判定にフィルム表示と同様に 3M モニターが使用可能であることが示唆された。

A. 研究目的

職業性呼吸器疾患の健康管理において、胸部エックス線写真は重要な役割をもつが、その撮影法は、増感紙とフィルムを用いたアナログ画像からイメージングプレートを用いた CR やフラットパネル検出器を用いた DR などのデジタル画像へと大きく変わろうとしている⁽¹⁾⁻⁽⁷⁾。また、その観察法もデジタル情報をフィルムに焼き付けたものからモニターで直接観察する方法が広く普及しつつある。DR フィルム法でのじん肺病型分類に関しては、平成 18 年度⁽⁸⁾ならびに平成 19 年度⁽⁹⁾の厚生労働科学研究において、アナログ画像

と良好に一致することを示したが、DR モニター法での評価はまだ確立していない。

一方、モニターそのものもカラーと白黒があり、マトリックス数も 1M, 2M, 3M, 5M など種々のものが臨床現場で使用されている。日本医学放射線学会から出された「デジタル画像の取り扱いに関するガイドライン 2.0 版」⁽¹⁰⁾では、以下のような判断が記載されている。

- ・ モニターはフィルムに代替可能である。
- ・ カラーモニターは白黒モニターに代替可能である。
- ・ モニター診断における液晶モニターの表示マ

トリックスは1M(1000x1000)以上が望ましい。

しかし、じん肺のX線病型判定においてこの基準が適用できるかどうかは明らかでないことから、じん肺症例を用いて、種々のモニターにおける判定の違いを比較することを研究目的とした。

B. 研究方法

1. 画像データ

平成17年-19年に実施した厚生労働科学研究で収集したじん肺症例と同じ症例を用い読影実験の対象とした。これらの症例の中から、読影実験に参加しない医師によって、エックス線分類の0型、1型、2型、3型を数例ずつ、計30例を選択した。当初は、粒状影と不整形を含めた読影実験を計画したが、不整形陰影が2例のみであったために粒状影と同時に読影実験を行うことは不適切と考え除外した。したがって、採用した症例は粒状影を特徴とするじん肺症例28例で、その内訳は0型9例、1型11例、2型6例、3型2例である。この28例において、キャノン社製DRシステム(CXDI)で撮影されたフラットパネルDR画像データをP値で出力したものをを用いた。

2. モニター

モニターはTotoku社製とNanao社製のカラーモニターと白黒モニターを用いた。モニター輝度は2社のデフォルト値とし、Totoku社モニターが410 cd/m²、Nanao社モニターが450 cd/m²であった。DICOMビューワはイメージワン社製POP-Net essentialを用い、ヒューレッド・パッカー社製PCを用いて表示した。

3. じん肺症例の読影実験

(1) モニターによる違いの評価

2社のカラーモニターと白黒モニターの4種

類の読影ステーションを設定し、各ステーションで、2台のモニターを並列に設置した。1つのモニターには、じん肺標準フィルムをデジタル化して作成した画像データの組み合わせ画像を表示し、もう一方のモニターを判定モニターとした(図1)。室内の明るさは約400ルクスとした。

読影者は5名の胸部放射線科医で、胸部エックス線写真の読影経験の豊富な医師である。ただし、じん肺健康診断におけるX線分類判定の業務に携わった経験がほとんどない医師である。

28例のDR像をモニター上にランダムな順序で1枚ずつ提示し、各読影者が独立して、エックス線分類(0型、1型、2型、3型)を判定した。時間制限は設けなかった。読影の一致の程度を4種類のモニター間、および読影者間で比較し、定量的指標として、一致率とともにKappa valueを用いた。

(2) DRフィルムとDRモニターの違いの評価

5人の読影者のうち4人は、昨年度に実施した読影実験と同じ読影者であり、また評価した対象画像も同一であることから、この4人の読影結果と昨年度のフィルム法での読影結果を同様の方法で比較検討した。

(3) じん肺条件画像と通常臨床画像の違いの検討

じん肺表示条件で作成された画像は縦隔部分を中心に現在臨床で通常に用いられている画像とは異なることから、同一症例で、異なった画像再構成条件を用いた場合にじん肺X線分類の判定がどの程度異なるか、その予備的な読影実験を行った(図2)。

5人の放射線科医が1台のモニターのみに限定して、じん肺28例の通常表示画像においても

同様の判定を行い、その比較検討を行った。

C. 研究結果

(1) モニターによる違いの評価

まず、3M 白黒モニターでの T 社と N 社の間の判定結果を比較したが、この両者は良好な一致を示した。表 1 は 1 人の読影者における結果と 5 人の読影者における個別の一致率、Kappa value を表している。一致率の平均は 83.6% であり、Kappa value の平均と標準偏差は 0.7543 ± 0.0508 であり、良好な一致と判定された。表 2 は、5 人の判定の中間値をその症例の判定値とした場合のモニター間の比較をしたものだが、さらに良好な一致率 (92.7%) と Kappa value (0.8974) を示した。

3M カラーモニターにおいても T 社と N 社の比較を行ったが、やはり同様に良好な一致を示した。表 2 は 1 人の読影者における結果と 5 人の読影者における個別の一致率、Kappa value を表している。一致率の平均は 81.4% であり、Kappa value の平均と標準偏差は 0.7278 ± 0.1565 で、良好な一致と判定された。表 4 は、5 人の判定の中間値をその症例の判定値とした場合のモニター間の比較をしたものだが、さらに良好な一致率 (92.9%) と Kappa value (0.8978) を示した。

次に、同一メーカーの白黒モニターとカラーモニター間の比較を行った。

表 5 および表 6 は T 社および N 社における 1 人の読影者における結果と 5 人の読影者における個別の一致率、Kappa value を表している。一致率の平均は T 社で 83.0%、N 社で 82.3% であり、Kappa value の平均と標準偏差は T 社で 0.7403 ± 0.1413 、N 社で 0.7373 ± 0.0870 であり、良好な一致と判定された。表 7 および表 8 は、5 人の判定の中間値をその症例の判定値とした

場合の白黒モニターとカラーモニター間の比較をしたものだが、さらに良好な一致率 (T 社で 89.3%、N 社で 89.3%) と Kappa value (T 社で 0.8453、N 社で 0.8475) を示した。

(2) DR フィルムと DR モニターの違いの評価

N 社の白黒モニターでの評価結果と昨年度に実施した DR フィルムでの評価結果の比較を 4 人において行った結果が表 9 である。

モニター間の結果と比較するとやや一致度は低く、一致率の平均は 71.4%、Kappa value の平均と標準偏差は 0.5810 ± 0.1108 であった。

(3) じん肺条件画像と通常臨床画像の違いの検討

28 症例中 27 例においてじん肺条件での画像と胸部標準条件での画像を作成し、5 人の読影者が 1 モニターでの読影を行った結果を表 10 に示す。

個人差はあるが、一致率の平均は 76.3%、Kappa value の平均と標準偏差は 0.6685 ± 0.0704 と良好な一致を示した。

D. 考察

(1) モニターによる違いの評価

現在、臨床現場で使用される液晶モニターには種々のものがあり、マトリックスサイズは 1M (1024 X 1280) から 5M (2048 X 2560) のものが利用されている。当然マトリックスサイズが大きいほど高精細であり画像描出能が優れていることは間違いないが、同時に高精細モニターは高価であることから、医療経済学的に許容できるマトリックスサイズはどの程度かが問題になる。

日本医学放射線学会から出されている「デジタ

ル画像の取り扱いに関するガイドライン 2.0 版」では、1M 以上が望ましいとされている⁽¹⁰⁾。しかし、肺癌のような一定の大きさをもった結節影の評価では確かに 1M モニターでも検出能は変わらないと考えられるが⁽¹¹⁾、じん肺といった微細粒状影や微細網状影の描出では明らかに画質の違いがあると思われる。胸部疾患の診断に適切なマトリックスサイズの研究もいくつか報告されている。Fukushima らは、びまん性肺疾患の診断における 1M から 5M の 4 種類の液晶モニターの診断能の ROC 解析を行い、有意の差を認めなかった⁽¹²⁾。しかし、American College of Radiology の practice guideline では、びまん性肺疾患で見られる幅 3mm の不整形陰影を描出するためにはピクセルサイズが 210 μm 以下であることが必要であるとのガイドラインを持っており、これに合致する高精細モニターは 3MP 以上となる⁽¹³⁾。一方、軽度のびまん性肺疾患を含む種々の肺疾患で、4K モニター (3520X3520) という超高精細モニターと 2K モニター (1760 X 1760, 3M に相当) の診断能を検討した研究では、この 2 つのモニターに有意差はなく、4K モニターまでは必要がないことが示唆されている⁽¹⁴⁾⁻⁽¹⁶⁾。じん肺の X 線病型分類の判定という限られた目的には、妥当な高精細モニターを用いることが適切と考えられるので、今回の検討では、放射線科画像診断で現在、標準的に使用されている 3M モニターを対象にすることとした。もし、必要が生じれば、1M, 2M との比較検証を行いたい。

3M モニターにも白黒とカラーがあり、またいくつかのメーカーから供給されている。そこで、本年度の研究として、異なったメーカーのモニターを使用した場合にじん肺 X 線病型の判定に違いが生じるか、また白黒モニターとカラーモニタ

ーで違いが生じるかの 2 点について、検証を行った。

まず、2 つのメーカーのモニターでの判定を比較した場合、白黒モニターでは Kappa value が 0.7543、カラーモニターで kappa vale が 0.7278 と高い値が得られ、メーカー間の違いは考慮する必要がないことが明らかになった。また、白黒モニターとカラーモニターの比較においても、2 つのメーカーで、Kappa value が 0.7403 および 0.7373 と同様に高い一致率が示され、どちらのモニターを用いても、じん肺病型判定に差がないことが示された。したがって、今回の検討の結果からは、メーカーにかかわらず、3M 白黒モニターあるいはカラーモニターを用いることによって、じん肺 X 線病型を同様に判定できると考えられる。放射線学会のガイドラインでも、白黒モニターとカラーモニターは同様に使用できるとされている⁽¹⁰⁾。

(2) DR フィルムと DR モニターの違いの評価

従来のフィルム診断とモニター診断で、じん肺 X 線病型の判定に違いがあるかについて検討した報告はあまりない。同じ症例を、同じ読影者が、異なった時期にじん肺 X 線病型を判定した今回の検討は、この問いに対する 1 つのデータを示している。4 人の読影者に限られているが、フィルム診断とモニター診断の間の Kappa value は 0.5810 で、ある程度許容できる一致率を示した。ただ、この Kappa value はモニター間で得られた Kappa value より明らかに低く、モニターでの判断とフィルムでの判断では、周囲環境の明るさやモニターの輝度の違い、モニターとフィルムの階調の違いなどの要因によって、モニター間よ

りも判定のばらつきを大きくしている可能性が考えられた。しかし、0.5810 という Kappa value は比較的良好な一致を示す値であり、これまでフィルムで判定してきた、じん肺X線病型をモニターで判断することはある程度許容できることを示唆するデータと考えられる。

(3) じん肺条件画像と通常臨床画像の違いの検討

従来、じん肺X線病型の判定にはアナログ写真を用いることがじん肺法で定められており、標準写真もアナログ写真であることから、デジタルX線写真の撮影表示条件の検討では、判定の整合性を保つためにアナログ画像に近い画像となる条件を設定してきた。しかし、標準写真は30年前に定められたアナログ画像であり、胸部X線写真の標準的な画質も大きく変化し、さらに、現在の診療では肺癌の見落としを少なくする条件が要求されている。したがって、臨床現場におけるデジタル胸部X線写真の撮影表示条件は、これまでに定めたじん肺条件と大きく異なっており、臨床現場に若干の混乱を生じている。また、通常の撮影システムでは、同一患者の同一時間の写真を2つの異なった条件で保存することは許容されない設定になっていることが多く、じん肺患者だけに異なった条件を使わなければならない問題点が指摘されている。また、心臓縦隔陰影部のX線濃度についての問題点もみられる。かつては技術的な問題もあって、濃度 0.2-0.3 程度が標準とされていたが、現在のデジタル画像では 0.6 程度と明らかに、より透過性の増した画像が使われている。この部分においては、じん肺の微細陰影に影響を与えない形で透過性を増すことができれば、じん肺判定が変わらずに、肺癌の見落としを

減らすことが可能になると考えられることから、次年度には、デジタルじん肺条件のこの点での修正が可能か検討する予定である。本年度は、その予備実験として、5人の読影者に、同じ症例をじん肺条件で表示したものと通常臨床条件で表示したものの間で違いがあるかどうかについて読影実験を行った。結果は、Kappa value が 0.6685 と良好な一致を示す結果が得られた。来年度は、各メーカーごとに、どのような条件の修正が可能かを検討し、さらに、それらの画像がじん肺判定を変化させないかどうかの検証を行う予定である。

E. 結論

じん肺X線病型の判定に、フィルム表示と同様に、3M 白黒あるいはカラーモニターを使用できることが示唆された。

F. 参考文献

1. McAdams HP, Samei E, Dobbins III J, et al. Recent advances in chest radiology. *Radiology* 2006; 241: 663-683.
2. Uffmann M, Neitzel U, Prokop M, et al. Flat-panel-detector chest radiography: effect of tube voltage on image quality. *Radiology* 2005; 235: 642-650.
3. Metz S, Damoser P, Hollweck R, et al. Chest radiography with a digital flat-panel detector: experimental receiver operating characteristic analysis. *Radiology* 2005; 234: 776-784.
4. Kroft LJ, Veldkamp WJ, Mertens BJ, et al. Comparison of eight different digital chest radiography systems: variation in

- detection of simulated chest disease. Am J Roentgenol 2005; 185: 339-346.
5. Ono K, Yoshitake T, Akahane K, et al. Comparison of a digital flat-panel versus screen-film, photofluorography and storage-phosphor systems by detection of simulated lung adenocarcinoma lesions using hard copy images. Brit J Radiol 2005; 78: 922-927.
 6. Harmer OW, Sirlin CB, Strotzer M, et al. Chest radiography with a flat-panel detector: image quality with dose reduction after copper filtration. Radiology 2005; 237: 691-700.
 7. Bacher K, Smeets P, Vereecken L, et al. Image quality and radiation dose on digital chest imaging: comparison of amorphous silicon and amorphous selenium flat-panel systems. Am J Roentgenol 2006; 187: 630-637.
 8. 相澤好治. 職業性呼吸器疾患の予防及び健康管理に関する研究. 平成17-18年度総合研究報告書. 平成19年3月.
 9. 村田喜代史. じん肺健康診断におけるエックス線デジタル撮影画像の活用に関する研究. 平成19年度 総括・分担研究報告書. 平成20年3月.
 10. 日本医学放射線学会. デジタル画像の取り扱いに関するガイドライン2.0版.
 11. Usami H, Ikeda M, Ishigaki T, et al. The influence of liquid crystal display (LCD) monitors on observer performance for the detection of nodular lesions on chest radiographs. Eur Radiol 2006; 16: 726-732.
 12. Fukushima H, Ikeda M, Ishigaki T, et al. Influence of liquid display monitors on observer performance for detection of diffuse pulmonary disease on chest radiographs. Radiat Med 2007; 25: 211-217.
 13. American College of Radiology Practice guideline for digital radiography. 2007.
 14. Ueguchi T, Johkoh T, Tomiyama N, et al. Full-size digital phosphor chest radiography: effect of 4K versus 2K matrix size on observer performance in detection of subtle interstitial abnormalities. Radiat Med 2005; 23: 170-174.
 15. Miro SP, Leung AN, Rubin GD, et al. Digital storage phosphor radiography: an ROC study of the effect of 2K versus 4K matrix size on observer performance. Radiology 2001; 218: 527-532.
 16. Kim SY, Hwang YJ, Han YH, et al. An ROC study of chest radiographs: 2K versus 4K high-resolution soft-copy images. J Digit Imaging 2007; 20: 347-351.

表1 モニターメーカー間の違い (個人別評価)

読影者1	N社 3M 白黒モニター					計
	0	1	2	3		
T社 3M白黒 モニター	0	5	0	0	0	5
	1	3	11	2	0	16
	2	0	0	4	1	5
	3	0	0	0	2	2
	計	8	11	6	3	28

読影者	一致率	Kappa	S.E.	95% CI
1	78.6 %	0.6842	0.1136	0.4616 - 0.9068
2	85.7 %	0.7978	0.0943	0.6129 - 0.9827
3	85.7 %	0.7952	0.0964	0.6062 - 0.9842
4	85.7 %	0.7764	0.0985	0.5834 - 0.9694
5	82.1 %	0.7177	0.1077	0.5066 - 0.9288
平均	83.6 %	0.7543 ± 0.0508		

表2 モニターメーカー間の違い (中間値評価)

中間値	N社 3M 白黒モニター					計
	0	1	2	3		
T社 3M白黒 モニター	0	8	0	0	0	8
	1	0	10	1	0	11
	2	0	1	6	0	7
	3	0	0	0	2	2
	計	8	11	7	2	28

一致率:92.7 % Kappa 0.8974 S.E. 0.0700 95%CI 0.7602 - 1.0000

表3 モニターメーカー間の違い

読影者1	N社 3M カラーモニター					
T社 3Mカラー モニター		0	1	2	3	計
	0	5	1	0	0	6
	1	0	11	1	0	12
	2	0	2	5	0	7
	3	0	0	1	2	3
	計	5	14	7	2	28

読影者	一致率	Kappa	S.E.	95% CI
1	82.1 %	0.7363	0.1077	0.5252 - 0.9474
2	96.4 %	0.9491	0.0500	0.8511 - 1.0000
3	82.1 %	0.7504	0.0995	0.5554 - 0.9454
4	78.6 %	0.6923	0.1082	0.4803 - 0.9043
5	67.9 %	0.5107	0.1342	0.2477 - 0.7737
平均	81.4 %	0.7278 ± 0.1565		

表4 モニターメーカー間の違い

中間値	N社 3M カラーモニター					
T社 3Mカラー モニター		0	1	2	3	計
	0	7	0	0	0	7
	1	0	10	2	0	12
	2	0	0	7	0	7
	3	0	0	0	2	2
	計	7	10	9	2	28

一致率 : 92.9 % Kappa 0.8978 S.E. 0.0700 95%CI 0.7606 - 1.0000

表5 白黒モニターとカラーモニターの違い

読影者 1	T社		3M カラーモニター			
	0	1	2	3	計	
T社	0	0	0	0	5	
3M白黒	1	1 1	4	0	1 6	
モニター	2	0	1	3	1	5
	3	0	0	0	2	2
	計	6	1 2	7	3	2 8

読影者	一致率	Kappa	S. E.	95% CI
1	75.0 %	0.6238	0.1245	0.3798 - 0.8678
2	96.4 %	0.9495	0.0500	0.8515 - 1.0000
3	85.7 %	0.7971	0.0943	0.6122 - 0.9820
4	83.1 %	0.7297	0.1049	0.5241 - 0.9353
5	75.0 %	0.6016	0.1315	0.3438 - 0.8594
平均	83.0 %	0.7403 ± 0.1413		

表7 白黒モニターとカラーモニターの違い

中間値	T社		3M カラーモニター			
	0	1	2	3	計	
T社	0	7	1	0	0	8
3M白黒	1	0	1 0	1	0	1 1
モニター	2	0	1	6	0	7
	3	0	0	0	2	2
	計	7	1 2	7	2	2 8

一致率 : 89.3 % Kappa 0.8453 S. E. 0.0854 95%CI 0.6778 - 1.0000

表6 白黒モニターとカラーモニターの違い

読影者1	N社 3M カラーモニター					計
	0	1	2	3		
N社 3M白黒 モニター	0	5	3	0	0	8
	1	0	10	1	0	11
	2	0	1	5	0	6
	3	0	0	1	2	3
	計	5	14	7	2	28

読影者	一致率	Kappa	S.E.	95% CI
1	78.6 %	0.6900	0.1122	0.4700 - 0.9100
2	85.7 %	0.7952	0.0964	0.6062 - 0.9842
3	89.3 %	0.8495	0.0806	0.6915 - 1.0000
4	75.0 %	0.6281	0.1187	0.3954 - 0.8608
5	83.1 %	0.7239	0.1095	0.5092 - 0.9386
平均	82.3 %	0.7373 ± 0.0870		

表8 白黒モニターとカラーモニターの違い

中間値	N社 3M カラーモニター					計
	0	1	2	3		
N社 3M白黒 モニター	0	7	1	0	0	8
	1	0	9	2	0	11
	2	0	0	7	0	7
	3	0	0	0	2	2
	計	7	10	9	2	28

一致率： 89.3 % Kappa 0.8475 S.E. 0.0837 95%CI 0.6835 - 1.0000

表9 DRフィルムとDRモニターの違い (4読影者)

読影者1	N社 3M 白黒モニター					
		0	1	2	3	計
DR フィルム	0	4	1	0	0	5
	1	1	10	1	0	12
	2	0	5	4	0	9
	3	0	0	0	2	2
	計	5	16	5	2	28

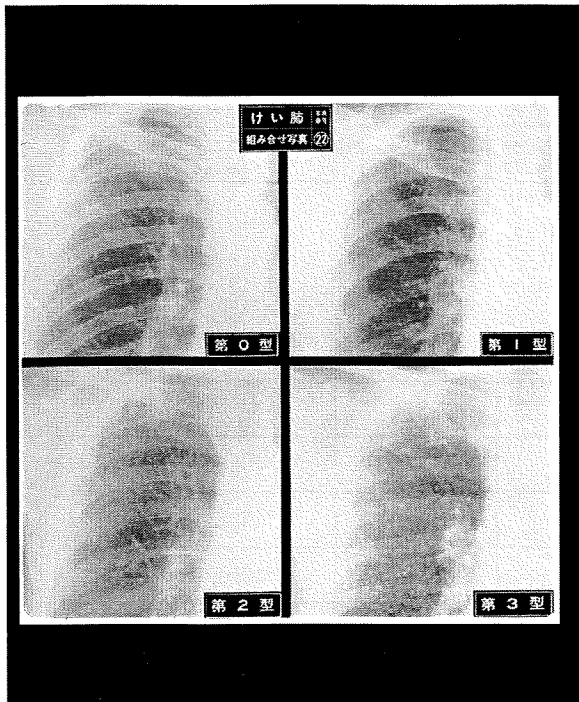
読影者	一致率	Kappa	S. E.	95% CI
1	71.4 %	0.5676	0.1360	0.3010 - 0.8342
2	75.0 %	0.6543	0.1131	0.4326 - 0.8760
3	78.6 %	0.6725	0.1140	0.4490 - 0.8960
4	60.7 %	0.4296	0.1453	0.1449 - 0.7143
平均	71.4 %	0.5810 ± 0.1108		

表10 じん肺条件と通常胸部条件の違い（27例）

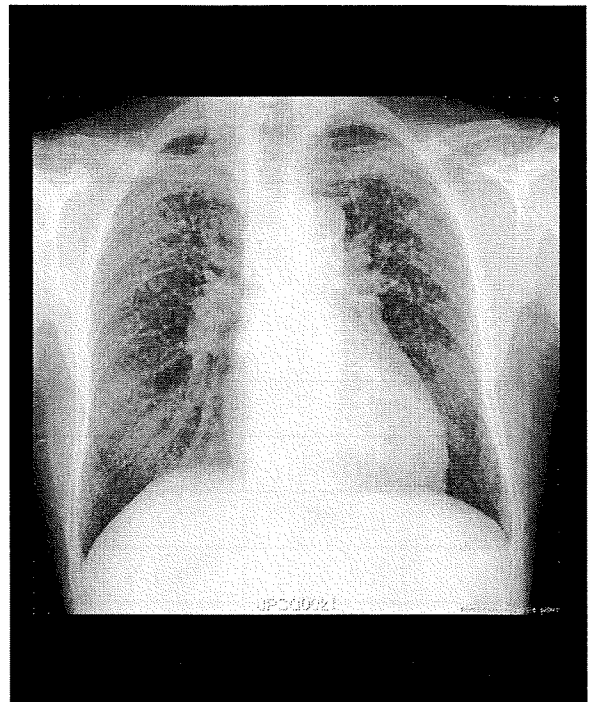
読影者1	N社		3M 白黒モニター		通常胸部条件	
	0	1	2	3	計	
N社	5	2	0	0	7	
3M白黒	0	9	2	0	11	
モニター	0	1	3	2	6	
じん肺条件	0	0	0	3	3	
	計	5	12	5	5	27

読影者	一致率	Kappa	S. E.	95% CI
1 (N社白黒)	74.1 %	0.6344	0.1183	0.4025 - 0.8663
2 (T社白黒)	77.8 %	0.6811	0.1166	0.4525 - 0.9097
3 (T社カラー)	74.1 %	0.6358	0.1170	0.4064 - 0.8652
4 (T社カラー)	85.2 %	0.7849	0.0954	0.5979 - 0.9719
5 (N社カラー)	70.4 %	0.6063	0.1241	0.3631 - 0.8495
平均	76.3 %	0.6685 ± 0.0704		

図1 読影実験環境



標準写真



評価写真