

## （４）じん肺審査におけるモニター診断の最適化

研究分担者 野間 恵之<sup>1</sup>  
研究協力者 西本 優子<sup>2</sup>

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

**研究要旨** 従来からじん肺健康診断には、胸部直接X線撮影（XP）と「じん肺標準X線フィルム」の比較による審査が行われていたが、平成19～21年度及び平成22年度の厚生労働科学研究「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」、ならびに「じん肺健康診断等におけるデジタル画像の標準化ならびにモニター診断及び比較読影方法の確立に関する研究」において、適切な撮影条件や標準化装置を用いることでじん肺健康診断をデジタル画像システムで行うことが可能であることが示されている。本研究では、じん肺健康診断に導入するモニターの至適条件（モニターマトリックス、カラー/モノクロ）について検討を行う。

### A. 背景

じん肺管理区分の判定は、申請者から提出された胸部X線写真を「じん肺標準X線フィルム」（昭和53年）（以下「標準フィルム」）と比較して行われていた。しかし、標準フィルムはアナログ写真であるため、経年劣化と複製による画質低下が問題であった。一方、近年の画像診断機器の発達により、CR（Computed radiography）やDR（Digital radiography）といったデジタル撮影装置、及び画像診断用モニターが広く普及しており、実臨床においてはフィルムレス化が一般的となっている。このような状況を鑑みて、平成19～21年度の厚生労働科学研究「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」、ならびに平成22年度厚生労働科学研究「じん肺健康診断等におけるデジタル画像の標準化ならびにモニター診断

及び比較読影方法の確立に関する研究」（いずれも主任研究者 村田喜代史）が行われた。これらの研究により①ダイナミックレンジ圧縮処理をじん肺表示条件に加える妥当性、②じん肺診断に適切なモニターサイズは3M以上、③カラーモニターは白黒モニターと同等であることが示され、適切な撮影条件や標準化装置を用いることで、じん肺健康診断をデジタル画像システムで行うことが可能であると結論している。

また、日本医学放射線学会電子情報委員会のデジタル画像の取り扱いに関するガイドライン3.0版では、胸部X線画像診断用モニターについて、1M以上のモニターであればフィルムに代替して使用できると明記している。

デジタル画像撮影装置の急速な導入と普及により、モニター診断がじん肺患者の診療に

も幅広く使われている現状を鑑みて、じん肺健康診断にもモニター診断を導入する時期が来ていると考えられる。本研究では、村田班における検討結果や日本医学放射線学会のガイドラインを踏まえて、じん肺審査に最適なモニター条件を明らかとすることを目的とする。

## B. 研究目的

じん肺審査に最適なモニターの条件を明らかにする。

## C. 研究方法

2社×2種のモニターを使用して、4名の読影者（AK、KK、TM、NS）がじん肺症例の型分類を行い、読影者内一致、読影者間一致について検討した。

### ① モニター

2社（EIZO、JVC）の、2種類のマトリクスサイズ（1M、3M）のモニターを対象とした。3Mモニターは、EIZO（カラーモニター）、JVC（モノクロモニター）である。

### ② 対象症例

平成26～28年度の芦澤班で使用した症例（岡山ろうさい病院の前向き研究症例）から45例を抽出した。内訳は表1に示す。

型分類は、平成26～28年度の芦澤班において合議で決定されたもので、これをゴールドスタンダードとした。

表1 検討症例の型分類

型分類	0/1	1/0	1/1	2	3	4
症例数	7	6	6	8	4	14

### ③ 読影方法と検討項目

読影の順番は、EIZO1M → EIZO3M → JVC1M → JVC3Mとした。

読影は1回で、4人で同時に読影し、独立して型分類を行った。ゴールドスタンダードを正解として、読影者間及び読影者内の一致率、正診率を求めた。

また、メーカー間（EIZO-JVC）、モニターサイズ間（1M-3M）において、カッパ係数を計算し、McNemar検定で有意差検定を行った。

## D. 研究結果

### ① 読影者内一致

結果を表2に示す。各読影者とも1Mと3Mモニターの比較で、中等度の一致を示すものが多かった。EIZO3M（カラーモニター）とJVC3M（モノクロモニター）においても、大きな差はみられなかった。

表2 読影者内一致：読影者内比較では、1Mと3Mのモニター間で、中等度の一致を示すものが多い（青枠：カッパ係数0.4～0.6：moderate）。

	EIZO1-3	JVC1-3	EIZO1-JVC3	EIZO3-JVC1	EIZO1-JVC1	EIZO3-JVC3
読影者1	0.67	0.679	0.389	0.245	0.431	0.477
読影者2	0.313	0.446	0.295	0.477	0.385	0.206
読影者3	0.496	0.549	0.321	0.363	0.479	0.437
読影者4	0.435	0.716	0.356	0.58	0.65	0.673

### ② 読影者間一致

結果を表3に示す。読影者間一致は1Mモニター、3Mモニターのともに中等度一致を

表3 読影者間一致：読影者間一致は、3Mモニターのほうが若干高い傾向がありそうだが、それでも中等度を超えるものはない（青枠：カッパ係数0.2～0.4：poor）。

	EIZO 1M	JVC 1M	EIZO 3M	JVC 3M	1M	3M	1+3M
読影者1-2	0.06	0.245	0.361	0.206	0.148	0.279	0.209
読影者2-3	0.09	0.024	0.207	0.173	0.108	0.24	0.143
読影者3-4	0.08	0.257	0.274	0.348	0.177	0.321	0.231
読影者1-4	0.212	0.039	0.035	0.015	0.055	0.097	0.02
読影者1-3	0.087	0.08	0.012	0.047	0.053	0.097	0.008
読影者-4	0.19	0.024	0.272	0.166	0.176	0.18	0.162



図1 1Mモニター



図2 3Mモニター

示すものはなかった。

③ メーカー間 (EIZO-JVC) とモニターサイズ間 (1M-3M) の比較

4名の読影結果をまとめて、検討を行った。

表4に正解・不正解の一致の程度を示す。1Mと3Mモニターの比較で、正解・不正解の一致の程度に大きな差はみられない。

メーカー間の比較(表5)では、3MモニターではMcNemar検定の正確有意確率(両側)0.522、カッパ係数0.476、1Mモニターでは正確有意確率(両側)1.000、カッパ係数0.316

であった。

モニターサイズの比較(表6)では、EIZOでは正確有意確率(両側)1.000、カッパ係数0.414、JVCで正確有意確率(両側)0.296、カッパ係数0.562であった。

メーカー間及びモニターサイズの比較において、両者に統計的に有意な中等度の一致が認められた。

E. 考察

メーカー間 (EIZO-JVC) とモニターサイズ間 (1M-3M) の比較において、両者に統計

表4 正解・不正解の一致の程度

	EIZO 3M	JVC 3M	EIZO 1M	JVC 1M
不正解	55 (30.6%)	50 (27.8%)	56 (31.1%)	56 (31.7%)
正解	125 (69.4%)	130 (72.2%)	124 (68.9%)	123 (68.3%)

表5 メーカーの比較

	McNemar検定 正確有意確率 (両側)	カッパ値
EIZO3M-JVC3M	0.522	0.476
EIZO1M-JVC1M	1.000	0.316

表6 モニターサイズの比較

	McNemar検定 正確有意確率 (両側)	カッパ値
EIZO 3M-1M	1.000	0.414
JVC 3M-1M	0.296	0.562

的に有意な中等度の一致が確認できた。

読影者内一致の検討でも1Mモニターと3Mモニター間には中等度の一致が認められていることから、メーカー及びモニターサイズが異なっても、じん肺の型分類の正解率に有意差は認められないと考えられる。また、3MモニターはEIZO (カラー)、JVC (モノクロ) であるが、モニターの種類 (カラー/モノクロ) は読影結果には影響しないと考えられる。

村田班ではじん肺診断に適切なモニターサイズは3M以上の検討結果であったが、今回の読影実験結果から、日本医学放射線学会電子情報委員会のデジタル画像の取り扱いに関するガイドラインと同様に、1Mモニターもフィルムの代替えとして使用できると考えられる。

なお、今回の検討で読影者間一致が低い結果となった。これについては、対象症例に含まれる0/1、1/0、1/1が合計19例 (42%) と約半数を占めており、じん肺の型分類の難し

さを反映した可能性がある。また、1台のモニターを4名で観察する状況であったため、読影者とモニターの位置関係や距離が影響したことが推測される。

参考として、当院で使用している1Mモニターと3Mモニター (EIZO) の画面をNikon社製のデジタルカメラで撮影した画像を示す (図1、2)。モニターの色調の違いはあるものの、粒状影の描出能に大きな違いはないと思われる。

## F. 結語

じん肺症例のモニター診断において、1Mモニターは3Mモニターに対して非劣性であることが示された。

## G. 参考文献

- 1) 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19～21年度総合研究報告書：厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業
- 2) じん肺健康診断等におけるデジタル画像の標準化ならびにモニター診断および比較読影方法の確立に関する研究：平成22年度総括研究報告書：厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業
- 3) 日本医学放射線学会電子情報委員会 デジタル画像の取り扱いに関するガイドライン3.0版