

令和2年度

# 一般撮影研究会活動報告

西尾市民病院 画像情報室

○亀島英典（代表） 近藤涼子 近藤有理 磯貝静紀 鈴木香央里

# 一般撮影について...

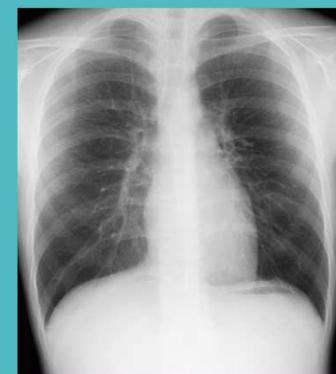
## 一般（X線）撮影

いわゆるレントゲン撮影のことで様々な医療機関、健康診断で用いられており、放射線検査の中では比較的、低被ばくで基本的な検査である

※CT検査と比べるとその差は80～100分の1程度

多くは胸部写真（右上）と骨、関節系（右下図）の撮影が多く、研究会で取り扱っていく対象は骨、関節系の撮影とする

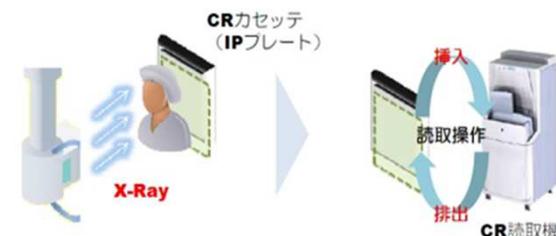
骨、関節系の撮影は整形外科、救急からの依頼が多く1日の撮影のうち4～5割の頻度である



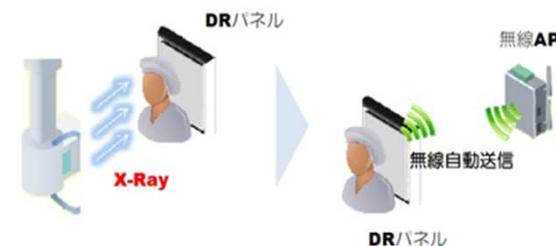
# 一般撮影装置の進歩

- ▶ 装置の進歩はフィルムカメラからデジタルカメラへの変遷と似ている
- ▶ 15年ほど前は銀化合物を塗布したX線専用フィルムを用いて撮影し、現像処理（約120秒）の後、画像を得ていた（フィルム、アナログ式）
- ▶ その後、繰り返し使用可能である特殊な記録板を用いデジタル画像として現像しフィルム出力（約90秒）（CR：Computed Radiography、右上、アナログ/デジタル混合期）する方式へ
- ▶ その後、得られたデジタル画像を活かすため、徐々にモニターで診断する方式に移行
- ▶ さらに現像処理を必要とせず、撮影直後に無線通信を用いてモニターなどで画像を確認できる装置（FPD方式：Flat Panel Detector、右下、フルデジタル式）となる

## Computed Radiography (CR)



## Flat Panel Detector (FPD)

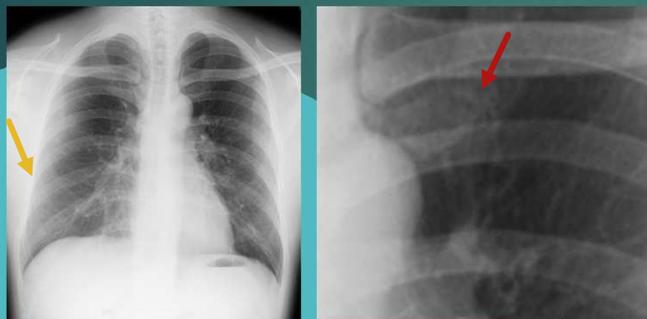


Konicaminolta HPより引用

# 装置の進歩：画質

- ▶ CR式とFPDの違いを主観的に示すと...

CR式  
2015年



FPD式  
2021年



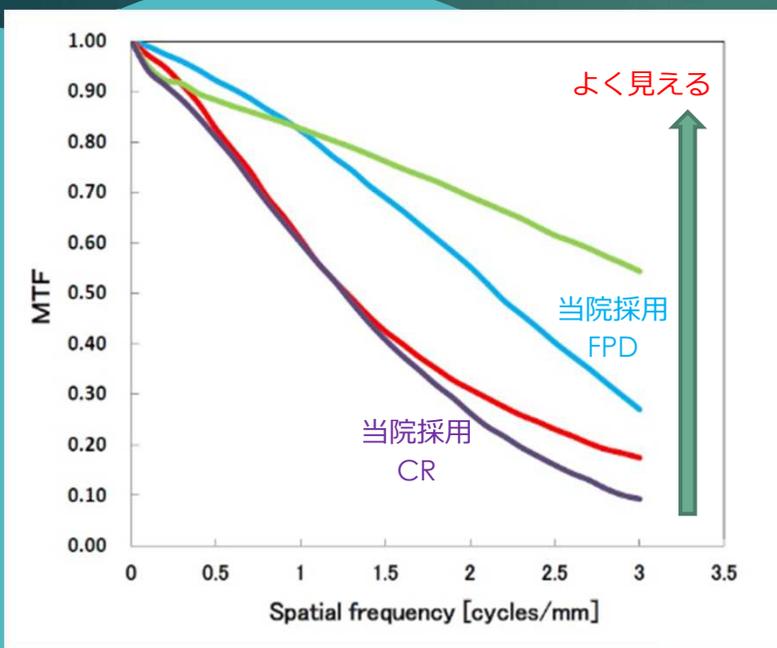
- ▶ 黄矢印の位置でCR式に比べて外側からのハレーション（両端の明るさに着目）は少なく全体として高画質
- ▶ 赤矢印の位置でFPD画像は骨と骨のつなぎ目も見やすく描出しており解像力が高いことがわかる
- ▶ さらにデジタル画像であれば、ネットワークに繋がったPCと医療画像参照用のモニターがあれば、どこでも、即座に、何人でも参照することが可能

次項は客観的評価法

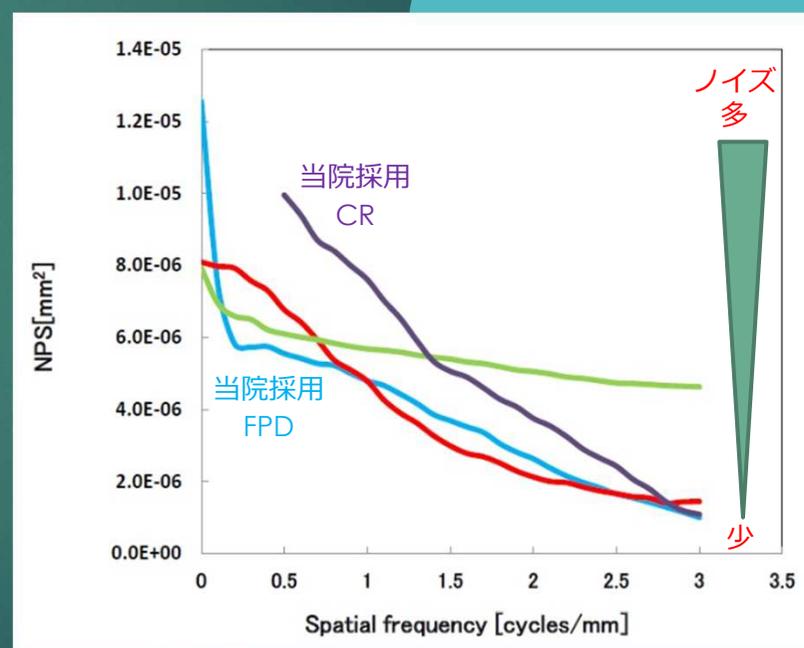
# 装置の進歩：画質評価

類似した性能を持つ装置特性をグラフで示す

【解像度特性】



【ノイズ特性】



※りんくう総合医療センター、西池成章ら [http://www.jert.jp/research/emr\\_gen\\_FPD/20th\\_JSEM\\_emr\\_gen\\_FPD.pdf](http://www.jert.jp/research/emr_gen_FPD/20th_JSEM_emr_gen_FPD.pdf)より引用

左側：どれだけよく見えるかを示す。上にグラフが位置するほど解像度が高い。CR式は紫、FPD式は青線  
右側：画像のざらつきをノイズの量として示し、下にあるほど少ない。CR式は紫、FPD式は青線

# 撮影装置は進化したが...

装置自体は極めて高性能になり、画質や運用面では受診者にメリットがあり貢献できた

ただ、技師の技術や知識が向上したということではなく技術者としては装置の性能に遅れをとらないようにさらなる研鑽が必要

# 研究会の活動目的

## 『装置の性能を使いこなし、 撮影技術そのものの進化を目指す』

技術があっても、性能が生きる！！ということで、研究会では撮影依頼の多い骨、関節系の撮影について以下の4点の目的を定め活動していくこととした

1. マニュアルの見直しと整備
2. 正確性と再現性を考慮した撮影体系の構築
3. 撮影技術の改善
4. 研究会独自の研究テーマ

# 現状の問題点

活動はまず、現状の問題点を考えることから始めた

## ①マニュアルの問題

- ▶ 例えば、左下は関連学会HPに記載ある手関節の骨折の治療ガイドライン、右下は古いマニュアルの一部。類似に思えるがガイドラインほどマニュアル撮影体位の想像がつきにくく、使用マニュアルに問題点を多く抱えていた

### 橈骨遠位端治療ガイドライン2017より

単純X線計測値を求めるには、正しい手関節単純X線正面、側面像の2方向撮影を行う必要がある(図2)。手関節正面像は、肩関節を90°外転し、肘関節を台と同じ高さで90°屈曲位にして、カセットを手掌下において背掌側方向に撮影する。側面像は、体幹に上腕をつけて肘関節を90°屈曲にして橈尺側方向に撮影する。このとき手関節が掌屈、背屈、橈尺屈しないように注意する(RF01441)。

ガイドラインは経過を追って撮影された画像から計測値を求めるため、再現性の高い画像を要求している

### 当科設置のマニュアルより

#### 【体位】

- 撮影台に腹部が付くように深く椅子に座る。(足は台の下に入れない)
- 掌側をカセットに付け、橈骨、尺骨骨端を中心とする。
- 肘を撮影台に付け、両手は同じ高さにする。

#### 【体位】

- 撮影台に腹部が付くように深く座る。(足は台の下に入れない)
- 尺骨側(第5指側)をカセットに付け、橈骨、尺骨骨端を中心とする。
- 手を7°外旋する。(橈骨、尺骨は一直線) 少しでも手の平見えるように!
- 肘を撮影台に付け、両手は同じ高さにする。

# 現状の問題点

## ②医師と放射線技師技師の画像の捉え方の違い

医師

診断を目的とする撮影依頼  
患者の主訴から病態を予想  
病態や手術内容から合併症の予測  
受診後の経過などから疾病の進行の予測 など

診断が目的



技師

撮影指示によりマニュアルに沿った撮影  
各々の患者の病態を把握していない  
手術内容や術式、合併症の知識不足  
前回との比較程度が多く病態の進行や経過を把握しない  
医師がどのように画像を活用しているかを把握していない

撮影が目的



# 問題点の解決

問題点①、②から言えることは、医学の進歩により手術の方式や時代背景などを含めて何をどのように評価していくべきか、という概念は少しずつ変わってきている

しかし、一般撮影技術は古くから用いられていることもあり、CTやMRIなどの装置に比べてマニュアル自体が更新されづらく、評価のポイントについても医師が考えている内容を知る機会が少ない

一番の問題は医師と技師の画像の捉え方の違いであり、目的の違いそのものが最終的に必要な診断価値があるかどうか、という重要な部分に関しての知識自体が欠落しがちになる

問題点の解決には、この違いを埋める必要があり、直接医師の話が聞ける整形カンファレンスに参加させてもらい、画像に関する意見をもらったり、カンファレンスの内容から必要な知識を持ち帰りフィードバックする

自身でも手術の方式や合併症などの文献を積極的に学び、撮影時に何を目的とした検査なのかを考え、実行する能力を身につける

# 1. マニュアルの見直しと整備

- ▶ 研究活動として専門書や文献から画像の判読方法や画像の利用方法の調査を行いポイントとしてまとめたマニュアルを作成した (計10回程度)

## ←例：第5回 股関節撮影

- ・手術の種類
- ・撮影時の注意
- ・CT画像に必要なもの
- ・他...



## 例：第10回 膝撮影 →

- ・手術の種類
- ・撮影時の注意
- ・他...



## 2. 正確性と再現性の向上

次に正確性と再現性の向上を図る

### まず、正確性とは...

一般撮影では2方向撮影（正面、側面）を基準としている  
先述のガイドラインのように真正面、真側面のゴールを明確にするにことで再現性が担保されると考える

### 再現性の必要性...

病態の進行は以前との違いによって診断出来ることも多い  
前回と同じ、またはできるだけ同じ画像を時系列でみた場合に有益となる画像提供に努める

## 2. 正確性と再現性

具体例を示す

撮影方法として教科書には以下のように記載がある

### 【足関節側面像】

- ・ 体位：検側を下にした側臥位。足は交差しない
- ・ 足底を15度内旋させる
- ・ ポイント：距骨の内外滑車縁が重複されること

この記載に準じた撮影を行っても対象の体型、年齢、性別、病歴等の差異に対応できず、ポイントを充足する画像提供は不可能

また正確な正面や側面という定義自体が曖昧なマニュアルであるため、一定の誤差を許容していった結果、正確な技術が身につきにくい

大きな違いは再撮影によって対応していたが、被ばくや現像時間がネックとなり微細な調整は困難



## 2.正確性と再現性

そこで装置の進歩によって導入されたFPD式の特徴である現像時間がなく即座に画像を参照できる機能を活かし、超低線量（約50～100分の1）のX線量で右下図のような骨形状を把握するための**プレショット撮影**を導入した

これにより、患者毎の誤差を事前に把握してポイントをおさえた画像を提供する体制とした

患者個体差が大きく再撮影の多い部位に導入し、右のような画像から誤差を読みとって調整する再撮影ほどの無駄な被ばくをすることなく正確かつ再現性の高い画像を取得することができる  
一見、技術の向上とは考えにくいかもしれないが**正しい結果を得る過程が技術の向上に繋がる**



プレショット画像

# 3.撮影技術の改善

- ▶ 教科書通りの撮影法の中には骨折時など極めて苦痛を伴う撮影方法がいくつか存在している
- ▶ 撮影方法の見直しによって患者の負担を軽減を図る

## ○撮影例：股関節

股関節の骨折は年間150～200件程度  
痛い場所に荷重がかかりやすい撮影  
方向は苦痛を伴う上に、十分に観察  
出来ないことが多い。そこで撮影体  
系（X線の入射方向とフィルムの位  
置を各々90度変更する）変えると痛  
みも少なく画像の質も上がる



痛い場所



撮影方向



# 3.撮影技術の改善

## ▶ より楽な姿勢で撮影を行う

### ○撮影例：膝蓋骨

膝蓋骨の撮影は年間800件以上

撮影時にフィルムを保持する必要がある。

以前は座位にて患者自身に保持してもらう方法であったが（右上図）、体勢がきついと言われることもあった。保持台の購入には費用がかかるため、自作で保持台を作成し、臥位のままで撮影出来るように改善



自作の保持台

# 4.研究：踵骨撮影

## 研究テーマ：

### 『踵骨軸撮影クロステーブル法の原理の見直しと有効性の再検討』

#### 【検討背景】

踵骨軸撮影とは、踵骨を足底方向から観察するための撮影。半軸位（対象に対して40度程度角度を付け観察する）というやや特殊な撮影法であるが骨折、ギブス固定患者の場合、撮影技師によって撮影方法を微妙に変更しており正確性や再現性に問題がある。

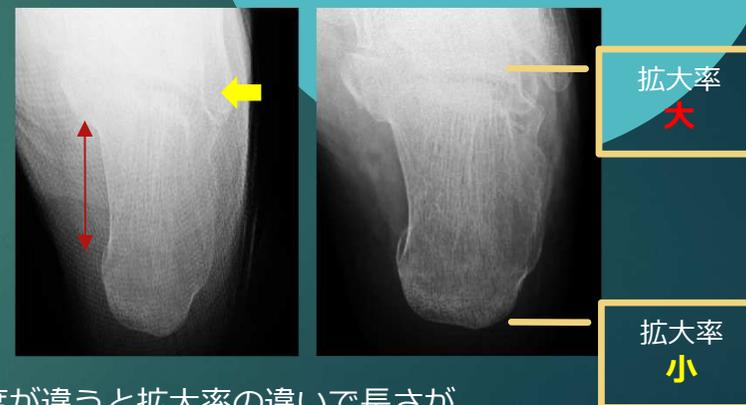
#### 【検討方法】

技師に問題点を明示。半軸位撮影特性を数値化する。撮影補助具とマニュアルの作成を行い至適撮影法を普及させる。

#### 【結果】...

現在進行中のため全てを公開出来ません

#### 撮影方法の違いによる画像の違い



- 角度が違くと拡大率の違いで長さが変化（赤矢印）してしまったり、描出目的を十分に満足しない（左は黄矢印の関節面がみづらい）

# まとめ

- ▶ 放射線の機器の進歩はめざましいものがあるが、機器が進歩しても医学的にどのような画像が求められているかを知らなければ、その力を最大限に活かすことは出来ない
- ▶ 作成したマニュアルなどの内容に関しては初めて知ったという声もあり、今後も臨床医が求める画像に対する知識を研究会として提供していく必要性を感じた
- ▶ 放射線技師として基礎的な一般撮影の知識や技術の向上は、CTやMRI画像といったさらに詳細な検査の画像提供の質も向上させることができると感じた
- ▶ 研究会の活動を通し、患者の痛みの原因や疾病、病態に合わせて臨床医の知りたい、を適切に画像にする表現力を身につけていくため、今後も検討を続けていきたい