

# 千葉撮影技術研究会誌

Vol.5 2004.1.10

---

## 巻頭言

千葉大学医学部附属病院 加藤英幸

## 第44回千葉撮影技術研究会

### 第5回千葉乳房画像研究会 合同研究会

メインテーマ：『一般撮影領域での特殊撮影～乳腺撮影のこれからを考える～』

総合司会：千葉大学医学部附属病院 奥村健一郎

## 話題提供 1

「イオメロン 350 シリンジの有用性」

エーザイ株式会社 領域二室 長谷川清

## 話題提供 2

「エビデンスについて考える」

千葉大学医学部附属病院 梁川範幸

## 教育講演 1

座長：総合病院国保旭中央病院 五十嵐隆元

「マンモグラフィの現状と今後の展開」

マンモグラフィ検診精度管理中央委員会 寺田 央 先生

## 教育講演 2

座長：千葉大学医学部附属病院 磯辺智子

「マンモグラフィの撮影技術」

社会保険群馬中央病院 新井敏子 先生

## 教育講演 3

座長：寺田クリニック 鈴木俊朗

「デジタルマンモグラフィの評価基準などについて」

国立がんセンター東病院 永井優一 先生

## トピック

千葉撮影技術研究会抄録インデックス（第1回～第43回收録）

第45～46回研究会予告

編集後記

研究会規約

---

## 目次

### 巻頭言

千葉大学医学部附属病院 加藤英幸 . . . . . 1

### 第44回 千葉撮影技術研究会

#### 第5回 千葉乳房画像研究会 合同研究会

日時： 2004年1月10日(土) 午後2時から午後6時

場所： ぱ・る・るプラザ千葉 千葉駅より徒歩3分

千葉市中央区富士見 1-3-2 043-202-0800

会費： 500円

メインテーマ： 『一般撮影領域での特殊撮影～乳腺撮影のこれからを考える～』

総合司会：千葉大学医学部附属病院 奥村健一郎

#### 話題提供1

「イオメロン 350 シリンジの有用性」

エーザイ株式会社 領域二室 長谷川清 . . . . . 2

#### 話題提供2

「エビデンスについて考える」 千葉大学医学部附属病院 梁川範幸 . . . . . 3

#### 教育講演1

座長：総合病院国保旭中央病院 五十嵐隆元

「マンモグラフィの現状と今後の展開」

マンモグラフィ検診精度管理中央委員会 寺田 央 先生 . . . 5

#### 教育講演2

座長：千葉大学医学部附属病院 磯辺智子

「マンモグラフィの撮影技術」

社会保険群馬中央病院 新井敏子 先生 . . . 6

#### 教育講演3

座長：寺田クリニック 鈴木俊朗

「デジタルマンモグラフィの評価基準などについて」

国立がんセンター東病院 永井優一 先生 . . . 11

トピックス . . . . . 14

千葉撮影技術研究会抄録インデックス(第1回～第43回收録) . . . . . 22

第45～46回研究会予告 . . . . . 27

編集後記 . . . . . 27

研究会規約 . . . . . 30

## 巻頭言

千葉大学医学部附属病院 加藤英幸



### 「過去を振り返り、未来に飛躍する」

当研究会も、来年には設立 20 年を迎え、今年はその節目の年になります。

この数年、コンピュータ技術の飛躍的な進歩により、医療業界とくに、我々が日々業務で使用している放射線医療機器においても、CT装置の多列化をはじめ、デジタル技術を駆使した装置が日々登場する時代になっています。

このような、我々を取り巻く環境の中で、撮影技術研究会として今後どのような活動をしていけばよいのかを、振り返るよき節目の年と考えています。

“過去を振り返り、未来に飛躍する”ために、まず、千葉撮影技術研究会の道程を「20年のあゆみ」として発刊することを一幹事として提案し実現させたいと思います。現在の研究会が存続できているのも、諸先輩方の放射線技術に対する習得意欲と、新人教育への熱い思いがあったからこそだと思います。

現在、医学界においても、専門医制度が導入され、また、放射線技師においても、認定制度等が推進され、卒後教育そして生涯教育が叫ばれています。その中で、研究会の役割とは、まず、即実践につながるノウハウを習得できる場であり、そのための基礎技術、そして、新しい技術情報を収集できる場、さらには意見交換、情報交換をいつ何時でもできるような、人と人の交流をもてる場を提供することではないかと考えています。

最近の装置は、パソコンを扱うような感覚で操作はできますが、パソコン同様、誰もが扱える反面、その性能をフルに活用する為には、何らかの方法を利用して、テクニックを習得しなければなりません。我々が扱う医療機器の場合においては、装置の性能をフルに出すことが、効率的な装置運用そして、さらには患者さん一人一人の便益につながります。昨年末開催されました千葉県内の諸研究会が一同に集い開催されたC R T Fは、参加された皆さんも感じられたかとは思いますが、すばらしい企画ではなかったでしょうか。

ひとつひとつの研究会ごとに、個性があり特色があります。当研究会の幹事の一人として、千葉撮影技術研究会の進むべき道を皆様と一緒に築いていきたいと思っています。

# 「イオメロン 350 シリンジの有用性」

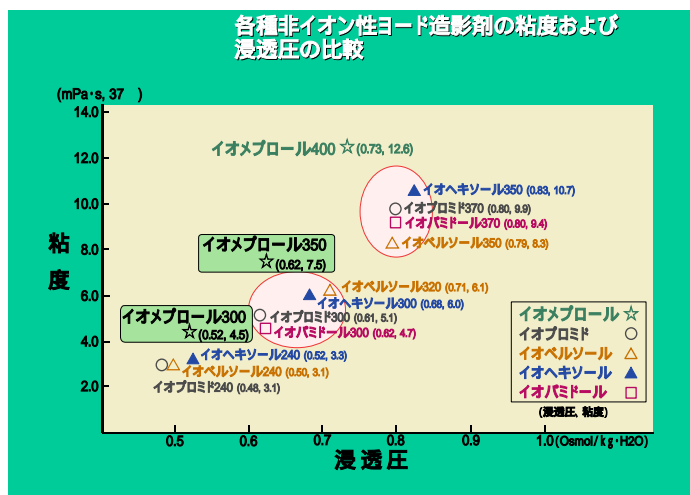
エーザイ株式会社 領域二室 長谷川 清

## 1. イオメロンの製剤特性

イオメロン（イオメプロール）は非イオン性ヨード造影剤の中で最も低粘度・低浸透圧である<sup>1)</sup>。

低粘度造影剤は患者様への侵襲を軽減させる可能性がある。例えば細い針の使用が可能となる。さらに、低粘度造影剤は急速注入に適しているため、結果的に造影能を向上させる。

低浸透圧造影剤は患者様の熱感・疼痛を軽減させる可能性がある。



## 2. イオメロン 350 シリンジの視覚的・定量的評価

肝臓の 3D CTA において、注入速度（4ml/sec、5ml/sec）と造影剤濃度（イオメロン 300 シリンジ、イオメロン 350 シリンジ）の比較検討が報告されている。注入速度に関して、5ml/sec は 4ml/sec に比べ、肝動脈の末梢分岐部の画質を有意に高める。造影剤の濃度比較では、高濃度造影剤イオメロン 350 が診断能力向上に推奨されている。統計的有意差は認められなかった<sup>2)</sup>。

その他、CT 検査での肝臓の動脈層、脾実質、微小血管の描出においてもイオメロン 350 シリンジの有用性が報告されている<sup>3)</sup>。

以上より、高濃度で低粘度のイオメロン 350 シリンジは、CT での急速注入に適している。

## 参考文献

- 1) Gallotti, A. et al.: Eur. J. Radiol 1994; 18(Suppl.1)
- 2) Tanikake et, al: Radiology 2003; 227: 884
- 3) 日比野 友也: Radiological Technologist/Radiological Technology 2001; 10: 1

## Evidenceって何？

・証拠、証明、明白にすること、  
根拠、根拠となることを証明すること。

## 医療の中にも

## Evidenceを取り込む

患者さんを対象にしたとき、  
治療するための手法や診断方法  
などを最適な方法によって行為  
を行う根拠作り。

## 医療改革の基本



### 患者本位の医療提供体制の構築

効率化とチーム医療（コミュニケーション医療）

患者説明責任と透明性

グローバル化と情報公開

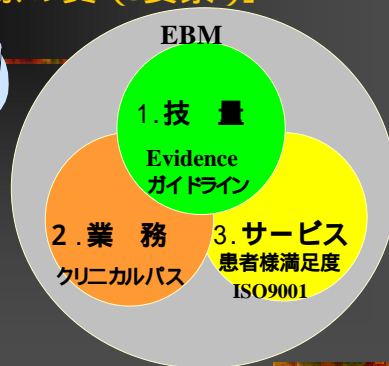
### Evidenceに基づく医療の質向上

クリニカルパスの導入

迅速で安全な医療の確保

高度な専門技術

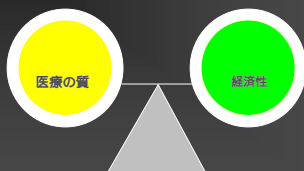
## 「医療の質（3要素）」



## これからの放射線検査とは

【医療の質評価】

【経済性の評価】



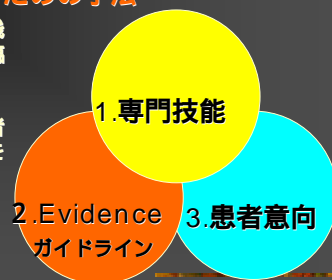
（限られた予算の中で質の高い医療を）

## EBM

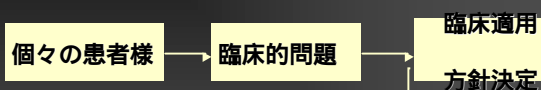
## (Evidence-Based Medicine)

### 医療の質確保のための手法

患者様本位の医療実践  
のため、個々の技能や臨  
床的判断と信頼できる  
Evidenceの両面をバラ  
ンスよく統合して、患者  
様ごとに最善のケアを  
施す手法である。



## EBMの実践



**専門能力**  
Evidenceガイドライン

- EBMを実践するには臨床的専門技能と臨床経験があることが大前提です。

## 主治医がEBMを実践するためのプロセス



## 技師がEBMを実践するためのプロセス



## Evidenceガイドラインの指標項目

1. 検査目的（検出ターゲット）
2. 装置性能，特性 DR、CT、MD-CT
3. 撮影条件，造影方法，画像表示方法
4. 被検者に与えるデメリット（身体的苦痛，被ばく，造影剤）
5. 検査コスト（検査価格，効率性）

## 医療技術の評価とは

木も見て森も見る姿勢

1. 有効性（Evidenceレベル、アウトカム）
2. 専門性（技術的難易度）
3. 安全性
4. 普及性（患者数）
5. 効率性（コストや経済的效果）

患者様本位の医療を基盤にして  
より専門性をめざす。



### EBM 放射線検査ガイドライン

		MDC	コード
A診断群		肺の悪性腫瘍	040040
screening	胸部 X-P 1,2,3)	follow up	胸部 X-P
	胸部 CT 1,3)		胸部 CT
胸部 HRCT 1,3)			
腫瘍精査			
診断	内視鏡 生検 CTガイド下肺生 検		

## 「マンモグラフィの現状と今後の展開」

マンモグラフィ検診精度管理中央委員会 寺田 央

[illegible]

# 「マンモグラフィの撮影技術」

社会保険群馬中央総合病院 新井敏子

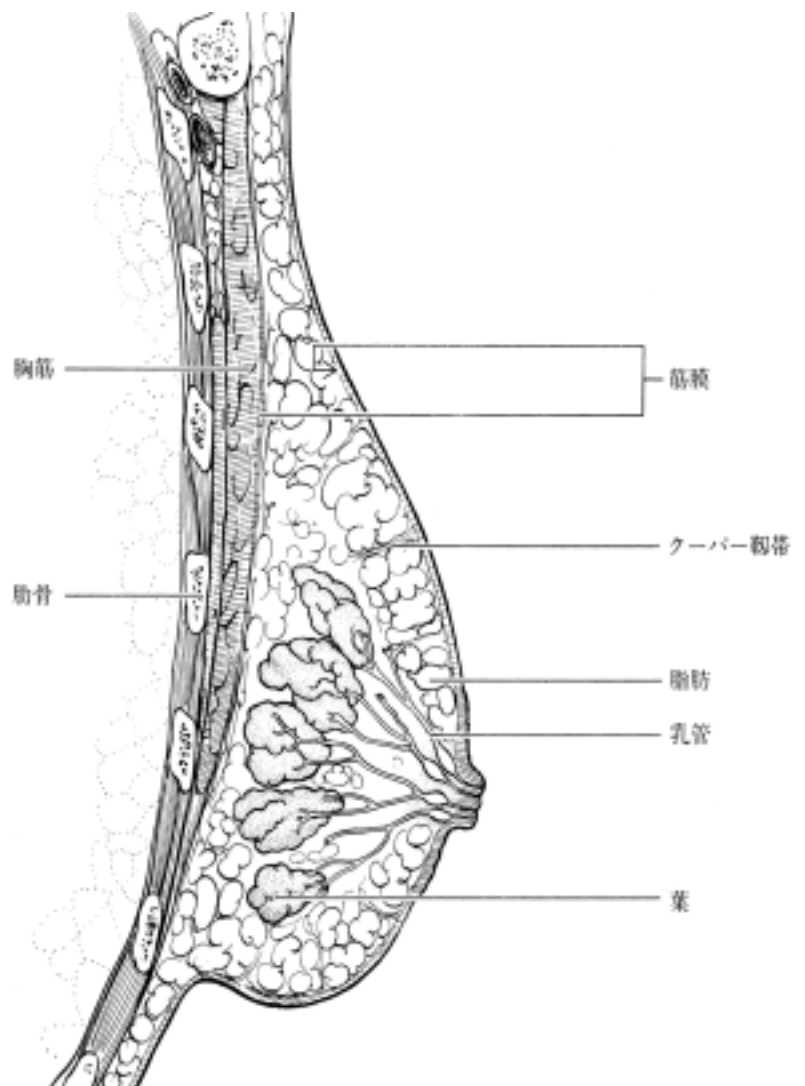
## 1、はじめに

近年、乳房の画像診断において、マンモグラフィは専用撮影装置の普及、フィルム・スクリーン系の進歩、撮影技術の向上などとあいまって、非常に有効な手段となっている。ただし、乳腺と重なった、あるいは乳腺のなかの微小な腫瘤を的確に描出するのはいままって、非常にむずかしい。これは、乳腺と乳がん腫瘍のエックス線吸収の差が非常に少ないことが起因している。

撮影機器・撮影技術・精度管理などのひとつひとつを大切にしていけることによって、その結果として良いマンモグラムができあがっていくのであるが、今回は撮影技術について考えてみたい。

## 2、乳房の解剖

まず、良いマンモグラフィを得るためには、乳房の解剖について知っておくことがたいせつである。乳房はひとりひとり形や大きさ、乳腺密度などが異なり、それに合わせたポジショニングや撮影条件等が必要であることから、乳腺撮影が一般撮影のなかの特殊撮影と称される所以とされている。





### 3、撮影技術について

#### 乳房圧迫について

良いマンモグラムを得るためには、適切な圧力で乳房が圧迫されていなければならない。圧迫の効果は、

- (1)散乱線の減少により、コントラスト及び解像度が向上
- (2)乳腺濃度の均一化
- (3)乳腺構造の重なり分離により組織間コントラストが向上
- (4)乳腺組織線量の減少
- (5)幾何学的なボケが減少
- (6)乳房を固定することにより動きによるボケの防止

である。

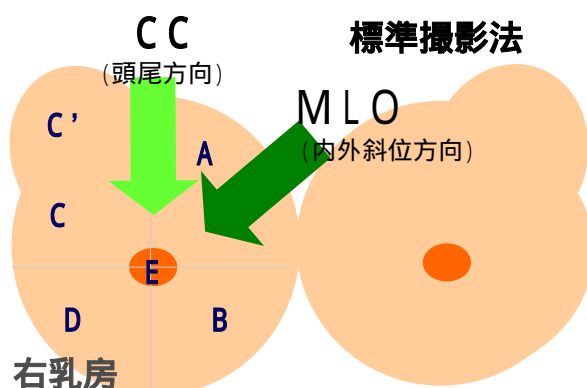
圧迫に際しては、乳腺組織を最大限に描出し、乳腺構造の重なりを分離させ、良好な画像を得るように心がける。受診者の方には少しでも乳房を薄くすることにより、乳房のなかが良く見えるようになり、被ばく線量も下がることを説明し、撮影に対する協力を求める。適切な圧迫は、少なくとも、組織がぴんと張られるまで、また、過大な苦痛を感じない程度とされている。

#### ポジショニング

ポジショニングは、受ける方の体格や、乳房の解剖、生理的な特徴を十分に把握しておく必要がある。乳房の外側と下部は比較的可動性の部分であり、内側と上部は固定されている。ポジショニングの基本としては、乳房の可動性組織を固定組織へむかって動かす (The principle of moving the mobile tissue toward the fixed tissue) ことである。

また、それぞれの撮影体位には、胸壁の彎曲による描出されにくい領域 (ブラインドエリア) が存在することも考慮し、なるべく標準撮影においては、描出漏れのないようなポジショニングを心がける。

乳腺の構造上、最も全体をよく表わし、ブラインドエリアが少ない内外斜位方向 (Mediolateral oblique view) と、それを補完する頭尾方向 (Craniocaudal view) の2方向が標準撮影法として行われるが、乳がん検診の場合、被ばくやコストなども考慮され、1枚の写真で乳腺全体が描出されやすい内外斜位方向 (MLO) 1方向で行われている。



**【内外斜位方向（MLO）】**

標準撮影法として、また、乳がん検診の基本体位として行われるMLOであるが、特に受診者ひとりひとりにあわせたポジショニングが要求され、非常にむずかしい体位であり、撮影技術の差もやすい。

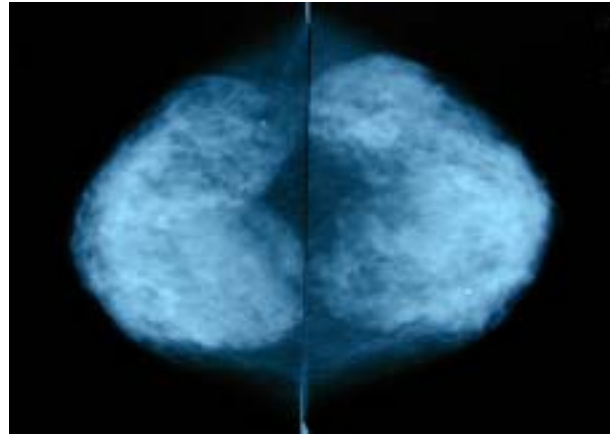
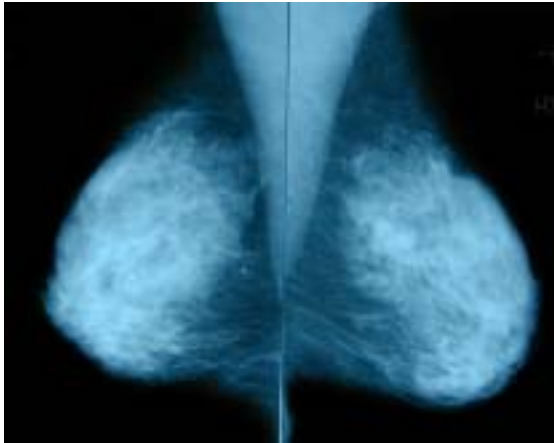
カセットホルダ（撮影台）の角度は、水平に対し非検側へ45～80度、胸筋に平行に合わせ、カセットホルダの上部のかどが腋下内の胸筋と広背筋の間にくるようにする。

ポジショニングにおける留意点は、

- (1)可動性組織を固定組織へ移動させ、乳腺の描出漏れがないようにする
- (2)乳腺組織を十分に進展させ、また、分離させる
- (3)乳頭のprofileがでるようにする
- (4)乳房にしわがある場合にはたいていポジショニングが悪いのでやりなおす

**【MLOの合格基準】**

- (1)左右の写真が対称に撮れている
- (2)乳頭がprofileにでている
- (3)大胸筋が乳頭ラインまで写っている
- (4)乳腺後脂肪がよく描出されている
- (5)腹部組織が入っており、inframammary foldが伸びている
- (6)乳房のしわがない

**【C C（Craniocaudal）方向】**

この撮影法はMLOで描出もれを生じやすい乳房内側を写しやすい撮影方向である。

カセットホルダは水平とし、高さは持ち上げた乳房の inframammary fold の辺縁に沿うくらいにあわせ、X線は受診者の乳房の頭側から足方に向かって入射する。

**【C C画像の合格基準】**

- 1) 左右乳房が対称的に撮影されている
- 2) 内側乳腺組織が描出され、  
外側もできるだけ入っている

- 3) 胸壁近くまで描出されている
- 4) 乳房のしわがない
- 5) 乳頭が profile にでている

#### 【追加撮影】

標準撮影法において、乳腺の描出漏れが生じた場合、また、病変がある場合、その性状をより明確にするため、追加撮影が行われる。

撮影方向を変える

90°側面方向 ML (Mediolateral) LM (Lateromedial) XCC L (Exaggerated craniocaudal)、CV (Cleavage)、SIO (Superolateral to inferomedial oblique)、AT (Axillary tail)、TAN (Tangential)、RL・RM (Rolled lateral Rolled medial) 等

病変の性状を明確にする

スポット圧迫 (spot compression)、拡大 (magnification)、スポット拡大等

#### 4、その他

被ばく線量について

マンモグラフィで乳腺が浴びる放射線の量 (吸収線量) は、使用機器や受診者の方の体格などによってもかなり差があるが、およそ1～3 mGyと測定されている。この平均乳腺吸収線量に組織荷重係数などを加味し、実効線量を求めると、0.05～0.15 mSvとなる。

乳房しかエックス線のあたらないマンモグラフィにおいては、遺伝的影響は考慮しなくてもよく、さらに、乳がんの発生なども問題とならない値である。

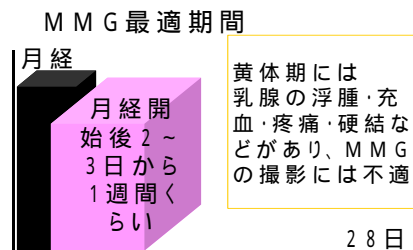
国際放射線防護委員会 (ICRP) では、医療被ばくについて、線量限度は用いていないが、それぞれのエックス線検査において、最適な線量でおこなっていくという考えのもとに、国際原子力機関 (IAEA) では、放射線診断においてガイダンスレベルという値を提示しており、マンモグラフィではMo/Mo、フィルム・スクリーンシステムによる平均乳腺線量が1方向あたり3 mGyという値が示されている。

1998年の大内班の全国調査では、厚さ4.2cm、乳腺・脂肪50%ずつのファントム (RMI-156) を用い、99施設の平均乳腺線量を測定しているが、平均で1.47 mGy (最大3.22、最小0.33 mGy) であり、日本におけるガイダンスレベルを2 mGyにという案もでている。

生理周期について

乳腺は女性ホルモンの影響を受けており、排卵から月経がはじまる頃まで卵巣から分泌されるホルモンの影響を受け、乳房が硬く張ったようになったり、痛みを感じたりする

ることもある。閉経前の方が、マンモグラフィを撮影される場合、なるべく乳腺のやわらかい時期、乳房圧迫で痛みを感じるのも少ない時期として月経開始後 2 ～ 3 日目くらいから 1 週間くらいの間が最適期間である。



## 5、さいごに

マンモグラフィにおいてたいせつなことは、病変がある場合には、存在診断だけでなく、質的診断まで含め、的確に病変がわかるような画像が提供できることである。

どの受診者の方に対しても最適な画像が提供できるためにはどうしたらいいのか、いい機器を使って、日常の精度管理もしっかり行って、撮影技術を習得し、さらに、もうひとつ。受診者の方との対応が重要となる。

受診者の方が、検査に対して、あるいは病気に対して不安を持ったまま撮影に臨まれていると、気持ちもからだも硬くなってしまい、良いマンモグラムは得られない。気持ちがリラックスするとからだも筋肉もやわらかくなり、動きもスムーズになり、ポジショニングにも協力的になっていただける。受診者の方が、撮影に際して“安心して”“協力して”という気持ちになっていただけたら、良いマンモグラフィはもう手の届くところにあるといっても過言ではないだろう。

乳がん検診のマンモグラフィの導入もますます進んでいくことと思われ、撮影件数は増加の一途をたどるであろう。乳房の画像診断のなかでマンモグラフィの担う役割は非常に大きい。マンモグラフィは、撮影する側にとっても、非常にむずかしい分野である。今後、マンモグラフィにおいてもデジタル化は進んでいくことと予測されるが、ポジショニングや受診者の方との対応など撮影技術の面では変わることはない。マンモグラフィが一般撮影領域での特殊撮影と考え、受診者の方ひとりひとりに撮影技術を対応させていくことにより、より多くの情報をより少ない線量で提供していくよう努めていきたい。

# 「デジタルX線乳房画像品質管理用 ファントムの性能評価」

国立がんセンター東病院放射線部 永井優一 高田敦子

共同研究者 京都科学(株)丹羽伸行 奈良井和宏

極光(株) 相澤康仁

【はじめに】X線乳房画像は高品質な画像が要求され、且つその精度を維持していくことが重要である。現在使用している ACR156 ファントムでは、多種多様なデジタル画像処理の品質管理には適していないことから、新たなデジタルX線乳房画像品質管理用ファントムを作成した。このファントムを使用することにより、画像解像度、画像粒状性、画像コントラストの評価はもちろん模擬腫瘍、模擬石灰化、模擬繊維組織の見え方も評価可能(フィルムおよび液晶モニタ)である。その評価方法を下記に述べる。また、近い未来デジタルX線乳房画像は世界的普及をする中でこのファントムは絶対的に必要である。

【目的】デジタルX線乳房画像品質管理用ファントムの性能評価をおこなう。

【ファントム内物質および評価方法】

## 1. 模擬繊維組織・模擬腫瘍・模擬石灰化

デジタル数字“8”の形状を使用し、各物質左側を見えやすく作成している。従って“8”に見えたら Good、

“3”に見えたら Normal、“1”に見えたら Bad とする。

## 2. 画像粒状性チェックディスク : 周波数強調処理や撮影線量不足に対するノイズを計測する。

## 3. 濃度曲線チェック物質

デジタル画像の特性曲線は自由にコントロールできるため出力階調の管理は重要であり、撮影装置系、画像読取機系、出力プリンタ系等の不具合により、濃度不均一画像が出力された場合に、どの濃度領域かをチェックする。

## 4. 解像力チャート: 20Lp/mm : 画像分解能の計測に使用する。

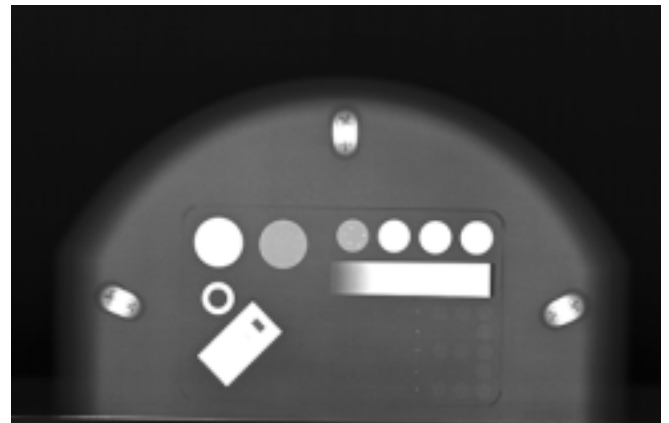
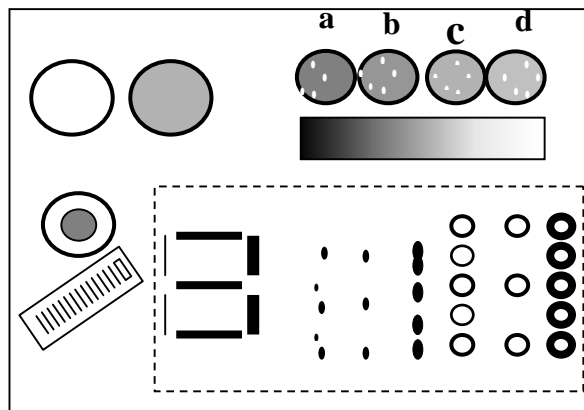
## 5. 模擬石灰化入りディスク : 多彩な濃度領域に対する模擬石灰化の見え方をチェックする。“すべて見えて Good”

## 6. 二重アルミリング : 周波数強調処理に対する強調度チェックに用いる。

【結果】このファントムを品質管理用に使用することで多彩な画像処理の適正化が行われた。

【考察】デジタルX線画像は放射線画像診断に必須であるが、今現在品質および精度管理マニュアルない状況において、多彩な画像処理を適性化することは、非常に困難である。しかし、このファントムを用いることにより確実に適性化が図れると言える。

## デジタルMMG用ファントム画像に対する評価方法



### 1. 視覚評価について

～：模擬繊維組織・模擬腫瘍・模擬石灰化

デジタル数字“8”の形状を使用し各物質の左側を見えなく作成している。

“8”に見えたら Good 5点

“3”に見えたら Normal 3点

“1”に見えたら Bad 1点

“1”も見えなかったら Bad 0点

基準点：9点とする。(3種類の組織×3点=9点)

：模擬石灰化入りディスク

4種類の濃度領域に対する模擬石灰化の見え方をチェックする。

すべて模擬石灰化が見えたら Normal 1点

3つ見えたら Bad 0点

基準点：1点とする。

：二重アルミリング

周波数強調処理(周波数帯域・強調度)をチェックする。

アルミリングの外側に黒く“縁取り”が見えたら Bad 0点

アルミリングの外側に黒く“縁取り”が見えなかったら Normal 1点

アルミリングの外側と内側に濃度差がなければ Normal 1点

アルミリングの外側と内側に濃度差がある( $D=0.05$ 以上) Bad 0点

基準点：2点とする。

### 2. 物理評価について

/：画像粒状性チェックディスク

撮影線量不足や周波数強調処理(強調度)に対するノイズを計測する。

撮影線量不足：このファントムは 28kV・50mAs 仕様であるが、撮影装置によって 50mAs の線量がバラバラであり、装置劣化による線量不足を粒状性から検討する。

周波数強調度：強調度合によってはノイズも増強される。

## 『マイクロデンシトメータを使用しての測定』

の濃度領域 (D=1.4) のWs は  $1 \sim 5 \text{ Lp/mm} : 10^{-3} \sim 10^{-4}$

の濃度領域 (D=0.6) のWs は  $1 \sim 5 \text{ Lp/mm} : 10^{-3} \sim 10^{-4}$

上記の範囲内の粒状性であれば、Normal 各 1 点

上記の範囲以外 (10-2 以下) Bad 0 点

上記の範囲以外 (10-5 以上) Good 3 点

基準点：2 点とする。

## ：濃度曲線チェック物質

使用目的：デジタル画像の特性曲線は自由にコントロールできるため、濃度階調の管理は重要である。撮影装置・画像読み取り装置・出力プリンタなどの不具合時にはどの濃度領域かをチェックする。

『拡散光濃度計を使用して測定』

測定方法：白い濃度の部分から 5 mm 間隔に濃度計にて測定しコントラスト曲線を作成する。

基準点数：なし

## ：解像力チャート 20Lp/mm

使用目的：X線管球(焦点)の劣化などによる画像の鮮鋭度をチェックする。

## 『マイクロデンシトメータを使用しての測定』

測定方法：1. マイクロデンシトメータにてフィルムをスキャンし、矩形波チャートの振幅をペンレコーダにて記録する。

2. 基本となる周波数(チャートの窓の部分)を 1.0 として、各周波数帯域での振幅の比を計る。

(波形の振幅の差をコントラストとする。)

《各施設によって、画像処理・プリンタなど様々なフィルムを評価するために、MTF ではなく CTF にて評価をする。》

基準点数：なし

参考基準値：検討中

## 3. 総合評価について

視覚評価基準点：	～	は各 3 点	9 点	物理評価基準点：	・	は各 1 点
						は 1 点
						は 2 点
		合計	12 点		合計	2 点

総合評価基準点数 = 14 点とする。





**U.S. Food and Drug Administration**



**CENTER FOR DEVICES AND RADIOLOGICAL HEALTH**

[FDA Home Page](#) | [CDRH Home Page](#) | [Search](#) | [CDRH A-Z Index](#) | [Contact CDRH](#)

# Mammography



**Information for mammography facility personnel, inspectors, and consumers  
about the implementation of the Mammography Quality Standards Act of 1992 (MQSA)**

[Home](#) • [About](#) • [Regulations](#) • [Guidance](#) • [Certification/Inspection](#) • [Scorecard](#) • [Reports](#) • [Consumers](#) • [Archives](#) • [Contact](#)



## MQSA Facility Score Card



### ☒ Dose and Image Quality in Mammography: Trends during the First Decade of MQSA

David C. Spelic, Ph.D.  
US Food and Drug Administration  
Division of Mammography Quality and Radiation Programs  
1350 Piccard Drive HFZ-240  
Rockville, MD 20850  
Phone: 301-594-3525  
Email: [dcs@cdrh.fda.gov](mailto:dcs@cdrh.fda.gov)  
9/5/2003

### ☒ Introduction

The US Food and Drug Administration (FDA) assures the quality of mammography conducted in the United States through annual Mammography Quality Standards Act (MQSA) inspections of facilities performing this screening x-ray examination. While there are many facets to the overall practice of mammography, improvements in the technical features of this exam over the past several decades have resulted in better quality from a radiological health standpoint. One of the primary concerns of mammography during its infancy was the need to administer relatively high doses to achieve image quality that was at best marginal. The mammography community realized that the benefit relative to the associated risk had to be improved. MQSA inspection results, along with the Nationwide Evaluation of X-ray Trends (NEXT) mammography surveys, have documented trends in technical improvements on both sides of the equation: risk (radiation dose) has decreased with time while the associated benefit (the quality of the resulting radiograph) has improved. This article highlights recent trends in selected technical indicators of quality in mammography.

The FDA has previously reported the results of NEXT surveys on technical features of mammography that occurred prior to the beginning of MQSA inspections, and for MQSA inspections conducted through 1997. In their discussions of NEXT mammography surveys conducted in 1985, 1988, and 1992<sup>1</sup>, Conway et al. documented a trend toward higher dose for screen-film systems, but they associated this with an increased use of grids, leading to substantially improved image quality. In a second paper discussing the results of early MQSA inspections<sup>2</sup>, Suleiman et al. observed further improvements in technical areas such as phantom image quality scores, reduced darkroom fog, and improved film processing quality while also noting that doses were rising slightly. Mammography is likely one of the most difficult of



diagnostic radiographic exams to administer from a technical standpoint because of its demand for both high spatial resolution and high film contrast while keeping the administered dose acceptable. These requirements challenge the image quality characteristics of the imaging system, including the type of film and screen selected, the film's operating point (ie. its background optical density), and the quality of the film processing.

Since the beginning of MQSA inspections in 1995, there have been noticeable changes in the technical aspects of mammography. Table 1 lists trends in selected parameters during the course of the first nine years of inspections.

	1995	1997	1999	2001	2003*
Dose (mGy)**	1.50	1.60	1.65	1.76	1.76
Phantom Score	11.5	11.7	12.0	12.2	12.2
Processing Speed (std)	97	103	101	104	111
Phantom Image Background Optical Density	1.42	1.52	1.63	1.70	1.78
Darkroom Fog	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02

\*Data for calendar year 2003 is for inspections through the end of April.

\*\* To convert the unit of dose to mrad, multiply by 100 mrad/mGy.

Table 1. Mean values for selected technical parameters observed during MQSA inspections.

The table above shows some interesting trends. First, we observe a modest improvement in the average phantom image score. We also note that the average phantom image background optical density has increased quite significantly. Similarly the indicator for film processing quality, the processing speed, has also increased. Finally, there has also been a small increase in the average mean glandular dose. Can we draw any hard conclusions from these statistical parameters? For instance, is the increase in mean phantom score due primarily to significantly fewer facilities with low scores, or is it due to general improvement by the practicing community? Are such changes significant? We could pose a similar question for the mean glandular dose. To answer these, and similar questions, we must look at the distributions of these mammography parameters.



#### Mean Glandular Dose

Figure 1 ([table A-1](#)) shows the distribution of mean glandular doses for three periods of time between 1995 and 2002. Inspection data from 1995 and 1997 are displayed to illustrate the distribution of dose during the first inspection, and after at least one inspection respectively. Data for 2002, the most recent complete calendar year of inspections, is also plotted. Two observations can be drawn from these distributions. The distribution of mean glandular doses shifts toward slightly higher values with time. Additionally, the spread of the dose values about the respective mean has narrowed. Not only

are facilities administering a moderately higher dose on average, but the dispersion of doses across all facilities has decreased with time. Statistical testing in fact shows that the difference between the two distributions for mean glandular dose for the time period from 1995 to 2002 is statistically significant ( $p < 0.001$ ). In other words the difference between these two distributions is not a coincidence, but rather derives from the fact that facilities inspected in 2002 were indeed administering higher doses on average than the facilities inspected in 1995. Why would there be a trend toward higher doses? What is the benefit from higher dose? To answer these questions we will examine several technical aspects of mammography that relate to the dose administered to the mammography patient: 1) film processing quality, 2) the desired optical density of the film, and 3) image quality. We will first examine the quality of film processing.

#### Film Processing Quality

The quality of film processing can directly impact on both image quality and patient dose. Earlier studies have documented the extent to which facilities conducting various types of diagnostic x-ray exams failed to meet minimum levels of film processing quality<sup>3</sup>. During MQSA inspections, the quality of film processing is evaluated using the Sensitometric Technique for the Evaluation of Processing (STEP) procedure. A film processor is assigned a numerical speed value in conjunction with the level of processing quality as compared with what the quality of processing would be if it were operating according to the film manufacturer's recommendations. An ideal processor operating exactly as specified by the film manufacturer is assigned a speed of 100. Processors found to be under-developing their films result in speed values below 100, with a speed of 80 being the minimum level of acceptability. Built in to the 20% tolerance range is the acknowledgement that there are a variety of brands of mammography film in clinical use, whereas MQSA inspectors use a single brand of film for their testing.

Figure 2 ([table A-2](#)) shows trends in film processing speed, and a subtle bimodal aspect can be seen for the two earlier distributions for 1995 and 1997. Facilities with processing speeds in the range of 120 and above were predominantly performing extended cycle processing. In this particular processing cycle, the film typically travels the processor at a reduced speed hence spending more time in the chemical environment. This results in a more complete development of the emulsion, and hence a darker film. At the onset of MQSA

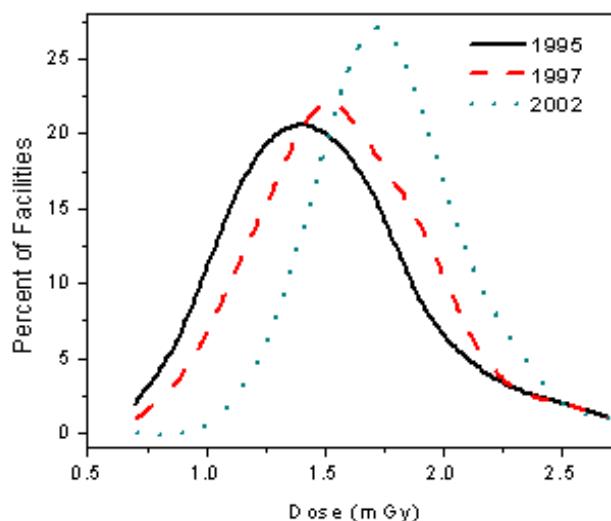


Figure 1. Distributions of mean glandular dose from MQSA inspections

inspections, extended cycle processing was fairly popular: nearly 50% of facilities visited during the first round of inspections were performing extended cycle processing. Extended cycle processing has since become significantly less frequent, with fewer than 5% of facilities performing extended cycle processing in 2002. A likely reason for the significant decrease in extended processing over time was the discontinuation of a film type produced specifically for extended cycle processing by a major manufacturer, accounting for the film used in over 50% of all facilities performing extended cycle processing between 1995 and 1996. Facilities are encouraged to follow the film manufacturer's recommendations, and the majority of manufacturers now specify standard cycle processing for their mammography films.

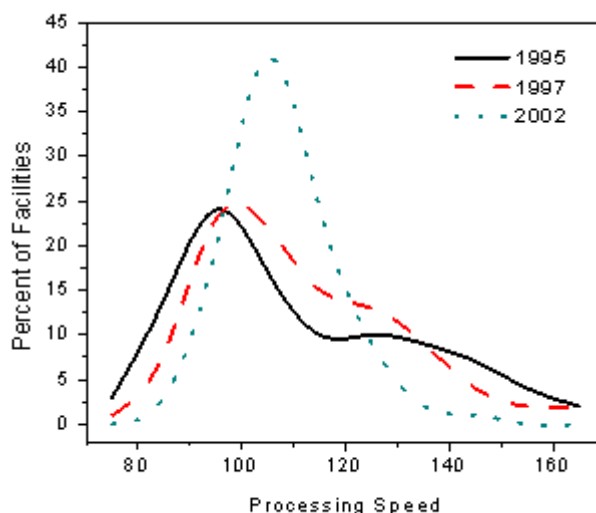


Figure 2. Distributions of film processing speeds from MQSA inspections.

So how does the quality of film processing impact on dose? Processing speeds that fall below 80 indicate that the film processor is most likely not fully developing the emulsion, and is producing films of significantly lower optical density than would normally result if the film processor were operating close to a speed of 100. One could compensate for this by increasing the exposure to the film, but would thereby increase the dose to the patient (excluding a change in the screen-film combination speed). What should be expected in practice, however, is a decrease in dose over time as such facilities found to have low processing address the problem and find that their radiographic technique can be reduced.

If a facility converts from extended cycle processing to standard cycle processing while using the same film, they most likely would need to increase their radiographic technique in order to maintain a consistent film optical density. In fact, analysis of inspection data for 1995 shows that facilities using extended-cycle processing had significantly lower doses ( $p < .001$ ) than facilities using standard-cycle processing. Hence we could anticipate an increase in dose associated with fewer facilities conducting extended cycle processing. Figure 2 also shows that over time, fewer facilities had film processors with a speed below 100. One could therefore argue that such facilities have improved their film processing quality and can reduce their patient dose. However this is a difficult conclusion to support because the processing evaluation considers any processing speed of 80 or above to be acceptable, and a moderate increase in processing speed can occur when a facility switches to a different brand of chemistry or to a different brand of film. If the processor is determined to be operating acceptably, then the facility may not be motivated to adjust the processor if other technical measures of performance (e.g. dose, phantom score) are acceptable.



#### Image Quality: Phantom Film Background Optical Density

A study of the background optical density (OD) of the phantom film obtained during the MQSA inspection also reveals a trend that can contribute to the higher observed doses. Figure 3 ([table A-3](#)) shows a

dramatic trend toward higher background film optical densities, with the distribution for 2002 showing very few facilities with background OD 's at or below 1.4 (selected as a value close to, but above the MQSA minimum OD requirement of 1.2 for the background region on the phantom film). The distributions of 1995 and 1997, however, show that a significant number of inspected facilities had background film OD 's at or below 1.4. To understand the impact of the background OD on the quality of the mammogram, one should keep in mind the sensitometric properties of radiographic film. Mammography film, much like all diagnostic x-ray film types, has a preferred range of exposure for which a diagnostically useful image will result. If the exposure to the film is either too high or too low, one loses image quality because the film is not responding to changes in exposure (subject contrast) with significant changes in film optical density (film contrast).

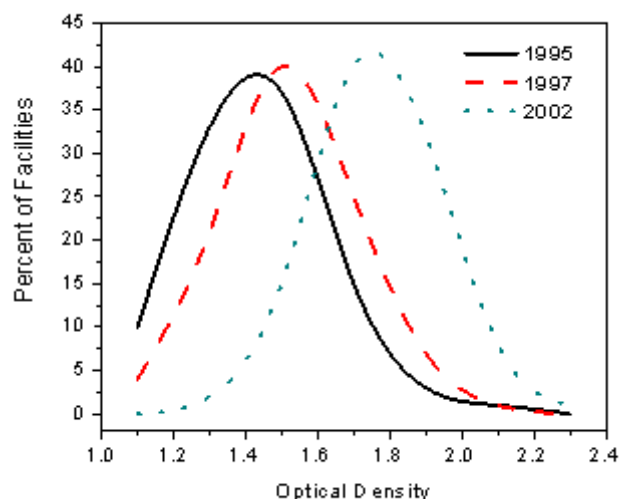


Figure 3. Distributions of phantom film background optical density from MQSA inspections

This behavior can be observed on films produced during routine film processing QC- the sensitometric strip will show almost no change in OD for the first few and last few steps because these exposures from the sensitometer are not within the film 's range of response. But is higher OD better, especially given that one needs to increase the dose to the patient (other relevant factors kept constant)? Most commercially available mammography films provide better film contrast at OD 's above 1.4, with some films performing well at OD 's approaching 2.0<sup>4</sup>. KC Young et al. found in their investigation that one benefit of higher OD 's is an increased detection rate for small breast cancers<sup>5</sup>.



#### Phantom Image Quality Score

Given the observed shift toward higher OD 's, we should expect to observe a trend toward better image quality performance. Figure 4 ([table A-4](#)) shows a statistically significant improvement ( $p < .001$ ) in phantom image quality scores between 1995 and 2002. Not only has the mean phantom score increased with time, but the distributions show that facilities are producing better films across the board. If we pull our observations together, we find that although the average for mean glandular dose is recently rising moderately- and this can be partly attributed to significantly fewer facilities using extended-cycle film

processing- facilities on average are also producing films with higher background optical densities, which can result in better image quality. It is difficult to determine whether the increased benefit to the population associated with higher image quality scores is commensurate with the increase in dose because the phantom image quality score is merely one indicator of the overall image quality of the mammography exam.

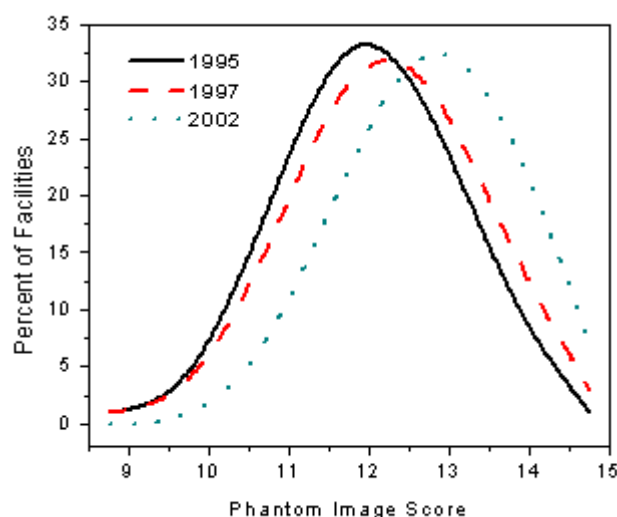


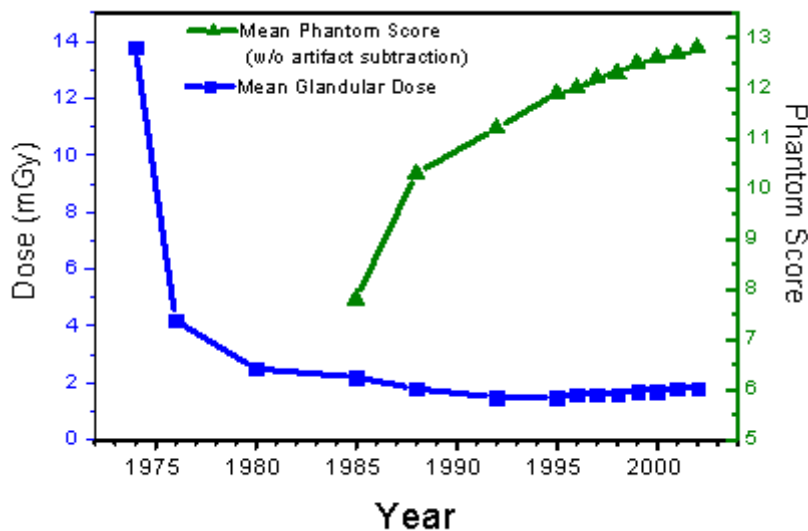
Figure 4. Distributions of phantom film image quality score from MQSA inspections

Other factors must be considered, and ultimately the radiologist should play a significant role in determining the extent of increased benefit. However one can minimally argue that there is good potential for increased population benefit just from the fact that fewer facilities have phantom image quality scores near the minimum acceptable score of 10.0.

## Summary

In this article, we have discussed trends in technical features of mammography since the beginning of MQSA inspections. We have observed significant reduction in extended cycle processing, trends toward higher mean glandular doses and higher background optical densities, and improvement in phantom image quality scores. If we turn the clock back further however, and consider the changes mammography has undergone in the past several decades, we see even more dramatic changes to the practice. Figure 5 ([table A-5](#)) illustrates the trends in dose and image quality in mammography with time, showing how significant the changes in dose and image quality have been from the pre-70 's practice using industrial film with resulting high doses, to the era of dedicated mammography x-ray equipment and screen-film combinations that permit lower doses while providing improved image quality. In this context, the modest increase in dose observed recently may not be very significant. The technical aspects of screen-film mammography appear to be fairly optimized at present; however digital-based mammography technologies including computer-aided diagnosis (CAD) may offer further improvements in this important tool for the early detection of breast cancer.

Figure 5. Trends in mammography dose and image quality. Updated reprint of figure 1, reference 2. Note that the reported values for phantom image quality score are without artifact subtraction. This permitted comparison between MQSA scores, and scores reported from NEXT surveys conducted in 1985, 1988, and 1992 where artifact subtraction was not reported. The 1985 NEXT survey scores are reported for the Radiation Measurements Inc. (RMI) model 152



phantom with the 'C' insert, equivalent to an approximately 4.7cm compressed breast. The 1988 survey scores are reported for the RMI 156 phantom with the 'C' insert, and the 1992 survey scores are reported for the RMI model 156 phantom with the 'D' insert.

Appendix: Tabulated data for figures 1-5.

Dose (mGy)	1995	1997	2002
< 0.80	2	1	0
0.80-0.99	7	4	0
1.00-1.19	15	10	2
1.20-1.39	20	17	8
1.40-1.59	20	22	19
1.60-1.79	16	19	27
1.80-1.99	9	14	22
2.00-2.19	5	7	12
2.20-2.39	3	3	6
2.40-2.59	2	2	2
2.60 +	1	1	1

Table A-1. Tabulated data for figure 1, mean glandular dose distributions. ([back to text.](#))

?

Speed	1995	1997	2002
Below 80	3	1	0
80-89	14	8	3
90-99	24	23	20
100-109	17	22	41
110-119	10	15	24
120-129	10	13	9
130-139	9	9	2
140-149	7	4	1
150-159	4	2	0



160 and above	2	2	0
---------------	---	---	---

Table A-2. Tabulated data for figure 2, film processing speed distributions. ([back to text.](#))

?

Optical Density	1995	1997	2002
Below 1.20	10	4	0
1.20-1.39	33	21	2
1.40-1.59	37	40	15
1.60-1.79	15	25	40
1.80-1.99	3	7	32
2.00-2.19	1	1	8
2.20 and above	0	0	1

Table A-3. Tabulated data for figure 3, mammography inspection phantom film background optical density distributions. ([back to text.](#))

?

Phantom Score	1995	1997	2002
9.0 and below	1	1	0
9.5-10.0	2	2	0
10.5-11.0	19	15	6
11.5-12.0	37	33	23
12.5-13.0	29	32	36
13.5-14.0	10	15	27
14.5 and above	1	3	7

Table A-4. Tabulated data for figure 4, phantom image score distributions. ([back to text.](#))

?

Year	Dose	IQ
1974	13.8	-
1976	4.2	-
1980	2.5	-
1985	2.2	7.8
1988	1.8	10.3
1992	1.5	11.2
1995	1.5	11.9
1996	1.6	12
1997	1.6	12.2
1998	1.6	12.3

1999	1.7	12.5
2000	1.7	12.6
2001	1.8	12.7
2002	1.8	12.8

Table A-5. Tabulated data for figure 5, mean glandular dose and image quality trends by year.  
([back to text.](#))

---

?

## References

---

1. Conway BJ, Suleiman OH, Rueter FG, Antonsen RG, Slayton RJ. National Survey of Mammography Facilities in 1985, 1988, and 1992. Radiology 1994; 191: 323-330.
2. Suleiman,OH, Spelic DC, McCrohan JL, Symonds GR, Houn F. Mammography in the 1990s: The United States and Canada. Radiology 1999; 210: 345-351.
3. Suleiman OH, Conway BJ, Rueter FG, Slayton RJ. Automatic Film Processing: Analysis of 9 Years of Observations. Radiology 1992; 185: 25-28.
4. West MS, Spelic DC. Using Light Sensitometry to Evaluate Mammography Film Performance. Med. Phys. 27(5), May 2000: 854-860.
5. Young KC, Wallis MG, Ramsdale ML. Mammography Film Density and Detection of Small Breast Cancers. Clinical Radiology (49), 1994: 461-465.

[Back to Articles](#)

[Back to Mammography Home Page](#)

Updated September 17, 2003

---

[CDRH Home Page](#) | [CDRH A-Z Index](#) | [Contact CDRH](#) | [Accessibility](#) | [Disclaimer](#)  
[FDA Home Page](#) | [Search FDA Site](#) | [FDA A-Z Index](#) | [Contact FDA](#) | [HHS Home Page](#)

Center for Devices and Radiological Health / CDRH



## 千葉撮影技術研究会抄録インデックス (第1回～第43回収録)

## 第1回撮影技術研究会(1985年7月20日)

(千葉放射線技術誌 No.10 p.63 掲載)  
診断情報シリーズ1 「腰椎の解剖と読み方」  
千葉大学医学部附属病院 整形外科 高田啓一 先生

## 第2回撮影技術研究会(1985年11月16日)

(千葉放射線技術誌 No.10 p.63 掲載)  
診断情報シリーズ2 「頸椎の解剖と読み方」  
千葉大学医学部附属病院 整形外科 渡部恒男 先生

## 第3回撮影技術研究会(1986年2月18日)

(千葉放射線技術誌 No.10 p.63 掲載)  
診断情報シリーズ3 「上肢(肘、手)の解剖と読み方」  
千葉大学医学部附属病院 整形外科 今井克己 先生

## 第4回撮影技術研究会(1986年5月17日)

(千葉放射線技術誌 No.11 p.57 掲載)  
診断情報シリーズ4 「下肢の解剖と読み方」  
千葉大学医学部附属病院 整形外科 西山秀木 先生

## 第5回撮影技術研究会(1986年11月29日)

(千葉放射線技術誌 No.11 p.57 掲載)  
診断情報シリーズ5 「胸部単純写真の読み方」(呼吸器系より)  
千葉大学医学部附属肺病研究施設 山口哲生 先生

## 第6回撮影技術研究会(1987年11月28日)

(千葉放射線技術誌 No.12 p.51 掲載)  
撮影理論&撮影技術シリーズ「耳鼻科領域の撮影について考える」  
(1) 単純撮影から 千葉大学医学部附属病院 花澤保司  
(2) 断層撮影から 千葉大学医学部附属病院 砂堀昭三  
(3) CTから 千葉労災病院 是枝泰隆  
(4) ディスカッション

## 第7回撮影技術研究会(1988年3月5日)

(千葉放射線技術誌 No.13 p.43 掲載)  
撮影理論&撮影技術シリーズ2 「胸部撮影について考える」  
(1) 単純撮影から 化学療法研究所付属病院 林 太郎  
船橋二和病院 石原典武  
(2) 小児撮影から 君津中央病院 山本幸治  
君津中央病院 國見泰男  
(3) 断層撮影から 千葉県がんセンター 佐藤安男  
(4) ポータブル撮影から 千葉大学医学部附属病院 菊池孝二  
千葉県救急医療センター 広木修一  
(5) パネルディスカッション「衣服等の影響、撮影条件等」  
船橋市立医療センター 星野 健  
結核予防会千葉県支部 渋谷昌子  
千葉県救急医療センター 遠藤 進

## 第8回撮影技術研究会(1988年7月2日)

(千葉放射線技術誌 No.13 p.43 掲載)  
撮影理論&撮影技術シリーズ3 「腹部撮影について考える」  
【1】  
(1) 肝・胆道系から 船橋市立医療センター 林 圭吾  
(2) 泌尿器系から 旭中央病院 五十嵐隆元  
(3) 血管系から 千葉大学医学部附属病院 保田忠広

## 【2】パネルディスカッション「単純撮影から」

(1) 単純写真のサイン 千葉県救急医療センター 高柳秀隆  
(2) 撮影法、条件等 船橋二和病院 樋口恵一

## 第9回撮影技術研究会(1989年3月4日)

(千葉放射線技術誌 No.14 p.41 掲載)  
撮影理論&撮影技術シリーズ4 「脊椎の撮影について考える」  
【1】脊椎撮影それぞれの対応  
(1) スポーツ整形外科における撮影法  
川崎製鉄千葉病院 千田 茂  
(2) 脊椎損傷を中心にした撮影法 千葉労災病院 水間康夫  
(3) 当院における脊椎撮影の現状 旭中央病院 寺口力生  
【2】脊椎領域における特殊検査の現状と将来展望  
(1) CTから 千葉大学医学部附属病院 加藤英幸  
(2) MRIから 千葉大学医学部附属病院 渡辺 浩  
【3】パネルディスカッション「救急撮影法とノウハウ」  
千葉県救急医療センター 鶴田允男  
君津中央病院 庄司直和  
船橋市立医療センター 星野 健

## 第10回撮影技術研究会(1989年7月15日)

(千葉放射線技術誌 No.14 p.41 掲載)  
画像理論&画像解析シリーズ1「アナログ画像とデジタル画像を学ぶ」  
【1】アナログ画像の評価と手法(フィルム/スクリーン系の画質評価)  
コニカ(株) 阿部俊二 先生  
【2】CR画像とCRT画像の現状と将来展望  
東芝メディカル(株) 綿鍋 欽 先生

## 第11回撮影技術研究会(1990年2月24日)

(千葉放射線技術誌 No.15 p.23 掲載)  
撮影理論&撮影技術シリーズ5「How to Radiography」  
(1) 肩の撮影について 川崎製鉄千葉病院 金城正樹  
(2) 膝の撮影について 千葉大学医学部附属病院 黒川正行

## 第12回撮影技術研究会(1990年7月14日)

(千葉放射線技術誌 No.15 p.23 掲載)  
撮影理論&撮影技術シリーズ6「How to Radiography」  
(1) 手部(手関節、手根骨)の撮影について 千葉大学医学部附属病院 平塚千恵  
(2) 足部(足関節、足根骨)の撮影について 亀田総合病院 加藤 融

## 第13回撮影技術研究会(1991年3月2日)

(千葉放射線技術誌 No.16 p.39 掲載)  
撮影理論&撮影技術シリーズ7「How to Radiography」  
(1) 肘関節の撮影について 川崎製鉄千葉病院 鶴田 修  
(2) 股関節の撮影について 亀田総合病院 有家政夫  
(3) 宿題報告「腰椎斜位撮影について」  
千葉大学医学部附属病院 渡辺 浩

## 第14回撮影技術研究会(1991年7月13日)

(千葉放射線技術誌 No.16 p.39 掲載)  
撮影理論&撮影技術シリーズ8「How to Radiography」  
(1) 歯科、口腔領域の撮影について(上顎、下顎、顎関節等)  
千葉大学医学部附属病院 小池要治  
(2) 眼窩領域の撮影について(X線単純撮影を中心に)  
船橋市立医療センター 林 圭吾

## 第15回撮影技術研究会(1992年2月29日)

(千葉放射線技術誌 No.17 p.78 掲載)

## 撮影理論&amp;撮影技術シリーズ9「How to Radiography」

- (1)乳房撮影のCR像 千葉県がんセンター 毛利快晴  
 (2)婦人科領域の撮影について(ゲ-ス・マルチ撮影中心に)  
 国立習志野病院 伊勢谷昌士  
 (3)婦人科領域の撮影時における被曝線量の県内数施設間の比較  
 旭中央病院 五十嵐隆元

## 第16回撮影技術研究会(1992年7月11日)

(千葉放射線技術誌 No.17 p.78 掲載)

## 撮影技術探究シリーズ1「胸部撮影系を探る」

- (1)線質と画質の関係について  
 化学療法研究所付属病院 前田美香  
 (2)塵肺撮影について 千葉労災病院 武藤俊一  
 (3)撮影装置の違いによる撮影の工夫 旭中央病院 林 典行  
 (4)撮影被曝線量の県内数施設間の比較 パート2  
 (胸部撮影時の皮膚線量と生殖腺線量)  
 撮影技術研究会被曝測定班  
 (5)千葉県下における胸部撮影システムの現状  
 撮影技術研究会アンケート調査班

## 第17回撮影技術研究会(1993年3月)

(千葉放射線技術誌 No.18 p.37 掲載)

## 撮影技術探究シリーズ2「胸部撮影系を探る」

- (1)装置の性能と信頼性  
 県下数施設における三相12ピーク装置の動作特性について  
 船橋市立医療センター 林 圭吾  
 ホトタイマーの特性評価 船橋市立医療センター 宮崎孝行  
 (2)高圧撮影における付加フィルターについて  
 千葉市立海浜病院 高木 卓  
 (3)関連文献の紹介 千葉大学医学部附属病院 加藤英幸

## 第18回撮影技術研究会(1993年7月)

(千葉放射線技術誌 No.18 p.37 掲載)

## 撮影技術探究シリーズ3「胸部撮影系を探る」

- …小児科領域における胸部撮影について…  
 (1)放射線技師の立場から  
 撮影条件等の検討 帝京大学医学部付属市原病院 山本智朗  
 小児撮影技術学会からの報告 千葉県こども病院 小原信也  
 撮影補助具の検討 日興ファインズ 金田信爾  
 千葉県内各施設の現状調査  
 千葉大学医学部附属病院 奥村健一郎  
 千葉県内各施設の被曝線量の推定 千葉労災病院 多田浩章  
 (2)臨床医の立場から  
 千葉大学医学部附属病院 放射線科 高野英行 先生

## 第19回撮影技術研究会(1994年3月)

(千葉放射線技術誌 No.19 p.79 掲載)

## 撮影技術探究シリーズ4「胸部撮影系を探る」

- …ポータブル撮影について…  
 1)ポータブル撮影装置の動作特性について  
 船橋医療センター 林 圭吾  
 2)ポータブル撮影時の環境線量について  
 千葉市立海浜病院 高木 卓  
 3)ポータブル撮影における技術的諸問題とその対策  
 千葉県救急医療センター 南 大作  
 4)ポータブル撮影の実態調査 船橋市立医療センター 宮崎孝行  
 5)ポータブル撮影における感染対策について  
 船橋市立医療センター 星野 健

## 第20回撮影技術研究会(1994年7月)

(千葉放射線技術誌 No.19 p.79 掲載)

## デジタル画像について語ろう

1. CRってなんだろう? パネルディスカッション  
 CRシステムの概要・解説

千葉大学医学部附属病院 奥村健一郎  
 CRの利点 亀田総合病院 丸 繁勸  
 CRの疑問点 千葉市立海浜病院 高木 卓  
 CRに関するディスカッション  
 テーマ: )デジタル画像の今後  
 )コストパフォーマンス  
 )日常業務における対策  
 )導入に関する問題点、その他

## 2. CRの最新情報

システム7000と9000の比較  
 国立がんセンター東病院 佐藤 敬  
 現在の全国状況(文献紹介)  
 千葉大学医学部附属病院 飯森隆志

## 3. 県内CRシステムの被曝線量の現状と推定

千葉撮影技術研究会被曝線量低減班 磯辺智範

## 第21回撮影技術研究会(1995年3月4日)

(千葉放射線技術誌 No.20 p.64 掲載)

## デジタル画像シリーズ「螺旋状CTスキャンについて」

1. 螺旋状CTスキャンの基礎  
 螺旋状CTスキャンの原理と概要  
 東芝メディカル株式会社 武藤安弘  
 螺旋状CTスキャンの性能評価の現状  
 千葉県救急医療センター 山口賢一  
 螺旋状CTスキャンの被曝について  
 千葉大学医学部附属病院 越智茂博  
 2. 螺旋状CTスキャンを使用している立場から  
 SOMATOM-PULS(シ-メス)“スパイラル・スキャン”を使用して  
 千葉市立海浜病院 大塚泰通  
 SOMATOM-PULS(シ-メス)“スパイラル・スキャン”を使用して  
 川崎製鉄千葉病院 梅澤貴行  
 TCT-900S(東芝)“ヘリカル・スキャン”を使用して  
 旭中央病院 板橋幸夫  
 X-force(東芝)“ヘリカル・スキャン”を使用して  
 船橋二和病院 福田 修  
 CTW-2000(日立)“ポリウム・スキャン”を使用して  
 船橋医療センター 田中千夏

## 第22回撮影技術研究会(1995年7月8日)

(千葉放射線技術誌 No.20 p.64 掲載)

## デジタル画像シリーズ「日常のCT検査を考える」

1. 教育講演1「CT用測定器について」  
 東洋メディック株式会社 桑山光一  
 教育講演2「コーンビームCT装置について」  
 千葉大学医学部附属診療放射線技師学校 鎌形 望  
 教育講演3「循環器領域のCT検査について」  
 千葉大学医学部附属病院 第三内科 高須準一郎 先生  
 2. ワークショップ「各施設におけるCT検査の現状と問題点」  
 頭頸部領域 千葉大学医学部附属病院 白崎智子  
 胸部(肺、縦隔、乳房)領域  
 日本医科大学千葉北総病院 塩野純子  
 腹部(肝臓)領域 亀田総合病院 石田智子  
 腹部(泌尿器)領域 東京歯科大学市川総合病院 山田敏之  
 小児領域 千葉県こども病院 清水孝行

## 第23回撮影技術研究会(1996年3月2日)

(千葉放射線技術誌 No.21 p.70 掲載)

## 「今、撮影技術に望まれるもの」

1. 撮影技術と診断情報 = CRからの再認識 =  
 横浜労災病院 佐藤律夫  
 2. 心血管領域におけるI.V.R治療の最新情報と技師の役割  
 千葉県立鶴舞病院 佐藤次男

## 第24回撮影技術研究会(1996年7月13日)

(千葉放射線技術誌 No.21 p.70 掲載)

## 「胸部領域へのアプローチ」

## 1. 胸部領域の撮影を考える

- 1) 単純撮影の立場から 川崎製鉄千葉病院 石井雅恵
- 2) CR撮影の立場から 千葉労災病院 黒川貴光
- 3) CT撮影の立場から 千葉大学医学部附属病院 飯森隆志
- 4) 血管造影撮影の立場から 日本医科大学千葉北総病院 原田耕次
- 5) 核医学の立場から 社会保険船橋中央病院 酒井良介

## 2. フレッシュマン企画コーナー

- 1) CR撮影における周波数処理の検討 千葉大学医学部附属病院 福知芳和
- 2) 脳動脈瘤の計測について 千葉県救急医療センター 稲垣美華子
- 3) 撮影時の着衣についてのアンケート調査 船橋二和病院 石井 緑

## 第25回撮影技術研究会(1996年11月6日)

(千葉放射線技術誌 No.21 p.70 掲載)

## 「マンモグラフィーの近年の動向について」

- 乳房撮影の精度管理 旭中央病院 五十嵐隆元  
 高コントラストS・F系について 旭中央病院 高橋 彰  
 CRマンモグラフィーについて 千葉労災病院 武藤俊一  
 装置メーカーの立場から GE横河メディカル 関口淳子  
 感材メーカーの立場から 富士メディカルシステム 笹井正秀

## 第26回撮影技術研究会(1997年3月8日)

(千葉県放射線技術研究会誌 創刊号 p.51 掲載)

## デジタル画像シリーズ・DSAについて語ろう

## ・プロフェッショナル・トーク

- DSAの概要 東芝メディカル 保坂健一  
 ・ユーザー・トーク  
 1) INTEGRIS V-3000 (PHILIPS) 国立千葉病院 山野一義  
 2) DFP-2000A (東芝) 千葉労災病院 深山英子  
 3) ANGIOSTAR (SIEMENS) 千葉県救急医療センター 南 大作  
 ・テクニカル・トーク

## DSA装置における特性曲線について

船橋市立医療センター 宮崎孝行

## DSA装置におけるコントラスト分解能について

船橋市立医療センター 林 圭吾

## IVRにおける被曝線量の現状とその低減方法について

川崎製鉄千葉病院 中村博和

## 第27回撮影技術研究会(1997年7月12日)

(千葉県放射線技術研究会誌 創刊号 p.52 掲載)

## 〜被曝について語ろう〜

## ・各分野からの被曝について

- 1) 自然放射線による被曝 千葉リハビリテーションセンター 竹村朋恭
- 2) 医療被曝について 千葉大学医学部附属病院 加藤英幸
- 3) 画質と被曝について視覚評価から(ROC解析を中心に) 旭中央病院 五十嵐隆元
- 4) RIの被曝について 千葉大学医学部附属病院 白崎智子
- 5) MRI検査における生体への影響について 筑波大学 磯辺智範

## ・フレッシュマントーク

## 「Mammographyにおける被曝線量の求め方について」

日本医科大学千葉北総病院 中村亜矢

## ・ワンポイントアドバイス

## 造影CTにおける造影剤注入のタイミングについて

千葉大学医学部附属病院 福知芳和

## 第28回撮影技術研究会(1997年12月13日)

(千葉県放射線技術研究会誌 創刊号 p.52 掲載)

## 第1部 Digital Radiography (DR) について

## 1. DR装置の最近の動向について

島津製作所 医用技術部 尾崎 毅

## 2. DR装置の使用経験

- 1) 検診用DR装置の使用経験 千葉社会保険病院 長田 健
- 2) CC・DRの使用経験 消化管撮影を中心とした有用性 亀田総合病院 平野千賀也

## 3) ワンポイントアドバイス

## デジタルラジオグラフィーの有用性について

(被曝の観点から) 国立がんセンター東病院 石原敏裕

## 第2部 オーダリングシステムについて

## 1. メーカーサイドから

オーダリングって何? NEC医療システム事業部 永井 肇

## 2. ユーザーサイドから

1) 船橋市立医療センターにおけるオーダーリングシステムについて

船橋医療センター 田中千夏

2) 千葉大学病院におけるオーダーリングシステムの構築過程

千葉大学医学部附属病院 石井照之

3) 船橋市立医療センターのオーダーリングシステム見学

## 第29回撮影技術研究会(1998年3月7日)

(千葉県放射線技術研究会誌 第2号 p.93 掲載)

## ・ドライイメージャーについて

県内(国内)のドライイメージャーの現状について

千葉県救急医療センター 稲垣美華子

## 【プロフェッショナルトーク】

ドライイメージャーの現状と問題点、将来性について

・「Dry Viewの現状と問題点、将来性について」

イメージション(株) 三枝紀雄

・「ラージフォーマット・イメージャー ドライスター3000」

日本アグファ・ゲバルト(株) 富井 進

・「コニカレーザーイメージャー ドライタイプについて」

コニカメディカル(株) 情野理介

・「AC-3ドライプリントシステムとFM-DP3543Tについて」

富士メディカルシステム(株) 岩崎信之

## 【ユーザートーク】 ドライイメージャーの使用経験

・「コニカレーザーイメージャーの使用経験」

東邦大学附属佐倉病院 小林康雄

・「Dry Viewの使用経験」

亀田総合病院 吉野良雄

## 【パネルディスカッション】

・トピックス

・「DICOM時代のパソコン活用」 千葉労災病院 多田浩章

・ワーキンググループ報告

・医療被曝調査班・活動報告

千葉大学医学部附属病院 加藤英幸

## 第30回撮影技術研究会(1998年7月4日)

(千葉県放射線技術研究会誌 第2号 p.94 掲載)

## どうやってとったらいいの? 肩関節について

1. 解剖について 千葉大学医学部附属病院 奥村健一郎
2. 撮影方法概論 千葉リハビリテーションセンター 竹村朋恭
3. 当院における撮影について

千葉県救急医療センター 安西 徹

東邦大学附属佐倉病院 秋山直紀

川崎製鉄千葉病院 中村博和

帝京大学医学部付属市原病院 渡辺晴之

## 4. 教育講演 「肩関節領域における画像診断について」

川崎製鉄千葉病院 整形外科部長 菅谷啓之 先生

## 5. フィルムディスカッション

## 第31回撮影技術研究会(1998年11月7日)

(千葉県放射線技術研究会誌 第2号 p.94 掲載)  
放射線科の情報ネットワークについて

- 1.医療画像情報システムの最新動向 横河電気(株) 塚本 孝
- 2.当センターにおけるDICOMネットワークについて  
千葉県循環器病センター 黒田秀也  
フレッシュマントーク  
「当センターにおける頭部疾患患者の検査」  
千葉県救急医療センター 高橋宏之

## 第32回撮影技術研究会(1999年3月20日)

(千葉県放射線技術研究会誌 第3号 p.94 掲載)

## 第1部 サルでもわかる計測学

- 1.放射線の単位、何があるの?  
結核予防会結核研究所放射線学科 星野 豊
- 2.フィルムバッジの役割 千代田テクノル(株) 福田光道

## 第2部 放射線防護の再認識

- 1.過剰防護論についての検証  
a)ポータブル撮影時の医療従事者の過敏反応について  
・病室撮影時の空間線量・  
千葉県大学医学部附属病院 越智茂博  
b)X線撮影時の患者さんのプロテクタは必要か?  
・胸部撮影時の生殖腺線量・  
千葉県大学医学部附属病院 越智茂博  
c)放射線防護の考え方 化学療法研究所付属病院 石田有治
- 2.総合討論

## 第33回撮影技術研究会(1999年7月10日)

(千葉県放射線技術研究会誌 第3号 p.95 掲載)  
どうやってとったらいいの? 膝関節について

- 1.解剖について 千葉県救急医療センター 高橋宏之
- 2.膝関節の撮影の実際(VTRによる撮影法の紹介)  
千葉県大学医学部附属病院 飯森隆志
- 3.デジタルからのアプローチ 千葉市立海浜病院 高木 卓
- 4.撮影方法概論 日本医科大学千葉北総病院 渡辺典男
- 5.教育講演 「膝関節における画像診断について」  
川崎製鉄千葉病院 整形外科 土屋明弘 先生
- 6.フィルムディスカッション

## 第34回撮影技術研究会(1999年10月23日)

(千葉県放射線技術研究会誌 第3号 p.95 掲載)  
「マルチスライスCTってしてる?」

- 1.メーカー発表  
【Multislice CT GRANDPRIX'99】...ここがいいんだうちのCT...  
(1)シーメンス旭メディテック 大澤勇一  
(2)GE横河メディカルシステムズ 高橋紀夫  
(3)東芝メディカル 武藤安弘
- 2.Presentation New Comer  
頭蓋底領域における画質について  
千葉県大学医学部附属病院 深谷美絵
- 3.フィルムディスカッション

## 第35回撮影技術研究会(2000年2月26日)

どうやってとったらいいの?  
「完全なる撮影技術は診断と治療を知ることから始まる」  
・手の外科について・

- 【1】Hospital Information  
千葉県ガンセンター画像診断部 中島英樹
- 【2】Study of Hand surgery  
1.手の外科の解剖について 千葉労災病院 黒川貴光  
2.手の外科領域の撮影について  
川崎製鉄千葉病院 中村博和  
3.手の外科領域のリハビリテーションについて  
川崎製鉄千葉病院リハビリテーション科 松田早苗

## 【3】教育講演 「手の外科における画像診断について」

千葉県大学医学部附属病院 整形外科教室 斉藤 忍 先生  
【4】フィルムディスカッション

## 第36回撮影技術研究会(2000年7月8日)

「どうやって撮ったらいいの? 股関節について」

- 1.ワーキンググループ報告  
『サルでもわかる法令改正の要点とその解説』  
医療被曝検討班代表 加藤英幸
- 2.教育講演 『整形外科医が求める股関節撮影の写真』  
千葉県大学医学部附属病院 整形外科 三橋 繁 先生
- 3.撮影技術(我々の施設では、こんな撮影やってます)  
(1)どうやって撮ったらいいの、股関節軸位撮影  
旭中央病院 五十嵐隆元  
(2)RA患者さんに対する股関節撮影のこだわり  
千葉リハビリテーションセンター 竹村朋恭  
(3)CTを利用した人工関節の計測  
千葉県大学医学部附属病院 深谷美絵
- 4.フィルムディスカッション

## 第37回撮影技術研究会(2000年12月2日)

「胸部について」

- (1)施設紹介 銚子市立総合病院 銚子市立総合病院 田仲 篤
- (2)特別講演 「院内感染対策」  
旭中央病院 消化器内科医長 中村 朗 先生
- (3)教育講演 「胸部検査に必要な解剖について」  
千葉県大学医学部附属病院 飯森隆志
- (4)一般発表  
H R C Tについて 船橋市立医療センター 林 圭吾  
らせんCTを用いた胸部検診 結核予防会千葉支部 矢部 勤  
Tcガスによる肺換気シンチについて  
旭中央病院 五十嵐隆元

## 第38回撮影技術研究会(2001年3月10日)

「マンモグラフィの基礎と現状」

- (1)施設紹介 千葉県対がん協会 千葉県対がん協会 立原雅子
- (2)講演  
・感材系、CR 船橋市立医療センター 石井 悟  
・精度管理(X線装置を中心に) 北里大学病院 石川光雄  
・ポジショニング 聖路加国際病院 小山智美
- (3)フィルムディスカッション

## 第39回撮影技術研究会(2001年7月14日)

「胸部単純写真を読む」

- トピックス 「モニタ診断の現状」  
[メーカーサイドから]  
・「東芝画像ネットワークシステムの技術動向」  
東芝メディカル(株) 石井克尚  
[ユーザーサイドから]  
・「PACSの使用経験(導入から1年経過して)」  
千葉県救急医療センター 高橋宏之

## 一般演題

- ・「胸部単純画像の評価法の紹介」  
千葉県大学医学部附属病院 奥村健一郎
  - ・「一般撮影領域の被曝線量測定法について」  
千葉県大学医学部附属病院 加藤英幸
  - ・「胸部CR画像の評価の試み」 千葉市立海浜病院 高木 卓
- 教育講演 ・「呼吸器科医が読む胸部単純写真」  
千葉県大学医学部附属病院呼吸器内科 潤間隆宏 先生  
フィルムディスカッション

## 第40回千葉撮影技術研究会(2002年1月26日)

『検診の被ばくと画質を考える』

「造影剤の適正使用について」

エーザイ株式会社 情創部 二宮里江

特別講演 「検診における放射線被ばくの捉え方」

埼玉工業大学 飯沼 武

シンポジウム 「検診の被ばくと画質を考える」

胸部検診について 東京医科歯科大学附属病院 横田 浩

消化器検診について 社会保険群馬中央総合病院 新井敏子

乳がん検診について 東京都がん検診センター 小林 剛

総合討論

指定発言 「検診の放射線被ばくをどう捉えているか」

総合病院国保旭中央病院 五十嵐隆元

## 第二部 臨床医が望む画像とは

脳神経外科医の立場から

千葉大学大学院医学研究院神経統御学 内野福生 先生

循環器内科医の立場から

千葉大学大学院循環病態医科学 船橋伸禎 先生

消化器外科医の立場から

千葉大学大学院先端応用外科学 首藤潔彦 先生

## 第三部 ディスカッション

## 第41回千葉撮影技術研究会(2002年7月6日)

『C Rについて考える』

「非イオン性MRI造影剤 プロハンスシリンジ 13ml/17ml」

エーザイ株式会社 医薬部 今西良一

講演1 「FCRの画像処理：歴史と将来像」

富士フィルムメディカル株式会社 五十嵐昭人

講演2 「マルチ周波数処理の臨床

その有効性とパラメータ設定のポイント」

日本医科大学千葉北総病院 渡辺典男

講演3 「C R乳房撮影の臨床・従来型 FCR9000 と

MMG 専用機 FCR5000MA の比較」

国立がんセンター東病院 永井優一

総合討論

## 第42回千葉撮影技術研究会(2003年1月18日)

『マルチスライスCTの現状と最新技術』

「イオメロンの臨床的有用性について」

エーザイ株式会社 医薬部領域2室 村上 聡

一般研究発表

「マルチスライスCTの使用施設から」

・千葉県がんセンターにおけるMDCTの使用経験

(腹部領域を中心として)

千葉県がんセンター画像診断部 石津 誠

・8DAS-MDCTにおける循環器領域の検査法

千葉市立海浜病院 放射線科 高木 卓

・東京歯科大千葉病院におけるMDCTの使用経験

(口腔外科領域の撮影について)

東京歯科大千葉病院 放射線科 小林紀雄

技術講演

「マルチスライスCTの最新情報」・4DASから256DASへ

東芝メディカル株式会社 技術本部 平柳則之

教育講演

「今、ホットなマルチスライスCT」

Multidetector-row CTによる血管疾患のCT Angiography:

臨床応用とその適応の拡大

日本医科大学 放射線医学教室 林 宏光 先生

## 第43回千葉撮影技術研究会

## 第4回千葉アンギオ技術研究会 合同研究会(2003年7月5日)

『MDCT vs Angio ~CT検査は血管造影検査を不用にするか~』

「造影剤関連の最近の話題」 エーザイ株式会社 長谷川清

第一部 装置を探る 線量と画質

「シネアンギオ装置・MDCT装置を用いた

冠状動脈造影時の線量比較」

大阪府立成人病センター 鈴木敬一 先生

「アンギオ装置とMDCT装置の画像比較」

昭和大学藤が丘病院 加藤京一 先生

## 次回（第 45 回）開催予告

開催日	未定
会場	未定
内容	未定

## 次々回（第 46 回）開催予告

開催日	未定
会場	旭中央病院（予定）
内容	千葉核技術研究会と合同開催予定 （旭中央病院のペットセンターの見学を予定）

## 編集後記

今回は、前回の千葉アンギオ技術研究会に続き千葉乳房画像研究会との合同開催となりました。千葉だけでなく大阪、群馬から講師を招き、研究会を開くことが出来ました。

これからも、基本から最新の話題まで、皆様方と一緒に勉強、研究していけるように頑張っていきますので、よろしくお願いします。

また、今後撮影技術研究会で、取り上げてもらいたい内容等ございましたら、お気軽に各委員までご連絡していただければと思います。

越智茂博

## おしらせ

### MISG 医療情報研究会のご案内

医療情報研究会 Medical Informatics Study Group (略称 MISG) は、画像情報をはじめとする 医療情報全般における知識の習得と最新技術の研究、ならびに情報交換のためのコミュニティ形成を目的として活動しています。

多くの方のご参加お待ちしております。

MISG Hp. <http://misg.umin.ac.jp/>

代表 多田 浩章 労働福祉事業団千葉労災病院放射線部

### 第 5 回千葉アンギオ技術研究会開催のお知らせ

開催日：平成 16 年 5 月 22 日 (土) 14:00 ~

開催場所：未 定

トピックス：「 未 定 」第一製薬株式会社

特別講演：「薬剤溶出ステントの最新の治験」

小林欣夫先生 千葉大学医学部附属病院第三内科

教育講演：

「IVRの放射線防護のガイドライン」の解説

栗井一夫先生 (国立循環器病センター)

「IVRの患者の受ける線量測定マニュアル」の解説

水谷 宏先生 (松山赤十字病院)

研究報告：

千葉県内における血管造影検査部門の実態調査

千葉県循環器病センター 今関雅晴

千葉県内における血管造影撮影装置の被ばく線量測定報告

未 定

千葉撮影技術研究会 Hp. <http://crts.umin.ac.jp/>

千葉乳房画像研究会 Hp. <http://cbis.umin.ac.jp/>





## 千葉撮影技術研究会規約

### (総則・名称)

第 1 条 本会は、「千葉撮影技術研究会」と称する。

### (目的)

第 2 条 本会は、千葉県における放射線技術学に関する研究活動、普及、啓発活動、研究発表、ならびに関連学会・研究会との連携をはかり、千葉県内の放射線撮影技術の進歩・発展に寄与すること、あわせて会員相互の親睦をはかることを目的とする。

### (事業)

第 3 条 本会は、前条の目的を達成するために、学術講演等の事業を行う。

### (構成・会員)

第 4 条 会員は本会の目的に賛同し、その達成に協力する者で、千葉県及び近傍において放射線領域の画像診断等に関心のある者とする。

### (役員および事務局)

第 5 条 本会の役員は、次の通りとする。

会 長	:	1 名
委 員	:	若干名
会計委員	:	1 名
会計監査	:	2 名
事 務 局	:	化学療法研究所附属病院内に置く

### (運営)

第 6 条 会長は、本会を代表し、会務をつかさどる。

会長ならびに委員は、委員会を構成し、本会則に定める事項、並びに会の運営に必要な事項を審議する。

委員の選定・任免は、委員会で決定する。

委員会は、世話人・委員の中から当番委員を選出し、当番委員は学術講演会等を主催する。

### (会計・会費)

第 7 条 本会の経費は、参加費等をもってまかなう。

本会の会計年度は、4月1日から3月31日とする。

事務局は会計年度終了後、その収支報告を行う。

付則 本規約は、委員会において変更・追加することができる。

本規約は、2002 年 1 月 26 日より実施する。

## 2003 年度千葉撮影技術研究会委員名簿 (50 音順)

## 会長

石田 有治 (いしだ ゆうじ) yuji-i@d7.dion.ne.jp  
化学療法研究所附属病院放射線室  
〒272-0827 市川市国府台 6-1-14  
TEL : 047-375-1111 内線 124 FAX : 047-373-4921

## 委員

五十嵐隆元 (いがらし たかゆき) igarashi@hospital.asahi.chiba.jp  
総合病院国保旭中央病院放射線科  
〒289-2511 旭市イ-1326  
TEL : 0479-63-8111 内線 6104

奥村健一郎 (おくむら けんいちろう) okuken-cib@umin.ac.jp  
千葉大学医学部附属病院放射線部  
〒260-8677 千葉市中央区亥鼻 1-8-1  
TEL : 043-222-7171 内線 6341 FAX : 043-226-2336

越智 茂博 (おち しげひろ) s-ochi@tranzas.ne.jp  
千葉大学医学部附属病院放射線部  
〒260-8677 千葉市中央区亥鼻 1-8-1  
TEL : 043-222-7171 内線 6359 FAX : 043-226-2336

加藤 英幸 (かとう ひでゆき) katohide@ho.chiba-u.ac.jp  
千葉大学医学部附属病院放射線部  
〒260-8677 千葉市中央区亥鼻 1-8-1  
TEL : 043-222-7171 内線 6554 FAX : 043-226-2336

高木 卓 (たかぎ たかし) t-takagi@da2.so-net.ne.jp  
千葉市立海浜病院 放射線科  
〒261-0012 千葉市美浜区磯辺 3-31-1  
TEL : 043-277-7711 内線 250 FAX : 043-278-7482

多田 浩章 (ただ ひろあき) hiroaki\_tada@chibah.rofuku.go.jp  
労働福祉事業団千葉労災病院放射線部  
〒290-0003 市原市辰巳台東 2-16  
TEL : 0436-74-1111 内線 3211

中村 博和 (なかむら ひろかず) chunhiro@kch.chuo.chiba.jp  
川崎製鉄健康保険組合千葉病院放射線科  
〒260-0842 千葉市中央区南町 1-11-12  
TEL : 043-261-5111 内線 2140 FAX : 043-261-2305

林 圭吾 (はやし けいご) khayashi@mmc.funabashi.chiba.jp  
船橋市立医療センター放射線科  
〒273-8588 船橋市金杉 1-21-1  
TEL : 047-438-3321 内線 5169、5133

梁川 範幸 (やながわ のりゆき) yanagawa@ho.chiba-u.ac.jp  
千葉大学医学部附属病院放射線部  
〒260-8677 千葉市中央区亥鼻 1-8-1  
TEL : 043-222-7171 内線 6346 FAX : 043-226-2336

**千葉撮影技術研究会    事務局**

〒272-0827 市川市国府台 6-1-14

化学療法研究所附属病院放射線室

TEL : 047-375-1111 内線 124    FAX : 047-373-4921

研究会長 石田 有治