

「乳がんに対する放射線技術」

ー 検査（治療）におけるピットホールとその対策について考える ー

# 一般撮影（マンモグラフィ）

東北大学病院 診療技術部放射線部門  
千葉 陽子

## 本日の内容

- マンモグラフィ検査とは
- ピットホールとその対策
- 最新の技術

## 当院における乳がん診療

問診（視触診），マンモグラフィ，超音波

良性or悪性疑い 判断

細胞診 — 穿刺吸引細胞診（fine needle aspiration cytology ; FNA）等

組織診 —  
✓ 針生検 — ✓ 針生検（core needle biopsy ; CNB）  
✓ 外科的生検 — ✓ 吸引式乳房組織生検（vacuum-assisted breast biopsy ; VAB）

確定診断

治療方針の決定

- ✓ 手術
- ✓ 放射線療法
- ✓ 化学療法
- ✓ ホルモン療法
- ✓ MRI
- ✓ CT
- ✓ RI

- ✓ 超音波ガイド下
- ✓ ステレオガイド下
- ✓ (MRIガイド下)

## 『乳がん』を診断するX線

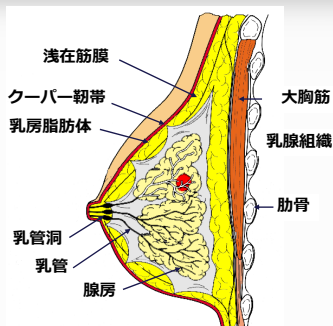
- 乳房内の組織は柔らかい組織で構成されている。
- 乳房内の組織をコントラスト良く描出するためには、エネルギーの低いX線を使用する必要がある。

線減弱係数(cm<sup>-1</sup>)  
乳腺 0.80  
腫瘍 0.85

管球陽極材質；Mo（モリブデン）

DRに移行し；W（タングステン）  
；Rh（ロジウム）  
；Mo（モリブデン）

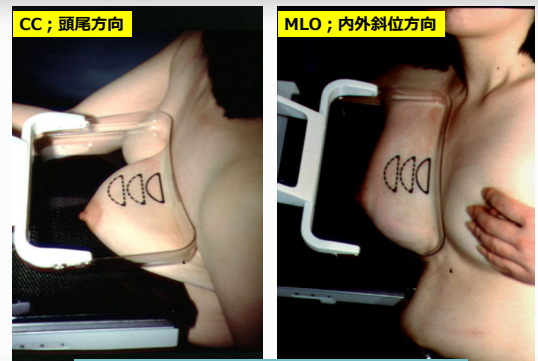
## 乳房の中は



乳房：乳腺・脂肪・支持組織

- 乳頭を中心に15から20の腺葉で構成。
- 大胸筋から伸びるクーパー靭帯によって脂肪組織内に支持。

## マンモグラフィの標準撮影法



撮影時間：約5分 検査時間：約10分

## 乳房X線撮影による画像診断

画像診断所見は大きく3つに分類される。

腫瘍

石灰化

その他の所見

- 形状
- 辺縁
- 濃度
- 分布
- その他の所見



良悪性の判断  
(カテゴリー分類)

## カテゴリー分類

- **カテゴリー I** : 異常なし  
血管の石灰化, 正常大の腋化リンパ節など
- **カテゴリー II** : 良性  
明らかに良性と診断できる所見あり
- **カテゴリー III** : 良性, しかし悪性を否定できず  
ほとんど境界鮮明かつ平滑な病変や, ごく淡い良悪性の判定困難な微細石灰化など
- **カテゴリー IV** : 悪性の疑い  
悪性の可能性が高く, 細胞診または生検の精査が必要
- **カテゴリー V** : 悪性



## 乳房X線撮影における ピットホールとは?

## マンモグラフィの診断精度に影響を及ぼす因子

- システム
  - X線装置 . . . 線質, 線量
  - 受像系 . . . 受像器性能  
画像処理条件
  - 読影環境 . . . ポジショニング  
乳房圧迫  
撮影方向
- 乳房の構成 脂肪/乳腺組織の比率
- 読影能力 経験・知識

## ピットホール

- **Dense Breastの撮影**
- 適切な撮影条件
- ポジショニング

## Dense Breastの撮影

- Dense Breastは, 乳腺密度が高いため病変が乳腺に隠れる可能性が大きい。



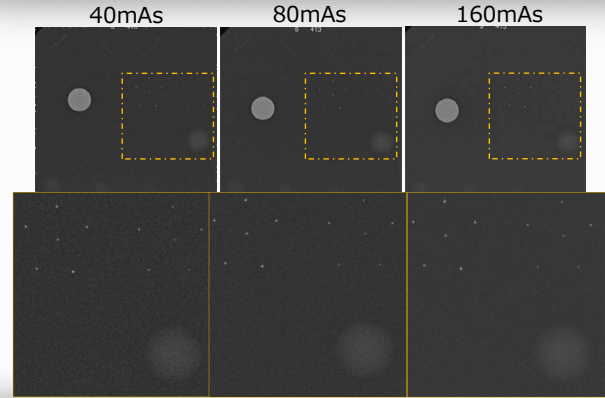
対策:

- ポジショニングで乳腺を伸展させる。
- 乳腺内部が描出できる画像処理を検討する。
- 超音波併用やトモシンセシスが有用。

## ピットホール

- Dense Breastの撮影
- 適切な撮影条件
- ポジショニング

## 適切な撮影条件



画質と線量の最適化をすることが重要



対策：撮影条件の検討

## 画像処理による違い

- 医師と相談し、**診断に適した画像処理**にしなければならない！
- 新しい装置の購入やソフトコピーへの移行の際は、**経過観察に影響のない画像処理**を検討しなければならない！

## ピットホール

- Dense Breastの撮影
- 適切な撮影条件
- **ポジショニング**

Page Last Updated: 04/11/2016

**FDA** U.S. Food and Drug Administration  
Protecting and Promoting Your Health

Home | Food | Drugs | Medical Devices | Radiation-Emitting Products | Vaccines, Blood & Biologics | Animal & Veterinary | Cosmetics | Tobacco Products

Radiation-Emitting Products

Home > Radiation-Emitting Products > Mammography Quality Standards Act and Program > MQSA Insights

MQSA Insights

MQSA Insights Articles

MQSA National Statistics

### Poor Positioning Responsible For Most Clinical Image Deficiencies, Failures

SHARE | TWEET | LINKEDIN | PRINT | EMAIL | PRINT

**表題：臨床画像の欠陥の大多数がポジショニングの悪さに起因している**  
(原文：Poor Positioning Responsible For Most Clinical Image Deficiencies, Failures)

マンモグラフィ（乳房X線撮影）は、「画像形成とポジショニングの技術」の結合である。1999年にMQSAの立法化以来、FFDM（full-field digital mammography）及びDBT（digital breast tomosynthesis）の導入を含め、マンモグラフィ技術に対する有意義な多くの変革がある。しかし、**いまだに改善されていない臨床的に重要なマンモグラフィ事項の一つがポジショニングの悪さ**である。

## ポジショニング

- 日本の検診においても、ポジショニング不良で要精密検査になる患者は少なくない

原因として考えられることは：

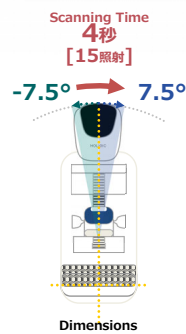
- 乳腺の伸展不良
- 病変の欠損：病変は存在する位置によって、描出されにくい場合がある（ブラインドエリア）

## 対策として

- 基本的に忠実にポジショニングをし、特に乳腺をしっかり伸展させる。
- 病変が存在する位置によって、描出されにくい場合は、追加撮影を行う。

## 最新の技術

## Digital Breast Tomosynthesis (DBT)

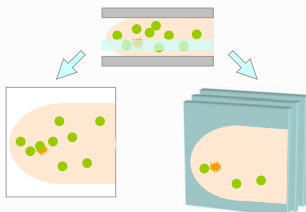


- 圧迫した乳房を複数の角度より撮影し得られた投影データを再構成することにより、任意の断層像を得る撮影方法
- 組織の重なりを効果的に減少、または排除することができる。

高濃度乳房診断に有用  
診断精度の向上の期待

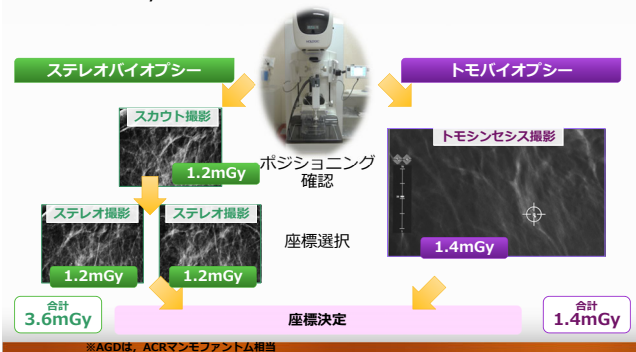
## トモシンセシスの必要性

- 2D v.s. DBT  
従来の2D画像の課題を解決



## Tomo Biopsyとは？

- tomosynthesis機能を用いた吸引式乳房組織生検



## まとめ

- マンモグラフィにおいて画質と線量のバランスを考慮した撮影条件を検討することは必須.
- ポジショニングにより、病変の描出不能や診断が変わる場合があるため、撮影後も画像を確認し、責任をもって撮影する必要がある.
- これらを日々改善する努力が必要である.