



ステレオガイド下マンモトーム® 生検における ポジショニングのコツ



湘南記念病院
かまくら乳がん甲状腺センター

監修：川崎あいか先生



◆ステレオガイド下マンモトーム[®]生検におけるポジショニングのコツ◆ ～Senographe DS (GEヘルスケア・ジャパン(株)) を併用する場合～

デジタルステレオ付き乳房X線撮影装置 Senographe DSの特徴

Senographe DSは、通常の乳房X線撮影装置にデジタルステレオを搭載しバイオプシーを可能にした装置である。バイオプシーのためのステレオ撮影においても、フラットパネルディテクタで撮影することができ、穿刺はラテラル (LAT) ・バーティカル (VAT) アプローチの両方が可能。専用のベッドを使用すると側臥位で生検を行うことができる。

「セノグラフ2000DSシリーズ」はGEヘルスケア・ジャパン株式会社の製品です。

医療機器製造販売承認番号： 21600BZY00218000

クラス分類：管理医療機器 (クラスII)

本製品に関するお問い合わせは、下記までお願い致します。

GEヘルスケア・ジャパン カスタマー・コールセンター (TEL:0120-041-387)

ポジショニング計画

0. 使用機種の特徴の把握
1. 石灰化はどの位置にあるか？
2. どの石灰化をターゲットとするか？
3. ポジショニングの決定



ポジショニング計画

マンモトーム生検を安全に施行するには、使用する機種の特徴や設備環境を把握しておくことが最も重要である。そして、石灰化の3次元的位置の認識と適切なターゲット選定によりポジショニングは決定する。

0. 使用機種の特徴の把握

- ①設定可能なポジショニング角度
- ②検査可能乳房厚
- ③採取可能なZ値の範囲

2

ShonanMemorial-Hospital



0-① 設定可能なポジショニング角度

アーム回転角の範囲

SID=? ステレオ時振り角=?
被検者と接触する角度はあるか?



(日立より資料提供)

3



ShonanMemorial-Hospital



設定可能なポジショニング角度

アーム回転角・SID・ステレオ時の振り角・検査体位などは使用する装置により異なる。アーム回転角の範囲の中で、例えば管球や機材が被検者に接触する等の検査に支障が出易い角度を引いたものが、各使用機種の設定可能なポジショニング角度となる。

0-② 検査可能な乳房厚 —vertical approach—

検査可能な乳房厚Dの理論値
 MST11Gの場合：D>27.3 (穿刺部が30mm以上だと安心)
 MST11G-Bの場合：D>25.4 (穿刺部が28mm以上だと安心)

4 ShonanMemorial-Hospital

検査可能な乳房厚—vertical—

プローブ先端—開口部の寸法

MST11G：27.3mm

MST11G-B：25.4mm

MST14G：21.9mm

理論上、穿刺部がこれらの寸法より大きければ開口部が露出することは無く、安全に施行できる。

0-② 検査可能な乳房厚 (vertical approach)

—乳房厚Dが小さいとき—

MST11G/11G-Bでは開口部の露出する恐れあり
 →○厚みを補正する
 ○ MST14Gの使用
 (14Gを使用：穿刺部の乳房厚が25mm程度あれば安心)

5 ShonanMemorial-Hospital

乳房厚が小さい場合

開口部が露出する危険性のある場合は、乳房厚の補正や14Gの使用により対応する。

0-② 検査可能な乳房厚 (vertical approach)

—厚み補正—

厚み補正のツール：麻酔/生食/アクリル製スペーサー/自作の補正具

(※どの程度増加できるかを認識しておく)

北里大学東病院 田上技師考案

6 ShonanMemorial-Hospital

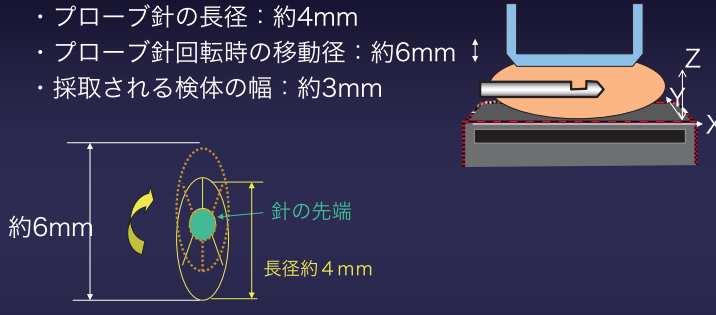
厚み補正

麻酔や生理食塩水、既存のスペーサー、自作補正具の使用など、各施設で乳房厚を増加させるための工夫が取られている。

自施設の工夫策ではどの程度乳房厚の増加が可能か、また逆にデメリットとなる点は何か (X線量が増加する・石灰化が識別し難くなるなど) をある程度認識しておく。

0-② 検査可能な乳房厚 -lateral approach ;11G-

- ・プローブ針の長径：約4mm
- ・プローブ針回転時の移動径：約6mm ↓
- ・採取される検体の幅：約3mm



針の先端
長径約4mm
約6mm

∴ 乳房厚10mm未満は危険である。
他に術がなくやむを得ず検査を施行する場合は慎重に行い、皮膚損傷などの危険を察知した場合は速やかに医師と相談し検査を中止する。

7 ShonanMemorial-Hospital

検査可能な乳房厚-lateral- Lateral-approachでは11G使用（平成22年9月現在）。


乳房厚が15mm程度あれば検査可能である。

乳房厚10～15mmの場合は慎重に検査を進行する必要がある、熟練した技術が求められる。乳房厚10mm未満の検査は危険を伴う。良悪鑑別の術が他に無くやむを得ず施行する場合は細心の注意を払いながら慎重に行い、針を刺入する前に検査続行の可否を判断する。

危険を伴うと判断した場合は速やかに医師に伝え、検査の中止を要望する。

0-③ 採取可能なZ値の範囲 -lateral approach-

- ・吸引時：
verticalよりも組織が引き込まれる



vertical lateral

- ・圧迫した際に皮膚-石灰化間が短い
↓
皮膚欠損を起こす危険性がある
∴ ○麻酔による調整
皮膚-石灰化間に麻酔を多く注入し、距離を稼ぐ
- 皮膚側の時間軸は採取しない

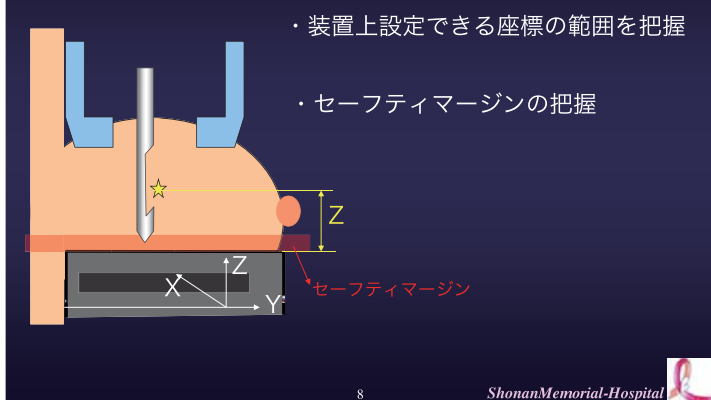
11 ShonanMemorial-Hospital

採取可能なZ値の範囲 -lateral-

Lateralでは乳房にかかる圧力と吸引のかかる方向の関係から、verticalより太く均一な幅を持った検体が採取される。

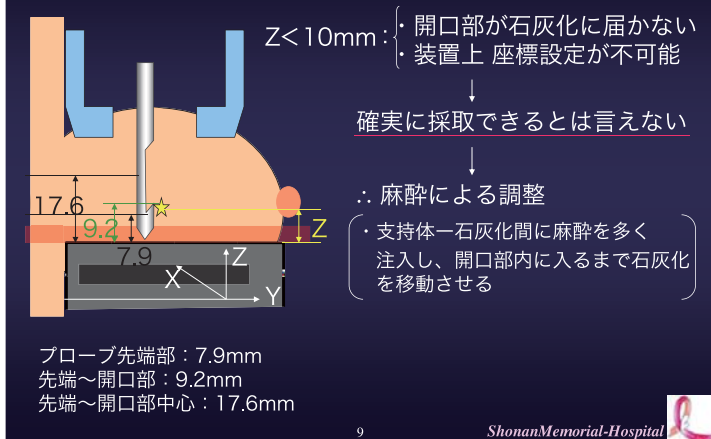
圧迫した際に皮膚-石灰化間距離が短いと、装置の安全機構により座標が設定できなかったり検査中に皮膚欠損をおこす危険性がでてくる。対策として、麻酔を皮膚-石灰化間に注入し距離を稼ぐと共に皮膚側の時間軸を避けて採取するなど、工夫する。

0-③ 採取可能なZ値の範囲 -vertical approach-



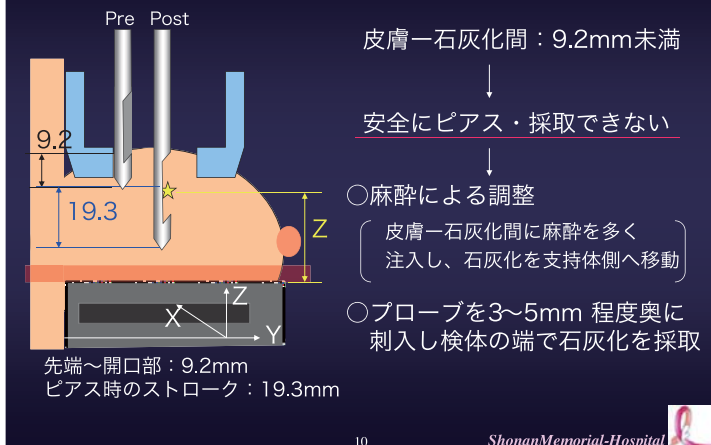
0-③ 採取可能なZ値の範囲 (vertical approach)

—石灰化が支持体側にあるとき (数値：11Gの例) —



0-③ 採取可能なZ値の範囲 (vertical approach)

—石灰化が刺入側にあるとき (数値：11Gの例) —



採取可能なZ値の範囲—vertical

装置により、安全面の問題から座標設定のできない範囲がある。あらかじめ制限範囲を把握しておくことでポジショニングの変更や麻酔注入による座標補正の必要性を予測しておくことができ、検査がスムーズに行える。また、針の貫通を防ぐためのセーフティマージンが設けられている場合はその値も把握しておく。

石灰化が支持体側にあるとき

Z値が小さいと、開口部が石灰化に届かないあるいは装置の安全機構から座標設定自体ができないなどの問題が生じ、ターゲットの採取が困難になる。そこで、支持体と石灰化の間に局所麻酔を多く注入してもらい、石灰化が開口部内に入るまで移動させる。

石灰化が刺入側にあるとき

皮膚—石灰化間が短いとピアスや組織採取が安全に行えない。そこで、皮膚と石灰化の間に局所麻酔を多く注入してもらい石灰化を支持体側へ移動させたり、プローブを設定値よりも少し奥へ刺入し検体端で石灰化を採取するなど工夫する。

Q. 使用機種の特性の把握

－ 当院（セノグラフDS）の場合 －

・ 設定可能なポジショニング角度

→Cアーム角度が $-90^{\circ} \sim -10^{\circ}$, $+10^{\circ} \sim +90^{\circ}$ の範囲

・ 検査可能乳房厚

→ $10\text{mm} \leq D \leq 24\text{mm}$: Lateral-approach (11G)

$25\text{mm} \leq D < 28\text{mm}$:

淡い・区域性calc → Lateral-approach (11G)

明瞭・集簇性calc → Vertical-approach (11G) + 厚み補正

$28\text{mm} \leq D < 70\text{mm}$: Vertical-approach (11G)

・ 採取可能なZ値の範囲

Vertical → $15\text{mm} \sim 67\text{mm}$

Lateral → 圧迫板/支持体から3mm距離のある範囲

※ 自施設の制限を知り ある程度のルーチンを決めておく



機種の特性と設備環境・技師の熟練度に応じて自施設のルーチンをある程度決めておくと、症例に合わせた検査計画が立てやすい。

当院のルーチン例を提示する。

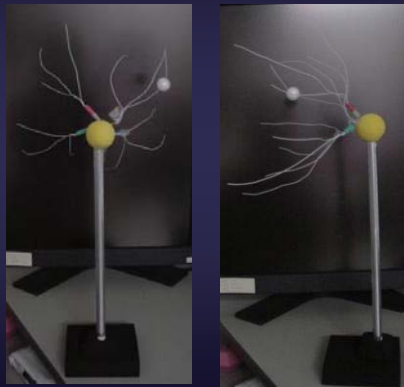
使用機種：セノグラフDS（vertical-approach/lateral-approach両方可能）

検査体位：座位/側臥位（ストレッチャーを工夫して使用）

- ・ 設定可能なポジショニング角度：装置と被検者の接触を回避した範囲
- ・ 検査可能乳房厚：10mm未満は検査の安全面から検査困難、70mm以上は装置の仕様面から検査不可。可能範囲内では、乳房厚/石灰化の形態・分布によりapproach法を使い分けている。
- ・ 採取可能なZ値の範囲：vertical→ $15\text{mm} \sim 67\text{mm}$ 、lateral→皮膚から3mm離れた範囲（この範囲にターゲットが来るように調整）

1. 石灰化はどの位置にあるか？

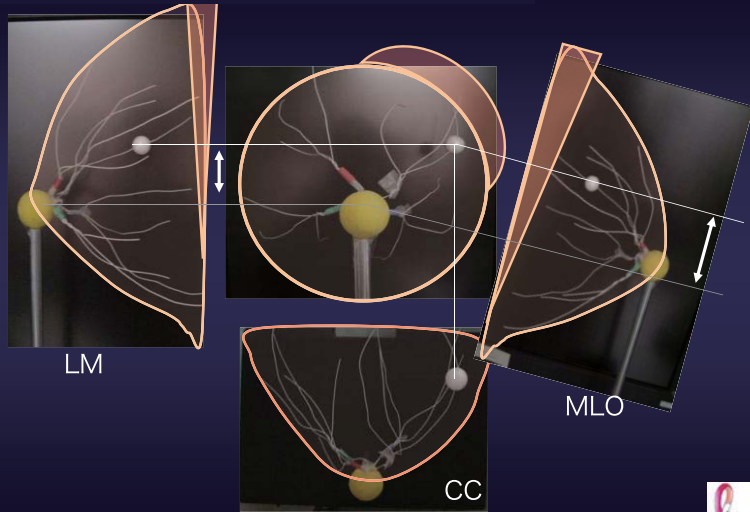
シミュレーション用簡易模型



13

ShonanMemorial-Hospital

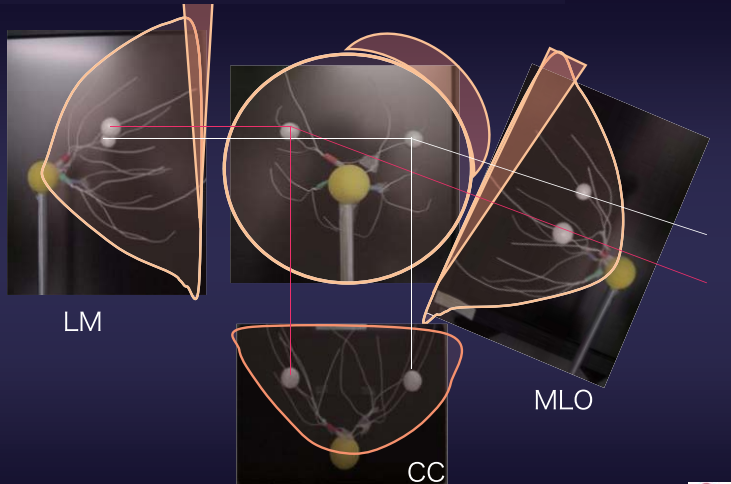
1-① 左-C領域に病変があるとき



14

ShonanMemorial-Hospital

1-② 左-A・C領域に病変があるとき



15

ShonanMemorial-Hospital

石灰化の位置をイメージする。

(自作の簡易模型を使ったシミュレーション)

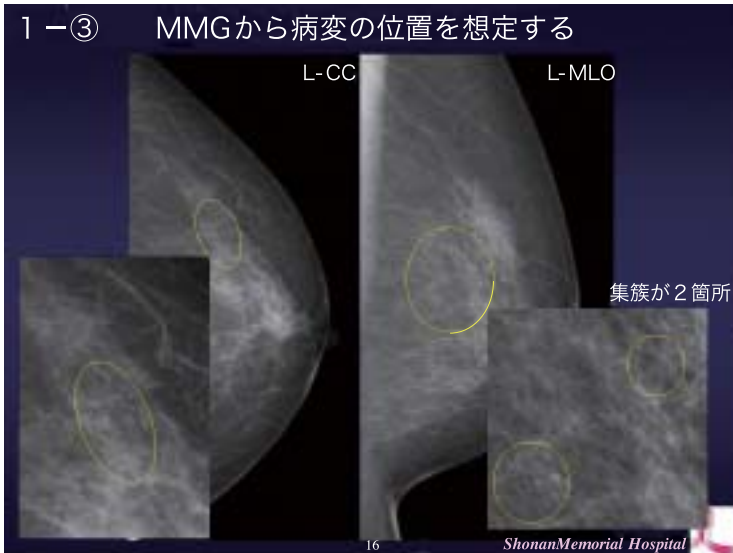
左-C領域の病変

簡易模型上この位置に病変があり、CCとMLOで図のように描出されるとき、LMでは病変がnipple寄りに移動する。

左-A・C領域2箇所にある病変

簡易模型上この位置に病変があり、CCとMLOで図のように描出されるとき、LMでは2病変が重なって描出される。

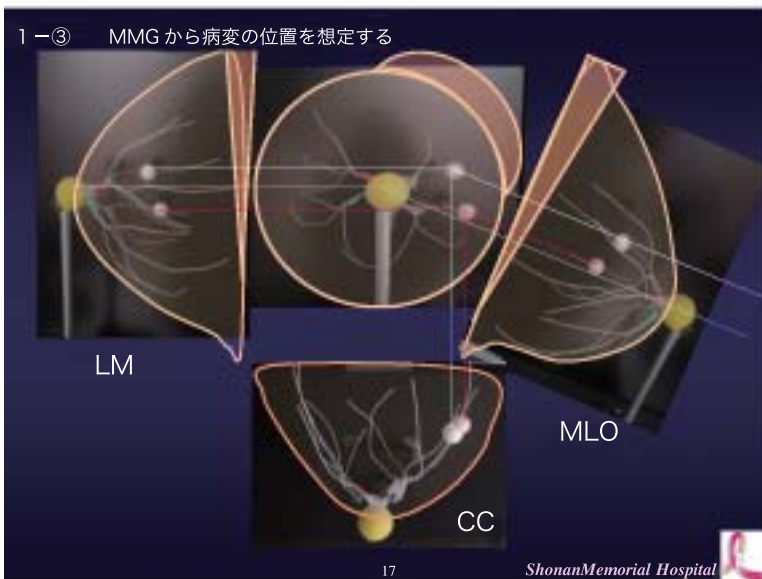
1-③ MMGから病変の位置を想定する



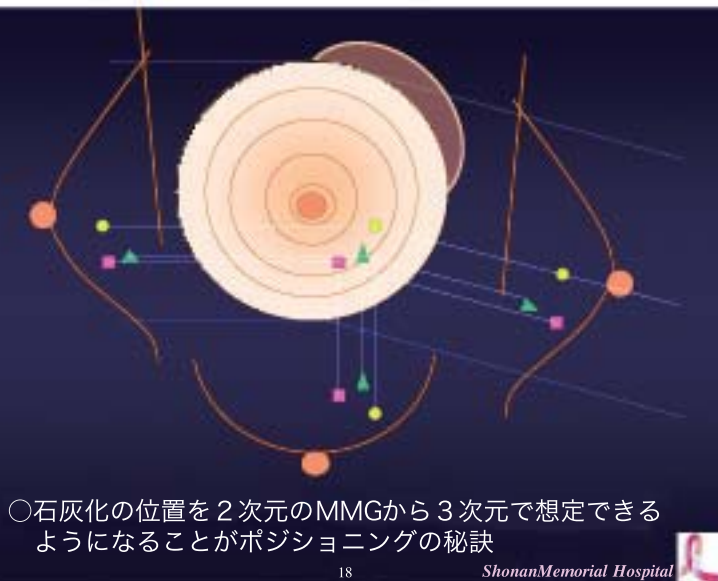
MMGから想定する病変の位置関係

MMG上CCでは区域性に、MLOでは2箇所・集簇性に微小円形石灰化を認める。

1-③ MMGから病変の位置を想定する



CC・MLOで描出された病変と同じ箇所に模型球を配置すると、図のような位置関係にあることが分かる。初めてマンモトム生検に携わる際には、図を描くなどイメージトレーニングをすることが有用である。



病変の位置を3次元で想定できるようになると、マンモトム生検時のポジショニング角度における石灰化の位置やターゲットのZ座標を予測でき、検査時間の短縮につながる。

○石灰化の位置を2次元のMMGから3次元で想定できるようになることがポジショニングの秘訣

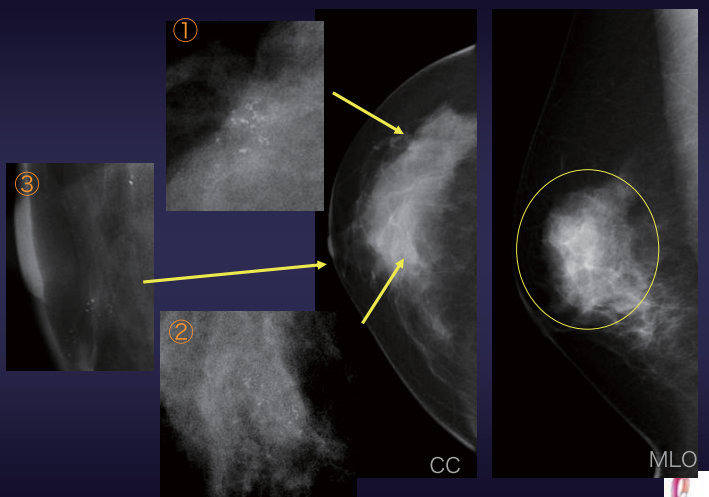
2. どの石灰化をターゲットとするか？

- より悪性の可能性が高いところ
- より多くの石灰化が採取できるところ
- 同形状の石灰化が複数ある場合は無理せず確実に採取できるところ

19

ShonanMemorial-Hospital

2-① 具体例1 右乳房U・M-O 3箇所を集簇した石灰化が存在



20

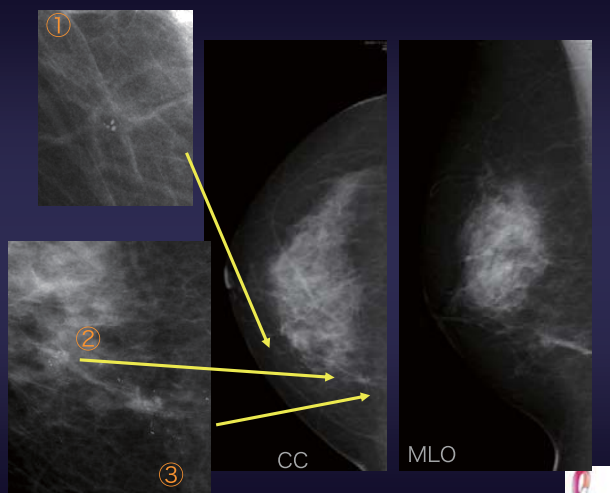
ShonanMemorial-Hospital

具体例1

50Y；散在性乳房；乳房厚49mm；
淡く不明瞭・区域性、cat 4

- ①：大小不同で高密度
- ②：①と同様の形状、密度やや低い
- ③：淡い円形、乳頭下に多数存在
→3箇所ともに悪性の可能性が高く、
乳房厚や石灰化の位置から①②は安全且つ確実に採取できると言える。
この症例では密度の高い①の石灰化をターゲットに選定した（病理結果：乳頭腺管癌）

2-② 具体例2 右乳房L-I 淡いが多形性不均一な石灰化が区域性に存在



21

ShonanMemorial-Hospital

具体例2

50Y；散在性乳房；乳房厚55mm；
多形性不均一・区域性、cat 5

- ①：円形、少数
- ②：淡く多形性不均一、密度低い
- ③：②と同様の形状、高密度
→悪性の可能性が高いのは②③の石灰化である。③は高密度だがポジショニングに時間を要することが予測できる。この症例では無理せず確実に採取できる②の石灰化をターゲットに選定した。（病理結果：充実腺管癌）

3. ポジショニングの決定

ターゲットとする石灰化の乳房内の位置の把握



- 石灰化が確実に採取できる角度
- 被検者と装置との接触が回避でき、安定する体勢
- 皮膚や大胸筋・血管の損傷などのトラブルが回避できるような安全な方向

22

ShonanMemorial-Hospital



3-① 領域別ポジショニングの例

右A領域

Vertical Lateral

腹臥位 側臥位 座位

CC MLO ML MLO30-65

反対側が入らないよう やや斜位

重力がかかるので 側臥位より 少し圧迫強め

23

3-① 領域別ポジショニングの例

右B領域

Vertical Lateral

腹臥位 側臥位 座位

FB SIO ML ML (MLO)

反対側が入らないよう やや斜位

側臥位より 少し圧迫強め (MLor対側を避けたMLO)

24 ShonanMemorial-Hospital

3-① 領域別ポジショニングの例

右C・D領域

Vertical Lateral

腹臥位 側臥位 座位

LM CC FB LM LM

刺入距離を短く

・刺入距離を短く
・重力がかかる為 圧迫少し強め

25 ShonanMemorial-Hospital

3-① 領域別ポジショニングの例

右A領域

Vertical Lateral



LM

側臥位

座位

SIO



- ・目の前の作業が見えないように
- ・装置と顔が接触しないように
- ・装置と顔が接触しないように
- ・Ptの様子を観察

26

ShonanMemorial-Hospital

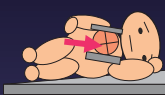
領域別にポジショニングの例 —lateral approach—

Lateral-approachは、verticalよりも強い圧迫が必要である。座位での検査は圧痛や迷走神経反射などにより気分不良を起こす可能性が高いため、より注意深く被検者を観察する。

3-① 領域別ポジショニングの例

右B領域

Vertical Lateral



LM

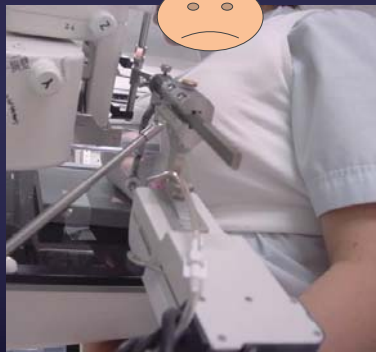
側臥位

座位

MLO30-45



装置と腹部・脚が
接触しないように



装置と脚が接触しないように

27

ShonanMemorial-Hospital

3-① 領域別ポジショニングの例

右C領域

Vertical Lateral



- ・目の前の作業が見えないように
- ・装置と顔が接触しないように
- ・装置と顔が接触しないように
- ・Ptの様子を観察

28

ShonanMemorial-Hospital

3-① 領域別ポジショニングの例

右D領域

Vertical Lateral



装置と腹部・脚が
接触しないように



刺入距離を短く

29

ShonanMemorial-Hospital

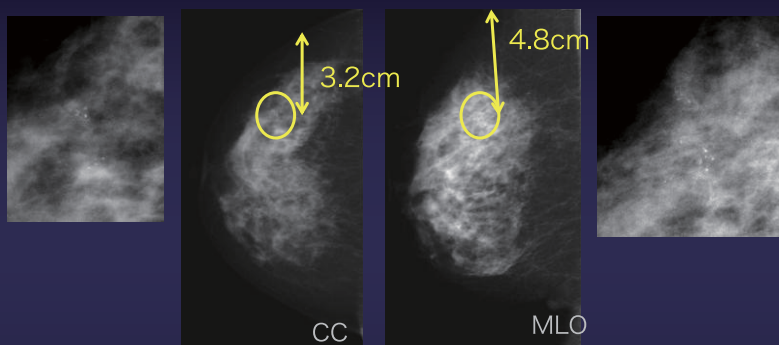
4 臨床例

30

ShonanMemorial-Hospital



症例 1 右-C領域；淡い集簇性の石灰化 MMG 圧迫厚 5.6cm



- 乳房厚：厚い
- 皮膚－石灰化間距離：適度



vertical・lateral共に検査は容易

31

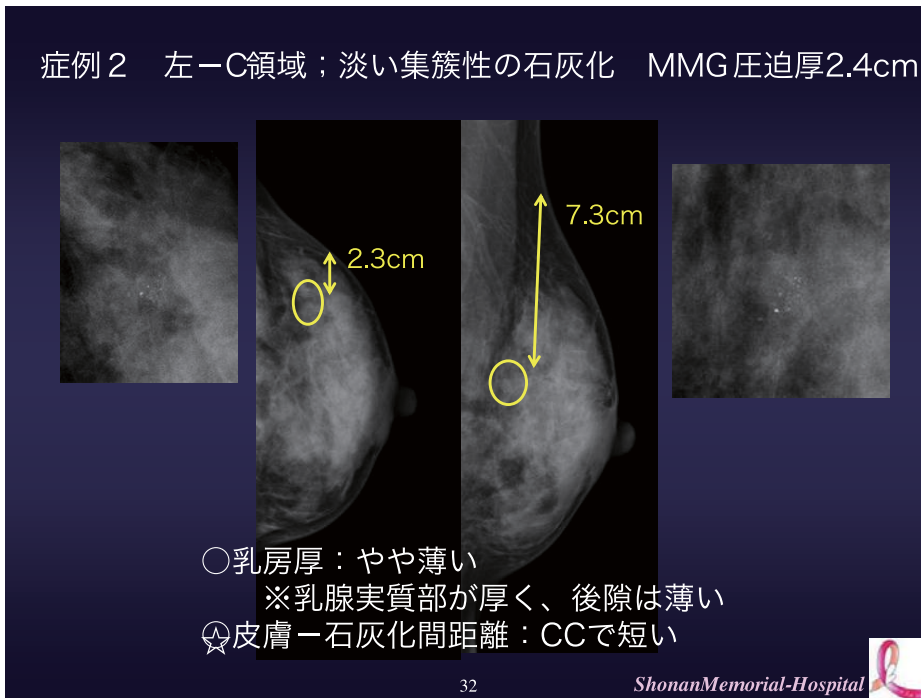
ShonanMemorial-Hospital



症例 1

Vertical/lateralおよび、座位/臥位のどの手技でも検査は容易に行える。

症例2 左-C領域；淡い集簇性の石灰化 MMG 圧迫厚2.4cm



32

ShonanMemorial-Hospital

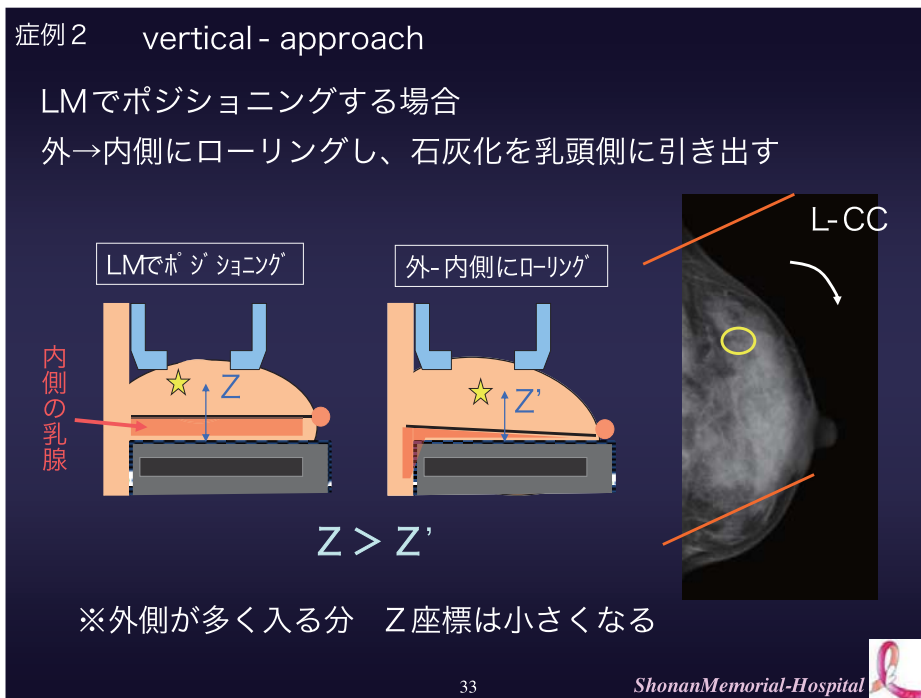
症例2

症例1と同じC領域に石灰化が存在する。乳房厚が薄く、石灰化の場所は後隙に近い。

症例2 vertical - approach

LMでポジショニングする場合

外→内側にローリングし、石灰化を乳頭側に引き出す



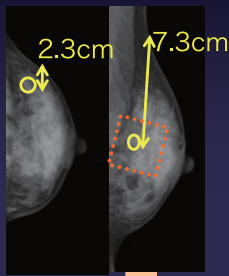
33

ShonanMemorial-Hospital

vertical ; LMでポジショニングするとき

穿刺部の乳房厚が確保できるように外→内側にローリングし、石灰化を乳頭側へ引き出す。外側が多く入るため圧迫した際のZ座標は小さくなる。必要に応じて麻酔を注入し、乳房厚やZ座標を調整する。

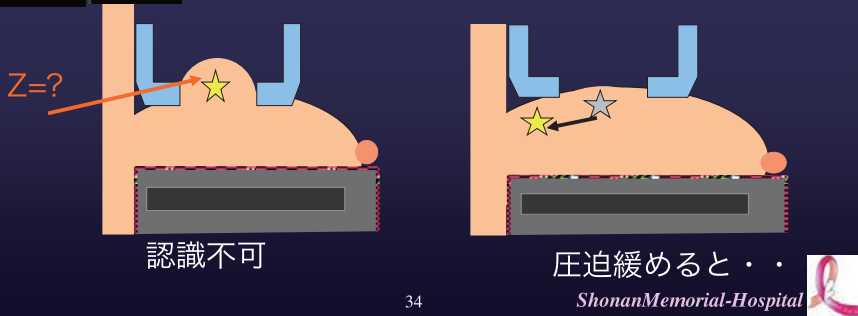
症例2 vertical - approach



※ 石灰化が刺入側の皮膚に近い場所に存在

↓
 圧迫板外に出た石灰化の座標認識が出来ない場合がある

⇔ 圧迫厚を弱めると乳房が抜けてしまう



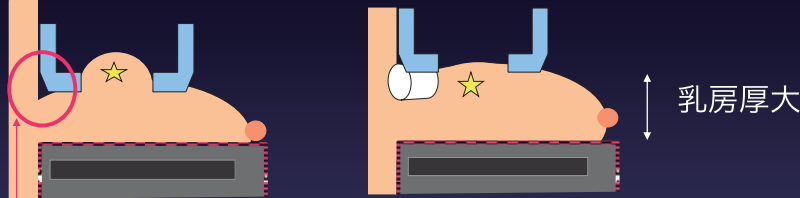
34

ShonanMemorial-Hospital

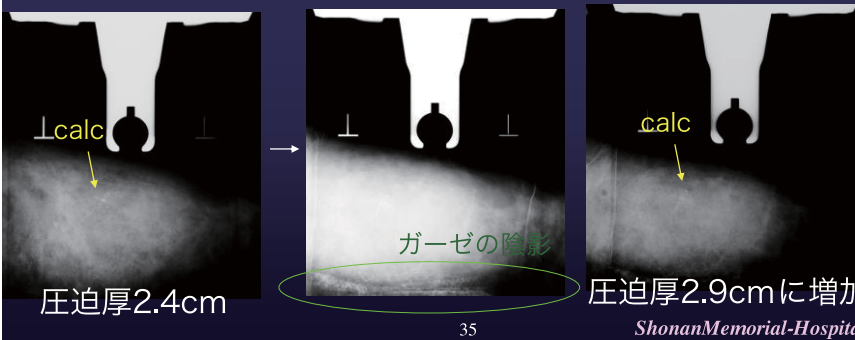
皮膚-石灰化間の距離が短い場合

ポジショニング角度によって、圧迫板外の膨隆部に石灰化が出てしまい機械上での座標設定ができなくなる場合がある。この場合膨隆部ができない程度の圧迫に留めるが、乳腺の状態によっては、圧力が弱いために石灰化が後隙に抜けてしまうケースもある。

症例2 vertical - approachの場合



隙間をガーゼで埋めて石灰化が後隙に逃げないように塞ぎ止め、乳腺の膨隆を作らない程度に圧迫



35

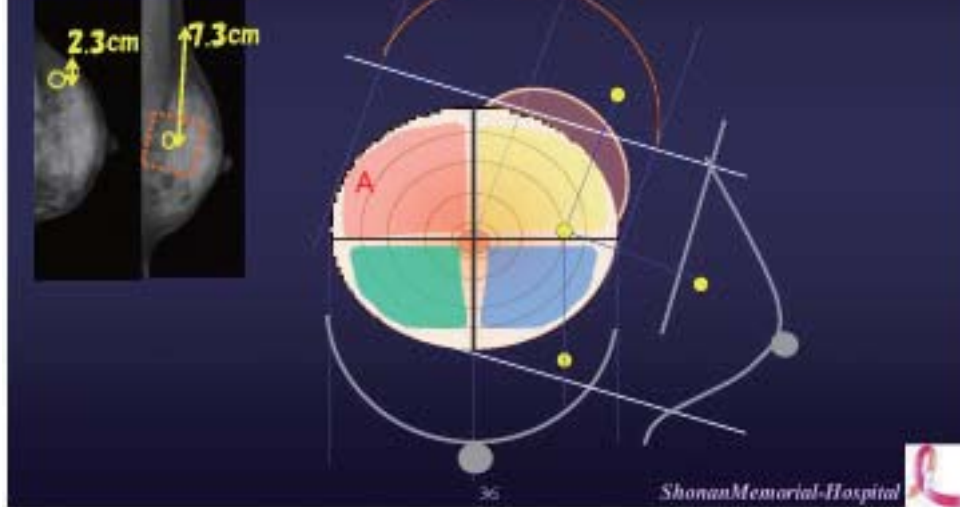
ShonanMemorial-Hospital

乳腺後隙に丸めたガーゼを置いて適度に圧迫すると、膨隆部が出来にくく且つ石灰化の移動も防ぐことができ、また乳房厚も増大することができるので有用である。

症例2 Lateral - approachの場合

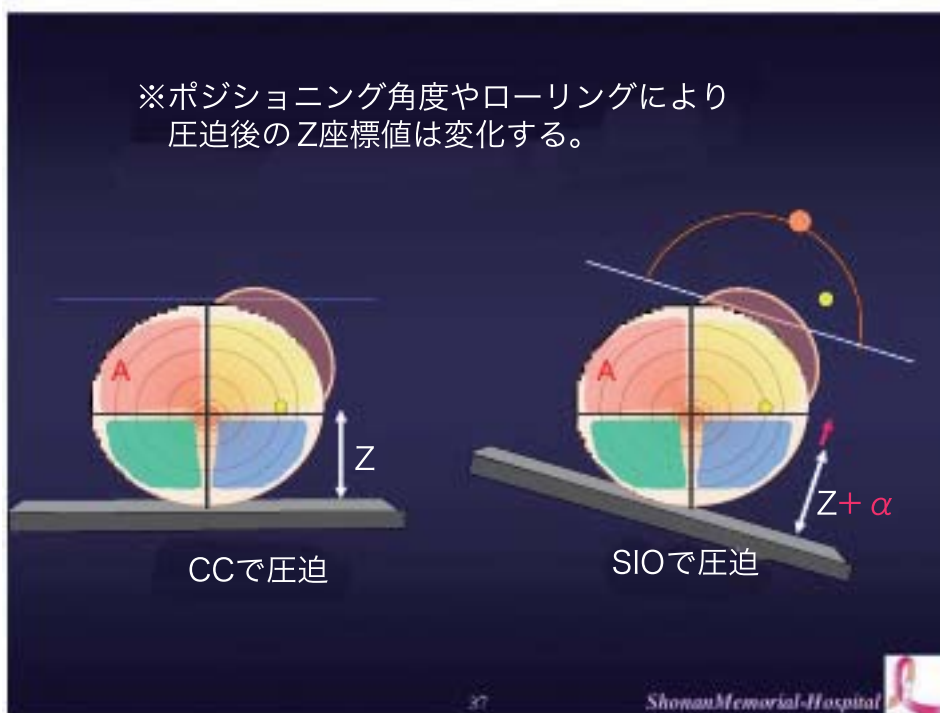
MLO：角度によっては 針が届かなくなる危険性が出てくる。

→SIOでポジショニング



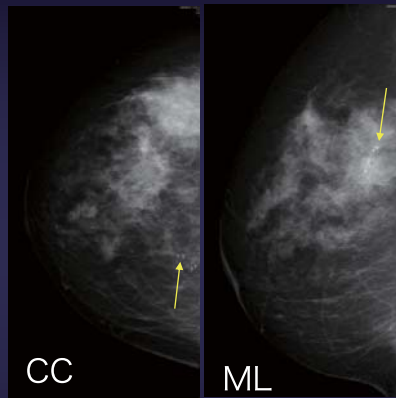
Lateralの場合

MLOでも検査できるが、刺入距離が長くなったり針が届かなくなる可能性がある。
SIOだと刺入距離も短く、確実に採取できる。



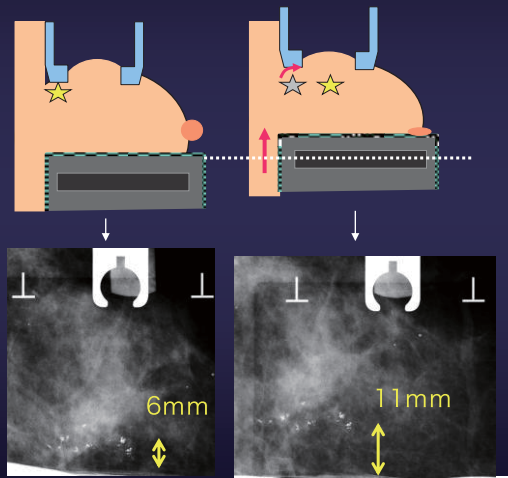
ポジショニングの角度やローリングによって圧迫後のZ座標が変化することを念頭に入れておくと、
検査進行に役立つ。

症例3 右-A領域；胸壁に近い石灰化 MMG 圧迫厚4.6cm



- ・乳房の状態：硬い
- ・後隙に脂肪組織が少ない

Nipple-profile 支持体を圧迫板側に寄せる



38

ShonanMemorial-Hospital

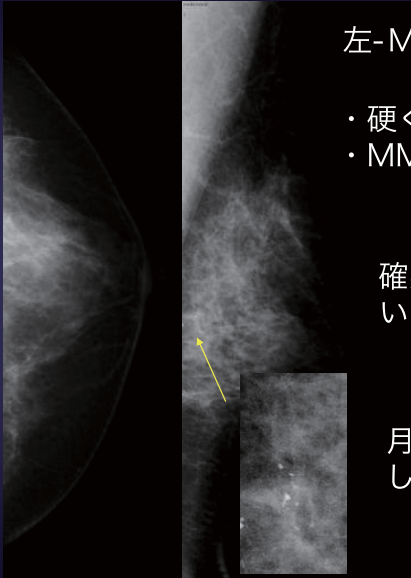


症例3

A領域・胸壁に近い場所に石灰化が存在する。

無理に引き出すと検査中に乳房が抜けてしまう恐れがあるため、筋肉の緊張しないような体勢で支持体を圧迫板側に寄せ、なるべく自然に石灰化が撮影視野に入るよう調整する。(lateralでも同様)

症例4 一度検査不可と判断した例



左-M; 集簇性calc 月経周期20日目

- ・硬く後隙に脂肪組織がほぼ無い
- ・MMGではMLOで辛うじて写し出せる

↓

確実に石灰化を採取できると言えないため、医師に「検査不可」と説明

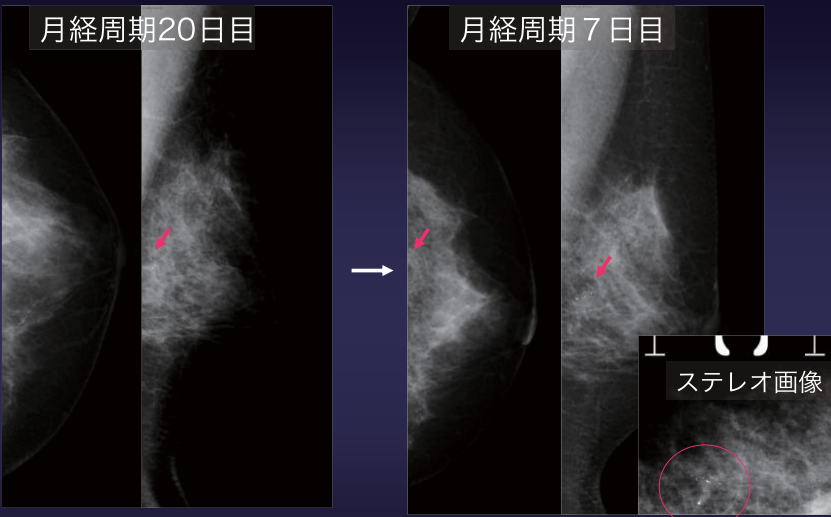
↓

月経開始後1~2週間の間に撮影したMMGでの再検討を提案

39 *ShonanMemorial-Hospital*

症例4

左-Mに集簇性calcを認める。乳腺実質が硬く後隙に脂肪組織がほとんど無い乳房で、MMGではMLOでのみ辛うじて描出できる。医師からのMMT可能か否かの問い合わせに対し、「現段階では安全な検査の施行が約束できず検査不可」と伝え、月経周期に合わせて撮影したMMGでの再検討を提案した。



月経周期20日目

月経周期7日目

ステレオ画像

MMG及びステレオ画像にて石灰化が描出できることを確認
周期を合わせれば検査可能と判断

40 *ShonanMemorial-Hospital*

月経周期に合わせてMMG及びステレオ画像を撮影し、石灰化が描出できることを確認した。そこで医師に「周期を合わせれば可能」と報告し、後日MMT生検をおこなった。

STMMT 生検に携わる 放射線技師の役割

- ・MMGから医師の考えを推察できなければならない
複数ある石灰化の中でどれを採取したいと思っているか？
- ・安全に施行できるよう装置の特性を把握していなければならない
- ・起こり得るリスク等を予測できなければならない
注意事項があれば、医師に伝えておく。
- ・無駄な時間の削減に努めなければならない
時間をかけた慎重な操作と時間をかけない迅速な操作のメリハリをつける



◎装置の特性を知る技師が各患者に合う状態の検査手技を選択・計画し、進行をリードすることが重要

41

ShonanMemorial-Hospital



ステレオガイド下マンモトーム[®]生検に携わる放射線技師の役割

マンモトーム生検は外科生検に比べると確かに非侵襲的な検査ではあるが、被検者からみればやはり侵襲的と言える。安全に短時間に、そして確実に生検を行うには、機械を操作し誘導する放射線技師が大きな役割を担っている。

医師や看護師とコミュニケーションをとりながらリーダーシップを発揮し、検査に臨むことが重要である。

MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing.

Mammotome[®]

販売名：マンモトーム [®] システム	医療機器認証番号：224AABZX00111000
販売名：マンモトーム [®] EX	医療機器認証番号：224AABZX00113000
販売名：ハンディーマンモトーム [®]	医療機器承認番号：21200BZY00552000
販売名：ハンディーマンモトーム [®] プローブ	医療機器承認番号：21300BZY00186000
販売名：マイクロマーク [®]	医療機器承認番号：21900BZX00896000
販売名：リユーズブル罎子	医療機器届出番号：13B1X10139000001
販売名：ディスポーザブル バキュームキャニスター	医療機器届出番号：13B1X10139000002
販売名：ハンディーマンモトーム [®] 用 チューブセット	医療機器届出番号：13B1X10139000003

本資料は製品の適正使用を目的としたご紹介の為に作成しております。記載の意見および手技は当該医師によるものであり、公式な医学書ではございません。従って、弊社は手術手技に関する一切の責任を負いかねます。

製造販売元／お問い合わせ先

デヴィコア メディカル ジャパン株式会社

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台4丁目2番5号 トライエッジ御茶ノ水6階

TEL: 03-3255-2131 FAX: 03-3255-2132

® 登録商標

2013年12月作成