

第 5 回 実力テスト

問題 20 問 試験時間 40 分

〔 1 〕 X 線写真コントラストを良くする方法について誤っているのはどれか。
2 つ選べ。

- (1) 管電圧を高くする。
- (2) フィルタを薄くする。
- (3) ガンマの高いフィルムを使用する。
- (4) グリッド比の高いグリッドを使用する。
- (5) mAs を大きくする。

〔 2 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 特性 X 線 K の α 、 β 、 γ と大きくなるにつれてエネルギーが増加する。
- (2) Mo は特性 X 線のみ発生させる。
- (3) W は特性 X 線のみ発生させる。
- (4) Mo の特性 X 線は K α : 17.5keV、K β : 19.6keV、K 吸収端は 20keV である。
- (5) Rh の特性 X 線は K α : 20.2keV、K β : 22.7keV、K 吸収端は 23.2keV である。

〔 3 〕 MMG 装置について誤っているのはどれか。

- (1) AEC は半導体を利用している。
- (2) AEC は光電増倍管を使用している。
- (3) X 線管内は真空に保っている。
- (4) カセット後面検出方式である。
- (5) AEC は受像面の後方にある。

〔 4 〕 デジタル画像について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 標本化は読み取る間隔が小さいほうがアナログ情報に近くなる。
- (2) 量子化は読み取る間隔が小さいほうが画像の濃淡の微妙な表現力が良くなる。
- (3) 直接型 FPD は間接型 FPD より解像特性が優れている。
- (4) 階調数が小さいほうがアナログ濃度分布に近くなる。
- (5) デジタルはアナログよりも濃度分解能は良い。

〔 5 〕 次のうち誤っているのはどれか。

- (1) 死亡率の低減は精度の良い検診と受診率の向上にかかっている。
- (2) 日本での乳癌検診受診者は 50 %を超えている。
- (3) 乳癌検診では 60 歳以上でも CC 撮影を追加しても良い。
- (4) 40 才以上での乳癌検診 (MMG 併用) は利益がある。
- (5) 乳癌検診は指針として MMG とエコーを検診であることを推奨していない。

〔 6 〕 MMG 撮影装置について誤っているのはどれか。

- (1) 圧迫圧の表示誤差は $\pm 20\text{N}$ 以内である。
- (2) 圧迫厚の表示精度は圧迫圧 $100 \sim 120\text{N}$ の時、 $\pm 5\text{mm}$ 以内である。
- (3) 平行型グリッドを使用している。
- (4) 圧迫板が透明なのは良く観察できるためである。
- (5) 焦点サイズが 0.3mm の時、管軸方向は 0.65mm 以下である。

〔 7 〕 次のうち誤っているのはどれか。

- (1) 写真濃度は X 線フィルムの透過率の逆数の対数で表す。
- (2) フィルムの写真濃度 0.3 とは透過光が入射光の 50 %になる濃度である。
- (3) 受像体ボケはスクリーンよりフィルムによる影響が大きい。
- (4) 増感紙の感度が高くなると量子モトルが増加する。
- (5) 増感紙の構造モトルは蛍光体層の厚さ、粒子径の均一性に影響される。

〔 8 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 階調数 N のビット b は、 b の 2 乗である。
- (2) データ量とは「総画素数 \times 階調 (数)」である。
- (3) 画像の細かさは画素数 (ビット) で表す。
- (4) ダイナミックレンジは入力と出力が飽和しない程度の入力量をさす。
- (5) DQE はアナログとの対比、デジタル同士の評価に用いられる。

〔 9 〕 デジタルマンモグラフィについて誤っているのはどれか。

- (1) 高精細モニターで bit 数が大きいと最低濃度は低くなる。
- (2) 画像容量においてはファイル量 \geq データ量である。
- (3) 直接変換方式はアモルファスセレンが電子に変える。
- (4) 直接および間接変換方式に使われている α -Se、 α -Si は非晶質である。
- (5) FPD に使われている TFT 薄層トランジスタでスイッチングが行われている。

〔 10 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 腺房と終末乳管 (小葉) が乳汁を生産する。
- (2) 腺葉は両乳房で 20 個である。
- (3) 放射状瘢痕は脂肪を含まない。
- (4) 副乳は異所性乳腺組織である。
- (5) 有痛のものは悪性に多い。

〔 11 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 線維腺腫は小葉由来の疾患である。
- (2) 硬化性腺症は間質が線維化する。
- (3) 乳管内乳頭腫は末梢側にできることはない。
- (4) 異型乳管過形成は分類不能な腫瘍である。
- (5) 葉状腫瘍は血行性転移が多く、リンパ節転移は希である。

〔 12 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 非浸潤癌はどんなに乳管内進展しても非浸潤癌である。
- (2) 早期乳癌とはしこりの大きさが 1 cm 以内で遠隔転移がないものをいう。
- (3) 非浸潤性乳癌が壊死した場合の組織亜型は平坦型である。
- (4) Paget 病は乳頭以外に乳管洞から乳頭表皮に広がったものである。
- (5) 浸潤性微小乳頭癌は浸潤癌の特殊型である。

〔13〕 次のうち誤っているのはどれか。2つ選べ。

- (1) 腋窩リンパ節は組織学的に Level I、II の2つに分類される。
- (2) 皮膚の発赤を認める場合は、悪性の可能性がある。
- (3) T2 は腫瘍の大きさが 2 cm 以下のものである。
- (4) 高齢者の血性分泌があった場合、癌が疑われる。
- (5) 微細石灰化は良悪の鑑別が必要な場合、針生検を行う。

〔14〕 乳癌のリスクについて誤っているのはどれか。

- (1) エストロゲンは乳癌発生の最も強い影響を有している。
- (2) 授乳歴があれば乳癌の危険因子が減少する。
- (3) 乳腺の良性疾患に罹ると乳癌罹患率は増加する。
- (4) 閉経年齢が 55 歳以上になると乳癌罹患率が増加する。
- (5) 出産回数が少ないほど乳癌罹患率は減少する。

〔15〕 次のうち正しいのはどれか。2つ選べ。

- (1) ポジショニングを行う時は可動性組織を固定組織に圧迫する。
- (2) ポジショニングは手で乳腺を広げて圧迫をしたら鮮鋭度が良くなる。
- (3) CC 撮影では MLO 撮影より乳腺の広がりが悪いので圧迫板で広げる。
- (4) MLO 撮影ではカセットの上端を広背筋の後ろに合わせる。
- (5) MLO 撮影で B 領域の腫瘍は乳頭より上にみえない。

〔16〕 次のうち誤っているのはどれか。

- (1) モニター診断でも拡大撮影を行っても良い。
- (2) FAD で腫瘍が触知できない場合、スポット撮影は有効である。
- (3) A 領域の最適撮影法は SIO 撮影である。
- (4) 一方向でのみ認められる所見に対して追加撮影を行ってはいけない。
- (5) 標準撮影で良悪性の判定が必要な石灰化があったため、拡大撮影を行った。

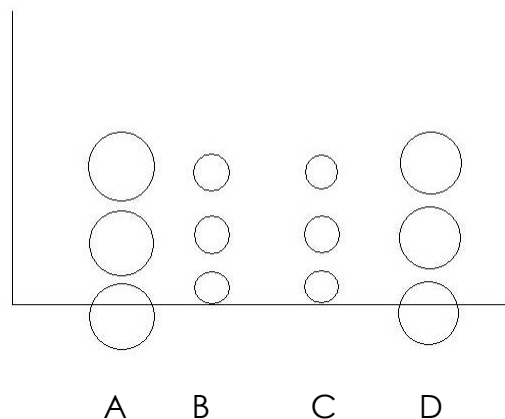
〔17〕 6 か月を超えない期間に行う品質管理を 2 つ選べ。

- (1) X 線装置の機能確認
- (2) 画像表示システムの管理
- (3) AEC の性能評価
- (4) 外部濃度計による階調確認
- (5) ダイナミックレンジ

〔18〕 マンモグラフィ定期管理について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) モニタの清掃は日常点検である。
- (2) ファントム画像評価をモニターで行う場合は、その都度適正な観察条件 (拡大率、ウインドレベル等) で行う。
- (3) 圧迫器の確認は 1 分以上持続して測定できる精度 $\pm 5\text{N}$ 圧迫計を使用する。
- (4) AEC 濃度調整器の設定は、各ステップが mAs 値で 2 % である。
- (5) DR 受像面の光照射野と X 線照射野のズレは $\text{SID} 2\%$ 以内である。

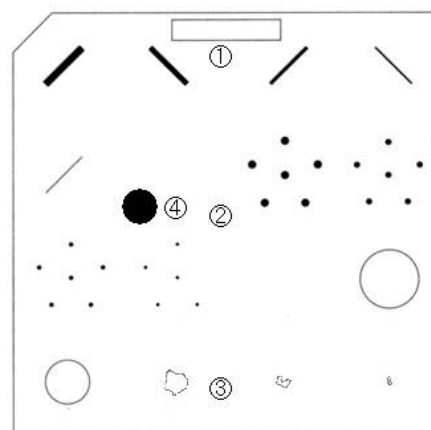
〔19〕 胸壁端の欠損確認の評価について誤っているはどれか。2 つ選べ。



- (1) この画像は基準を満たしている。
- (2) 鉄球 AB と鉄球 CD は焦点の位置が陽極側にある。
- (3) 鉄球 AB と鉄球 CD は焦点の位置が乳頭側にある。
- (4) 鉄球 AD は鉄球 BC より焦点から遠い。
- (5) この画像では圧迫板によるアーチファクト評価ができる。

〔20〕ファントム画像評価について誤っているのはどれか。2つ選べ。

- (1) ③付近の濃度 1.5 ± 0.15 で評価した。
- (2) 画像評価基準を満たしている
- (3) アクリル円板と④の濃度差が 0.41 であった。
この濃度は適正である。
- (4) ①の濃度は③の濃度より低い。
- (5) 石灰化の模擬試料の判定に拡大鏡を使用する。



〔 1 〕 正解 : (1) と (5)

(1) 管電圧を低くする。

(5) 管電流、撮影時間はコントラストに影響しない因子である。

※ X 線写真コントラストを改善する方法

管電圧を低くする (X 線質) 。付加フィルタを薄くする (X 線質) 。ガンマの高いフィルムを用いる。増感紙を使用する。高グリッド比のグリッドを用いる (散乱線) 。可動絞りで撮影範囲をできるだけ絞り込む (散乱線) 。などがある。焦点の大きさ、撮影距離、管電流、撮影時間はコントラストに影響しない因子である。

〔 2 〕 正解 : (2) と (3)

(2) Mo は特性 X 線だけでなく、連続 X 線からなる混合 X 線を利用している。

(3) W は特性 X 線だけでなく、連続 X 線からなる混合 X 線を利用している。

※マンモグラフィ

24 ～ 35keV 程度のエネルギーを持つ電子を Mo などのターゲットに衝突させて発生する連続 X 線からなる混合 X 線を利用している。

〔 3 〕 正解 : (2)

(2) 光電増倍管は PET 式マンモグラフィ装置に使用されている。

※自動露出機構 (AEC)

被写体厚、乳房密度を考慮し、常に一定の画像濃度を得るために線量を自動的に制御する機構である。マンモグラフィ装置では AEC 検出器はカセット後面に位置し、現在では半導体検出器が主流となっており、受像部の大きさも各メーカーにより様々な工夫がなされている。

〔 4 〕 正解 : (4) と (5)

(4) 階調数が大きいほうがアナログ濃度分布に近くなる。

(5) デジタルはアナログよりも濃度分解能が悪い。

※標本化と量子化

標本化とは画像を画素に分割する操作であり、量子化とは画像の濃淡を離散的にする操作である。標本化が細かく行われ画素の大きさが小さくなればなるほど微細な構造まで描出できるようになり、空間分解能が向上する。量子化が細かく行われ、濃淡の表現力が深くなればなるほど組織間の濃淡差が明確となり、濃度分解能が向上する。

※デジタルはアナログよりも空間分解能、濃度分解能が悪い。

〔 5 〕 正解 : (2)

(2) 日本での乳癌検診受診者は 40 % を超えている。

※乳癌検診

- ・死亡率の低減は精度の良い検診と受診率の向上にかかっている。
- ・乳癌検診受診率 47.4 % (2019 年 : 40 ～ 69 歳)
- ・40 才以上での乳癌検診 (MMG 併用) は利益がある。
- ・乳癌検診で 40 歳以上は MLO と CC の 2 方向撮影し、50 歳以上は MLO のみで必要があれば CC を追加しても良い。

〔 6 〕 正解 : (3)

(3) 集束型グリッド、クロスグリッドを使用している。

※ MMG 装置のグリッド

現在の専用装置には移動型のグリッドが装着されている。中間物質には直接線の透過性の良いファイバ(紙が多く使用されている。一般的には直線グリッド(集束型)が使用されているが、クロスグリッドを搭載している装置もある。この装置に利用されているグリッドの中間物質は空気となっている。

※ MMG の焦点サイズ 0.3 mm のとき、 0.45×0.65 mm 以下である。

乳癌検診に用いる X 線装置使用基準。焦点サイズ 0.3 mm は焦点の面積で、 0.45 (横) \times 0.65 (縦) mm = 0.2925 となる。焦点サイズは 3 mm 以内、縦が 0.65 以内、横が 0.45 以内である。焦点サイズが胸壁側が大きく乳頭側が小さいということから、幅はだいたい一定であり、縦(管軸方向)の方が場所によって大きさが違うことなどから、縦 = 0.65。焦点 0.3 mm は実際の幅が 0.45 mm 以下である。

〔 7 〕 正解 : (3)

(3) 受像体ボケはフィルムよりスクリーンによる影響が大きい。

※ 受像体ボケ

使用するスクリーン/フィルムに依存するがフィルムよりスクリーンによる影響が大きい。受像体ボケの原因として蛍光体層の厚さ、蛍光物質の粒子の大きさ、吸収色素などスクリーンの中の光の拡散によるものとスクリーン/フィルムの密着不良などがある。その原因として、塵埃の混入、空気の溜まりなどがある。

※ 増感紙モトル

X 線量子モトルと増感紙の構造モトルに分かれる。X 線量子モトルは増感紙に吸収された X 線光子の数や分布が統計的にゆらぐことに起因する。増感紙の構造モトルは蛍光体の構造の不均一性に起因する。

〔 8 〕 正解 : (1) と (4)

(1) 階調数 N のビット b は 2 の b 乗である。

(4) ダイナミクレンジとはシステムが許容できる入力量の幅を表す。

※ ビット

デジタル画像は画素から構成されている。画素数は「横方向の列数 \times 縦方向の列数」で表現され、マトリックスサイズという。解像度はマトリックスサイズが大きく、画素数(ピクセル数)が多くなる程向上する。階調数(グレースケール)は量子化する数値(画素値)の範囲であり、画素値は白から黒までをビット数で表現する。

※ 階調数 N とビット b 関係式

$N = 2^b$ (2 の b 乗)。

※ 階調数 N のビット M 関係式

$N = 2^M$ (2 の M 乗)。

※ 画素数

「横方向の列数 \times 縦方向の列数」で表現され、マトリックスサイズという。解像度はマトリックスサイズが大きく、画素数(ピクセル数)が多くなる程向上する。

〔 9 〕 正解 : (1)

(1) 高精細モニターで bit 数が大きくても最低濃度は低くなるわけではない。

※階調数(グレースケール)

階調数(グレースケール)は量子化する数値(画素値)の範囲である。画素値は白から黒までをビット数で表現する。階調数が多いと量子化誤差は小さい。量子化数はデジタル画像の濃度分解能を決定する因子である。最低濃度は低くなるわけではない。

※FPD

直接変換方式はアモルファスセレン(α -Se)によって構成されている。間接変換方式はヨウ化セシウム結晶の蛍光体とアモルファスシリコン(α -Si)のフォトダイオードを組み合わせたものである。 α -Se、 α -Siともに非晶質である。

※薄膜トランジスタ(TFT)

薄膜トランジスタ(TFT)は FPD のスイッチングを行っている。

〔10〕 正解：(2) と (5)

(2) 腺葉は1つの乳房で15～20個である。

(5) 有痛のものは良性に多い。

※乳腺の構造

1つの乳房全体で15～20個の腺葉に分画されており、乳頭を中心に放射状に配列している。

※乳癌の発生

乳管の2相性のうちの腺上皮に発生する。乳癌の発生母地は腺腔面を構成する腺上皮細胞である。

※副乳(異所性乳腺組織)

乳房の正常な存在部位は両側前胸部であるが、ときおり通常とは異なった場所、多くは腋の下や正常乳房の下内側に乳頭・乳輪あるいは乳腺組織が存在することがあり、これを副乳という。これは生まれつきのものであり、乳頭だけが存在するものは副乳頭(多乳頭症)、乳腺組織が存在するものを副乳腺(多乳房症)と呼ぶ。副乳の起源は胎生6週頃の、腋窩から恥骨上縁に向かって広がる表皮の堤状の肥厚である、乳腺堤(mammary ridge)あるいは乳線(milk line)にあり、その線上であればどこにでも副乳が生ずる可能性がある。副乳のある方は稀ではなく、左右ともにある方、一側だけにみられる方もあり、女性、男性ともに起こり得る。また副乳腺は正常乳腺と同様にホルモン分泌に反応するため、女性では生理前のホルモン分泌の多い時期(黄体期)には副乳腺がはれてきたり、痛みを伴うことがあり、妊娠授乳期では正常乳腺同様、副乳腺も成長し乳汁を産生するようになる。副乳は胎生期の両側腋窩から胸部～腹部～鼠径部～大腿内側外陰部に向かう乳線、いわゆる milk line 上に形成された胸部乳房以外の乳腺組織である。副乳の発生頻度は日本人では5.9～14.4%とされるが、その80%は腋窩にみられ、外陰部あるいは肛門近傍に認められるものは稀である。

〔11〕 正解：(3) と (4)

(3) 乳管内乳頭腫は末梢側にもできる。

(4) 異型乳管過形成は組織学的分類では乳腺症構成成分の一つである。

※硬化性腺症

硬化性腺症とは間質の線維化が進んで上皮成分の萎縮消失が伺えるものをいう。腺成分の増殖(定義)。間質の線維化と腺の増殖が同時にみられる。

※乳管内(嚢胞)乳頭腫

新しい who 分類では中心性乳頭腫、末梢性乳頭腫に分類される。末梢に生じる末梢型乳頭腫はしばしば多発し、乳癌を発生する危険性が増加する。

※異型乳管過形成 (ADH)

異型乳管過形成 (ADH) とは非浸潤性乳管癌の診断基準を完全に満たさない増殖性病変。癌に近いが癌ではない。組織学的分類では乳腺症構成成分の一つであるとされている。

〔12〕 正解：(2) と (3)

(2) 早期乳癌とは乳癌の大きさが 2 cm 以下で、リンパ節転移がなく、遠隔転移のない場合をいう。非浸潤癌やパジェット病も含まれる。

(3) 非浸潤性乳癌が壊死した場合の組織亜型はコメド (面疱) 型である。

※面疱 (コメド) 癌

非浸潤性乳管癌の一種で、中心部が壊死するのが特徴。中心壊死の拡張した乳管からなり、しばしば中心部に石灰化が見られる。非浸潤性乳管癌 (DCIS) には亜型として乳頭型、低乳頭型、アーチ型、篩状型、コメド型、充実型、匍匐型、平坦型に分類される。コメド型は画像診断上最も重要で乳管中心部に壊死物質が蓄積し、その中央部分に石灰化が生じ典型的な微細線状、微細分枝状、区域性、線状、集簇性石灰化を呈するのが特徴である。コメド癌が浸潤癌になった場合には乳頭腺管癌になる。

面疱癌 (壊死型)：核異型の高い DCIS (非浸潤性乳管癌)

※浸潤性微小乳頭癌

新 WHO 分類による新たな特殊型。リンパ管様の空隙の中に癌細胞の小集塊が浮遊しているような形態を示す。多くは腔隙に向かって微小乳頭状に増殖する。一般的に悪性度が高い乳癌である。

〔13〕 正解：(1) と (3)

(1) 腋窩リンパ節は組織学的に Level I、II、III の 3 つに分類される。

(3) T2 はしこりの大きさが 2.1 ~ 5 cm のものである。

※T：原発巣

Tis：非浸潤癌あるいは腫瘍を認めない Paget 病

T0：原発巣が視触診、画像診断でも確認できないもの。

T1：しこりの大きさが 2 cm 以下のもの。

T2：しこりの大きさが 2.1 cm ~ 5 cm のもの

T3：しこりの大きさが 5cm を超えるもの

T4：大きさに関係なく皮膚に顔を出したもの。炎症性乳癌

※針生検

適応はカテゴリー 4 であるが、場合によってはカテゴリー 3、5 の病変も適応となる。

〔14〕 正解：(5)

(5) 出産回数が少ないほど乳癌罹患率は増加する。

※乳癌リスク因子

女性ホルモンの濃度の変化も癌発生に影響を与える。女性の生理を司るエストロゲン・プロゲステロンの二つのホルモンは乳癌発生を促す因子でもある。授乳期間中は普通無月経となるが、授乳を止めて月経が再来した場合、分泌されるエストロゲン・プロゲステロンの濃度は妊娠前に比較して低くとどまる。母乳分泌を促すプロラクチンも乳癌のリスク因子である。妊娠から授乳期間中はこの濃度も高くなるものの、授乳を止めた後の濃度は女性ホルモン同様妊娠前より低いレベルに止まるので、長い目でみると授乳は乳癌防止に役立つ。乳癌の発生には女性ホルモン、特にエストロゲン (卵胞ホルモン) のバランスとの関与が指摘され

ており、特に次のようなリスクファクターをもつ人はより乳癌の予防に注意するべきだといわれている。

- ・年齢が 40 歳以上。
- ・30 歳以上で未婚。
- ・初産年齢が 30 歳以上。
- ・閉経年齢が 55 歳以上。
- ・高蛋白、高脂肪による肥満(特に 50 歳以上、標準体重の 50 % 以上)。
- ・良性の乳腺疾患(乳腺症など)に罹ったことがある。
- ・乳癌に罹ったことがある。
- ・家族(特に母親、姉妹)に乳癌に罹った者がいる。

〔15〕 正解：(1) と (2)

(3) 手で引き伸ばし押さえながら圧迫板で圧迫する。

(4) MLO 撮影ではカセットの上端を広背筋の前に合わせる。

(5) 傾斜角度によって上にみえる場合がある。

※ポジショニング

可動性のある組織を固定した組織へ移動させるのが最良である。固定した組織を圧迫板で圧迫する撮影法の場合は、さきに可動性のある組織を固定した組織へ十分移動させ、固定した組織の圧迫板での移動(圧迫)は最小限にする必要がある。

〔16〕 正解：(4)

一方向でのみ認められる所見に対して(正確度を上げるため)追加撮影を行っても良い。

※追加撮影

それなりの根拠(鑑別診断、再現性の確認)が必要である。

※鑑別診断

標準撮影で以上がある場合に良・悪性をの判定を明確にする。

※再現性の確認

カテゴリー分類が適切かどうかの確認。

〔17〕 正解：(2) と (4)

(1) X線装置の機能確認：1 年毎

(3) AEC の性能評価：1 年毎

(5) ダイナミックレンジ：1 年毎

※6ヶ月に一度行う品質管理項目

- ・X線装置の乳房圧迫器の確認。画像表示システムの確認。
- ・イメージャの管理(自動濃度補正の確認、外部濃度計による階調確認)。
- ・シャウカステン(カブ)の管理。暗室内でのカブリ。スクリーンとフィルムの密着性。

〔18〕 正解：(2) と (4)

(2) モニタを用いた画像観察は施設で定めた観察条件(拡大率、ウィンドレベル、ウィンド幅など)にて行う。

(4) 濃度調整器の設定では、各ステップが mAs 値で 12 ~ 15 % の変化、もしくはフィルム濃度で約 0.15 の変化になることが望ましい。

[19] 正解：(4) と (5)

(4) 鉄球 AD は鉄球 BC より焦点から近い。

(5) この画像では圧迫板によるアーチファクト評価ができない。

フィルム上の鉄球大は高さ 42.5 ミリの鉄球 (大○：フィルム上鉄球拡大)

フィルム上の鉄球小は高さ 2.5 ミリの鉄球 (小○)

※焦点の位置が胸壁側(陰極側)

→圧迫板によるアーチファクト→鉄球小の欠像：大○3個、小○2個

※焦点の位置が乳頭側(陽極側)

→画像欠損→鉄球大の欠像：大○2個、小○3個

[20] 正解：(1) と (2)

(1) ×：③は胸壁側。②中央付近で測定して評価する。

(2) ×：③付近で測定しているので、評価基準を満たしていない。

(3) ○：濃度差が 0.4 以上あるので、基準を満たしている。

(4) ○：①の濃度は③の濃度より低い。

(5) ○：石灰化の模擬試料の判定に拡大鏡を使用する。

〈参考文献〉

- ・乳房撮影精度管理マニュアル (14-4) 日本放射線技術学会
- ・デジタルマンモグラフィ品質管理マニュアル 医学書院
- ・マンモグラフィガイドライン第3版〈増補版〉 医学書院
- ・マンモグラフィによる乳がん検診の手引き-精度管理マニュアル-第3版
日本医事新報社
- ・マンモグラフィ技術編(改訂増補版) 医療科学社
- ・手にとるようにわかるマンモグラフィ 撮影の基本と診断の基礎
ベクトル・コア
- ・マンモグラフィ診断の進め方とポイント 金原出版株式会社
- ・乳腺 Top100 診断 メディカル・サイエンスインターナショナル
- ・臨床・病理乳癌取扱い規約 第18版 金原出版
- ・乳腺の組織型診断とその病態 じほう
- ・乳癌診療ハンドブック 中外医学舎
- ・マンモグラフィ読影に必要な乳腺画像・病理アトラス 学際企画
- ・デジタルマンモグラフィ オーム社
- ・デジタルマンモグラフィ 基礎から診断まで 中山書店
- ・医用画像情報学改訂2 南山堂
- ・放射線物理学 南山堂
- ・医用放射線物理学 医療科学社
- ・入門医療統計学 Evidence を見出すために 出版社：東京図書