

## 第 4 回 実力テスト

問題 20 問 試験時間 40 分

〔 1 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 乳癌は乳管の 2 相性のうちの筋上皮に発生する。
- ( 2 ) 非浸潤癌とは基底膜を越える浸潤をみられないものをいう。
- ( 3 ) 乳管乳頭腫症は乳腺症の構成成分の一つである。
- ( 4 ) 低悪性度の DCIS に生じる微小石灰化は分泌物によって生じる。
- ( 5 ) 嚢胞内乳頭癌は浸潤癌の特殊型である。

〔 2 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 腺管形成型は乳管内進展することがある。
- ( 2 ) 悪性葉状腫瘍の転移は血行性で肺に最も多い。
- ( 3 ) Paget 病は皮膚のびらんのみで乳房内に腫瘍はつくらない。
- ( 4 ) 非浸潤性乳管癌で壊死型は壊死が強いので血流は少ない。
- ( 5 ) 浸潤癌は脂肪を巻き込みながら増殖するので、乳管内組織成分は含まない。

〔 3 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) pap-tub は高分化である。
- ( 2 ) えくぼ症状は良性腫瘍にもみられる。
- ( 3 ) 腺管形成型は管内圧排性である。
- ( 4 ) 浸潤性乳癌の中でリンパ節転移率は充実型が最も高い。
- ( 5 ) 放射状瘢痕は境界不明瞭な腫瘍や distosion の原因になる。

〔 4 〕 次のうち誤っているのはどれか。

- ( 1 ) T0 とは原発巣が視触診、画像診断でも確認できないものをいう。
- ( 2 ) T2 とは腫瘍径が 2 cm を超え、5 cm 以下のものをいう。
- ( 3 ) 大きさに関係なく皮膚に顔を出したものは T3 であり、これには炎症性乳癌が含まれる。
- ( 4 ) T の大きさは視触診、画像診断を用いて総合的に判定する。
- ( 5 ) 乳頭異常分泌腫瘍は最終病理診断によって、Tis、Tlmi などに確定分類する。

〔 5 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 感度が高いと真陽性が上昇する。
- ( 2 ) 特異度とは有症正診率である。
- ( 3 ) 精密検査受診率とは 1 次検診を受けた人のうち精密検査が必要な人の割合である。
- ( 4 ) 陽性反応的中率とは要精検者の中で実際に癌が見つかった人の数である。
- ( 5 ) 要精検率は基本的にはスクリーニングテストの陽性率と同じである。

〔 6 〕 次のうち誤っているのはどれか。

- ( 1 ) 乳房圧迫の効果として散乱線が減少し、コントラスト、解像度が向上する。
- ( 2 ) ポジショニングで手で乳腺を広げて圧迫をしたら鮮鋭度が良くなる。
- ( 3 ) ポジションを決めてから AEC の位置を合わせるのがよい。
- ( 4 ) ポジショニングを行うときは移動組織を固定組織へ寄せて広げる。圧迫板は逆の方向に圧迫する。
- ( 5 ) C 領域には乳腺が少ないので伸ばしやすい。

〔 7 〕 次のうち誤っているのはどれか。

- ( 1 ) MLO 方向の撮影では内側上部・下部がブラインドとなりやすい。
- ( 2 ) MLO 撮影ではカセットホルダが大胸筋外側に平行でなくても、良いポジショニングができる。
- ( 3 ) MLO 撮影では非検側の乳房を受診者に押さえてもらうのが良い。
- ( 4 ) CC 撮影ではフェイスガードに耳をつけないと CC 領域が欠損しやすくなる。
- ( 5 ) CC 撮影では AEC の位置を乳腺の真下に合わせる。

〔 8 〕 次のうち誤っているのはどれか。

- ( 1 ) 密着撮影は拡大撮影よりコントラストが良い。
- ( 2 ) スポット撮影は密着撮影よりコントラストが良い。
- ( 3 ) 拡大撮影では胸壁付近の欠損が多くなるので CC を撮影しない。
- ( 4 ) MLO 方向では ML 方向よりも病変が高い位置に描出されることがある。
- ( 5 ) XCC 撮影では内側乳腺が欠損しても良い。

〔 9 〕 次のうち誤っているのはどれか。

- ( 1 ) カテゴリー N とは読影不能のことで、ポジショニング不良などで再検の必要のあるものを N-1 とする。
- ( 2 ) 鑄型石灰化は中心が壊死してるから栄養血管が少ない。
- ( 3 ) 乳癌検診で MLO を撮影し、右 C 領域に病変があったため、R-U・O とした。
- ( 4 ) MLO 撮影の場合、乳輪下領域は乳頭中央から 2 cm を S、腋窩は X とする。
- ( 5 ) 所見で乳房の構成を記入するのは病変の見落とす危険性の程度を示すためである。

〔 10 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 微細線状、微細分枝状の石灰化はカテゴリー 5 である。
- ( 2 ) 区域性で中央透亮性の石灰化にはカテゴリー 3 以上をつける。
- ( 3 ) 脂肪性の乳房に境界明瞭な腫瘤を認めたため、カテゴリー 3 以上はつける。
- ( 4 ) 両側、多角形、不均一の石灰化がびまん性の時はカテゴリー 2 である。
- ( 5 ) スピキュラを伴う X 線不透過性腫瘤をカテゴリー 5 とした。

〔 11 〕 次のうち誤っているのはどれか。

- ( 1 ) 焦点サイズを大きくすると鮮鋭度は下がる。
- ( 2 ) グリッド比 ( $\gamma$ ) は高さ (h) / D 間隔 (D) である。
- ( 3 ) 片面乳剤システムは感度も鮮鋭度も上げることができる。
- ( 4 ) 質量減弱係数の不連続的な変化が起こる点を吸収端という。
- ( 5 ) ヒール効果は X 線管の陰極のターゲットの構造に起因するものである。

〔 12 〕 MMG 装置について誤っているのはどれか。

- ( 1 ) デジタルはグリッドを固定している。
- ( 2 ) 焦点 0.3 mm は実際の幅が 0.45 mm 以下である。
- ( 3 ) AEC は半導体を利用してカセット後面検出方式である。
- ( 4 ) グリッドは集束型でグリッド比は 4:1 ～ 6:1 である。
- ( 5 ) 1 次 X 線透過率の限界値は 80 % である。

〔13〕 コントラストを良くするのに誤っているのはどれか。2 つ選べ。

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

〔14〕 デジタル画像の粒状性に一番寄与するのはどれか。

- ( 1 ) 管電圧
- ( 2 ) フィルタ
- ( 3 ) 撮影距離
- ( 4 ) 量子モトル
- ( 5 ) X 線焦点

〔15〕 液晶 (LCD) モニタについて誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 黒が浮く。
- ( 2 ) 低消費電力
- ( 3 ) 動画対応が難しい。
- ( 4 ) 平面化が難しい。
- ( 5 ) 視野角は広い。

〔16〕 マンモグラフィの画像コントラストが低下している場合、管理幅を下回っている時に次にしなければならないことはどれか。

- ( 1 ) 現像液を交換する。
- ( 2 ) 現像液を補充する。
- ( 3 ) 線質の測定をする。
- ( 4 ) もう一度センシトメトリを行う。
- ( 5 ) フィルタの確認をする。

〔17〕 X線出力、X線出力の再現性および直線性について誤っているのはどれか。  
2つ選べ。

- (1) X線出力測定の場合、圧迫板を取り外す。
- (2) 線量計検出器の実効中心は支持台胸壁端から 60 mmのところに配置する。
- (3) 線量計検出器の実効中心は支持台から 40 mm離す。
- (4) 絞りマスクは焦点から 300 mm未満の位置に配置する。
- (5) X線出力の再現性および直線性はマニュアルモード、大焦点、Mo/Mo、管電圧は 28kV に設定する。

〔18〕 定期的な管理項目である AEC 動作時の CNR 確認(デジタルシステム)について誤っているのはどれか。2つ選べ。

- (1) 厚さ 20 mm、40 mm、60 mmの PMMA ファントムの CNR の変化を測定し、AEC の動作を確認する。
- (2) 圧迫板を取り外す。
- (3) PMMA の上に乳房支持台に向かって中央にアルミニウム板を配置する。
- (4) 収集した画像に ROI 値を設定する。
- (5) ROI 中の画素値の平均値と標準偏差を求める。

〔19〕 1年ごとに実施する品質管理手順について正しいのはどれか。

- (1) ①管電圧②焦点の性能③ X線出力④平均乳腺線量⑤ HVL
- (2) ①管電圧②焦点の性能③ X線出力④ HVL ⑤平均乳腺線量
- (3) ① X線出力②管電圧③ HVL ④ X線出力⑤平均乳腺線量
- (4) ①管電圧② HVL ③平均乳腺線量④焦点の性能⑤ X線出力
- (5) ①管電圧②焦点の性能③ HVL ④ X線出力⑤平均乳腺線量

〔20〕 AEC 作動時の平均乳腺線量 (AGD)について誤っているのはどれか。2つ選べ。

$g$  : 乳腺量 50 %に相当する係数(単位 : mGy/mGy)

$s$  : ターゲットとフィルタの組み合わせに関する係数

- (1) PMMA 厚が大きくなるほど係数  $g$  の値は大きくなる。
- (2) HVL の測定値が大きくなるほど係数  $g$  の値は大きくなる。
- (3) 乳腺量 50 %から異なる乳腺量を補正する係数  $c$  は 2 とする。
- (4) Mo/Mo の係数  $s$  の値は 1 である。
- (5) Mo/Mo → Mo/Rh → W/Rh → Rh/Al → W/Al → Rh/Rh の順にターゲット/フィルタの係数の値が大きくなる。

〔 1 〕：正解（ 1 ）と（ 5 ）

（ 1 ）乳癌の発生母地は腺腔面を構成する腺上皮細胞である。

（ 5 ）嚢胞内(乳管内)乳頭癌は乳管内あるいは嚢胞状に拡張した乳管内に発生する非浸潤癌である。

※非浸潤癌

・基底膜を越える浸潤がみられないものをいう。

※乳管乳頭腫症

・乳腺症の構成成分の一つである。

※低悪性度の DCIS に生じる微小石灰化

・分泌物によって生じる。

〔 2 〕：正解（ 3 ）と（ 5 ）

（ 3 ）Paget 病は進行すると腫瘤を形成する。

（ 5 ）浸潤癌は乳管内組織成分も含まれる。

※葉状腫瘍

病理学的所見としては間質細胞の増殖が主体で良性、境界病変、悪性に分類される。臨床上遭遇するものは多くが良性である。悪性の場合、肺などに血行性転移を起こすことがあるが、リンパ行性転移は稀であるため、腋窩リンパ節郭清は一般的には行われていない。

※非浸潤性乳管癌

壊死型は壊死が強いので血流は少ない。

※腺管形成型

乳頭腺管癌は乳管内進展を主とする癌であり、乳管腔や癌腺腔に向かう乳頭状の突起が特徴である。癌病巣が乳管内に多く見られ、一部が間質に硬性浸潤をとる場合が多い。

〔 3 〕：正解（ 3 ）と（ 4 ）

（ 3 ）腺管形成型は管内進展性、充実腺管癌は管外圧排性である。

（ 4 ）浸潤性乳癌の中でリンパ節転移率は硬癌が最も高い。

※Pap-tub(乳頭管状癌)：高分化癌

組織学的に腺管形成型の中に含まれる組織亜型の癌。

組織亜型：乳頭管状癌、乳頭癌、低乳頭癌、面疱癌。

※放射状瘢痕

・境界不明瞭な腫瘤や distortion の原因になる。

※えくぼ症状(dimpling sign)

腫瘤上の皮膚が陥凹し、えくぼ様に見える場合に用いる。えくぼ症状は乳癌の約 50 %にみられ、乳癌の特徴的徴候であるが、嚢胞や脂肪壊死などの良性疾患でもみられることがある。

〔 4 〕：正解（ 3 ）

（ 3 ）炎症性乳癌は T4 である。

※T4(大きさに関係なく皮膚に顔を出したもの)：炎症性乳癌。

※センチネルリンパ節生検

適応の目安として乳癌の大きさが 2 cm 以下で、触診や画像診断でリンパ節への転移がないと考えられるものされているが、未だ確実なガイドラインが無いため、施設間や文献にも若干の違いはある。基本的には① 2 ～ 3 cm 未満の小さいしこり、②臨床的に腋窩リンパ節転

移を認めない場合。簡単に言うと「腋窩リンパ節に転移を認めないような早期乳癌」が適応である。

〔 5 〕：正解（ 2 ）と（ 3 ）

（ 2 ） 特異度とは無症正診率である。

（ 3 ） 要精検率とは 1 次検診を受けた人のうち精密検査が必要な人の割合である。

※感度が高い

・ 真陽性が上昇する。

※特異度

$d(\text{真陰性}) / [b(\text{偽陽性}) + d(\text{真陰性})]$ ：無病正診率

※陽性反応的中率

・ 要精検者の中で実際に癌が見つかった人の数である。

※要精検率

スクリーニング検査の結果、精密検査が必要とされたものの割合。基本的にはスクリーニングテストの陽性率と同じである。

〔 6 〕：正解（ 5 ）

（ 5 ） C 領域は乳腺が多い。

※圧迫の効果

コントラスト、解像度の向上。幾何学的ボケの減少による鮮鋭度の向上など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ることが重要である。

〔 7 〕：正解（ 2 ）

（ 2 ） MLO 撮影ではカセットホルダが大胸筋外側に平行でなければ受診者にとって苦しい体勢になり、緊張した状態になるので良いポジショニングはできない。

〔 8 〕：正解（ 3 ）

（ 3 ） 胸壁付近の欠損が多くなっても病変が存在して必要があれば、CC 方向でも撮影する。

※ MLO 方向では ML 方向よりも病変が高い位置に描出されることがある。（○）

病変が外側の中央及び下部にある場合と中央下部にある場合と病変が中央の下部にある場合は、ML 方向よりも病変が高い位置に描出される。病変部が内側にある場合は上部、下部、中央ともに ML 方向よりも病変が低い位置に描出される。

※エアーギャップ効果

被写体と感光材料のとの間に空間を設けることにより感光材料に到達する散乱線量が少なくなり、被写体コントラストの向上が図れる。このことをエアーギャップ効果という。

〔 9 〕：正解（ 3 ）

（ 3 ） MLO のどこに見えているか分からないため、R-N とする。

※注意

1 方向のみの所見である場合には所見がない方向に N (no finding) と記載し、1 方向のみの場合と区別する。

※ MLO 撮影の部位の記載

乳腺中央からフィルム縁へ下ろした視線から尾側を L、垂線と乳房下縁の長さと同じ長さ

を頭方に伸ばし、垂線と平行に引いた線とで囲まれた部分を M、それより頭側を U とする。  
乳輪下領域は、乳腺中央から 2 cm の部位を S、腋化は X とする。

[10] : 正解 (2) と (4)

(2) 区域性で中央透亮性の石灰化はカテゴリー 1 またはカテゴリー 2 である。

(4) 両側、多角形、不均一の石灰化がびまん性のときはカテゴリー 3 である。

[11] : 正解 (5)

(5) ヒール効果は X 線管の陽極のターゲットの構造に起因するものである。

#### ※吸収端

X 線スペクトル図の不連続なエネルギーを吸収端という。入射光子のエネルギーが原子の殻のエネルギーに等しい時には光子の吸収が起きやすいので、全断面積はエネルギー  $E_{\gamma} = B_s$  のところで不連続となり、これを吸収端という。この不連続性が特に顕著に見えるのが K 端吸収エネルギーで、K 端エネルギーは原子によって違っているが、およそ  $(Z-1)^2$  に比例する。

[12] : 正解 (1)

(1) デジタルはリニア(移動型)グリッドである。

#### ※ MMG 用グリッド

グリッド比は 4 : 1 ~ 6 : 1 (文献 4 : 1 ~ 5 : 1)。集束型グリッド、クロスグリッドを使用している。

#### ※ MMG 装置

- ・焦点 0.3 mm は実際の幅が 0.45 mm 以下である。
- ・AEC は半導体を利用してカセット後面検出方式である。
- ・グリッドは集束型でグリッド比は 4 : 1 ~ 6 : 1 である。
- ・1 次 X 線透過率の限界値は 80 % である。

[13] : 正解 (1) と (2)

(1) 管電圧を高くするとコントラストが悪くなる。

(2) 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。

#### ※コントラストの影響因子

##### ①被写体コントラスト

被写体の厚さ、線減弱係数、造影剤の使用、散乱線の有無。

##### ②フィルムコントラスト

増感紙の使用、フィルムの種類、フィルム濃度(黒化度)、現像処理(現像温度、処理時間、処理液の組成)。

##### ③ X 線写真コントラスト

管電圧を低くする。付加フィルタを薄くする。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使用する。可動絞りで撮影範囲をできるだけ絞り込む。

[14] : 正解 (4)

(4) 量子モトル

#### ※デジタル X 線画像システムの構成

増感紙-フィルム系と比べて複雑であり、ノイズの主たる原因である X 線量子モトルのほ



かにも X 線検出器の構造ノイズ(イメージングプレートの構造ノイズ)、輝尽発光の光量子ノイズ、電気系ノイズ、量子化ノイズなど多くの因子がある。デジタル X 線システムでも X 線量子モトルが支配的であることは増感紙ーフィルム系と変わらない。

※量子モトル

多くの X 線光子の集まりで X 線画像を構成するとき粒状性を生じる。この X 線光子が画像の上に雑音を呈する時、これを量子モトル(量子雑音)という。X 線光子数が少ないと雑音が大きくなり、粒状性が悪くなる。

※モトル

現像銀粒子がある程度集まって視覚される粒子の集団をいい、まだら・ぶちという意味である。

[15] : 正解 (4) と (5)

(4) 平面表示である。

(5) 視野角は狭い。

※液晶モニタ (LCD) の一般的特徴

長所 : 歪みがない。サイズ・解像度の自由度が高い。高精細が可能 [300dpi も可能]。平面表示。デジタル化が比較的容易。ちらつきにくい。低消費電力 [CRT 比約 50 %]。小型・軽量・薄い。

短所 : 黒が浮く。多階調が難しい。視野角が狭い(階調反転、色度変位)。動画対応が難しい(応答速度、駆動方式)。残像現象が発生。固定解像度(パネル解像度以外はボケる)。蛍光管(水銀の使用)。

[16] : 正解 (4)

(4) 自動現像機の評価(センシトメトリ)を行う。

※マンモグラフィの画像コントラストが低下している場合

ACR 推奨ファントムを撮影し、ディスクと周辺部分の濃度差が管理幅を下回っていると自動現像機の評価(センシトメトリ)を行う。

[17] : 正解 (1) と (5)

(1) X 線出力測定の場合、圧迫板を X 線装置側にできる限り近づけて配置する。

(5) X 線出力の再現性および直線性はマニュアルモード、大焦点、臨床で多く用いる管電圧、ターゲット/フィルタに設定する。

※ X 線出力、X 線出力の再現性および直線性

- ・線量計検出器の実効中心は支持台胸壁端から 60 mm のところに配置する。
- ・線量計検出器の実効中心は支持台から 40 mm 離す。
- ・絞りマスクは焦点から 300 mm 未満の位置に配置する。

[18] : 正解 (2) と (3)

(2) 圧迫板を PMMA ファントムに接するように配置する。

(3) PMMA の上に乳房支持台に向かって右側にアルミニウム板を配置する。

※ AEC の動作時の CNR 確認(デジタルシステム) : 実施頻度 1 年毎。

- ・ PMMA の上に乳房支持台に向かって右側にアルミニウム板を配置する。
- ・圧迫板を PMMA に接するように配置する。
- ・撮影モードはマニュアルに設定する。

- ・収集した画像の ROI を設定する。
- ・ROI 中の画素値の平均値と標準偏差を求める。
- ・被写体の厚さを変えた場合の CNR の変化を測定する。

[19] : 正解 (2)

(2) ①管電圧②焦点の性能③ X 線出力④ HVL ⑤平均乳腺線量

※ 1 年ごとに実施する品質管理手順

「X 線出力→管電圧の精度→ HVL」でも順序は、実はどうでもよくて、管電圧や X 線出力などの諸条件を確認した上で、「HVL の精度テスト」を行う。講習会講義の中で、管電圧→X 線出力→線質→平均乳腺線量の順であり、それぞれの漢字をとって管出線平(カンデセンベイ)と覚えてください。という説明あり。

[20] : 正解 (1) と (3)

(1) PMMA 厚が大きくなるほど係数 g の値は小さくなる。

(3) 乳腺量 50 % から異なる乳腺量を補正する係数 c は 1 とする。

※ AEC 作動時の平均乳腺線量 (AGD)

- ・HVL の測定値が大きくなるほど係数 g の値は大きくなる。
- ・Mo/Mo の係数 s の値は 1 である。
- ・Mo/Mo → Mo/Rh → W/Rh → Rh/Al → W/Al → Rh/Rh の順にターゲット/フィルタの係数の値が大きくなる。

- ・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