

## 第 11 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 ) 腺葉は 1 つの乳房で 15 ～ 20 個である。
- ( 2 ) 嚢胞は複数存在すると悪性の可能性がある。
- ( 3 ) 高齢者の嚢胞内腫瘍は癌の可能性が高い。
- ( 4 ) 粘液癌は特殊型の中では発生頻度が低い。
- ( 5 ) 線維腺腫は管内型、管周囲型の 2 種類に分類される。

〔 2 〕 比較的境界不明瞭な腫瘍はどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 充実型
- ( 2 ) 浸潤性小葉癌
- ( 3 ) 多発性の乳管内乳頭腫
- ( 4 ) 乳管内乳頭腫
- ( 5 ) 嚢胞内乳頭癌

〔 3 〕 次のうち正しいのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 乳腺症には様々な病態があるが、それぞれの病態で癌への危険度が違う。
- ( 2 ) 葉状腫瘍は再発を繰り返していくと悪性になることがある。
- ( 3 ) 乳管内乳頭腫症は乳腺症のひとつである。
- ( 4 ) 過誤腫は組織垂型で悪性のものもある。
- ( 5 ) 硬化性腺症は良性なので癌は発生しない。

〔 4 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 上皮過形成は乳癌のリスクではない。
- ( 2 ) Fat necrosis は oil cyst になることはほとんどない。
- ( 3 ) 面疱癌は非浸潤と浸潤性乳管癌の 2 種類ある。
- ( 4 ) 硬性型と同じ星芒状陰影を示す良性疾患には線維腺腫と脂肪壊死がある。
- ( 5 ) 管状癌は境界不明瞭で予後が良い。

〔 5 〕 次のうち誤っているのはどれか。

- ( 1 ) 高濃度乳房の腫瘤には MMG より US のほうが良い。
- ( 2 ) 女性ホルモンの濃度の変化も癌発生に影響を与える。
- ( 3 ) 炎症性乳癌では皮膚所見は稀である。
- ( 4 ) 乳頭分泌が乳白色、多孔、両側のときはほぼ良性である。
- ( 5 ) NTD (乳頭腫瘤間距離)があれば、乳房温存が可能である。

〔 6 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 乳癌罹患率のピークは 45 歳～ 49 歳、60 ～ 69 歳の 2 相性である。
- ( 2 ) 日本女性の癌 (粗) 死亡率は第 1 位が胃癌、2 位が乳癌である。
- ( 3 ) 65 歳以下の部位別死亡率は乳癌が 3 位である。
- ( 4 ) 乳癌は他のがんと比べて若い人の罹患者数、死亡者数が少ない。
- ( 5 ) 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。

〔 7 〕 マンモグラフィ装置について誤っているのはどれか。

- ( 1 ) 1 次 X 線透過率は 80 ～ 85 % である。
- ( 2 ) 大焦点 0.3 mm の時、管球管軸方向は 0.65 mm 以下とする。
- ( 3 ) 20kV での Be 窓の X 線透過率は 96 % ある。
- ( 4 ) 焦点サイズ (実効焦点) とは陽極の焦点面積を指す。
- ( 5 ) AEC の大きさや形はメーカーや同一メーカーでも装置によっても違う。

〔 8 〕 X 線写真コントラストを上げる方法はどれか。

- ( 1 ) 管電圧を上げる。
- ( 2 ) 撮影時間を短くする。
- ( 3 ) 撮影距離を長くする。
- ( 4 ) 焦点サイズを小さくする。
- ( 5 ) フィルターを薄くする。

〔 9 〕 デジタル画像について誤っているのはどれか。

- ( 1 ) 画素数は「横方向の列数×縦方向の列数」で表す。
- ( 2 ) ビットが多いとコントラストも上がる。
- ( 3 ) 解像度は画素数(ピクセル数)が多くなる程向上する。
- ( 4 ) 1ビットとはデジタルで情報を処理するときの最小単位である。
- ( 5 ) 階調数は量子化する数値(画素値)の範囲である。

〔10〕 次のうち誤っているのはどれか。2つ選べ。

- ( 1 ) デジタル画像で bit 数が大きくなると最高濃度が高くなる。
- ( 2 ) マンモグラフィのグリッド露出倍数(Bucky 係数)は 4 ～ 5 である。
- ( 3 ) X 線を増感紙に照射すると緑色に発色する。
- ( 4 ) 階調数 N とビット b 関係の式は 2 の b 乗である。
- ( 5 ) NEQ(雑音等価量子数)の数値が大きくなるほど画質が良い。

〔11〕 次のうち誤っているのはどれか。2つ選べ。

- ( 1 ) 被写体コントラストに影響を与えるものは幾何学的ボケである。
- ( 2 ) カブリ濃度は高いほうが良い。
- ( 3 ) CR で撮影後、読み取りまでに時間が経過してしまうとフェーディング現象が起こる。
- ( 4 ) CsI(Tl)は柱状(針状)結晶の構造をしている。
- ( 5 ) 写真濃度は X 線フィルムの透過率の逆数の対数で表す。

〔12〕 次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) センシトメトリとは画像の総合的な写真的特性全般の測定を意味している。
- ( 2 ) DQE は出力が飽和しない程度の入力量を示す。
- ( 3 ) グラジエント曲線は特性曲線を積分するとできる。
- ( 4 ) 光量子モトルは蛍光体層の発光輝度、集合系の集光効率、照射線量に反比例する。
- ( 5 ) 構造モトルは蛍光体の粒径分布、蛍光体層の膜厚などに依存する。

〔13〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) CC 撮影では背後からのアプローチは控える。
- (2) 乳房の厚さ 2.5 cm はグリッドを使用しない。
- (3) 拡大撮影はスポット撮影に比べてコントラストは良い。
- (4) 微小石灰化の追加撮影としてスポット撮影をする。
- (5) MLO 撮影のブラインドエリアは上部内側と乳房下部である。

〔14〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) CC 撮影は乳頭中央からフィルム縁へ下ろした垂線から内側を○、外側をⅠとする。
- (2) 一方向でのみ認められる所見に対して追加撮影を行った。
- (3) 乳房の圧迫は耐えられる最大限の圧迫を行う。
- (4) CC 撮影では乳房を手で広げるようにして圧迫する。
- (5) MLO 撮影は常に角度を固定して撮影する。

〔15〕 次のうち正しいのはどれか。

- (1) びまん性、微細石灰化を認め、乳腺症を疑い、カテゴリー 2 とした。
- (2) MLO で石灰乳石灰化と考え、カテゴリー 3 とした。
- (3) 集簇性、多形性の石灰化を認め、線維腺腫を疑い、カテゴリー 2 とした。
- (4) 区域性、中心透亮性の石灰化を認め、カテゴリー 3 とした。
- (5) 分枝状、線状の石灰化を認め、異栄養性石灰化を疑い、カテゴリー 3 とした。

〔16〕 デジタル定期管理について正しいものはどれか。

- (1) 矩形チャートと PMMA ファントムを用いて焦点の性能をフィルムで観察した。
- (2) IEC による平均乳腺線量は、入射カーマと PMMA と HVL から求める係数、ターゲット/フィルタから求める係数をかけたものである。
- (3) モニタの管理は操作モニターのみを管理すれば良い。
- (4) イメージャの管理による外部濃度計による階調確認自動濃度補正時に出力されるパターンはステップウェッジパターンとして使用できる。
- (5) 空間分解能の定期管理で密着撮影(大焦点)のときは、4lp/mm、8lp/mm の線群について SCTF を求める。

〔17〕 ダイナミックレンジの定期管理について誤っているのはどれか？ 2 つ選べ。

- ( 1 ) PMMA ファントムは受像器全面を覆う大きさでなければならない。
- ( 2 ) PMMA ファントムはステップウェッジ部を胸壁側に配置する。
- ( 3 ) ダイナミックレンジの評価は適切なウィンド幅、ウィンドレベルで行う。
- ( 4 ) フィルム出力してステップウェッジ部を濃度測定をする。
- ( 5 ) 定量評価は ROI の標準偏差が 0 になるステップ段数を求める。

〔18〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 暗室内のカブリの品質管理は 1 年ごとに行う。
- ( 2 ) X 線装置の評価は 6 ヶ月ごとに行う。
- ( 3 ) 自動現像機の管理には拡散光濃度計を用いて測定を行う。
- ( 4 ) 皮膚面では平均乳腺線量より線量が多くなる。
- ( 5 ) 管電圧の設定は 25 ～ 32kV で 1kV 以下の設定ができること。

〔19〕 4.5 cm の乳腺 50 % ・ 脂肪 50 % 比率の均一な素材と同じ吸収線量を示す PMMA ファントムの厚さは何センチになるか？

- ( 1 ) 3.5 cm
- ( 2 ) 4.0 cm
- ( 3 ) 4.5 cm
- ( 4 ) 5.0 cm
- ( 5 ) 5.5 cm

〔20〕 Mo/Mo の組み合わせ、入射空中線量の平均値が  $2.0 \times 10^{-4}(\text{C/kg})$  の時、AGD はいくらか。ただし、 $g=0.208$  とする。また  $1.00 \times 10^{-4}\text{C/kg}$  のとき、34Gy の関係が成り立つ。

- ( 1 ) 0.8mGy
- ( 2 ) 1.0mGy
- ( 3 ) 1.2mGy
- ( 4 ) 1.4mGy
- ( 5 ) 1.8mGy

〔1〕正解：（4）と（5）

（4）粘液癌は特殊型の中では発生頻度が高い。

特殊型で発生頻度が高いのは粘液癌、髄様癌、浸潤性小葉癌である。

（5）線維腺腫は管内型、管周囲型、類臓器型、乳腺症型の4つの亜型がある。

臨床的にあまり意義がないため、最近では亜分類しない傾向がある。

※腺葉

・1つの乳房で15～20個である。

※嚢胞

・複数存在すると悪性の可能性がある。

※高齢者の嚢胞内腫瘍

・癌の可能性がある。

〔2〕正解：（2）と（3）

（2）浸潤性小葉癌：境界不明瞭

（3）多発性の乳管内乳頭腫：境界不明瞭

※境界明瞭な腫瘍

充実腺管癌、粘液癌、髄様癌、嚢胞、線維腺腫、葉状腫瘍、嚢胞内乳頭腫、嚢胞内乳頭癌、リンパ節など

〔3〕正解：（1）と（2）

（3）乳管内乳頭腫症は乳腺症に含まれない。

（4）過誤腫は良性のみである。

（5）硬化性腺症は乳癌発生因子である。

※乳腺症

・様々な病態があるが、それぞれの病態で癌への危険度が違う。

※葉状腫瘍

・再発を繰り返していくと悪性になることがある。

※乳管内乳頭腫症と乳管乳頭腫症の違い。

乳管乳内頭腫症とは良性上皮性腫瘍である乳管内乳頭腫が多発した腫瘍であり、乳管乳頭腫症とは乳腺症の構成する部分像のことである。

〔4〕正解：（1）と（2）

（1）上皮過形成は乳癌のリスクである。

（2）脂肪壊死(Fat necrosis)はオイルシスト(oil cyst)になる。

※上皮過形成

マンモグラフィ技術編に上皮過形成の基底膜上の細胞が3～4層はリスクがなく、4層を超えると軽いリスクがある。他の文献によれば過形成の程度には無関係としている。

※面疱癌

・非浸潤と浸潤性乳管癌の2種類ある。

※硬癌と同じ星芒状陰影を示す良性疾患

・線維腺腫と脂肪壊死がある。

※管状癌

・予後が良いのは厳密な定義に合致した場合である。

・管状癌は境界不明瞭な腫瘍で、通常小型の spiculated mass を形成する。

〔 5 〕 正解 : ( 3 )

( 3 ) 炎症性乳癌は皮膚浮腫や皮膚のリンパ管浸潤を伴う。

※高濃度乳房の腫瘍

・ MMG より US のほうが良い。

※女性ホルモンの濃度の変化

・ 癌発生に影響を与える。

※乳頭分泌が乳白色、多孔、両側のとき。

・ ほぼ良性である。

※炎症性乳癌

癌細胞が皮膚のリンパ管を閉塞させるため炎症を起こしたように赤く腫れて熱をもち、皮膚に紅斑や肥厚を生じ、「オレンジの皮様」の肉眼像を呈する。腋窩リンパ節に転移することが多く、リンパ節に触れると硬いしこりが触知できる。乳癌の中で最も予後が悪いものの一つである。

※ NTD (乳頭腫瘍間距離)

乳房温存療法の適応条件は、乳頭腫瘍間距離 (D) > 2 cm である。

〔 6 〕 正解 : ( 3 ) と ( 4 )

( 3 ) 65 歳以下の部位別死亡率は乳癌が 1 位である。

( 4 ) 乳癌は他のがんと比べて若い人の罹患者数、死亡者数が多い。

※近年の医療統計

・ 乳癌死亡数 14838 人 (2019 年更新)

・ 生涯ガン罹患リスク : 9 人に 1 人 (2017 年更新)

・ 近年の部位別死亡者数の順位 (2019 年) : ①大腸②肺③膵臓④胃⑤乳房

・ 近年の部位別罹患数の順位 (2017 年) : ①乳房②大腸③肺④胃⑤子宮

・ 罹患率 1 位 (2013 年 86500 人、2015 年 89400 人)

・ 乳癌検診受診率 47.4 % (2019 年 : 40 ~ 69 歳)

※要精検率

・ 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。

〔 7 〕 正解 : ( 4 )

( 4 ) 投影されたフィルム上の面積 (実効焦点) である。

※マンモグラフィ装置

・ 1 次 X 線透過率は 80 ~ 85 % である。

・ 20kV での Be 窓の X 線透過率は 96 % である。

・ AEC の大きさや形はメーカーや同一メーカーでも装置によっても違う。

※実焦点

・ 加速された電子がターゲットに衝突し、エックス線が発生する部分 (長方形)

※実効焦点

・ X 線管軸に垂直に下ろした位置である。

・ 実焦点をエックス線管の軸に垂直な方向から見た場合 (正方形)

※焦点サイズ 0.3 mm の時、0.45 × 0.65 mm 以内である。

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) × 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)のほうが場所によって大きさが違うことなどから縦 = 0.65 となる。

〔 8 〕 正解 : ( 5 )

※ X 線写真コントラストを改善する方法には、

- ・ 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)。

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。

〔 9 〕 正解 : ( 2 )

( 2 ) ビットとはデータ量を表している。ビット多いと階調が増える。なめらかになるが、コントラストが上がるわけではない。階調曲線を調整することによりコントラストが良くなる。

※ 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 × 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。1 ビットとはデジタルで情報を処理するときの最小単位である。

※ 画素数

- ・ 「横方向の列数 × 縦方向の列数」で表す。

※ 解像度

- ・ 画素数 (ピクセル数) が多くなる程向上する。

※ 1 ビット

- ・ デジタルで情報を処理するときの最小単位である。

※ 階調数

- ・ 量子化する数値 (画素値) の範囲である。

〔 10 〕 正解 : ( 1 ) と ( 2 )

( 1 ) デジタル画像で bit 数と最高濃度とは無関係である。

( 2 ) マンモグラフィのグリッド露出倍数 (Bucky 係数) は 2 ~ 3 である。

※ NEQ (雑音等価量子数)

画像の形成に寄与した X 線量子数であり、出来上がった画像の実力を示す。数値が大きいと画質が良い。

〔 11 〕 正解 : ( 1 ) と ( 2 )

( 1 ) 幾何学的ボケは鮮鋭度に影響を与える。

( 2 ) カブリ濃度は低いほうが良い。

※ フェーディング現象

IP に蓄えられたエネルギーデポジットの情報が時間と共に失われていく現象が存在する。これをフェーディング現象という。フェーディング現象とは色中心にトラップされている電

子が時間と共に減少する現象である。

※ Csl (TI)

- ・柱状(針状)結晶の構造をしている。

※写真濃度

- ・X線フィルムの透過率の逆数の対数で表す。

[12] 正解：(3)

- (3) グラジエント曲線は特性曲線を微分するとできる。

※センシトメトリ

- ・画像の総合的な写真的特性全般の測定を意味している。

※DQE

- ・出力が飽和しない程度の入力量を示す。

※光量子モトル

- ・蛍光体層の発光輝度、集合系の集光効率、照射線量に反比例する。

※構造モトル

- ・蛍光体の粒径分布、蛍光体層の膜厚などに依存する。

[13] 正解：(2) と (3)

- (2) 乳房の厚さに関係なく、必ずグリッドを使用する。

- (3) 拡大撮影はスポット撮影よりコントラストが悪い。

※CC撮影

- ・背後からのアプローチは控える。

※微小石灰化の追加撮影

- ・スポット撮影をする。

※MLO撮影のブラインドエリア

- ・上部内側と乳房下部である。

[14] 正解：(1) と (5)

- (1) CC撮影は乳頭中央からフィルム縁へおろした垂線から内側をI、外側をOとする。

- (5) MLO撮影は体型によりに角度を変えて撮影する。再現性を良くするためには角度を一定にする方が良い。

※乳腺の外側が欠けた場合の追加撮影

- ・XCC撮影である。

※乳房の圧迫

- ・耐えられる最大限の圧迫を行う。

※CC撮影

- ・乳房を手で広げるようにして圧迫する。

[15] 正解：(1)

- (2) 石灰乳石灰化：カテゴリー2。

- (3) 集簇性、多形性の石灰化：カテゴリー4。

- (4) 区域性、中心透亮性の石灰化：カテゴリー1またはカテゴリー2。

- (5) 分枝状、線状の石灰化：カテゴリー5

〔16〕 正解：（２）

- （１）焦点の性能評価はアナログシステムのみである。
- （３）モニタの管理は読影用モニタも管理しなければならない。
- （４）イメージャの管理による外部濃度計による階調確認自動濃度補正時に出力されるパターンはステップウェッジパターンとして使用できない。
- （５）空間分解能の定期管理で拡大撮影（小焦点）のときは 4lp/mm、8lp/mmの線群について SCTF を求める。

※ IEC による平均乳腺線量

- ・入射カーマと PMMA と HVL から求める係数、ターゲット/フィルタから求める係数をかけたものである。

〔17〕 正解：（２）と（４）

- （２）フィルム出力するのではなく、収集した画像の目視評価、定量評価を行う。
- （４）PMMA ファントムはステップウェッジ部を乳頭側に配置する。

※ダイナミックレンジの定期管理

- ・適切なウィンド幅、ウィンドレベルで行う。
- ・定量評価は ROI の標準偏差が 0 になるステップ段数を求める。

※ PMMA ファントム

- ・PMMA ファントム自体は受像器全面を覆う大きさでなければならない。

※ PMMA ファントムの配置（文章に注意）

- ・ステップウェッジファントムは胸壁側に配置する。（○）
- ・ステップウェッジファントムのウェッジ部は乳頭側に配置する。（○）

〔18〕 正解：（１）と（２）

- （１）暗室内のカブリの品質管理は 6 ヶ月ごとに行う。
- （２）X 線装置の評価は 1 年ごとに行う。

※自動現像機の管理

- ・拡散光濃度計を用いて測定を行う。

※マイクロデンシトメータと拡散濃度計

通常、X 線写真濃度測定に使用されるのは拡散濃度計である。拡散光を用いて濃度測定を行う。マイクロデンシトメータは平行光を用いて濃度測定を行う。MTF、ウイナースペクトル、RMS 粒状を評価するのに用いる。

※皮膚面

- ・平均乳腺線量より線量が多くなる。

※管電圧の設定

- ・25 ～ 32kV で 1kV 以下の設定ができること。

〔19〕 正解：（２）

（２）4.0 cm

デジタルマンモグラフィ品質管理マニュアル P25 表 2.1.9-1 係数 g では、4.5 cmの乳腺 50 %・脂肪 50 %比率の均一な素材と同じ吸収線量を示す PMMA ファントムの厚さは 40 cmとしている。

[20] 正解：(4)

$$\begin{aligned} \text{AGD} &= k \cdot g \cdot s \cdot c \text{ (Dance の式)} \\ &= 2.0 \times 10^{-4} \times 34(\text{Gy}) \times 0.208 \times 1 \times 1 \\ &= 1.4(\text{mGy}) \end{aligned}$$

※ IEC による AEC 作動時の平均乳腺線量 (AGD) を求める関係式 (Dance の式)  
次式に従い、平均乳腺線量 AGD を算出する。

$$\text{AGD} = k \cdot g \cdot s \cdot c$$

K : 入射空気カーマ (単位 : mGy)

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

c : 乳腺量 50 % から異なる乳腺量を補正する係数。

ここでは係数 1 とする。

※ 空気吸収線量換算係数

$$\begin{aligned} &\text{照射線量から空気吸収線量を算出するときに用いる換算係数} \\ &= 33.97 \text{ Gy} \times \text{kg/C} \end{aligned}$$

#### 〈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・病理乳癌取り扱い規約 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