

# 試験対策問題(1)

問題 20 問      試験時間 40 分

〔1〕誤っているのはどれか。2つ選べ。

- (1) 葉状腫瘍は良性と悪性に分類される。
- (2) 20 歳代の固い腫瘤はほとんどが良性である。
- (3) 浸潤癌は乳管内成分を多く含むものは少ない。
- (4) 乳癌はリンパ節転移しなくても遠隔転移する。
- (5) ER、PgR、HER2 が陰性の乳癌をトリプルネガティブ乳癌という。

〔2〕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) 階調数が多いと量子化誤差は小さい。
- (2) 標本化間隔が大きいほど空間分解能は良い。
- (3) 階調数が小さいほどアナログに近づく。
- (4) 濃度分解能は量子化レベル数で決まる。
- (5) 読取る間隔が小さいほどアナログ情報に近くなる。

〔3〕誤っているのはどれか。

- (1) デジタル化は量子化をしてから標本化が行われる。
- (2) 画素数は「横方向の列数×縦方向の列数」で表現される。
- (3) 解像度は画素数(ピクセル数)が多くなる程向上する。
- (4) 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。
- (5) 増感紙のオルソ系はレギュラー系に比べて X 線・可視光変換効率が高い。

〔4〕正しいのはどれか。2つ選べ。

- (1) 女性の罹患率は乳癌が 1 位である。
- (2) 女性の死亡率で乳癌が 1 位である。
- (3) 乳癌検診の指針として 40 歳～80 歳までを対象としている。
- (4) 特異度が高いと偽陽性は少なくなる。
- (5) 精検受診率とは 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。

〔 5 〕 乳癌について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 日本の罹患数は 10 万人を超えている。
- ( 2 ) 日本の乳癌の年間の死亡数は 2 万人を超えている。
- ( 3 ) 乳癌は他の癌より若い年代が多い。
- ( 4 ) 自己発見よりも検診による癌の発見が年々増加している。
- ( 5 ) dense breast 対策については超音波の導入の検討がなされている。

〔 6 〕 MMG 装置の AEC について正しいのはどれか。

- ( 1 ) カセット後面検出方式である。
- ( 2 ) 電離箱検出器が使用されている。
- ( 3 ) 半導体検出器はシンチレータである。
- ( 4 ) 管電圧特性では管電圧が低いと露光量が小さくなる。
- ( 5 ) 被写体厚特性では被写体厚が厚くなると露光量が大きくなる。

〔 7 〕 アナログフィルムについて誤っているのはどれか。

- ( 1 ) スクリーンはバック側に貼る。
- ( 2 ) 乳剤面を受光部側にする。
- ( 3 ) 増感紙はオルソ系を使用する。
- ( 4 ) 濃度計は平行濃度計を使用する。
- ( 5 ) 高感度・高コントラストフィルムを使用する。

〔 8 〕 液晶モニタについて誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 階調特性は GSDF である。
- ( 2 ) CRT より視野角が広い。
- ( 3 ) 5M モニタのピクセルサイズは  $165 \mu\text{m}$  である。
- ( 4 ) 5M モニタの解像度(ピクセル数)は  $2560 \times 1563$  である。
- ( 5 ) バックライトの輝度が上がると、最高輝度、最低輝度が同じ比率で上がる。

〔 9 〕 CC 撮影について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 受診者は装置に対して真正面にする。
- ( 2 ) MLO 撮影の補完なので内側を欠かさないようにする。
- ( 3 ) できるだけ外側の乳腺を入れる。
- ( 4 ) ブラインドエリアは下部にある。
- ( 5 ) 乳腺が伸びにくいので圧迫板で伸ばすと良い。

〔 10 〕 MLO 撮影について誤っているのはどれか。

- ( 1 ) まっすぐに立つ。
- ( 2 ) 外側乳腺を十分に寄せた手の角度に合わせる。
- ( 3 )十分に外側と下部を寄せる。
- ( 4 ) 片手でできるだけ沢山の乳腺を挟む。
- ( 5 ) 圧迫の強さが大きいほど効果が高い。

〔 11 〕 正しいのはどれか。

- ( 1 ) SIO 撮影では角度を一定にする。
- ( 2 ) スポット撮影は通常撮影よりコントラストが良い。
- ( 3 ) 接線撮影は乳腺の重なる部分の病変に適さない。
- ( 4 ) 外側に病変がある場合の撮影は MLO と XCC である。
- ( 5 ) ML 撮影で下部、CC で内側の場合、D 領域である。

〔 12 〕 ノイズと関係のないものはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) X 線量子モトル
- ( 2 ) RMS 粒状度
- ( 3 ) ROC 解析
- ( 4 ) CDMAM ファントム
- ( 5 ) ウィナースペクトル

〔13〕 センシトメトリについて誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 自動現像機の濃度管理に使用される。
- (2) 感度の指標値は平均階調度である。
- (3) カブリは高いほうが良い。
- (4) 21 段ステップは  $\Delta \log E = 0.15$ /ステップである。
- (5) 2 ステップごとに  $\sqrt{2}$  倍の露光量となる。

〔14〕 誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) フィルターが違っても k 吸収端は同じである。
- (2) ターゲットにより特性 X 線エネルギーが決まっている。
- (3) モニタによる石灰化の観察はピクセル等倍表示が良い。
- (4) ハードコピーの濃度分解能はフィルムより優れている。
- (5) 写真濃度が 0.3 増加すると透過光量は 1/2 になる。

〔15〕 デジタルで粒状性に一番関係するものはどれか。

- (1) 量子モトル
- (2) X 線モトル
- (3) 焦点
- (4) 散乱線
- (5) スクリーンモトル

〔16〕 正しいのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 吸収線量は線質(管電圧)に依存する。
- (2) 大焦点の管軸方向は 0.45 mm 以内でなくてはならない。
- (3) MMG 用グリッドの 1 次 X 線透過率は 60 パーセント以下である。
- (4) 高精細モニタで bit 数が小さいと最低濃度は低くなる。
- (5) CNR(コントラスト対雑音比)はノイズが少ないほど値は高くなる。

〔17〕 圧迫板の性能で基準を満たしていないのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 圧迫板の傷や尖っているところがないことを確認した。
- ( 2 ) 1 分間の持続圧迫が  $-20\text{N}$  であった。
- ( 3 ) 停電時、圧迫を手動で解除できることを確認した。
- ( 4 ) 表示値が  $105\text{N}$  の時、実測値が  $124\text{N}$  であった。
- ( 5 )  $10\text{N}$  のときの被写体厚の表示値は  $42\text{mm}$ 、実測値  $49\text{mm}$  であった。

〔18〕 AEC の性能 (アナログ) について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) PMMA ファントムを使用する。
- ( 2 ) PMMA ファントムの厚みを変えて照射し、濃度を測定する。
- ( 3 ) ファントム濃度は  $D = 1.7 \sim 1.9$  にする。
- ( 4 ) 施設が定めた基準値  $\pm 0.05$  であれば良い。
- ( 5 ) AEC 動作時の再現性は変動係数が  $0.02$  以下とする。

〔19〕 画像歪みの管理について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 4 メッシュの金網を使用する。
- ( 2 ) 厚さ  $20\text{mm}$  の PMMA ファントムの上に金網を載せる。
- ( 3 ) 圧迫板を外す。
- ( 4 ) マニュアル撮影を行う。
- ( 5 ) 幾何学的歪みがないか目視で確認する。

〔20〕 モニタの管理について誤っているのはどれか。

- ( 1 ) TG18-QC を使用する。
- ( 2 ) 院内にあるすべてのモニタで実施すること。
- ( 3 ) 定期試験には輝度計が必要である。
- ( 4 ) キャリブレーションの実施は不要である。
- ( 5 ) 画像表示システムは基準値作成時とできるだけ同じ環境下で行う。

〔1〕正解：（1）と（3）

（1）葉状腫瘍は良性、中間、悪性に分類される

（3）浸潤癌は乳管内成分を多く含むものは少ないわけではない。

※トリプルネガティブ乳癌(TNBC)

\* ER、PgR、HER2が陰性の乳癌をトリプルネガティブ乳癌という。

\* トリプルネガティブ乳癌は生物学的悪性度が高く、早期に再発し、治療に難渋することが多い。（○）

\* 極めて予後が悪い乳癌をトリプルネガティブ乳癌という。（×）：極めて予後が悪いわけではない。

エストロゲン受容体(ER)、プロゲステロン受容体(PgR)、HER2の3つが腫瘍細胞に発現していない乳癌をいう。乳癌全体の15～20%ぐらいが、このトリプルネガティブの患者さんといわれている。女性ホルモンであるエストロゲンとプロゲステロンは、それぞれの受容体が発現している乳癌の発生と増殖に関する因子であり、これらの受容体が発現している場合はホルモン療法が有効となる。HER2は癌遺伝子で、HER2が発現している場合は抗HER2療法の効果が期待できる。しかし、トリプルネガティブ乳癌はこれらの因子とは全く関係ない発癌メカニズムをもつ乳癌であり、ホルモン療法もHER2を攻撃する分子標的薬も効かないので、一般的に予後が悪いと言われてきて。実際には個々の患者さんで発症の要因が異なり、化学療法の効果が高い病気である。現在、トリプルネガティブの増殖因子に対する研究が進み、新たな分子標的薬も開発中である。

〔2〕正解：（2）と（3）

（2）標本化間隔が小さいほど空間分解能は良い。

（3）階調数が大きいほどアナログに近づく。

※標本化定理

標本化間隔(ピクセルサイズ)を $\Delta d$ とすると、空間周波数が $1/(2 \Delta d)$ までの画像は表現できるが、それ以上に細かな画像は表現できないことである。この空間周波数 $1/(2 \Delta d)$ をナイキスト周波数という。よって、ナイキスト周波数は標本化間隔に依存する。標本化間隔が小さいほど空間分解能は良い。

※量子化誤差

アナログ値をデジタル値に量子化したときの両者の値の差を量子化誤差という。

〔3〕正解：（1）

（1）デジタル化は標本化をしてから量子化が行われる。

※量子化

標本化によって画像は時間的、空間的に離散的に分布した画素に分解されるが画素に関しては当然連続的な値になっている。画素の値としては白～灰～黒の濃淡値が該当する。これは光の強さ、つまり明るさや輝度値の場合もある。この連続的な濃度値などを離散的な値に変換するのが量子化である。

〔4〕正解：（1）と（4）

（2）女性の死亡率で乳癌が2位である。

（3）乳癌検診は40歳以上で上限の制限はない。

（5）精検受診率とは要精検者のうち精密検査を受けた者の割合である。

※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。

※精検受診率

要精検者のうち精密検査を受けた者の割合である。

〔5〕正解：（1）と（2）

（1）日本の罹患数は 8 万人を超えている。

（2）日本の乳癌の死亡数は 14000 人を超えている。

※近年の医療統計

- ・罹患率 1 位 (2015 年 89400 人)
- ・乳癌死亡数 14838 人 (2019 年)
- ・生涯ガン罹患リスク：9 人に 1 人 (2017 年)
- ・乳癌検診受診率 47.4 % (2019 年：40 ～ 69 歳)
- ・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

〔6〕正解：（1）

（2）半導体検出器が使用されている。

（3）半導体検出器は Si、Ge である。

（4）管電圧特性では管電圧が高いと露光量が小さくなる。

（5）被写体厚特性では被写体厚が厚くなると露光量が小さくなる。

※管電圧特性

管電圧によって光学濃度が変動する現象のこと。管電圧が高くなるほど濃度が低くなる。

※被写体厚特性

写体厚によって光学濃度が変動する現象のこと。被写体厚が厚くなるほど濃度が低し、mAs 値は大きくなる。

〔7〕正解：（4）

（4）濃度計は拡散濃度計を使用。

※濃度計

X 線写真の濃度測定に通常使用される濃度計は拡散濃度計である。

〔8〕正解：（2）と（4）

（2）CRT より視野角が狭い。

（4）5M モニタの解像度（ピクセル数）は 2560 × 2048 である。

※ GSDF

モニタの階調設定は PACS 端末と同等の階調設定が望ましく、標準的には GSDF が使用されている。医用画像表示用ディスプレイではキャリブレーション機能を搭載し、DICOM で規定されたグレースケール標準表示関数 GSDF (Grayscale Standard Display Function) にグレースケール特性を合わせて運用している。GSDF (標準規格) によりメーカー間を越えて階調特性を揃えることが可能となり、画像を観察するモニターによる診断能の違いが最小化されている。

〔 9 〕 正解：（ 4 ） と （ 5 ）

（ 4 ） ブラインドエリアは上部にある。

（ 5 ） 片手で引き伸ばし押さえながら圧迫板で圧迫する。

〔 10 〕 正解：（ 5 ）

（ 5 ） 圧迫の強い圧力が大きな効果を生むわけではない。

〔 11 〕 正解：（ 2 ）

（ 1 ） SIO 撮影では角度を一定にするのではなく、乳頭と腫瘤を結ぶラインを乳房支持台面の角度とすれば良い。

（ 4 ） 外側に病変がある場合の撮影は XCC である。MLO ではない。

（ 3 ） 接線撮影は乳腺の重なりの部分の病変に適している。

（ 5 ） ML 撮影で下部、CC で内側の場合、B 領域である。

〔 12 〕 正解：（ 3 ） と （ 4 ）

（ 3 ） ROC 解析：診断の正確さを評価するための手法。

（ 4 ） CDMAM ファントム：低コントラストと空間分解能描出能力の評価。

〔 13 〕 正解：（ 3 ） と （ 5 ）

（ 3 ） カブリは低いほうが良い。

（ 5 ） 2 ステップごとに 2 倍の露光量となる。

〔 14 〕 正解：（ 1 ） と （ 4 ）

（ 1 ） フィルターによって k 吸収端が異なる。

（ 4 ） ハードコピーの濃度分解能はフィルムより劣る。

〔 15 〕 正解：（ 1 ）

（ 1 ） 量子モトル

※粒状性を左右する因子

モトル構成寄与率が最も高いのは量子モトルであり (70 ～ 80 %)、粒状性に大きく寄与する。粒状性は感光材料の感度に依存し、高感度システムほど量子モトルの影響が大きくなり低下する。同一濃度の X 線写真では粒状性は高線量 (低電圧) で撮影した方が向上する。増感紙の構造モトルは増感紙の蛍光体の構造の不均一性に関係するものである。フィルムの粒状は X 線フィルム自体が元々もっている粒状である。また X 線量子モトルと増感紙の構造モトルは増感紙が発光し、X 線フィルムに記録される過程で X 線写真モトルに影響するものであり、これらを併せて増感紙モトルという。ただし、増感紙モトルに占める増感紙の構造モトルの割合は X 線量子モトルと比べて非常に少ない。これは X 線量子モトルが X 線写真モトルの中で最も大きな割合を占めているからである。低い空間周波数領域では X 線量子モトルが最も支配的なノイズである一方、X 線フィルムの粒状性は空間周波数に依存せずほぼ一定の値を示し、高い空間周波数領域で最も支配的なノイズ因子となる。

〔 16 〕 正解：（ 1 ） と （ 5 ）

（ 2 ） 大焦点の管球管軸方向は 0.65 mm 以下とする。

（ 3 ） MMG 用グリッドの 1 次 X 線透過率は 0.72 以下である。



(4) bit 数が小さいからといって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)

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。よって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。

[17] 正解：(2) と (5)

(2) 1 分間の持続圧迫が  $-20\text{N} : -10\text{N}$  以内が望ましい。

(5) 表示値  $42\text{ mm}$ 、実測値  $49\text{ mm}$ 。 $49 - 42 = 7\text{ mm} : \pm 5\text{ mm}$  以内。

[18] 正解：(4) と (5)

(4) 施設が定めた基準値  $\pm 0.15$  であれば良い。

(5) AEC 動作時の再現性は変動係数が  $0.05$  以下とする。

[19] 正解：(2) と (3)

(2) 金網を 2 枚の PMMA(厚さ  $10\text{ mm}$ ) で挟み、乳房指示台の上に置く。

(3) 圧迫板は PMMA に接するように配置する。

[20] 正解：(4)

(4) キャリブレーションの実施が必要である。

※ TG18Q-QC テストパターン

全体評価試験、グレースケール試験、アーチファクト試験などの画像表示システムの管理に使用される。

※輝度計(受入試験)

望遠型の輝度計を使用して画面中央部(または指定された部分の中央部)を測定する。密着型の輝度計やその他の輝度センサーを用いて輝度測定を行う場合は、望遠型輝度計と相関を取って運用する。中央部でないところを測定する場合も同様に中央部と相関をとって運用を行う。

※キャリブレーション

受入試験時に必要な場合はキャリブレーションを実施する。キャリブレーションとはセンサーを用いてモニタの輝度、ガンマ、色度等を精密に設定することをいう。

※不変性試験は 3 項目で構成される。

①基準値作成

表示システムの設置後できるだけ早い時期に医療機関で実際に使用されるクライアント端末と輝度計(または相関を取った輝度計)を用いて不変性試験の初期値を測定する。出荷試験データと比較してグレードを確認した上で測定初期値を不変性試験の基準値とする。

②使用日ごとの全体評価試験

使用日ごとに行う全体評価試験はモニタ品質管理者の指名した使用者が表示システムを使用する事前準備として実際の読影照明下で行う。

③定期的に行う試験

定期間隔で行う不変性試験は基準値作成の時とできるだけ同じ環境下で行う。また試験間隔は少なくとも CRT は 3 カ月ごと、液晶は 6 カ月ごととする。ただし輝度安定化回路を装備している液晶の試験間隔は 1 年とすることができる。

## 〈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