

## 試験対策問題(10)

問題 20 問      試験時間 30 分

〔1〕画像コントラストについて最も関係のないのはどれか。

- (1) 管電流
- (2) 管電圧
- (3) 増感紙
- (4) グリッド
- (5) 付加フィルタ

〔2〕被写体コントラストについて関係のないのはどれか。2つ選べ。

- (1) 増感紙
- (2) カブリ
- (3) 管電圧
- (4) 線減弱係数
- (5) 付加フィルタ

〔3〕粒状性について最も関係のない因子はどれか。

- (1) X線量
- (2) X線焦点
- (3) 量子モトル
- (4) 構造モトル
- (5) スクリーンモトル

〔4〕鮮鋭度について最も関係のない因子はどれか。

- (1) グリッド
- (2) 撮影距離
- (3) 焦点の大きさ
- (4) 検出器の構造
- (5) 被写体コントラスト

〔５〕誤っているのはどれか。２つ選べ。

- (１) 粒状性は NPS で定量的に評価されている。
- (２) 鮮鋭度は MTF で定量的に評価されている。
- (３) 画像コントラストは一次線(散乱線)含有率に関係しない。
- (４) コントラスト分解能はデジタル系<増感紙フィルム系である。
- (５) グラディント曲線は特性曲線を微分して濃度をプロットしたものである。

〔６〕誤っているのはどれか。すべて選べ。

- (１) マトリクスサイズが大きいとデータ量は多い。
- (２) 画素サイズが小さくなるほどマトリクスサイズは大きくなる。
- (３) マトリクスサイズは画素寸法、ピクセルサイズは画素数である。
- (４) マトリクスサイズは「横方向の列数×縦方向の列数」で表現される。
- (５) 同じ有効視野でマトリクスサイズが大きくなるとピクセルサイズは大きくなる。

〔７〕誤っているのはどれか。すべて選べ。

- (１) ウィンドウ幅を狭くするとコントラストは上がる。
- (２) カブリが増えると平均階調度は低くなる。
- (３) 線量に依存しない固定ノイズがある。
- (４) リプル率が大きいと別の装置でも出力が小さい。
- (５) 濃度分解能はアナログよりデジタルが良い。

〔８〕誤っているのはどれか。２つ選べ。

- (１) 画素数は「データ量×階調数」である。
- (２) 標本化とは画素に分割する操作である。
- (３) 量子レベルはグレーレベル階調に依存する。
- (４) 焦点サイズが小さいほど鮮鋭度が向上する。
- (５) 管電圧が高いほうがヒール効果の影響は大きくなる。

〔 9 〕 誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 輝度計は大気気温の補正が必要である。
- ( 2 ) ボケの程度が大きい場合、MTF の値が小さい
- ( 3 ) 圧縮後は圧縮前よりデータ量が多い。
- ( 4 ) 鮮鋭度は焦点が 0.1 mm より 0.3mm のほうがボケがでる。
- ( 5 ) CR は相反則不軌が無いので長時間露光しても安定している。

〔 10 〕 誤っているのはどれか。すべて選べ。

- ( 1 ) 乳房は乳腺・皮膚・結合組織・脂肪から構成される。
- ( 2 ) 腺房上皮と終末乳管を合わせて TDLU という。
- ( 3 ) 乳管は円錐状に広がっているが、C 領域の乳腺が多い。
- ( 4 ) 過誤腫は良悪性との判別は不要である。
- ( 5 ) Paget 病は皮膚症状のみで乳房内には腫瘍はない。

〔 11 〕 誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) T1 は腫瘍径が 20 mm 以下である。
- ( 2 ) 手術前に放射線治療を行う。
- ( 3 ) 化学療法は手術前には行わない。
- ( 4 ) ホルモン受容体陽性の人にはホルモン療法を行う。
- ( 5 ) 病期分類は腫瘍の大きさ、リンパ節転移の有無によって決まる。

〔 12 〕 誤っているのはどれか。すべて選べ。

- ( 1 ) 壊死型石灰化は悪性のみである。
- ( 2 ) 葉状腫瘍には皮膚浸潤が見らことがある。
- ( 3 ) 過誤腫は良悪性との判別は不要である。
- ( 4 ) 乳頭内乳頭腫は年齢と共に悪性になる。
- ( 5 ) 非浸潤性乳管癌の壊死型石灰化は平坦型である。

〔13〕正しいのはどれか。2つ選べ。

- (1) ルミナル A はホルモン受容体陽性、HER2 陰性である。
- (2) ルミナル B タイプはホルモン受容体陽性、HER2 陽性のみである。
- (3) basal-like はダブルネガティブ癌である。
- (4) ルミナル A は最も多いタイプで予後が悪い。
- (5) HR 陰性乳癌は HR 陽性乳癌より予後不良である。

〔14〕総合判定基準として誤っているのはどれか。

- (1) 高濃度乳房には超音波所見を優先する。
- (2) 境界明瞭な腫瘍(＋評価困難)には超音波所見を優先する
- (3) 構築の乱れには原則として超音波所見を優先する。
- (4) 境界不明瞭な腫瘍にはマンモグラフィ所見を優先する。
- (5) カテゴリー 3 以上の石灰化にはマンモグラフィ所見を優先する。

〔15〕総合判定基準として正しいのはどれか。2つ選べ

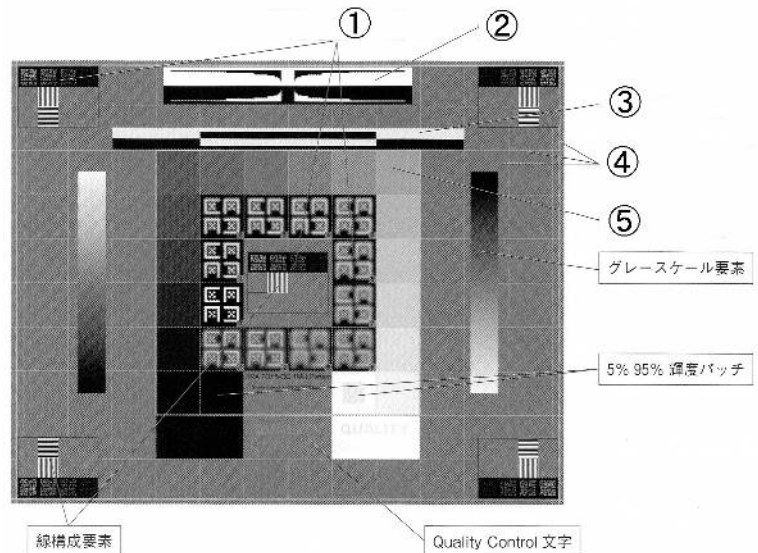
- (1) 浸潤を示唆する腫瘍には超音波所見を優先する。
- (2) 脂肪濃度部分には超音波所見で拾いすぎない。
- (3) 乳腺実質部分にはマンモグラフィ所見を優先する。
- (4) 辺縁が微細分葉状にはマンモグラフィ所見を優先する。
- (5) 局所的非対称性陰影にはマンモグラフィ所見を優先する。

〔16〕MMG 装置の X 線焦点について誤っているのはどれか。2つ選べ。

- (1) 焦点は陽極に当たった点である。
- (2) 焦点サイズは乳頭側のほうが小さい。
- (3) 実効焦点とは投影されたフィルム上の面積を指す。
- (4) 大焦点 0.3 mm の時、管球横方向(横)は 0.65 mm を超えない範囲とする。
- (5) 大焦点 0.3 mm の時、管球管軸方向(縦)は 0.45 mm を超えない範囲とする。

〔17〕 クロストーク要素とビデオ特性要素はどれか。

- ( 1 ) ①
- ( 2 ) ②
- ( 3 ) ③
- ( 4 ) ④
- ( 5 ) ⑤



〔18〕 TG18 QC パターンを表示させて評価できるものはどれか。すべて選べ。

- ( 1 ) 全体評価
- ( 2 ) 解像度 (CRT)
- ( 3 ) 輝度均一性
- ( 4 ) フリッカー
- ( 5 ) コントラスト応答

〔19〕 正しいのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) グリッドの一次透過率は 60 % を限度とする。
- ( 2 ) 陽極設置より陰極接地のほうが焦点外 X 線が大きい。
- ( 3 ) 皮膚の表面入射線量は平均乳腺線量の約 2 ～ 3 倍である。
- ( 4 ) 平均階調度とガンマは傾きの肩の部分 (高濃度の部分) を表している。
- ( 5 ) インバータ式装置は立ち上がりと立下りの 75 % の部分を撮影に使用している。

〔20〕 正しいのはどれか。すべて選べ。

- ( 1 ) グリッドの透過率は  $\pm 10\%$  は許容されている。
- ( 2 ) 管電流時間積 (mAs) の精度管理は  $\pm 20\%$  以下である。
- ( 3 ) MMG 装置のリプル率高いほうが X 線出力が大きい。
- ( 4 ) インバータ式高電圧装置電源位相に関係なく X 線を発生、遮断できる。
- ( 5 ) 間接変換方式 FPD は X 線  $\rightarrow$  CsI  $\rightarrow$  光  $\rightarrow$  aSe  $\rightarrow$  電子の順で伝達される。

〔１〕正解：（１）

（１）管電流

※ X線写真(画像)コントラスト

・管電圧、付加フィルタ、フィルム、増感紙、グリッド、可動絞リ。

〔２〕正解：（１）と（２）

（１）増感紙

（２）カブリ

※被写体コントラスト

・影響を及ぼす因子

被写体の厚さ、線減弱係数〔実効原子番号、密度、線質(管電圧、フィルタ)〕、造影剤の使用、散乱線の有無などがある。

・影響しない因子

焦点の大きさ、管電流、増感紙、カブリなど。

〔３〕正解：（２）

（２）まったく関係ないわけではないが、X線焦点は鮮鋭度に影響する因子である。

※粒状性に関する因子

・X線光子数(線量、管電流)、検出器の構造。

※粒状性の要因

・フィルムの粒状性とスクリーンモトルから構成され、スクリーンモトルは量子モトル(X線光子のばらつき)と構造モトル(増感紙)に分けられる。

〔４〕正解：（４）

（４）検出器の構造：粒状性に影響する因子

※鮮鋭度

X線管球の焦点のサイズ、被写体の動き、被写体の形(大きさ)および感材系(増感紙、線フィルムなど)に依存している。焦点サイズおよび被写体には画像を構成する幾何学的な関係があることからボケ(半影)ならびに拡大が発生し、鮮鋭度を低下させる要因となっている。

・鮮鋭度に関係する因子

焦点の大きさ、撮影距離、グリッド(散乱線)、被写体コントラスト。

〔５〕正解：（３）と（４）

（３）画像コントラストは一次線(散乱線)含有率に関係している。

（４）コントラスト分解能はデジタル系＞増感紙フィルム系である。

※ X線画像の画質

コントラスト、解像度(鮮鋭度)、ノイズ(X線画像モトル)に影響される。撮影システムのコントラストは通常画像コントラストと呼ばれているが、被写体コントラスト、フィルムコントラスト(グラディエント)と一次線(散乱線)含有率に関係している。コントラストはX線画像コントラスト。解像特性(鮮鋭度)はMTF、画像ノイズ特性(粒状性)はウィナーズスペクトル(WS)、ノイズパワースペクトル(NPS)で定量的に評価されている。

〔 6 〕 正解 : ( 3 ) と ( 5 )

( 3 ) マトリクスサイズは画素数、ピクセルサイズは画素寸法である。

( 5 ) 同じ有効視野でマトリクスサイズが大きくなるとピクセルサイズは小さくなる。

※画素数

「横方向の列数×縦方向の列数」で表現され、これをマトリクスサイズという。

※ピクセルサイズ

ピクセルサイズは素子の大きさ(画素寸法)をいう。

※画素数≡マトリクスサイズ

画像全体の大きさがマトリックスサイズ。画素サイズが小さくなるほどマトリクスサイズは大きくなる。

※サンプリング間隔(標本化間隔)

標本化する際の間隔をいう。隣り合う画素間の距離に相当する。画素が互いに間を空けずに並んだ矩形であるとする、この距離は画素の大きさに等しいので画素サイズという表現が用いられることもある。画像全体の大きさ、画像を構成する画素の数(x 軸方向および y 軸方向の画素数)で表したものをマトリックスサイズという。

〔 7 〕 正解 : ( 2 ) と ( 5 )

( 2 ) カブリが増えても平均階調度には影響しない。

( 5 ) 濃度分解能はデジタルよりアナログのほうが良い。

※リプル百分率

大きいと設定管電圧に対して低い電圧が X 線管に印加されるため、X 線の発生効率が悪くなり、出力が小さくなる。低エネルギー X 線がより多く含まれるため、被ばく線量が増加する。

※平均階調度

特性曲線の直線部の傾斜度をいう。

※固定ノイズ

構造ノイズ、電気系ノイズ、量子化ノイズは撮影線量に依存せず一定の値を示すため、固定ノイズと呼ばれている。

〔 8 〕 正解 : ( 1 ) と ( 5 )

( 1 ) 画素数はデータ量÷階調(数)である。

( 5 ) 管電圧の影響を受けない。

※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。量子化前の濃淡値を  $z$  とするとき、濃淡値は連続的なため  $z_i \leq z \leq z_{i+1}$  となっているが、それを量子化すると  $q_i$  という整数値になる。このように得られた整数値は濃度値、グレーレベル、濃度レベルと呼ばれている。真の値  $z$  と濃度レベル  $q$  の差を量子化誤差という。

※ヒール効果

「傾斜効果」ともいう。X 線管の陽極側にあるフィルムの部分が受ける放射線の減少で、標的角に近い角度から放射される X 線の吸収が減少する結果として現れる。

・管電圧の影響を受けない。

- ・ターゲット角度が大きく、撮影距離が長くなるほどヒール効果が小さい。

〔9〕 正解：（１）と（３）

- （１）輝度計は大気気温の補正が不要である。
- （３）圧縮後は圧縮前よりデータ量が少ない。

〔10〕 正解：（５）

- （５）Paget 病は乳管内、間質に浸潤する。

〔11〕 正解：（２）と（３）

- （２）手術後に放射線治療を行う。
- （３）化学療法は手術前にも行う。

#### ※病期分類

患者さんの予後を予測し、治療方針を決定するために重要である。TNM 分類は原発腫瘍の拡がり、所属リンパ節転移の有無と拡がり、遠隔転移の有無によって決まる。

#### ※放射線治療

乳癌の手術後の再発予防の目的、転移した病変に対する症状改善を目的にした治療である。

#### ※化学療法

術前化学療法、術後化学療法、遠隔転移に対する化学療法の３つの場合に行う。

〔12〕 正解：（４）（５）

- （４）乳頭内乳頭腫は高齢になると悪性の確率は高くなるが、悪性になるわけではない。
- （５）非浸潤性乳管癌の壊死型石灰化は面疱型である。

#### ※葉状腫瘍

皮膚に浸潤することなく露出し続けるが、皮膚浸潤するという報告もある。

〔13〕 正解：（１）と（５）

- （２）ルミナル B タイプはホルモン受容体陽性、HER2 陰性もある。
- （３）basal-like はトリプルネガティブ癌である。
- （４）ルミナル A は最も多いタイプで予後が良い。

#### ※乳癌のタイプ

① Luminal A タイプ：ホルモン受容体陽性、HER2 陰性、増殖能が低い。

ホルモン受容体陽性タイプは総じて Luminal タイプと呼ばれ、乳癌全体の 60 ～ 70 % 程度を占める最も多いタイプである。このうち、増殖能力が低いルミナル A タイプはホルモン受容体陽性乳癌の典型的なタイプといえる。ホルモン受容体をもつ乳癌は女性ホルモンをエサとして増殖するため、ホルモン療法が推奨されます。

② Luminal B タイプ：ホルモン受容体陽性、HER2 陰性、増殖能が高い。

このタイプはルミナル A タイプと同様にホルモン療法が効果的であるが、ルミナル A タイプに比べて増殖能力が高いため、多くの場合ホルモン療法に加えて化学療法も行う。化学療法を実施する場合にどのようなレジメンが良いかについては、ホルモン受容体の程度や、再発のリスクなどを判断して選択する。

③ Luminal B タイプ：ホルモン受容体陽性、HER2 陽性

このタイプはホルモン受容体と HER2 のどちらも陽性であるため、ホルモン療法と抗 HER2 療法ともに効果が期待できる。また、抗 HER2 療法を行う場合には化学療法を併用すること



が推奨されている。

④ HER2 陽性

ホルモン受容体陰性で(ルミナルタイプではない)HER2 陽性の乳癌は、乳癌全体の 10 %程度を占める。ホルモン受容体をもたないため、ホルモン療法の効果は期待できない。抗 HER2 療法と化学療法の併用が推奨されている。

⑤ トリプルネガティブ

トリプルネガティブと呼ばれているサブタイプで、攻撃の標的となるホルモン受容体と HER2 タンパクのいずれも持たないため、化学療法を行う。

※ホルモンレセプター(HR)

エストロゲンレセプター(ER)とプロゲステロンレセプター(PgR)があり、乳癌の約 7 割は HR 陽性である。HR 検索の意義は 1 内分泌療法の効果予測と 2 予後予測(HR 陰性乳癌は HR 陽性乳癌より予後不良)である。しかし現在 1 の効果予測因子としての意義が特に大きい。

[14] 正解：(3)

(3) 構築の乱れには原則としてマンモグラフィ所見を優先する。

[15] 正解：(2) と (4)

(1) 浸潤を示唆する腫瘍にはマンモグラフィ所見を優先する。

(3) 乳腺実質部分には超音波所見を優先する。

(5) 局所的非対称性陰影には超音波検査所見を優先する。

[16] 正解：(4) と (5)

(4) 大焦点 0.3 mm の時、管球横方向(横)は 0.45 mm を超えない範囲とする。

(5) 大焦点 0.3 mm の時、管球管軸方向(縦)は 0.65 mm を超えない範囲とする。

※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、 $0.45(\text{横}) \times 0.65(\text{縦})\text{mm} = 0.2925$  となる。焦点サイズは 0.3 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 mm

[17] 正解：(2) と (3)

(2) ②クロストーク要素

(3) ③ビデオ特性要素

[18] 正解：(1) と (2)

(3) 輝度均一性

(4) フリッカー

(5) コントラスト応答

※測定器 TG18QC が使用されるデジタルマンモグラフィの定期管理項目

・全体評価試験 (○)、グレースケール試験 (○)、アーチファクト試験 (○)

\* TG18-QC で行う表示モニタ試験

・全体評価 (○)、グレースケール (○)、幾何学的歪み(CRT)、解像度(CRT) (○)、クロストーク (○)、ビデオアーチファクト (○)、カラーアーチファクト(CRT) (○)

・輝度均一性 (×) : TG18-UNL80、フリッカー (×) : TG18-UNL80

- ・色度 (×) : TG18-UNL80、
- ・コントラスト応答 (×) : TG18-LN、最大輝度 (×) : TG18-LN、

[19] 正解 : (2) と (5)

- (1) グリッドの一次透過率は 80 ~ 85 % である。
- (3) 皮膚の表面入射線量は平均乳腺線量の約 5 倍である。
- (4) 平均階調度とガンマは傾きの直線部分を表している。

[20] 正解 : (1) と (4)

- (2) 管電流時間積 (mAs) の精度管理は  $\pm 10 \% + 0.2\text{mAs}$  以下 (参照)。
- (3) MMG 装置のリプル率高いほうが X 線出力が小さい。
- (5) 間接変換方式 FPD は X 線  $\rightarrow$  CsI  $\rightarrow$  光  $\rightarrow$  A-Si  $\rightarrow$  電子  $\rightarrow$  TFT に伝達される。

#### 〈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