

## 第 14 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。

- ( 1 ) 非浸潤性乳管癌の亜型として乳頭型、篩状型、コメド型などがある。
- ( 2 ) 乳癌のほとんどは乳管上皮細胞から発生する。
- ( 3 ) 浸潤癌の乳管内進展は少なくはない。
- ( 4 ) 浸潤性小葉癌は境界明瞭なびまん型腫瘤である。
- ( 5 ) 乳頭周囲の太い乳管から乳管内乳頭腫が発生する。

〔 2 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 嚢胞内癌は不整形腫瘤としてみられる。
- ( 2 ) 線維腺腫は円形で X 線無透過性であるが、ハローサインは認めない。
- ( 3 ) 乳管内乳頭腫はしばしば非浸潤性乳管癌を伴う。
- ( 4 ) Sclerosing Adenosis は良性疾患であるが、DCIS を伴うことがある。
- ( 5 ) 乳管乳頭腫症は乳腺症の 1 つである。

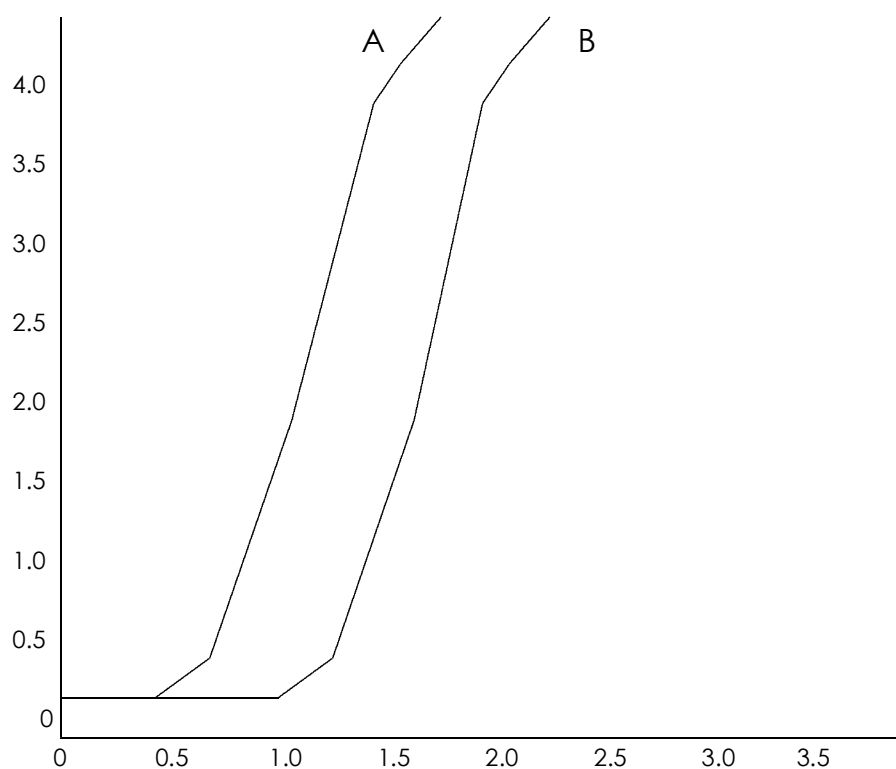
〔 3 〕 次のうち正しいのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) Auchincloss-Madden 法は大胸筋のみを温存する。
- ( 2 ) Patey 法は大小両胸筋を温存する。
- ( 3 ) 予後を予測する上で組織学的リンパ節の転移の数はあまり信頼できない。
- ( 4 ) 微細石灰化は良悪の鑑別が必要な場合、針生検を行う。
- ( 5 ) センチネルリンパ節生検で陰性でも転移している場合がある。

〔 4 〕 次のうち誤っているのはどれか。

- ( 1 ) 特性 X 線 K の  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  と大きくなるにつれてエネルギーが増加する。
- ( 2 ) 特性 X 線の強度は K  $\beta$  より K  $\alpha$  のほうが強い。
- ( 3 ) 線吸収係数は乳腺組織よりも腫瘍組織の方が大きい。
- ( 4 ) マンモグラフィの鮮鋭度は胸壁端より乳頭側のほうが良い。
- ( 5 ) 焦点はターゲットから垂直に下ろした面積である。

〔 5 〕 特性曲線 A、B について正しいのはどれか。



- ( 1 ) A と B はカブリは同じである。
- ( 2 ) コントラストは A より B のほうが良い。
- ( 3 ) ガンマは A より B のほうが良い。
- ( 4 ) 平均階調度は A より B のほうが良い。
- ( 5 ) 感度の基準値は同じである。

〔 6 〕 マンモグラフィについて誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) Mo、Rh、W の原子番号は 42、45、74 である。
- ( 2 ) X 線管公称管電流は平均値 mA である。
- ( 3 ) MO フィルタより Rh フィルタを付加したほうが出力線量 (R/sec) は大きい。
- ( 4 ) X 線量は胸壁側より乳頭側のほうが少ない。
- ( 5 ) X 線強度は陰極 (胸壁) 側で大きく線質は硬い。

〔 7 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 罹患率とは一時点において特定の集団の中で状態にある対象者の割合である。
- ( 2 ) 感度と特異度はトレードオフの関係にあり、有病率に影響されない。
- ( 3 ) 陽性反応的中率とは検査結果が要精検の受診者のうち、癌が発見された者の割合である。
- ( 4 ) 有病率とは一定期間内に新たに発生した患者の単位人口に対する割合である。
- ( 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。

〔 8 〕 AEC について誤っているのはどれか。

- ( 1 ) 半導体検出器を配列している。
- ( 2 ) センサーの形状は装置メーカーによって違う。
- ( 3 ) センサーは積算式である。
- ( 4 ) センサーの位置はカセットの後ろ側にある。
- ( 5 ) 圧迫板の表示は検出器より狭くしている。

〔 9 〕 次のうち正しいのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 濃度が 0.3 増加するごとに透過光量が  $1/2$  になる。
- ( 2 ) 写真濃度は X 線フィルムの不透過度の逆数の対数で表す。
- ( 3 ) 増感紙構造モトルは感度に依存する。
- ( 4 ) 相対露光量 0.15 ステップ 1 と 3 では濃度は 0.3 倍である。
- ( 5 ) 蛍光体をバックにするのは感度と鮮鋭度を高くするためである。

〔 10 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 間質型は分布やパターンにかかわらず良性である。
- ( 2 ) 高濃度乳房で乳腺内の病変の有無が確認しづらい時はカテゴリー 3 とする。
- ( 3 ) 中心濃度が高く、スピキュラを伴う腫瘍だったのでカテゴリー 5 とした。
- ( 4 ) 点状石灰化が線状に分布すると少なくともカテゴリー 3 以上はつける。
- ( 5 ) N-1 とはマンモグラフィを再検をしても有効でないものをいう。

〔11〕 次のうち誤っているのはどれか。

- (1) 石灰化による拡大撮影は乳頭も含めて撮影する。
- (2) CC は外側に皮膚の皺が入りやすい。
- (3) MLO 撮影で下部、CC で内側の場合、B 領域である。
- (4) 拡大撮影は基本的にグリッド不要で、必ず AEC を使用して撮影する。
- (5) マンモトームになりそうな集簇性の石灰化は LM、拡大撮影を追加する。

〔12〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 乳房厚 5 cm の人を撮影する時、Rh/Rh フィルターを使用した。
- (2) MLO 撮影では重力によって下垂しやすいため、下方から上方に持ち上げて広げる。
- (3) スポット撮影は体外から触知できない腫瘍には適用できない。
- (4) CC 撮影では乳房を手で広げるようにして圧迫をする。
- (5) 標準撮影で良悪性の鑑別が必要な石灰化があったため、拡大撮影を追加した。

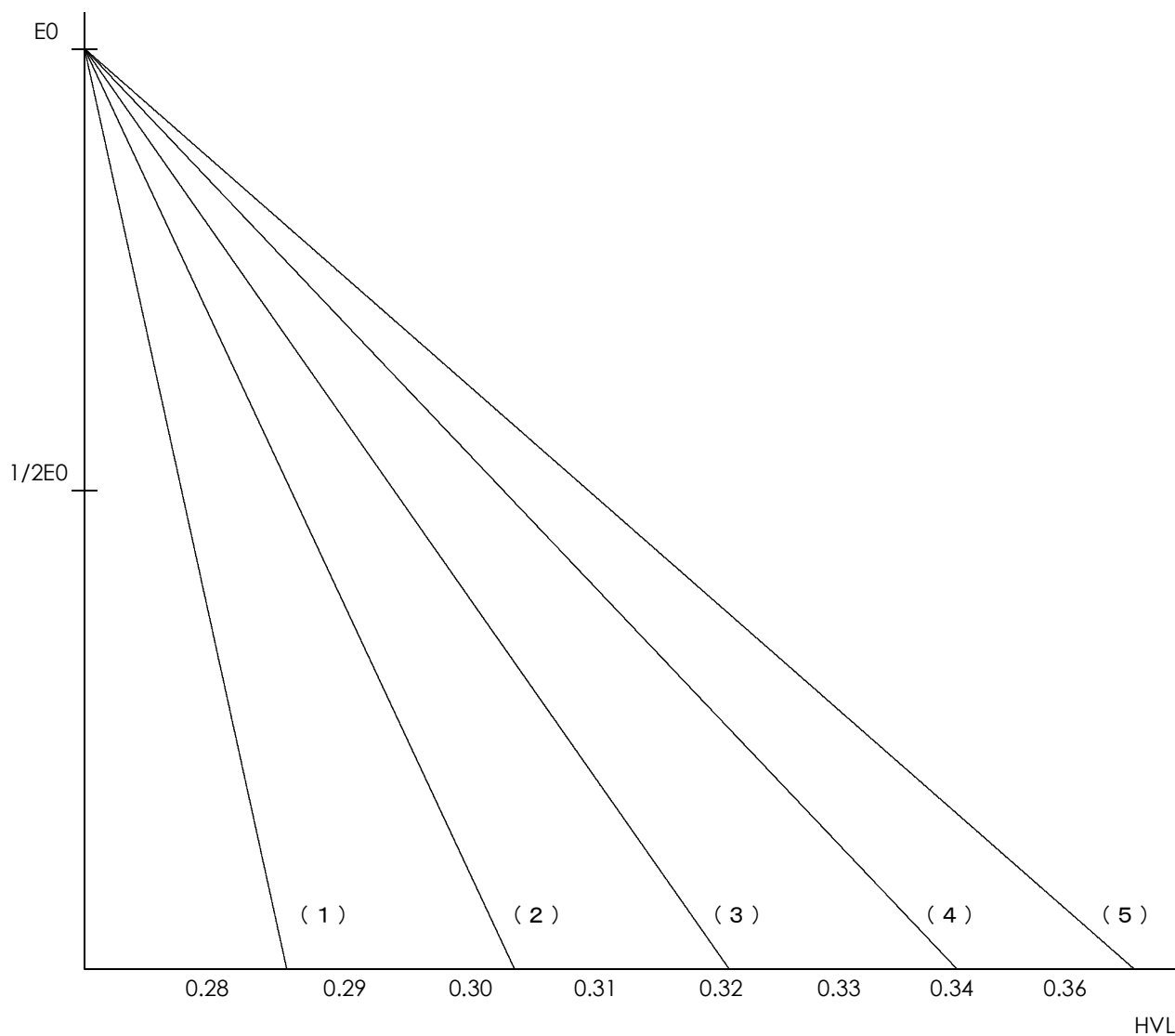
〔13〕 MMG 装置について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 小焦点は 0.1 mm × 0.1 mm 以下である。
- (2) 撮影時は通常大焦点を使用する。
- (3) ターゲットから出た X 線は陽極 → Be 窓を通して放出される。
- (4) X 線管は陽極 - 陰極間を短くしている。
- (5) SID が短いため平行型グリッドを使用している。

〔14〕 MMG 装置について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 支持台、圧迫板、カセットホルダに使用されている素材は、ポリカーボネイトである。
- (2) 常設総ろ過は 1.0 mm Al または 0.3 mm Mo 未満であってはならない。
- (3) フットスイッチは必ず装備しなければならない。
- (4) デジタルマンモグラフィはアナログに比べてアーチファクトが少ない。
- (5) AEC の大きさや形は同一メーカーでも装置によっても違うことがある。

〔15〕 Mo/Mo で管電圧 28Kv の半価層は 5 本の半価層曲線のうちどれか。



〔16〕 注目領域のコントラストを保ちながら画像全体を見やすい濃度範囲に収めるための画像処理はどれか。

- (1) ダイナミックレンジ圧縮
- (2) ヒストグラム平坦化
- (3) データ圧縮
- (4) 周波数処理
- (5) 階調処理

〔17〕 CRT の一般的特徴について誤っているのはどれか。

- ( 1 ) 幾何学的歪みがある。
- ( 2 ) 暗室の方が良い。
- ( 3 ) フリッカーを伴うことが多い。
- ( 4 ) 黒の再現性が低い。
- ( 5 ) 応答速度が速い。

〔18〕 画像歪みの確認について誤っているのはどれか。

- ( 1 ) 4 メッシュ以上の金網を使用する。
- ( 2 ) 乳房圧迫板を PMMA に接するように配置する。
- ( 3 ) 2 cm の PMMA の上に金網を置く。
- ( 4 ) CR システムにおいては CR 受像器を装填したカセットを乳房支持台の所定の場所に設定する。
- ( 5 ) 画像に幾何学的歪みがないことを目視で観察する。

〔19〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) 圧迫圧の持続性は 1 分間で  $\leq 10\text{N}$  以内が望ましい。
- ( 2 ) 非接続型管電圧計の精度は  $\pm 2\%$  以内 (または  $\pm 0.7\text{kV}$  以内) である。
- ( 3 ) X 線出力の空気カーマ率  $\geq 3.0\text{mGy}$  以上、下限  $1.5\text{mGy}$  にする。
- ( 4 ) 1 枚の写真の平均乳腺線量は  $3\text{mGy}$  以下である。
- ( 5 ) 皮膚の照射線量は平均乳腺線量の 2 ～ 3 倍である。

〔20〕 品質管理について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- ( 1 ) ダイナミックレンジは収集した画像の目視評価、定量評価を行う。
- ( 2 ) 空間分解能は SCTF 測定用チャートを PMMA の下に配置する。
- ( 3 ) AEC 動作時の CNR 確認は被写体の厚さを変えた場合の CNR の変化を測定する。
- ( 4 ) イメージャの管理の外部濃度計による階調確認は 1 年に 1 回、または設置場所を変更した時に実施する。
- ( 5 ) AEC 作動時の AGD を求める関係式のターゲット/フィルタの組み合わせに関する係数  $s$  の中で一番小さな組み合わせは Mo/Mo である。

〔１〕正解：（４）

（４）浸潤性小葉癌は境界不明瞭なびまん型腫瘤である。

※浸潤性小葉癌

非浸潤性小葉癌は通常触知されず、偶然発見されることが多い。明らかな腫瘤形成はなく、成石石灰化を伴わないため、MMGで偽陰性になりやすい。しばしば skip lesion を形成する。構築の乱れを呈し、境界不明瞭な腫瘤である。微小石灰化は浸潤性小葉癌の特徴ではない。しかし稀に石灰化を伴う。マンモグラフィでは偽陰性となりやすい。

※乳癌の発生場所

約 90 %は乳管上皮細胞から発生する乳管癌、約 5 ～ 10 %は小葉癌である。

※非浸潤性乳管癌の亜型

低乳頭型、乳頭型、篩状型、アーチ型、コメド（面疱）型、充実型、匍匐型、平坦型などがある。

〔２〕正解：（１）と（２）

（１）嚢胞内癌は円形腫瘤として見られる。

（２）線維腺腫はハローサインを呈する。

※嚢胞内癌

限局型（境界明瞭）腫瘤である。

※ハロー効果 halo sign

腫瘤と乳腺組織の間に見られる円弧状の透亮像をいう。腫瘤は境界明瞭な円形に描出され、しばしば分葉化を伴う。

※ハロー

ハローという言葉は超音波所見でよく使用されている。ハローっていうのは腫瘍の周りに輪っかが見えるようなイメージ画像のことをいう。エコーでは HCC、MMG でも癌の悪性所見として扱われているが、線維腺腫でもハローを呈することがあると学会でも報告されている。

〔暈（かさ・ハロー）〕

太陽や月に薄い雲がかかった際にその周囲に光の輪が現れる大気光学現象のことである。ハロー（halo）ともいう。特に太陽の周りに現れたものは日暈（ひがさ、にちうん）、月の周りに現れたものは月暈（つきがさ、げつうん）という。虹のようにも見えることから白虹（はっこう、しろにじ）ともいう。

〔３〕正解：（４）と（５）

（１）Auchincloss-Madden 法は大小両胸筋を温存する。

（２）Patey 法は大胸筋のみを温存する。

（３）予後を予測する上で組織学的リンパ節の転移の数は最も信頼できる。

※胸筋温存乳房切除術

大小胸筋を温存する Auchincloss 法と大胸筋のみを温存する Patey 法がある。

※針生検

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。

〔４〕正解：（５）

（５）実効焦点はＸ線管軸に垂直に下ろした位置である。

実効焦点はターゲットから垂直に下ろした面積である。

※焦点

陽極に当たった点である。

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

実焦点をエックス線管の軸に垂直な方向から見た部分をいう。

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）

※特性Ｘ線

特性Ｘ線Ｋの $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ と大きくなるにつれてエネルギーが増加する。

特性Ｘ線Ｋ $\alpha$ 、 $\beta$ の横につく数字は強度を表す。

〔５〕正解：（１）

（２）同じ。

（３）同じ。

（４）同じ。

（５）ＢよりＡのほうが良い。

〔６〕正解：（３）と（５）

（３）RhよりMOフィルタの方が出力線量(R/sec)は大きい。

（５）Ｘ線強度は陰極（胸壁）側で大きく、線質は柔らかい。

※Ｘ線強度と線質

Ｘ線強度はヒール効果により胸壁側が強くなる。若干胸壁側のほうが焦点が大きい。胸壁側のほうは線質が柔らかく線量が多くなる。したがって、乳頭側のほうが線質が硬く（透過力が強く）、半価層が大きくなる。

〔７〕正解：（１）と（４）

（１）有病率とは一時点において特定の集団の中で状態にある対象者の割合である。

（４）罹患率とは一定期間内に新たに発生した患者の単位人口に対する割合である。

※陽性反応的中率

検査結果が「要精検」の受診者のうち、癌が発見された者の割合である。

※有病率

一時点において特定の集団の中で状態（疾患など）にある対象者の割合である。

※陽性反応的中率が高い（癌発見率が高い）場合

有病率の高い集団が受診している可能性がある。したがって、有病率に影響される。

〔８〕正解：（５）

（５）圧迫板の端部がビームの経路と干渉する可能性であるので、圧迫板の表示は検出器より広くしている。



〔 9 〕 正解：（ 1 ） と （ 5 ）

（ 2 ） 写真濃度は X 線フィルムの不透過度の対数で表す。

（ 3 ） 増感紙構造モトルは蛍光体粒子径に依存する。

（ 4 ） 露光量が 2 倍になる。露光量ではなくて濃度だったら、いずれも  $\times$ 。濃度は特性曲線の傾きにより変化する。

#### ※写真濃度

X 線フィルムの不透過度の対数で表す。

X 線フィルムの透過率の逆数の対数で表す。

#### ※増感紙の構造モトル

蛍光体の構造の不均一性に起因する。増感紙の構造モトルは蛍光体層の厚さ、粒子径の均一性、分布に影響される。量子モトルでありが粒状性に大きく寄与している。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。

#### ※感光計

X 線フィルムの現像処理システムの品質管理用に設計された電池駆動式で必要とされるフィルム上に安定したステップ露光を行うことができる。感光計は 2 種類の光源により、21 ステップ光モジュレーターを通じて決められた等間隔の光量でフィルムを露光する。自動現像機の日常管理に使用されている。

〔 10 〕 正解：（ 2 ） と （ 5 ）

（ 2 ） 高濃度乳房で乳腺内の病変の有無が確認しづらい時はカテゴリー 1 もしくは 2 とする。

（ 5 ） N-2 とは、マンモグラフィを再検をしても有効でないものをいう。

#### ※間質型石灰化

間質型は硝子化によるもので線維腺腫の間質に生じ、異物の石灰化、動脈硬化の石灰化なども間質に入る。間質型石灰化は良性石灰化と考えて良い。

〔 11 〕 正解：（ 4 ）

（ 4 ） 拡大撮影はマニュアル撮影。AEC を使用する場合もある。

#### ※拡大撮影

拡大撮影は基本的にグリッドは不要、マニュアル撮影である。幾何学的ボケを少なくするため、小焦点（公称サイズ 0.1 mm）を使用する。AEC を使用する場合もある。

〔 12 〕 正解：（ 1 ） と （ 3 ）

（ 1 ） 乳房圧 6 cm を超える人を撮影する時、Rh/Rh フィルターを使用する。

（ 3 ） スポット撮影は体外から触知できない腫瘤に適用できる。

#### ※スポット撮影

標準撮影で病変が不明瞭だったり、正常組織が重なったものを描出するのに有効な追加撮影である。局所の圧迫のため乳腺組織の分解能が高く、非触知腫瘤にも適応できる。

#### ※ターゲット/フィルタ

乳房厚	ターゲット/フィルタ	管電圧
< 3 cm	Mo/Mo	25 ～ 28
3 ～ 5 cm	Mo/Mo	26 ～ 28
5 ～ 6 cm	Mo/Rh	27 ～ 30
> 6 cm	Mo/Rh (Rh/ Rh)	28 ～ 32

〔13〕 正解：（１）と（５）

（１）小焦点は 0.15 mm × 0.15 mm 以下である。

（５）集束型グリッド、クロスグリッドを使用している。

#### ※ MMG 用グリッド

現在の専用装置には移動型のグリッドが装着され、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。

※乳房撮影用の X 線管球の陽極－陰極間を近づけている。

低電圧によるエミッション特性の影響でフィラメント加熱を上げても管電流増加は見込めないため、X 線管球の陽極－陰極間を近づけている。

〔14〕 正解：（１）と（２）

（１）支持台、カセットホルダには炭素繊維強化プラスチック（CFRP）が使用されている。

（２）常設総ろ過は 0.5 mm Al または 0.03 mm Mo 未満であってはならない。

#### ※ポリカーボネイト、CFRP

圧迫器はポリカーボネイト（X 線吸収が少ない物質）が使用されている。被写体と受像器間に介在する物質は CFRP（炭素繊維強化プラスチック）が多く用いられている。

〔15〕 正解：（５）

（５） $0.28 + 0.03 \leq \text{HVL} < 0.28 + 0.12$

1/2E0 の点が  $0.31 \leq \text{HVL} < 0.40$  の範囲に入る半価層曲線を選択する。

〔16〕 正解：（１）

（１）ダイナミックレンジ圧縮

#### ※ダイナミックレンジ圧縮

画像信号のダイナミックレンジを圧縮することにより、主たる注目領域のコントラストを保ちながらダイナミックレンジの広い画像でも画像全体を見やすい濃度範囲に収めるための画像処理である。元画像から著しい非鮮鋭画像を作成し、それにより信号をかさ上げ、あるいはレベルを下げる信号を作成し、元画像を加える。これにより主たる関心領域の信号は全く変えることなく、低信号部分の白とび、高濃度領域の黒つぶれを防ぐことができる。

#### ※ヒストグラム平坦化

画像のピクセル値が特定の値の近傍に集中している場合、ヒストグラム平坦化を行うことで画像のコントラストを高くする処理である。

#### ※ウィンドーイング

CRT モニタで画像を観察するときに行う処理のことをいう。ある特定の画素値の範囲（ウィンドウ幅）をモニタで表示できる最大の階調数に拡大して関心のある領域のコントラストだけを強調する。その範囲外の画素値を持つ領域は黒または白で塗りつぶされる。

#### ※ボケマスク処理

周波数強調処理とも呼ばれている。臨床で画像の鮮鋭化の手段として使われている。ボケマスク処理した画像は肺血管などの小さなパターンが強調される。

#### ※エネルギーサブストラクション処理

低エネルギー及び高エネルギー X 線で投影された 2 枚の画像を荷重サブストラクションすることで、骨陰影を消去した軟部組織画像や軟部組織を消去した骨画像などをつくることができる。

#### ※ DR 圧縮処理

階調処理の一種で、DR 圧縮はしきい値以上の高濃度部の濃度はそのまま保ち、低濃度部のみを作用させた局所的な階調処理。胸部画像の肺野の濃度およびコントラストは保持されたまま、縦隔部の濃度とコントラストを増大させる処理のことをいう。

〔17〕 正解：（４）

（４）黒の再現性が高い。

#### ※ CRT の一般的特徴

長所：視野角は広い。いろいろな解像度の表示ができる。自己発光で発色に優れている。コントラストが高い。黒浮きがない。階調表示は無限大。表示が滑らかである。色温度の設定が簡単。応答速度が速く動画再生に優れる。安価。

短所：幾何学的歪みがある。フォーカス。地磁気の影響を受ける。ミスコンバージョン。高圧回路が必要（約 27kV）。大電流回路が必要。平面化が難しい。調整項目が難しい。消費電力大。重い、奥行きが長い。

〔18〕 正解：（３）

（３）金網を 2 枚の PMMA（厚さ 10 mm）で挟み、乳房指示台の上に置く。

〔19〕 正解：（３）と（４）

（３）大焦点選択時、X 線出力の空気カーマ率  $7.0\text{mGy/s}$  以上である。

（４）ガイドラインでは乳腺撮影における 1 方向の線量は  $3\text{mGy}$  以下が望ましいとされ、近年においては  $1.5 \sim 2\text{mGy}$  が推奨されている。

#### ※平均乳腺線量

平均乳腺線量は表面の脂肪を除いた部分の吸収線量の平均値である。平均乳腺線量は全乳腺吸収線量の平均値である。表面に近い深さにおける乳腺吸収線量は平均乳腺線量より大きい。

〔20〕 正解：（２）と（４）

（２）空間分解能は SCTF 測定用チャートを PMMA の上に配置する。

（４）イメージャの管理の外部濃度計による階調確認は 6 ヶ月に 1 回、または設置場所を変更した時に実施する。

## 〈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