

第 6 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) 特性 X 線は L 殻からの移動より M 殻からの移動の方が頻度が低い。
- (2) Mo は特性 X 線のみ発生させる。
- (3) Mo ターゲットの場合は 4 本の特性 X 線が発生する。
- (4) X 線強度は Mo/Mo の方が Mo/Rh より大きい。
- (5) Mo/Mo より Mo/Rh の方が半価層は厚くなる。

〔 2 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) センシトメトリは自動現像機で使用される。
- (2) 特性曲線の濃度 4 は濃度 1 の 1000 倍の露光量である。
- (3) 相対露光量が $\log 0.15$ のとき、1 ステップの濃度は $\sqrt{2}$ 倍になる。
- (4) 濃度計は定期的にステップタブレットによる濃度値の検定を行う。
- (5) 特性曲線の測定は必ず拡散光方式の濃度計でなければならない。

〔 3 〕 次のうち誤っているのはどれか。

- (1) 放射状瘢痕は異型乳管過形成や非浸潤性乳管癌が認められることがある。
- (2) 20 歳未満で高濃度の腫瘍がみられても良性の可能性が高い。
- (3) 乳腺症を構成する部分像は乳癌発生の危険因子を含む。
- (4) DCIS は壊死による石灰化を認めるが、構築の乱れは起こらない。
- (5) 浸潤性小葉癌は MMG で偽陰性になりやすい。

〔 4 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 葉状嚢胞肉腫はスピキュラを伴わない。
- (2) 皮膚の肥厚があった場合の原因はうっ血性心不全も含まれる。
- (3) 40 歳以上の嚢胞内乳頭腫は前癌状態である。
- (4) 非浸潤性小葉癌は中心壊死を起こすことがある。
- (5) 乳癌の悪性度は非浸潤癌、微小浸潤癌、浸潤癌、バジェットに分けられる。

〔 5 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) スピキュラを有する腫瘤でも中心濃度が低いものは良性を考える。
- (2) 非浸潤性乳管癌と非浸潤性小葉癌は星芒状陰影を示す。
- (3) 葉状腫瘍は良性腫瘍でも取り残すとどんどん悪性度が増加する。
- (4) 充実型、髄様癌、嚢胞内乳頭癌は境界明瞭な腫瘍である。
- (5) 管状癌は非面疱型の非浸潤性乳管癌を合併することがある。

〔 6 〕 石灰化について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 非面疱型 DCIS の管腔内 分泌型の石灰化
- (2) 腺管形成型の管腔内 分泌型の石灰化
- (3) 硬化性腺症 分泌型の石灰化
- (4) 線維腺腫 分泌型の石灰化
- (5) 悪性の葉状腫瘍 分泌型の石灰化

〔 7 〕 次のうち誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 陽性反応的中率は精査になったうちの陽性者である。
- (2) 感度とは精査が必要な乳房に対してカテゴリー 3 以上と評価できた率である。
- (3) 罹患率とは一時点における疾病異常者の単位人口に対する割合である。
- (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 〕 CC 撮影について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- (1) 正対より非検側に向かせる。
- (2) 乳房内側を確認するためポジショニングは検側外側から行う。
- (3) 検側乳房の内側からポジショニングするのは乳房内側を目視するためである。
- (4) カセットホルダ胸壁端の垂線よりやや後ろ寄りに立つ。
- (5) MLO 撮影に比べて乳腺が伸びにくいいため、手で引き伸ばし押さえながら圧迫板で伸ばす。

〔 9 〕 MLO 撮影について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- （ 1 ） カセットホルダの角度は体型によって変える。
- （ 2 ） 大胸筋が入っているので乳腺をすべて引き出せる。
- （ 3 ） 撮影時に身体を後ろに引いてしまうと乳房下部が入らなくなる。
- （ 4 ） 乳腺後隙 (retromammary space) をしっかり入れることで乳腺を広げることができる。
- （ 5 ） C 領域は MLO 上で乳頭より下には見えてこない。

〔 10 〕 次のうち誤っているのはどれか。

- （ 1 ） 接線撮影は乳房の中心にある腫瘍は撮影不可能である。
- （ 2 ） 標準撮影において良悪性の判定が必要な石灰化があったため、拡大撮影を行った。
- （ 3 ） 拡大撮影の倍率は 1.6 倍である。
- （ 4 ） 密着撮影では大焦点を使用する。
- （ 5 ） スポット撮影は散乱線の減少によりコントラストや分解能が良くなる。

〔 11 〕 石灰化の鑑別についてやや悪性寄りに読影する場合はどれか。2 つ選べ。

- （ 1 ） 多形性石灰化でも角がとれている。
- （ 2 ） びまん性や領域性と思われても片側にしかみられない。
- （ 3 ） 多形性や線状の石灰化でも数が少ない。
- （ 4 ） 淡く不明瞭な石灰化と表現しても濃淡や大小不同があり、多形性と迷う。
- （ 5 ） 一部密度が高くても両側びまん性に同様の石灰化を認める。

〔 12 〕 石灰化について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- （ 1 ） 中心透亮性の石灰化が区域性に分布するとカテゴリー 1 である。
- （ 2 ） 密度の高い広がりが集簇の範囲を超えた場合には領域性と判断する。
- （ 3 ） 高濃度乳房で乳腺内の病変の有無が確認しにくいときはカテゴリー 3 とする。
- （ 4 ） 鋳型の石灰化は悪性を示唆する石灰化ではない。
- （ 5 ） 多形性、微細線状で集簇性を示す石灰化は悪性を疑う。

〔13〕 コントラストに最も影響する因子を選べ。

- (1) 管電流
- (2) 焦点の大きさ
- (3) ノイズ
- (4) X線量子モトル
- (5) 被写体の厚さ

〔14〕 デジタルマンモグラフィについて誤っているのはどれか。

- (1) CRは輝尽性蛍光体を塗布したイメージングプレートに被写体を透過した線強度分布が一時的に潜像として保存されている。
- (2) CRの画像で鮮鋭度とザラツキのバランスを改善する処理は、ダイナミックレンジ圧縮処理である。
- (3) 間接変換方式 FPD では X 線は CsI のシンチレータ層で光に変換される。
- (4) 間接変換方式 FPD では X 線は α -Si フォトダイオードで電気信号に変換される。
- (5) 直接変換方式 FPD では X 線は α -Se 層で電子生孔対に変換される。

〔15〕 品質管理に使用する測定器の組み合わせて誤っているのはどれか。 一つ選べ。

- (1) 管電圧計 _____ 精度 $\pm 2\%$ 以内
- (2) 圧力計 _____ 精度 $\pm 10\text{N}$ 以内
- (3) 輝度計 _____ 精度 $\pm 10\%$ 以内
- (4) TG18-QC _____ 中間ピクセル値
- (5) JIRA-BN01 ~ 18 _____ 色度の均一性測定

〔16〕 ファントム画像評価について誤っているのはどれか。

- (1) 線維の半分が見えたので 1 点とした。
- (2) 石灰化が 3 つ見えたので 0.5 点とした。
- (3) 腫瘍が丸には見えなかったので 0.5 点とした。
- (4) 腫瘍の第 3 試料が円形腫瘍として判別できたので 3 点とした。
- (5) 腫瘍の第 4 試料の全周が判別できなかったので 3.5 点とした。

〔17〕 AEC 作動時の平均乳腺線量を求める関係式におけるターゲットとフィルタの組み合わせに関する係数 s の値が低いほうから考えて 4 番目になるのはどれか。

- (1) Mo/Mo
- (2) Mo/Rh
- (3) W/Rh
- (4) Rh/Al
- (5) W/Al

〔18〕 圧迫板を装着したまま行う定期管理はどれか。2 つ選べ。

- (1) 管電圧の精度と再現性
- (2) X 線出力の再現性と直線性
- (3) 空間分解能
- (4) 焦点の性能
- (5) ダイナミックレンジ

〔19〕 線質 (HVL) について誤っているのはどれか。

- (1) X 線の遮へいにはステンレス板を使用する。
- (2) 判定基準に用いる管電圧は“管電圧の精度および再現性”で算出した最大値を用いて線質の評価を行う。
- (3) アルミニウム板には識別番号を付け、線量計の X 線検出部全体を覆っていることを確認する。
- (4) 絞りマスクを焦点から 300 mm 未満の位置に配置できない場合は、絞りマスクは X 線管装置にできる限り近づけた位置とする。
- (5) デジタルシステムで、線量計の配置は検出器中心が乳房支持台の胸壁内側 60 mm、支持台左右中心で、検出器の実効中心が上 40 mm である。

〔20〕 品質管理に使用されるファントムについて誤っているのはどれか。

- | | | |
|--------------------|-------|----------------------|
| (1) アーチファクト | _____ | ACR 推奨ファントム |
| (2) 低コントラスト分解能 | _____ | CDMAM ファントム |
| (3) ダイナミックレンジ | _____ | ステップウェッジ状 PMMA ファントム |
| (4) AEC 作動中の CNR | _____ | アルミニウム板 |
| (5) 空間分解能 | _____ | SCTF 測定用チャート |

〔 1 〕 正解 : (2)

(2) Mo は連続 X 線からなる混合 X 線を利用している。

※特性 X 線の発生

特性 X 線の発生は高速電子がターゲットの原子の K 殻電子と衝突し、その電子を原子外にたたきだしたとすると、K 殻に空位ができるこの空位を L 殻の電子が埋めることにより、両者の結合エネルギーの差に等しい X 線が発生する。これが特性 X 線の K_{α} 線である。この K 殻を埋めるのは L 殻の電子に限らず M 殻の電子の場合もある。この場合も両者の結合エネルギーの差に等しいエネルギーの X 線が発生する。これが K_{β} 線である。Mo ターゲットの場合 $K_{\beta 2}$ 、 $K_{\beta 1}$ 、 $K_{\alpha 1}$ 、 $K_{\alpha 2}$ の 4 本の特性 X 線が発生する。各特性 X 線の間のエネルギー幅は小さく (本来の特性 X 線は線スペクトルで幅をもっていない)、測定 of 分解能に規定された 2 本が重なった状態で X 線スペクトル分布上では K_{α} 、 K_{β} の 2 本が現れる。

※マンモグラフィ

24 ~ 35keV 程度のエネルギーを持つ電子を Mo などのターゲットに衝突させて発生する連続 X 線からなる混合 X 線を利用している。

〔 2 〕 正解 : (2) と (3)

(2) 特性曲線の濃度 4 は濃度 1 の 10000 倍の露光量である。

(3) 相対露光量が $\log 0.15$ のとき、1 ステップは $\sqrt{2}$ 倍になる。濃度は \times 。

※ 21 ステップの相対露光量の対数による濃度

8 次の多項式でカーブフィティングして得られた特性曲線である。実際のデータにも誤差が含まれる。濃度と露光量の関係は非線形であるため 1 ステップの濃度は単純に $\sqrt{2}$ 倍にはならない。

※相対露光量が $\log 0.15$ のとき、1 ステップは $\sqrt{2}$ 倍になる。

濃度計は 1 ステップごとに $\sqrt{2}$ (約 1.4) 倍上がる。

※ステップタブレット

ステップタブレットは重合度の相対的度合を観察して露光エネルギーを決める信頼性の高い方法である。ステップタブレットは光のエネルギーとそれによる重合度のみを測定するのに使用される。強度目盛のセンシトメーターに共通して使われ、感度測定の時に等濃度のステップで進んでいる一連の指標である。ステップ間の増え方は 2 の平方根の対数に等しい。

※特性曲線の測定

拡散光方式の濃度計でなければならない。

〔 3 〕 正解 : (4)

(4) DCIS は構築の乱れを起こす。

※放射状瘢痕

- ・ 同義語 : 放射状硬化性病変 (RSL)、複雑型硬化性病変 (CSL)、硬化性乳管過形成。
- ・ 画像的にも組織学的にもスピキュラを有する増殖性病変。
- ・ マンモグラフィ所見 : 中心部に腫瘤を持たない (中心透亮性)。石灰化を伴うことがある。長い放射状病変。
- ・ 放射状瘢痕とは中心部の瘢痕様線維弾性組織とそれを放射状に取り巻く乳管、小葉よりなる良性増殖性病変である。様々な程度の上皮過形成、硬化性腺症、嚢胞状拡張の組み合わせが認められる。
- ・ MMG、エコー、肉眼、組織いずれにおいても癌と間違えやすい病変である。
- ・ 中心部の瘢痕様の線維とこれを放射状に取り巻く乳管からなる。

- ・様々な良性病変、稀に DCIS を合併する。

※浸潤性小葉癌

通常触知されず偶然発見されることが多い。わが国では欧米に比べて少ない。明らかな腫瘤を形成せず、成石石灰化を伴わないことがあるため MMG で偽陰性になりやすい。構築の乱れを呈し、境界不明瞭な腫瘤である。しばしば skip lesion を形成する。正常乳腺によって隔てられた浸潤癌の飛び地が観察される。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。

※非浸潤性乳管癌(DCIS)の画像所見

- ・石灰化のみで発見されることが多い。
- ・石灰化、腫瘤、FAD、構築に乱れ
- ・壊死型の石灰化が多いが、分泌型のこともあり、その場合は良悪性の鑑別が困難。
- ・硬化性病変を背景とした DCIS が注目されている。

〔４〕正解：（３）と（５）

（３）嚢胞内乳頭腫は悪性、前癌状態ではない。乳癌を発症するリスクは高い。

乳管内乳頭腫＝嚢胞内乳頭腫

（５）乳癌の悪性腫瘍は非浸潤癌、微小浸潤癌、浸潤癌、バジェットに分けられる。

※うっ血性心不全による乳腺浮腫

うっ血性心不全になってしまうと、全身の臓器や組織への血液供給が不足になってしまい、静脈系や肺にうっ血が生じるようになるため、様々な症状が現れるようになる。中でもよく見られるのが呼吸困難や肺浮腫、および全身の浮腫といった症状である。浮腫というのは「むくみ」のことであり、肺静脈、抹消静脈の内圧の上昇と拡張が原因で、血管内の水分が血液の外の組織に浸出したことが原因とされている。腎臓が逆にナトリウムと水分の排泄を減少させようとするが、このようにして神経系やホルモンを介して調節することでむくみが増強する原因になる。

※うっ血性心不全による皮膚の肥厚

血液の渋滞(うっ血)すると全身のむくみが生じる。当然乳腺もむくみを生じて浮腫を起こし、皮膚が肥厚する。

※非浸潤性小葉癌

- ・中心壊死を起こすことがある。

〔５〕正解：（１）と（３）

（１）スピキュラを有する腫瘤は中心濃度が低いものでも悪性を疑う。

（３）葉状腫瘍は良性腫瘍でも取り残しても急速に増大しなければ、悪性度は増すことはない。

※非浸潤癌は星芒状陰影を呈する。

推奨される文献には非浸潤(DCIS)がスピキュラを形成する腫瘍には含まれていないが、学会誌などで稀にスピキュラを形成する非浸潤性乳癌の一例として報告がなされている。

※嚢胞内乳頭癌

- ・嚢胞内乳頭癌は境界明瞭な腫瘍である。
- ・境界不明瞭な腫瘤もあるが、ほとんどが境界明瞭である。

※乳管内(嚢胞内)乳頭癌

乳管内(嚢胞内)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の特殊型である。乳頭癌の上皮層は腫瘍性上皮細胞のみからなり、筋上皮細胞を欠く。もし乳頭

癌が限局しており周囲に非浸潤が見られないときは、局所切除で完治させることができる。

※管状癌

- ・非面疱型の非浸潤性乳管癌を合併することがある。

〔6〕正解：（4）と（5）

（4）線維腺腫：間質型の石灰化

（5）悪性の葉状腫瘍：間質型の石灰化

※石灰化

石灰化の概念として大きく間質型、壊死型、分泌型の3つに分けられる。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。壊死型石灰化は面疱型乳管内癌で代表される石灰化で代表される石灰化で、癌細胞の壊死による乳管内の壊死物質への石灰沈着である。多角形あるいは不均一な石灰化、微細線状・微細分枝状石灰化がこれに対応する。分泌型は分泌物の結晶化による石灰化に対応する。

※良悪性の鑑別を必要とする石灰化の形態

- ・微細円形石灰化：分泌物への層状石灰化（低悪性度 DCIS、乳腺症、硬化性腺症）
- ・淡く不明瞭な石灰化：分泌物への層状石灰化（低～中悪性度 DCIS）
- ・多角性、不均一な石灰化：細胞壊死への異栄養石灰化（低～中悪性度 DCIS）
- ・微細線状、微細分枝状石灰化：細胞壊死への異栄養石灰化（中～高悪性度 DCIS）

〔7〕正解：（3）と（4）

（3）有病率とは一時点における疾病異常者の単位人口に対する割合である。

（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

- ・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。
- ・精査になったうちの陽性者である。

※感度

- ・精査が必要な乳房に対してカテゴリー3以上と評価できた率である。

※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。

〔8〕正解：（1）と（2）

（1）被検者を撮影台に向かって正面に立たせる。正対より非検側に向かせると内側が欠ける。

（2）乳房内側を確認するため、ポジショニングは非検側に立つ。

※CC撮影

- ・検側乳房の内側からポジショニングするのは乳房内側を目視するためである。
- ・カセットホルダ胸壁端の垂線よりやや後ろ寄りに立つ。
- ・MLO撮影に比べて乳腺が伸びにくいいため、手で引き伸ばし押さえながら圧迫板で伸ばす。

〔9〕正解：（2）と（5）

（2）大胸筋の入りが浅い場合や入れ過ぎると乳腺領域が欠けることがあり、一概にいない。

(5) 乳房の大きさや管球の角度により乳頭側に見えてくる場合がある。

※ MLO 撮影

- ・カセットホルダの角度は体型によって変える。
- ・撮影時に身体を後ろに引いてしまうと乳房下部が入らなくなる。
- ・乳腺後隙 (retromammary space) をしっかり入れることで、乳腺を広げることができる。

[10] 正解：(1)

(1) 接線撮影は乳の房中心にある腫瘤に対しては不適であるが、腫瘤を引き出して撮影することで施行可能となる。

※拡大撮影の倍率

1.5 ～ 1.8 倍 (2 倍まで)。

※密着撮影

- ・通常の圧迫板より小さいものを使用し、乳房圧を局所的に薄くして撮影する方法である。
- ・大焦点を使用する。

※スポット撮影

スポット撮影は全体撮影の圧迫板より小さいものを用い、局所を効果的に圧迫して撮影する場合に用いる。スポット撮影には近接スポット撮影と拡大スポット撮影の 2 種類がある。一般にスポット撮影法は近接スポット撮影を意味する。拡大スポット撮影は石灰化や辺縁を描出するのに最適な方法である。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異常所見とみなすなど、偽陰性や偽陽性に判定される可能性を少なくする最も効果的な追加撮影法である。

- ・スポット撮影は散乱線の減少によりコントラストや分解能が良くなる。

[11] 正解：(3) と (4)

(1) 多形性石灰化でも角がとれている：やや良性寄り。

(2) びまん性や領域性と思われても片側にしかみられない：やや良性寄り。

(5) 一部密度が高くても両側びまん性に同様の石灰化を認める：やや良性寄り。

※石灰化の鑑別 (マンモグラフィガイドライン 3 版 P72)。

① やや悪性寄りに読影する場合

- ・びまん性や領域性と思われても片側にしかみられない。
- ・淡く不明瞭な石灰化と表現しても濃淡や大小不同があり、多形性と迷う。

② やや良性寄りに読影する場合

- ・多形性石灰化でも角がとれている。
- ・多形性や線状の石灰化でも数が少ない。
- ・密度が低い。
- ・区域性と表現しても領域性と迷う。
- ・一部密度が高くても両側びまん性に同様の石灰化を認める。

[12] 正解：(1) と (5)

(2) 密度の高い広がりが集簇の範囲を超えた場合には区域性と判断する。

(3) 高濃度乳房はカテゴリー 1 とする。

(4) 鑄型の石灰化は悪性を示唆する石灰化である。

※中心透亮性の石灰化はカテゴリー 1、もしくはカテゴリー 2

中心透亮性の石灰化は症例によってカテゴリー 1 またはカテゴリー 2 になる。

- ・ カテゴリー 1：異常所見はない。乳房は左右対称で、腫瘤、構築の乱れも悪性を疑わせる石灰化も存在しない。血管壁の石灰化、正常大の腋窩リンパ節はこのカテゴリーに入る。高濃度乳房も他に異常所見がなければ、これに含まれる。
- ・ カテゴリー 2：明らかに良性と診断できる所見である。退縮、石灰化した線維腺腫、乳管拡張症による多発石灰化。オイルシスト、脂肪腫、乳瘤のような脂肪含有性病変や過誤腫のような混合性病変、乳房内リンパ節、豊胸術などがこれに含まれる。

※鑄型の石灰化

乳管内に進展した非浸潤部の壊死により生じるため、壊死部を鑄型状に埋めることから鑄型状石灰化と呼ばれている。

〔13〕 正解：（５）

（５）被写体の厚さ

※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。

※被写体コントラストに影響しない因子

焦点の大きさ、管電流、増感紙。

〔14〕 正解：（２）

（２）CR の画像で鮮鋭度とザラツキのバランスを改善する処理は周波数処理である。

※周波数処理

鮮鋭度をコントロールすることをいう。スクリーン・フィルムでは高周波（細かい構造）になるほど（MTF：鮮鋭度を示すパラメータ）が低下するが、デジタル画像では周波数領域を狙ってコントロールすることができる。CR では周波数処理方法としてボケマスク処理（非鮮鋭マスク処理）を用いている。まず、近傍の画素との平均化によりボケ像をつくる（近傍の画素数を増減することによって、ぼかす程度を決定する）。ボケ像と元画像により差分画像を作成すると、エッジを描出したような画像となる。この差分画像に一律の係数および濃度（正確には信号値）によって変えた係数をかけて描出したエッジを強調する程度を調整する。これを元画像に足すことにより周波数処理画像としている。近傍の画素数を増やせば、よりぼけた画像ができ、より低周波の領域が強調される。通常マンモグラフィでは微細石灰化や腫瘤の辺縁などを見やすくするために高周波領域を基本的に狙った周波数処理となる。高周波の処理を強くすると、石灰化のエッジが強調され、いわゆる“かりっ”とした画像になるが、その程度が強すぎると同じ周波数領域に入る石灰化以外の構造を同様に強く強調され、観察しにくい画像となってしまう。

※ CR

輝尽性蛍光体を塗布したイメージングプレートに被写体を透過した X 線強度分布が一時的に潜像として保存されている。

※間接変換方式 FPD

- ・ X 線は CsI のシンチレータ層で光に変換される。
- ・ X 線は α -Si フォトダイオードで電気信号に変換される。

※直接変換方式 FPD

- ・ X 線は α -Se 層で電子生孔対に変換される。

[15] 解答：(2) と (5)

(2) 圧力計：精度 $\pm 5\text{N}$ 以内

(5) JIRA-BN01 ～ 18：輝度測定

※管電圧計

- ・ 臨床で使用する管電圧の範囲を含み、精度は $\pm 2\%$ 以内 (または 0.7kV 以内) とする。

※圧力計

- ・ 少なくとも $50\text{N} \sim 300\text{N}$ の範囲の測定ができ、その精度は $\pm 5\text{N}$ 以内とする。

※輝度計

- ・ 少なくとも画像表示システムの輝度範囲の測定ができ、精度は $\pm 10\%$ 以内が望ましい。

※TG18-QC テストパターン

- ・ 中間ピクセル値をもつ背景に複数の要素が組み込まれており、様々な評価に使用できる。

※ JIRA-BN01 ～ 18 テストパターン

- ・ 輝度測定に使用する。

[16] 解答：(1)

(1) 線維の半分以上が見え、その位置と方向が正しければ 0.5 点とする。

※ファントム画像の評価

- ①線維：6 点満点、石灰化 5 点満点、腫瘍 5 点満点。
- ②常に各試料 (線維、石灰化、腫瘍) の最も大きいものから順に評価し、点数が 0.5 点または 0 点になった時点でその試料の評価を止める。
- ③線維の全長が正しい位置と方向であれば 1 点とする。
- ④線維の半分以上が見え、その位置と方向が正しければ 0.5 点とする。
- ⑤石灰化群 (6 個からなる) のうち 4 個以上が見えれば 1 点とする。
- ⑥腫瘍は円形全体の辺縁が正しい位置で見えれば 1 点とする。
- ⑦腫瘍の濃度差として正しい位置で見えるが、円形の形状が不明瞭なとき 0.5 点とする。
- ⑧模擬線維の第 4 試料の全長が判別できない (第 5 試料の評価は行わない)：3.5 点
- ⑨模擬石灰化の第 4 試料が 3 つしか判別できない (第 5 試料の評価は行わない)：3.5 点
- ⑩模擬腫瘍の第 3 試料が円形腫瘍として判別できる：3.0 点
- ⑪模擬腫瘍の第 3 試料が円形腫瘍として判別できない：2.5 点
- ⑫模擬腫瘍の第 3 試料までしか判別できない：3.0 点
- ⑬模擬腫瘍の第 4 試料の全周が判別できない (第 5 試料の評価は行わない)：3.5 点

[17] 正解：(4)

(4) Rh/Al：4 番目

※係数 s の値

Mo/Mo (1.000) \rightarrow Mo/Rh (1.017) \rightarrow W/Rh (1.042) \rightarrow Rh/Al (1.044) \rightarrow W/Al (1.050) \rightarrow Rh/Rh (1.061) の順にターゲット/フィルタの係数の値が大きくなる。

〔18〕 正解：（３）と（５）

（１）管電圧の精度と再現性：圧迫板を外して行う。

（２）X線出力の再現性と直線性：圧迫板を外して行う。

（４）焦点の性能：圧迫板を外して行う。

※圧迫板を設置したまま行う定期管理

・ X線出力測定：圧迫板をX線管装置側にできる限り近づけて配置する。

・ 線質：圧迫板透過後のHVL測定

・ AECの性能：圧迫板をPMMAに接するように配置する。

AEC作動時の再現性、AECの性能（アナログシステム）、AEC作動時のCNR確認（デジタルシステム）、AEC作動時の平均乳腺線量測定（AGD）の確認。

* 空間分解能（要チェック：注意）：圧迫板をPMMAに接するように配置して照射する。後で圧迫板を取り外し、マニュアルモードに設定して撮影する。

・ ダイナミックレンジ：圧迫板をPMMAに接するように配置する。

・ 画像歪み：圧迫板をPMMAに接するように配置する。

・ 受像系の感度バラツキ（アナログ、CRシステム）：PMMAに接するように配置する。

・ アーチファクト評価（アナログ、CR、DRシステム）

〔19〕 正解：（２）

（２）判定基準に用いる管電圧は“管電圧の精度および再現性”で算出した平均値を用いて線質の評価を行う。

※線質（HVL）

・ 非接続型管電圧計と線量計は併用して同時測定できないので、判定基準に用いる測定管電圧は、管電圧の精度および再現性で算出した平均値を用いて線質の評価を行う。

・ 測定アルミニウム板を取り扱うときは手袋を着用する。

・ 圧迫板を取り外した時のHVLの測定は、線量計の指示器がアルミニウム板のない場合の値の1/2以下なるまでアルミニウム板を追加する。

・ 絞りマスクは焦点から300mm未満とする。

・ アルミニウム板には識別番号を付け、線量計のX線検出部全体を覆っていることを確認する。

・ 絞りマスクを焦点から300mm未満の位置に配置できない場合は、絞りマスクはX線管装置にできる限り近づけた位置とする。

・ デジタルシステムで、線量計の配置は検出器中心が乳房支持台の胸壁内側60mm、支持台左右中心で、検出器の実効中心が上40mmである。

〔20〕 正解：（１）

（１）PMMAファントム

※PMMAファントム

品質管理プログラムにおける画像評価の基準ファントムとして広く使用されている。

※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に使用される。

〈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