

# 第7回日本核医学専門技師認定試験問題

【択一式（2）】（平成24年8月4日 14時05分～15時55分）

◎ 合図があるまで問題冊子を開かないこと。

## 注意事項

1. 試験問題の数は50問で解答時間は正味1時間50分である。
2. 解答方法は次のとおりである。
  - (1) 各問題には1から5までの五つの選択肢があるので、そのうち設問に適した選択肢を（例1）一つ、（例2）では二つを選び答案用紙にマークすること。

（例1）県庁所在地はどれか。      （例2）県庁所在地はどれか。2つ選べ。

- |        |         |
|--------|---------|
| 1. 栃木市 | 1. 宇都宮市 |
| 2. 川崎市 | 2. 川崎市  |
| 3. 神戸市 | 3. 神戸市  |
| 4. 倉敷市 | 4. 倉敷市  |
| 5. 別府市 | 5. 別府市  |

正解は例1；「3」であり、例2；「1」「3」であるからそれぞれの欄に以下のごとくマークする。

問題	1	2	3	4	5
例1	①	②	●	④	⑤
例2	●	②	●	④	⑤

- (2) 答案用紙のマークには出来ればHBの鉛筆を使用する。
  - (3) 設問に要求した以外の個数を解答した場合は誤りとする。
  - (4) 「2つ選べ」の設問では2つとも正解しないと得点にはならない。
  - (5) 答案用紙の番号の51番からマークすること（問題番号を一致させること）。
3. 試験室で配布された問題冊子は試験終了時に持ち帰ってよい。
  4. 試験開始の合図の後、直ちに中を確認、問題冊子および答案用紙等に印刷や枚数の不備があれば、監督者に申し出ること。

問題 5 1 散乱線補正で誤っているのはどれか。2つ選べ。

- 1 TEW 法ではピクセル毎の補正はできない。
- 2 散乱線補正の効果判定には濃度直線性が有効である。
- 3 TDCS 法は視野外からの透過型散乱線には有効でない。
- 4 TEW 法では収集カウントが低いと信号成分も除去される。
- 5 TDCS 法は TEW 法にくらべ収集カウントの低下が少ない。

問題 5 2 画像の表示・出力で正しいのはどれか。

- 1 出力調整に技師は立ち会わないほうがよい。
- 2 表示カラーを変えるとコントラストも変化する。
- 3 MIP 表示にすると深部病巣の位置がわかりやすくなる。
- 4 カラーコードは DICOM 規格なので装置によらず一定である。
- 5 DICOM 出力ではイメージャー側は 1 種類の階調度があればよい。

問題 5 3 DICOM 規格に関連するのはどれか。2つ選べ。

- 1 ハードウェア
- 2 プログラミング言語
- 3 データベースの構造
- 4 セキュリティと構成管理
- 5 ネットワーク上の通信規格

問題 5 4 TCP/IP プロトコルの階層分類に該当しないのはどれか。2つ選べ。

- 1 物理層
- 2 インターネット層
- 3 トランスポート層
- 4 アプリケーション層
- 5 セッション・プレゼンテーション層

問題 5 5 PET の計数損失補正で誤っているのはどれか。

- 1 散乱同時計数を用いて補正する方法がある。
- 2 シングル計数を用いて補正する方法がある。
- 3 一様な円筒線源を用いて補正係数を測定する。
- 4 遅延同時計数回路を用いて補正する方法がある。
- 5 シンチレータ内のパルスパイルアップを補正する方法がある。

問題 5 6 SPECT 画像再構成の OS-EM 法で誤っているのはどれか。

- 1 収束速度は空間周波数に依存しない。
- 2 コールド部のコントラストが低下する。
- 3 更新回数が少ないと定量性が劣化する。
- 4 解析的方法と比較すると統計雑音による S/N 劣化が少ない。
- 5 散乱、減弱、コリメータ開口などの補正を組み込むことができる。

問題 5 7 画像フィルタで正しいのはどれか。

- 1 Hann のパラメータは標準偏差である。
- 2 Median のパラメータは標準偏差である。
- 3 Gauss のパラメータは遮断周波数である。
- 4 Wiener のパラメータは遮断周波数である。
- 5 Butterworth のパラメータは遮断周波数とオーダーである。

問題 5 8 フィルタ補正逆投影法 (FBP 法) で正しいのはどれか。

- 1 RAMP フィルタは最も高周波成分を低減する。
- 2 Butterworth フィルタは再構成フィルタの一つである。
- 3 FBP 法は再構成画像の画素値がマイナスになることがある。
- 4 FBP 法は画像補正処理を逐次近似過程に加えることができる。
- 5 FBP 法は 180 度収集と 360 度収集で異なる画像になることはない。

問題 5 9 OS-EM 法で正しいのはどれか。

- 1 OS-EM 法は再構成画像の画素値がマイナスになることはない。
- 2 OS-EM 法の iteration1 回で FBP 法と同じ再構成画像が得られる。
- 3 OS-EM 法は画像補正処理を逐次近似過程に加えることができない。
- 4 OS-EM 法の subset 数を投影数と同じとしたものが ML-EM 法である。
- 5 OS-EM 法は 180 度収集と 360 度収集で異なる画像になることはない。

問題 6 0 SPECT で正しいのはどれか。

- 1 近接してデータを収集する。
- 2 収集角度は 180 度が基本である。
- 3 ピンホールコリメータが有用である。
- 4  $256 \times 256$  マトリクスが一般的である。
- 5 角度サンプリング間隔は 30 度が最適である。

問題 6 1 SPECT のコリメータ開口補正で正しいのはどれか。

- 1 FDR は周波数空間上でコリメータ線源距離と周波数の関係を示したものである。
- 2 散乱線補正、減弱補正、位置分解能補正の全てを行うことは原理的に不可能である。
- 3 位置分解能はコリメータ線源距離に依存しないのでプラナー画像にも適用できる。
- 4 位置分解能補正は断層面 (XY 平面) だけで体軸方向 (Z 方向) に行うことはできない。
- 5 OS-EM 法にコリメータ開口による位置分解能劣化の補正項を組み入れるとコリメータによらず同程度に改善される。

問題 6 2 シンチレーションカメラで用いられる NaI(Tl)シンチレータの特徴で正しいのはどれか。

- 1 ガンマ線との相互作用で青い蛍光を発する。
- 2 潮解性があるため全面をアルミニウムの容器で覆っている。
- 3 添加されている Tl には微量の放射能があり内部雑音の原因となる。
- 4 厚さによるフォトピーク効率の差は  $^{67}\text{Ga}$  より  $^{201}\text{Tl}$  のほうが大きい。
- 5 シンチレータの厚みは 100-200keV のガンマ線に最適化されたものが主流である。

問題 6 3 PET のクロスキャリブレーションで使用しないのはどれか。2 つ選べ。

- 1 電子天びん
- 2 遠心分離機
- 3 円柱ファントム
- 4 ウェルカウンタ
- 5 ベータ線検出器

問題 6 4 手術室で使用するガンマプローブの特徴で誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- 1 指向性が高い。
- 2 高画質な画像が得られる。
- 3 検出感度がシンチレーションカメラに比べ高い。
- 4 多孔コリメータが検出面に装着されている。
- 5 一般的に CsI(Tl)や CdTe などの検出素子が用いられる。

問題 6 5 腎シンチグラフィの GFR (糸球体ろ過率) 算出で誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- 1  $^{99m}\text{Tc-MAG}_3$  を用いる。
- 2 身長・体重から腎臓の深さを推定する。
- 3 正常値は両腎で  $40\sim 50\text{mL}/\text{min}$  である。
- 4 伊藤法は日本人の体型を考慮した回帰式である。
- 5 Tonnesen 法を日本人に応用すると腎臓の深さを過大評価する。

問題 6 6 脳  $^{15}\text{O}$  ガス検査 (steady state 法) で誤っているのはどれか。2つ選べ。

- 1 CBV の算出には  $\text{O}_2$  画像が必要である。
- 2 CBF の算出には  $\text{CO}_2$  画像が必要である。
- 3 OEF の算出には  $\text{CO}_2$  画像が必要である。
- 4  $\text{CMRO}_2$  の算出には  $\text{CO}_2$  画像が必要である。
- 5 CBV の算出にはヘモグロビンの値が必要である。

問題 6 7 OS-EM 法で誤っているのはどれか。

- 1 サブセットの数が 1 の場合は ML-EM 法と一致する。
- 2 ML-EM 法に比べて収束に要する時間が短縮できる。
- 3 投影データをいくつかのサブセットに分割して計算する。
- 4 サブセット×イタレーションの値が大きいほどノイズの少ない再構成画像が得られる。
- 5 投影データが 24 でサブセットが 6 の場合、一つのサブセットには 4 個の投影データが存在する。

問題 6 8 PET あるいは SPECT の減弱補正に用いられない外部線源はどれか。

- 1  $^{68}\text{Ga}$
- 2  $^{89}\text{Sr}$
- 3  $^{137}\text{Cs}$
- 4  $^{153}\text{Gd}$
- 5  $^{241}\text{Am}$

問題 6 9 基準視野 50cm のシンチレーションカメラでマトリクスサイズ 128×128 で収集したときのナイキスト周波数 (cycles/cm) はどれか。

- 1 2.56
- 2 1.28
- 3 0.64
- 4 0.32
- 5 0.16

問題 7 0 画像処理で正しいのはどれか。

- 1 計数値が高いと統計ノイズの影響が強くなる。
- 2 チャング法は散乱線補正法として用いられる。
- 3 スムージング (平滑化) はノイズ低減効果がある。
- 4 画像に含まれる最低周波数をカットオフ周波数という。
- 5 バターワースフィルタのオーダーを小さくすると空間分解能が低下する。

問題 7 1 脳腫瘍の核医学検査所見で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1  $^{18}\text{F}$ -FDG は低悪性度神経膠腫への集積が高い。
- 2  $^{18}\text{F}$ -FDG は脳原発悪性リンパ腫への集積が低い。
- 3  $^{123}\text{I}$ -IMP は遅延像で脳原発悪性リンパ腫への集積が高い。
- 4  $^{11}\text{C}$ -メチオニン は MRI で造影されない腫瘍には集積しない。
- 5  $^{11}\text{C}$ -メチオニンは  $^{18}\text{F}$ -FDG よりも放射線壊死と腫瘍再発の鑑別に役立つ。

問題 7 2 閉塞性脳血管障害患者の安静時と Diamox 負荷時の  $^{123}\text{I}$ -IMP による脳血流 SPECT を図に示す。正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 閉塞血管は後大脳動脈と考えられる。
- 2 安静時検査と Diamox 負荷検査は同じ日にはできない。
- 3 正確な脳血流値定量のためには動脈採血が必要である。
- 4 Diamox は負荷時脳血流 SPECT 撮像の開始 10 分前に投与する。
- 5 Diamox 負荷時に血流増加のみられない領域は安静時で血管収縮が起きている。

択一式 (2) 別冊

図 1

問題 7 3 脳血流で誤っているのはどれか。

- 1 灰白質の血流は白質の血流よりも高い。
- 2 開眼時には閉眼時よりも後頭葉の血流が増加する。
- 3 単位脳組織当たりの血流量は女性よりも男性の方が高い。
- 4 脳組織 100g あたりの正常安静時の脳血流量は成人で毎分 40~50ml である。
- 5 脳の生理的賦活時には、安静時の 20~30% 程度の局所血流増加がみられる。

問題 7 4 甲状腺癌術後  $^{131}\text{I}$  検査で誤っているのはどれか。2つ選べ。

- 1  $^{131}\text{I}$  は 3.7MBq を用いる。
- 2 撮像は投与後 24 時間で行う。
- 3 残存腫瘍や転移腫瘍の検出に用いる。
- 4 遺伝子組み換え TSH を使うことができる。
- 5 甲状腺全摘術後残存甲状腺破壊 (アブレーション) の成否確認に用いる。

問題 7 5  $^{131}\text{I}$ -MIBG が集積しない腫瘍はどれか。

- 1 神経芽腫
- 2 褐色細胞腫
- 3 甲状腺乳頭癌
- 4 甲状腺髄様癌
- 5 カルチノイド

問題 7 6  $^{131}\text{I}$ -アドステロールにて両側副腎集積が亢進するのはどれか。

- 1 クッシング病（過形成）
- 2 両側副腎転移癌
- 3 クッシング症候群（腺腫）
- 4 原発性アルドステロン症
- 5 糖質ステロイドホルモン投与時

問題 7 7  $^{133}\text{Xe}$  ガス肺換気シンチグラフィで正しいのはどれか。

- 1 換気分布は平衡相直後に撮像する。
- 2 呼吸困難患者でも容易に施行できる。
- 3 洗い出し検査は 1～2 分間連続撮像する。
- 4 肝臓が描出された場合は肝硬変と診断できる。
- 5 肺容量分布は閉鎖回路で 3～5 分反復呼吸後に撮像する。

問題 7 8  $^{99m}\text{Tc}$ -テクネガス肺吸入シンチグラフィで正しいのはどれか。

- 1 粘液線毛輸送機能の解析ができる。
- 2 エロソールのため肺胞には達しない。
- 3 高放射能濃度の  $^{99m}\text{TcO}_4$ が必要である。
- 4 通常のエロソール発生装置で行うことができる。
- 5  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA 静注肺血流シンチグラフィを同日に行うことはできない。

問題 7 9 心筋 SPECT の polar map で誤っているのはどれか。

- 1 散乱減弱補正をしないマップでは前側壁が最大値になる。
- 2 心筋カウント値の他に壁運動や収縮時肥厚率が計算される。
- 3 男性と女性で共通の標準データベースが利用できる利点がある。
- 4 心臓の中心から心筋方向に放射状に最大値を検索してマップにする。
- 5 17セグメントモデルと 20セグメントモデルの欠損スコアには良好な相関がある。

問題 8 0 アデノシン薬剤負荷の特徴で誤っているのはどれか。

- 1 注射時に血圧が低下することがある。
- 2 心筋血流量の増加は運動負荷よりも小さい。
- 3  $120\mu\text{g}/\text{kg}$  を 6 分間かけて持続静脈投与する。
- 4 アデノシンの血中半減期はジピリダモールより短い。
- 5 II 度または III 度の房室ブロックのある患者には禁忌である。

問題 8 1 心筋血流製剤で誤っているのはどれか。

- 1  $^{201}\text{Tl}$  は Na-K ポンプの機能を反映する。
- 2  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  製剤の心筋抽出率は  $^{201}\text{Tl}$  よりも高い。
- 3  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  製剤では注射直後に撮ると肝臓の集積が高い。
- 4  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  製剤では撮像時に胆嚢の集積を減らす方が良い。
- 5  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI と  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin の冠動脈疾患診断率は実用上同等である。

問題 8 2 Gated SPECT で駆出分画が真値より高くなるのはどれか。

- 1 心房細動の症例であった。
- 2 多数の心室性期外収縮が混入した。
- 3 小心臓 (small heart) の症例であった。
- 4 左室内腔拡大の認められる症例であった。
- 5 データ収集時に RR 間隔の分割数を少なくした。

問題 8 3 心筋シンチグラフィにおいて  $^{123}\text{I}$ -BMIPP と血流画像がミスマッチしにくいのはどれか。

- 1 気絶心筋状態
- 2 労作性狭心症
- 3 冠攣縮性狭心症
- 4 陳旧性心筋梗塞
- 5 急性心筋梗塞の再灌流成功後

問題 8 4  $^{99m}\text{Tc}$ -GSA による肝予備能の定量的評価法で正しいのはどれか。

- 1 因子分析
- 2 多変量解析
- 3 主成分分析
- 4 ロジスティック解析
- 5 コンパートメントモデル解析

問題 8 5 センチネルリンパ節シンチグラフィで正しいのはどれか。

- 1 色素法とは併用できない。
- 2 放射性医薬品の投与量は  $370\text{MBq}$  が適切である。
- 3 リンパ節転移の有無はシンチグラフィから判定する。
- 4 手術中にガンマプローブによりリンパ節の位置を確認する。
- 5 センチネルリンパ節とは癌の転移した所属リンパ節を意味する。

問題 8 6 疾患と放射性医薬品の組み合わせで誤っているのはどれか。

- 1 耳下腺腫瘍 —  $^{99m}\text{TcO}_4^-$
- 2 褐色細胞腫 —  $^{123}\text{I}$ -BMIPP
- 3 副甲状腺腫瘍 —  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI
- 4 悪性リンパ腫 —  $^{67}\text{Ga}$ -citrate
- 5 分化型甲状腺癌 —  $^{201}\text{TlCl}$

問題 8 7 白血球の標識に用いられる放射性医薬品はどれか。2つ選べ。

- 1  $^{111}\text{In}$ -oxine
- 2  $^{123}\text{I}$ -BMIPP
- 3  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
- 4  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
- 5  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO

問題 8 8 骨シンチグラフィ所見で生理的集積でないのはどれか。2つ選べ。

- 1 若年者の骨成長線
- 2 頸骨粗面に沿った集積
- 3 肋骨の長軸に沿った集積
- 4 閉経後女性の頭蓋骨へのびまん性集積
- 5 仙骨から両側仙腸関節にかけてみられる H 型の集積

問題 8 9  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP による骨シンチグラムを図に示す。最も考えられるのはどれか。

- 1 12 歳の正常例
- 2 22 歳の正常例
- 3 22 歳の骨軟化症
- 4 22 歳の関節リウマチ
- 5 22 歳の原発性副甲状腺機能亢進症

択一式 (2) 別冊

図 2

問題 9 0 骨シンチグラフィで病変部が集積低下を示しやすいのはどれか。

- 1 腎癌骨転移
- 2 強直性脊椎炎
- 3 関節リウマチ
- 4 変形性脊椎症
- 5 SAPHO 症候群

問題 9 1 骨シンチグラフィで骨のびまん性集積低下を示すのはどれか。

- 1 バセドウ病
- 2 慢性腎不全
- 3 利尿剤の投与
- 4 G-CSF の投与
- 5 クッシング症候群

問題 9 2 肺癌の  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 画像を図に示す (A : MIP 画像、B : 上胸部体軸断、C : 上胸部 CT 肺野条件)。転移が疑われる部位はどれか。2 つ選べ。

- 1 脳
- 2 胸 骨
- 3 口腔部
- 4 腹腔内
- 5 左鎖骨上窩リンパ節

択一式 (2) 別冊

図 3

問題 9 3 悪性リンパ腫患者の  $^{18}\text{F}$ -FDG PET (MIP 画像) を図に示す (A : 化学療法前、B : 化学療法後)。正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 検査は化学療法開始直後に行う。
- 2  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 検査は化学療法終了直後に行う。
- 3 治療後、腹腔内の悪性リンパ腫に集積が遺残している。
- 4  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 検査は化学療法終了後 3 週間以降に行う。
- 5 悪性リンパ腫への集積は低下し、化学療法は有効であった。

択一式 (2) 別冊

図 4

問題 9 4 強い  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積が認められた場合に病的であるのはどれか。

- 1 心筋
- 2 膵臓
- 3 口蓋扁桃
- 4 子宮内膜
- 5 大腸 (びまん性)

問題 9 5  $^{18}\text{F}$ -FDG の集積で病的であるのはどれか。2つ選べ。

- 1 小児の口蓋扁桃
- 2 成人男子の睾丸
- 3 糖尿病患者の心筋
- 4 60 歳女性の右卵巢
- 5 70 歳女性の子宮内膜

問題 9 6 消化器癌で正しいのはどれか。

- 1 食道癌は  $^{18}\text{F}$ -FDG PET の感度は低い。
- 2 胃病変に  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積が見られた場合、胃癌は否定できる。
- 3 膵腫瘍に軽度の  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積しか見られない場合、膵癌は否定できる。
- 4 転移性肝癌に対する  $^{18}\text{F}$ -FDG PET の感度は高く、病変数まで信頼できる。
- 5 大腸に点状の  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積が見られた場合、ポリープと大腸癌の区別は困難である。

問題 9 7 ウェル型シンチレーションカウンタを用いる試料測定で正しいのはどれか。  
2つ選べ。

- 1  $^3\text{H}$  は測定できない。
- 2 幾何学的効率 は 100% である。
- 3 数え落としは計数率の低い試料でおこる。
- 4 計数率が高いほど相対誤差は小さくなる。
- 5 測定された計数率にバックグラウンドの計数率を加えて試料の計数率とする。

問題 9 8 悪性リンパ腫に対する放射免疫療法で誤っているのはどれか。2つ選べ。

- 1 抗 CD20 抗体を標識して治療に用いる。
- 2  $^{90}\text{Y}$  標識抗体の投与前に抗 CD20 抗体（リツキシマブ）を投与する。
- 3  $^{111}\text{In}$  標識抗体は放射線管理区域内で投与を行わなければならない。
- 4  $^{111}\text{In}$  標識抗体の投与前に抗 CD20 抗体（リツキシマブ）を投与する必要はない。
- 5  $^{90}\text{Y}$  標識抗体で異常な生体内分布の有無を確認してから  $^{111}\text{In}$  標識抗体で治療を行う。

問題 99  $^{131}\text{I}$ -MIBG 治療で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 外来での治療が可能である。
- 2 治療前にヨード制限が必要である。
- 3 副作用として甲状腺機能低下症が生じる。
- 4 治療はカプセルを経口投与して行われる。
- 5 治療用  $^{131}\text{I}$ -MIBG は本邦では薬事法未承認薬である。

問題 100  $^{89}\text{Sr}$  による疼痛緩和療法で正しいのはどれか。

- 1  $^{89}\text{Sr}$  の物理的半減期は 2.8 日である。
- 2 成人には 1 回 370~740MBq を投与する。
- 3  $^{89}\text{Sr}$  のベータ線の組織内飛程は平均 2.4cm である。
- 4  $^{89}\text{Sr}$  のベータ線の最大エネルギーは 1.49MeV である。
- 5 体外へ排泄される  $^{89}\text{Sr}$  の 90%以上は肝臓から排泄される。