

第9回日本核医学専門技師認定試験問題

【択一式（2）】（平成26年8月2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
2. 川崎市
3. 神戸市
4. 倉敷市
5. 別府市

1. 宇都宮市
2. 川崎市
3. 神戸市
4. 倉敷市
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	☐	☐	☒	☐	☐
例2	☒	☐	☒	☐	☐

- (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 逐次画像再構成法で誤っているのはどれか。

- 1 周波数空間で実行する。
- 2 不完全投影データに適応できる。
- 3 線状アーチファクトが軽減される。
- 4 再構成画像の画素値は常に正である。
- 5 雑音のないデータは収束が保証される。

問題 5 2 有効視野 61 cm の PET で 2.5 倍拡大の撮像を行う場合、収集マトリクスを 128×128 とするとナイキスト周波数 [cycles/cm] はどれか。

- 1 0.48
- 2 1.52
- 3 2.62
- 4 3.91
- 5 5.25

問題 5 3 SPECT の画像処理の組み合わせで正しいのはどれか。

- | | | | |
|---|--------------|-------|---------|
| 1 | TEW 法 | ————— | 雑音除去 |
| 2 | FDR 法 | ————— | 空間分解能補正 |
| 3 | TDCS 法 | ————— | 尖鋭化处理 |
| 4 | Inouye 法 | ————— | 散乱線補正 |
| 5 | Chesler フィルタ | ——— | 減弱補正 |

問題 5 4 Wiener フィルタで高周波数成分の信号強度を急激に低下させる因子はどれか。2つ選べ。

- 1 次数
- 2 半値幅
- 3 遮断周波数
- 4 変調伝達関数
- 5 信号と雑音のパワースペクトル比

問題 5 5 モニターに関連する略語で適切でないのはどれか。2つ選べ。

- 1 CRT : ブラウン管
- 2 LCD : 発光ダイオード
- 3 TFT : 薄膜トランジスタ
- 4 LED : 液晶ディスプレイ
- 5 SMPTE : 米国映画テレビ技術者協会

問題 5 6 SPECT 収集で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 拡大率を一定に保つため体幹部でも円軌道で撮像する。
- 2 サンプル数が少ないと放射状アーチファクトが目立つ。
- 3 ピクセルサイズは SPECT 装置のシステム空間分解能と同じ値にする。
- 4 被写体の周辺部の方が検出器に近いため中心部より解像度が高くなる。
- 5 被写体の体輪郭が撮像視野から外れるとトランケーションアーチファクトが発生する。

問題 5 7 画像フィルタで誤っているのはどれか。

- 1 メディアンフィルタは実空間フィルタである。
- 2 バターワースフィルタは周波数空間フィルタである。
- 3 実空間フィルタは元画像とフィルタ関数との重畳積分でフィルタ処理を行う。
- 4 周波数フィルタは実空間のフィルタ形状に変換し実空間で重畳積分により行う。
- 5 ウィーナーフィルタとバターワースフィルタはともにローパスフィルタである。

問題 5 8 PET の補正で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 外部線源法は ^{153}Gd 点線源を用いる。
- 2 減弱率は消滅光子の発生位置に依存する。
- 3 計数損失補正は偶発同時計数率を用いて補正する。
- 4 シミュレーションベース法は放射能分布が必要である。
- 5 コンボリューション・サブトラクション法は視野外放射線を補正できる。

問題 5 9 次の式について正しいのはどれか。

$Cb(t)/dt = K_1 Ca(t) - k_2 Cb(t)$ ($Ca(t)$: 動脈血中の放射能濃度、 $Cb(t)$: 脳組織中の放射能濃度)

- 1 マイクロスフェア・モデルの式である。
- 2 2 コンパートメント・モデルの式である。
- 3 k_2 は脳への RI の移行を示す速度定数である。
- 4 $^{99m}\text{Tc-ECD}$ の脳への入力関数を求める式である。
- 5 $^{123}\text{I-IMP}$ では静注後超早期 (5~10 分) でこの関係が成り立つ。

問題 6 0 散乱線補正で誤っているのはどれか。

- 1 CONV (convolution subtraction) 法は場所による散乱の変化に対応できない。
- 2 DEWS (dual energy window subtraction) 法は 2 核種同時収集にも対応している。
- 3 TEW (triple energy window) 法は収集カウントが十分でないと統計ノイズの影響を受けやすい。
- 4 ESSE (effective source scatter estimation) 法はモンテカルロシミュレーションにより散乱線成分を推定している。
- 5 TDCS (transmission dependent convolution subtraction) 法は減弱マップを利用しているため場所による変化にも対応できる。

問題 6 1 ARG 法と関連のないのはどれか。

- 1 分布容積
- 2 1 点動脈採血
- 3 標準入力関数
- 4 Lassen の補正式
- 5 2 コンパートメントモデル

問題 6 2 逐次近似法を用いた SPECT の画像再構成について誤っているのはどれか。

- 1 再構成画像の画素値が負にならない。
- 2 ホットはコールドよりも収束速度が遅い。
- 3 分解能補正を加えると収束速度が遅くなる。
- 4 小さい径のホットは大きい径よりも収束速度が遅い。
- 5 OS-EM の画像は ML-EM の iteration と更新回数が等しければほぼ同じである。

問題 6 3 血流トレーサとその動態の組み合わせで誤っているのはどれか。

- 1 拡散補足型 ————— $^{201}\text{Tl-Cl}$
- 2 拡散補足型 ————— $^{123}\text{I-IMP}$
- 3 拡散非補足型 ——— ^{133}Xe
- 4 非拡散補足型 ——— $^{99\text{m}}\text{Tc-HSA}$
- 5 非拡散補足型 ——— $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$

問題 6 4 ^{99m}Tc 製剤による脳血流測定法に用いられる Lassen 補正で誤っているのはどれか。

- 1 基準部位の血流量
- 2 基準部位の SPECT カウント
- 3 初回循環の血中から脳への摂取率
- 4 脳内から血中へ逆拡散する速度定数
- 5 脳内で水溶性から脂溶性成分に代謝される速度定数

問題 6 5 X 線 CT を用いて減弱係数分布を測定する方法で正しいのはどれか。

- 1 横隔膜領域の呼吸位相のずれはない。
- 2 収集時間が外部線源法と比較して長時間である。
- 3 空間分解能が低く外部線源法と比較して精度が劣る。
- 4 減弱係数マップへの変換テーブルは管電圧で変化しない。
- 5 Hounsfield unit 値から減弱係数の変換は核種ごとに設定する。

問題 6 6 収集および画像処理によるアーチファクトで誤っているのはどれか。

- 1 ストリークアーチファクトは **FBP** 再構成で高集積部が存在すると生じる。
- 2 アンダーシュートは高集積周辺に負の重み付けによる **ML-EM** 法で生じる。
- 3 部分容積効果は線源サイズが小さい場合、真のカウントを過小評価することである。
- 4 トランケーションエラーは被検体の一部がカメラの視野から外れた場合に生じる。
- 5 スターアーチファクトは強い集積で高エネルギーガンマ線のコリメータ貫通が原因である。

問題 6 7 シンチカメラにおける空間分解能劣化に関して誤っているのはどれか。

- 1 線源と検出器間距離に依存して変化する。
- 2 **FWHM** は距離に比例して直線的に劣化する。
- 3 ぼけ関数は応答関数形として 2 次関数と仮定している。
- 4 位置演算法やシンチレータの発光の揺らぎに依存する。
- 5 原画像にぼけ関数をコンボリューションしたものである。

問題 6 8 フィルタ補正逆投影法 (FBP 法) に関して正しいのはどれか。

- 1 360 度収集ならコリメータ開口の影響を受けない。
- 2 散乱線補正を逐次近似過程に加えることができる。
- 3 再構成フィルタのうち RAMP が最も高周波成分を低減する。
- 4 ファンビームデータをパラレルデータに変換しないで再構成できる。
- 5 再構成フィルタのうち Shepp&Logan が最も高周波成分を遮断しない。

問題 6 9 散乱線補正に関して正しいのはどれか。

- 1 Dual Energy Window Subtraction (DEW) 法は ^{123}I 用に開発された。
- 2 ^{123}I の 159keV エネルギーウインドウへの散乱線の混入割合はコリメータで変化する。
- 3 Transmission Dependent Convolution Subtraction (TDCS) 法は ^{123}I 用に開発された。
- 4 Triple Energy Window (TEW) 法はモンテカルロ法から散乱成分を推定する方法である。
- 5 ^{123}I の 159 keV エネルギーウインドウへの散乱線の混入割合は視野外の RI 分布では変化しない。

問題 7 0 PET 装置について正しいのはどれか。

- 1 3D 収集は 2D 収集に比べ感度が高い。
- 2 PET/CT ではノーマライズスキャンは必要ない。
- 3 PET の定量化にはドーズキャリブレーションの校正は必要ない。
- 4 PET/CT では毎朝のクロスキャリブレーションが必要である
- 5 PET 画像は放射能分布を反映するのでピクセル値の単位は Bq/cm^2 である。

問題 7 1 てんかんにおいて発作時の脳血流を捉えるのに最も適する放射性医薬品はどれか。

- 1 $^{15}\text{O}\text{-CO}_2$
- 2 $^{15}\text{O}\text{-H}_2\text{O}$
- 3 $^{123}\text{I}\text{-IMP}$
- 4 $^{99\text{m}}\text{Tc}\text{-ECD}$
- 5 $^{99\text{m}}\text{Tc}\text{-HMPAO}$

問題 7 2 認知症の核医学所見について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 レビー小体型認知症では後頭葉の血流低下がみられる。
- 2 認知症を伴うパーキンソン病では小脳の血流低下がみられる。
- 3 アルツハイマー型認知症では頭頂連合野の血流低下がみられる。
- 4 血管性認知症では前頭葉を中心に対称性に血流低下がみられる。
- 5 前頭側頭葉型認知症では帯状回後部～楔前部の血流低下がみられる。

問題 7 3 疾患と検査薬剤の組み合わせで誤っているのはどれか。

- | | | | |
|---|----------|-------|--------------------------------|
| 1 | 神経芽腫 | ————— | ^{123}I -MIBG |
| 2 | 副甲状腺腺腫 | ————— | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI |
| 3 | 副甲状腺過形成 | ————— | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI |
| 4 | アルドステロン症 | ————— | ^{131}I -MIBG |
| 5 | クッシング症候群 | ————— | ^{131}I -アドステロール |

問題 7 4 ^{131}I -アドステロールにて両側副腎集積欠損にならないのはどれか。

- 1 高脂血症
- 2 クッシング病
- 3 両側副腎転移癌
- 4 副腎皮質機能低下症
- 5 糖質ステロイドホルモン投与時

問題 7 5 ^{133}Xe ガス肺換気シンチグラフィについて正しいのはどれか。

- 1 換気分布は平衡相直後に撮像する。
- 2 呼吸困難患者でも精度よく施行できる。
- 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 6 ^{99m}Tc -MAA の実効（有効）半減期はどれか。

- 1 30～40 分
- 2 1～2 時間
- 3 3～5 時間
- 4 8～10 時間
- 5 10～20 時間

問題 7 7 心筋 ^{123}I -MIBG 検査における心・縦隔比について誤っているのはどれか。

- 1 縦隔の関心領域は縦隔上部にとる。
- 2 心筋からの洗い出し率も診断に用いられる。
- 3 心・縦隔比は関心領域の位置により値が変動する。
- 4 心臓に集積がない患者でも心・縦隔比を計算できる。
- 5 中エネルギー用コリメータを使うと低エネルギー用コリメータより低値に算出される。

問題 7 8 アデノシン薬剤負荷の特徴として誤っているのはどれか。

- 1 投与時に血圧が上昇することが多い。
- 2 心筋血流量の増加は運動負荷よりも多い。
- 3 $120\text{ }\mu\text{g/kg}$ 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 7 9 ^{99m}Tc -GSA が集積する部位はどれか。

- 1 白血球
- 2 肝細胞
- 3 赤血球
- 4 網内系細胞
- 5 クッパー細胞

問題 8 0 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ による異所性胃粘膜の撮像のタイミングとして適切なのはどれか。

- 1 RI 投与直後～60 分
- 2 RI 投与直後～1 日
- 3 RI 投与後 30 分～1 日
- 4 RI 投与後 2 時間～1 日
- 5 RI 投与後 30 分～6 時間

問題 8 1 腎静態シンチグラフィに用いられる放射性医薬品はどれか。

- 1 ^{123}I -IMP
- 2 ^{99m}Tc -DTPA
- 3 ^{99m}Tc -DMSA
- 4 ^{123}I -MIBG
- 5 ^{99m}Tc -MAG₃

問題 8 2 放射性医薬品を用いたセンチネルリンパ節検索について正しいのはどれか。
2つ選べ。

- 1 センチネルリンパ節は複数の場合がある。
- 2 アルブミンの方がフチン酸よりリンパ節での停滞が長い。
- 3 スズコロイドの方がアルブミンよりリンパ流への移行がよい。
- 4 他の画像診断ですでに所属リンパ節転移が認められている症例は適応とはならない。
- 5 術中にセンチネルリンパ節の同定が困難な場合、術中に放射性医薬品を追加投与する。

問題 8 3 骨転移を示唆する骨シンチグラム所見はどれか。

- 1 頭蓋骨のびまん性集積
- 2 肋骨の長軸に沿った集積
- 3 両下肢の皮質骨に沿った集積
- 4 多発性の肋骨肋軟骨接合部の集積
- 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 4 骨シンチグラフィの適応でないのはどれか。

- 1 骨髄炎
- 2 骨髄転移
- 3 疲労骨折
- 4 骨 Paget 病
- 5 骨化性筋炎

問題 8 5 炎症シンチグラフィとして白血球の標識に用いられる放射性医薬品はどれか。

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

問題 8 6 悪性リンパ腫に関する ^{18}F -FDG PET/CT について誤っているのはどれか。
2 つ選べ。

- 1 再発診断に有用である。
- 2 病期診断に有用である。
- 3 化学療法に対する治療効果判定に有用である。
- 4 集積の弱い場合には悪性リンパ腫を否定できる。
- 5 全身多発リンパ節腫大を呈する疾患において悪性リンパ腫と確定できる。

問題 8 7 ラジオイムノアッセイに用いられる核種はどれか。

- 1 ^{125}I
- 2 ^{32}P
- 3 ^{18}F
- 4 ^{14}C
- 5 ^{75}Se

問題 8 8 ラジオイムノアッセイについて正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 希釈試験は変動係数で評価する。
- 2 アッセイの正確度とは再現性をいう。
- 3 アッセイ間再現性はアッセイ内再現性より悪い。
- 4 キットの精度を評価するため添加回収試験を行う。
- 5 日常の精度管理のためにコントロール検体を測定する。

問題 8 9 ^{131}I -MIBG 治療について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 外来での治療が可能である。
- 2 治療前にヨウ素制限が必要である。
- 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}I -MIBG は本邦では保険適用外である。

問題 9 0 甲状腺癌に対する内照射療法について正しいのはどれか。

- 1 反復投与は不可能である。
- 2 治療に用いられる放射性ヨウ素は純ベータ核種である。
- 3 甲状腺片葉に限局する甲状腺癌の場合、片葉切除後に内照射療法を施行する。
- 4 甲状腺癌は正常甲状腺よりヨード摂取が亢進しているのでヨウ素制限は必要ない。
- 5 遺伝子組換え甲状腺刺激ホルモンを用いた内照射療法はアブレーションに限り認められている。

問題 9 1 ^{99m}Tc 標識心筋血流製剤 (MIBI あるいは tetrofosmin) と $^{201}\text{Tl}\text{-Cl}$ の特徴として誤っているのはどれか。

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

問題 9 2 $^{201}\text{TlCl}$ を静注したときに最も被曝線量が高い臓器はどれか。

- 1 脳
- 2 心筋
- 3 肝臓
- 4 腸管
- 5 甲状腺

問題 9 3 腎動態シンチグラフィによる腎血管性高血圧の診断に使用される負荷薬剤はどれか。

- 1 アデノシン
- 2 インスリン
- 3 カプトプリル
- 4 フロセマイド
- 5 ダイアモックス

問題 9 4 一般的な撮像開始時間で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 ^{131}I -MIBG シンチグラフィ : 薬剤投与 7 日後
- 2 ^{67}Ga -citrate シンチグラフィ : 薬剤投与 3 日後
- 3 ^{131}I -adosterol シンチグラフィ : 薬剤投与 2 日後
- 4 ^{201}Tl -chloride シンチグラフィ : 薬剤投与 15 分後
- 5 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI シンチグラフィ : 薬剤投与 24 時間後

問題 9 5 ^{99m}Tc -HMDP による骨シンチグラムを図に示す。原因として考えられるのはどれか。

- 1 肝硬変
- 2 肝移植後
- 3 肝細胞癌
- 4 鉄剤の投与
- 5 放射性医薬品の標識不良

択一式（2）別冊

図 2

問題 9 6 成人正常例の脳血流断層像を示す。使用した最も考えられるトレーサはどれか。

- 1 ^{133}Xe
- 2 ^{123}I -IMP
- 3 ^{15}O - H_2O
- 4 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
- 5 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO

択一式（2）別冊

図 3

問題 9 7 ^{99m}Tc -HMDP による骨シンチグラムを図に示す。最も可能性の高いのはどれか。

- 1 骨軟化症
- 2 慢性腎不全
- 3 閉経後骨粗鬆症
- 4 甲状腺機能亢進症
- 5 ステロイド性骨粗鬆症

択一式（2）別冊

図 4

問題 9 8 消化管ホルモン分泌腫瘍の特異的イメージング製剤はどれか。

- 1 ^{131}I -NaI
- 2 ^{131}I -MIBG
- 3 ^{99m}Tc -MIBI
- 4 ^{111}In -Octreotide
- 5 ^{131}I -ヨウ化メチルノルコレステロール

問題 9 9 消化器癌の ^{18}F -FDG PET に関して正しいのはどれか。

- 1 原発性肝細胞癌に対する感度は高い。
- 2 食道癌は粘膜癌であっても感度は高い。
- 3 胃病変に集積が見られた場合には胃癌は否定できる。
- 4 膵腫瘍に軽度の集積しか見られない場合には膵癌は否定できる。
- 5 大腸に点状の集積が見られた場合にはポリープと大腸癌の区別は困難である。

問題 1 0 0 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG₃ シンチグラフィが有用である病態はどれか。

- 1 心不全
- 2 副腎腫瘍
- 3 パーキンソン病
- 4 び慢性レビー小体病
- 5 膀胱尿管逆流現象の検出