

# 第6回日本核医学専門技師認定試験問題

【択一式（2）】（平成23年8月6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 | 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 採血なしで MAG3 クリアランスを算出するのはどれか。2つ選べ。

- 1 伊藤法
- 2 Gates 法
- 3 Tauxe 法
- 4 Bubeck 法
- 5 Russell 法

問題 5 2 OS-EM 法で誤っているのはどれか。

- 1 逐次近似の回数と共に雑音が減少する。
- 2 サブセット数は投影データ数の約数である。
- 3 サブセットの数が 1 の場合は ML-EM 法と一致する。
- 4 ML-EM 法にくらべて収束に要する時間が短縮できる。
- 5 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。

問題 5 3 コリメータ開口幅補正で誤っているのはどれか。

- 1 応答関数の FWHM は距離に比例して直線的に劣化する。
- 2 応答関数（ボケをあらわす関数）はガウス関数で表わされる。
- 3 2次元方向のみならず体軸方向を考慮した補正も可能である。
- 4 コリメータ開口幅補正は投影データに対して重畳積分を行って算出される。
- 5 コリメータ開口幅補正は OS-EM 法の検出確率を計算する項目に代入して行われる。

問題 5 4 脳血流検査と入力関数の組合せで誤っているのはどれか。

- |   |  |            |
|---|--|------------|
| 1 | $^{133}\text{Xe}$ ガスによる sequential picture 法 | 呼吸カーブ      |
| 2 | $^{123}\text{I-IMP}$ によるマイクロスフェア法            | 持続動脈採血     |
| 3 | $^{123}\text{I-IMP}$ によるオートラジオグラフィ法          | 1 点動脈採血    |
| 4 | $^{99\text{m}}\text{Tc-ECD}$ によるパトラックプロット法   | 大動脈弓部の ROI |
| 5 | $^{15}\text{O-CO}_2$ 吸入によるオートラジオグラフィ法        | 1 点動脈採血    |

問題 5 5 ナイキスト周波数以上の周波数成分を雑音と定義した場合、雑音を除去するため付加するバターワースフィルタの遮断周波数 [cycles/cm] はどれか。ただし、総合分解能 FWHM は 12mm で 1pixel=8mm のシンチカメラとする。

- 1 0.712
- 2 0.521
- 3 0.417
- 4 0.356
- 5 0.256

問題 5 6 腎動態シンチグラフィの解析法である織内法で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 循環血漿量の概念を導入している。
- 2 分布容積の変動を考慮していない。
- 3 2 コンパートメントモデルに従っている。
- 4 薬剤投与後、一定の時間経過後に 1 回採血する。
- 5 レノグラムの 1~2 分間の積分値と投与量から求める。

問題 5 7 ML-EM 法の計算式で破線枠の項の説明で正しいのはどれか。

$$\lambda_j^{(k+i)} = \frac{\lambda_j^{(k)} \sum_{i=1}^n \frac{Y_i \cdot C_{ij}}{\sum_{j=1}^m C_{ij} \cdot \lambda_j^{(k)}}}{\sum_{i=1}^n C_{ij}}$$

- 1 検出確率を計算する。
- 2 初期画像から投影を計算する。
- 3 逆投影画像を確率の総和で規格化する。
- 4 初期画像から計算された投影を逆投影する。
- 5 逆投影画像を初期画像に掛けて更新画像を作成する。

問題 5 8 サイノグラムで誤っているのはどれか。

- 1 サイノグラムは周波数空間で表現されている。
- 2 サイノグラムの幅は被検体の体輪郭をあらわしている。
- 3 サイノグラムはシンチカメラの回転中心のずれの点検に利用される。
- 4 サイノグラムを 2 次元フーリエ変換した座標は周波数と距離の関係にある。
- 5 サイノグラムは投影データをサンプリング角度の順に並べた 2 次元マップである。

問題 5 9 PET の画像処理で誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- 1 FORE 法は周波数-距離関係を応用している。
- 2 TEW 法による散乱補正が広く用いられている。
- 3 減弱の大きさは線源の位置と減弱係数に依存する。
- 4 減弱補正には同時計数法、シングルフォトン法、X 線 CT 法の 3 種類がある。
- 5 遅延同時計数法による偶発同時計数補正はノイズの増大に注意する必要がある。

問題 6 0 ML-EM による画像再構成で誤っているのはどれか。2つ選べ。

- 1 画素値の総和が保たれる。
- 2 データの収束が保証されている。
- 3 低カウント領域での S/N 比が高い。
- 4 ストリークアーチファクトは発生しない。
- 5 FBP 法で再構成した初期画像を用いても良い。

問題 6 1 PET および SPECT の減弱補正に用いられる外部線源で適切でないのはどれか。2つ選べ。

- 1  $^{68}\text{Ga}$
- 2  $^{153}\text{Gd}$
- 3  $^{137}\text{Cs}$
- 4  $^{138}\text{Ba}$
- 5  $^{231}\text{Am}$

問題 6 2 脳  $^{15}\text{O}$  ガス検査 (steady state 法) で必要でないのはどれか。2つ選べ。

- 1 CBF の算出での  $\text{CO}_2$  画像
- 2 OEF の算出での  $\text{CO}_2$  画像
- 3  $\text{CMRO}_2$  の算出での  $\text{CO}_2$  画像
- 4 CBV の算出での  $\text{O}_2$  画像
- 5 CBV の算出でのヘモグロビンの値

問題 6 3 核医学画像のモニタ診断で誤っているのはどれか。

- 1 モニタ管理ツールとして SMPTE test パターンがある。
- 2 DICOM の必須タグの情報として使用放射性薬剤が含まれている。
- 3 ワークステーションの CRT モニタは主に  $\gamma=2.2$  で調整されている。
- 4 核医学画像のモニタ診断にはセカンダリーキャプチャ画像が多用される。
- 5 高精細カラーモニタは主に GSDF (grayscale standard display function) で調整されている。

問題 6 4 画像フィルタの使用目的で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 Metz ————— 平滑化
- 2 Gauss ————— 復元
- 3 Median ————— 復元
- 4 Wiener ————— 復元
- 5 Butterworth ——— 平滑化

問題 6 5 フィルタ補正逆投影法 (FBP 法) で正しいのはどれか。

- 1 RAMP フィルタが最も高周波成分を低減する。
- 2 再構成画像の画素値がマイナスになることがある。
- 3 画像補正処理を逐次近似過程に加えることができる。
- 4 180 度収集と 360 度収集で異なる画像になることはない。
- 5 Butterworth フィルタが再構成フィルタの 1 つとして使われる。

問題 6 6 SPECT 再構成法で誤っているのはどれか。

- 1 OS-EM 法ではマイナスの画素値が生じる。
- 2 数学的には不均一減弱体における減弱補正を解析的に行う方法は存在する。
- 3 散乱補正や減弱補正を行っても 180 度収集と 360 度収集の再構成画像は異なる。
- 4 OS-EM 法の収束条件を検討する場合、iteration 数と subset 数の積が有効である。
- 5 フィルタ補正逆投影法で使用する実空間での Shepp & Logan フィルタは 1 点を除いて 0 以下の数値で構成される。

問題 6 7 SPECT 減弱補正で正しいのはどれか。

- 1 Chang 法は減弱体と RI 分布とが不均一の被検体でも正しい減弱補正を行える。
- 2 Chang 法は均一減弱体でかつ均一 RI 分布の被検体であれば正しい減弱補正を行える。
- 3 Chang 法は均一減弱体であれば不均一 RI 分布の被検体でも正しい減弱補正を行える。
- 4 Sorenson 法は均一減弱体であれば不均一 RI 分布の被検体でも正しい減弱補正を行える。
- 5 Sorenson 法は均一減弱体でかつ均一 RI 分布の被検体であれば正しい減弱補正を行える。

問題 6 8 SPECT 減弱補正で正しいのはどれか。

- 1 Chang 法は不均一減弱係数マップを用いての処理を行えない。
- 2 コリメータにより被検体の減弱係数を変化させる必要がある。
- 3 Iterative Chang 法は OS-EM 法と同程度の減弱補正が行える。
- 4 SPECT/CT は呼吸による位置ズレがあっても減弱補正には影響しない。
- 5 ファンビームコリメータで収集すれば減弱補正なしでも定量測定を行える。

問題 6 9 散乱線補正で正しいのはどれか。

- 1 TEW 法は散乱応答関数から推定する方法である。
- 2 TDCS 法はモンテカルロ法により散乱成分を推定する方法である。
- 3 DEW 法はコンプトン散乱領域に重み付け係数を用いた方法である。
- 4  $^{123}\text{I}$  の 160 keV 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は変化しない。
- 5  $^{123}\text{I}$  の 160 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 SPECT の位置分解能補正で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 位置分解能はコリメータと線源との距離に依存しない。
- 2 散乱補正、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 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。
- 4 位置分解能補正は断層面 (XY 平面) のみならず体軸方向 (Z 方向) にも行うことができる。
- 5 OS-EM 法にコリメータ開口幅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 7 1 てんかん発作の焦点を検出するため、ラインを確保し発作を待つて投与するのに最適なのはどれか。

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

問題 7 2 50 代前半女性の認知症患者の脳血流 SPECT 像を示す。最も考えられるのはどれか。

- 1 血管性認知症
- 2 前頭側頭型認知症
- 3 レビー小体型認知症
- 4 アルツハイマー型認知症
- 5 認知症を伴うパーキンソン病

択一式 (2) 別冊

図 1

問題 7 3  $^{111}\text{In}$ -DTPA による脊髓腔シンチグラフィで誤っているのはどれか。

- 1 正常圧水頭症では持続脳室描画がみられる。
- 2 脳脊髄液減少症ではくも膜下腔外に RI 漏出がみられる。
- 3 髄液鼻漏の診断には頭部前屈座位の側面像が有用である。
- 4 脳脊髄液減少症では RI 注入 3 時間以内に膀胱描出がみられる。
- 5 脳脊髄液減少症の診断にはなるべく太いルンバール針にて RI を注入する。

問題 7 4  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI による副甲状腺シンチグラフィで正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 保険収載されていない。
- 2 正常副甲状腺も描画される。
- 3 異所性副甲状腺腺腫の診断に優れる。
- 4 副甲状腺腺腫の診断は投与 30 分後像で行う。
- 5 正常甲状腺からの RI の洗い出しは副甲状腺腺腫からの洗い出しよりも早い。

問題 7 5  $^{123}\text{I}$ -MIBG が集積しないのはどれか。

- 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 放射性医薬品投与後、通常の検査で肺内放射能の変化が最も大きいのはどれか。

- 1  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 肺血流シンチグラフィ
- 2  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA エロソール肺吸入シンチグラフィ
- 3  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -テクネガス肺吸入シンチグラフィ
- 4  $^{133}\text{Xe}$  ガス肺換気シンチグラフィ
- 5  $^{81\text{m}}\text{Kr}$  肺換気シンチグラフィ

問題 7 7  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA の肺における実効（有効）半減期はどれか。

- 1 5～10 分
- 2 40～60 分
- 3 3～5 時間
- 4 8～10 時間
- 5 10～20 時間

問題 7 8 心筋  $^{123}\text{I}$ -MIBG 検査における心・縦隔比で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 パーキンソン病の診断に用いられる。
- 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では低エネルギー用より低値に算出される。

問題 7 9 心筋 SPECT で正常所見であった場合に予測される重症心事故（心死亡と非致死的心筋梗塞）は年間何%か。

- 1 0.05
- 2 0.5
- 3 5
- 4 10
- 5 20

問題 8 0 心筋  $^{123}\text{I}$ -BMIPP シンチグラフィと血流シンチグラフィでミスマッチの所見を最も呈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 1 心筋 SPECT で重症心事故の発症するリスクが低いと考えられるのはどれか。

- 1 左室容積の拡大
- 2 左室駆出分画が低値
- 3 負荷後の一過性左室拡大
- 4 前壁の広範囲虚血
- 5 肺野の集積減少

問題 8 2  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA による腎動態シンチグラフィにより評価可能なのはどれか。

- 1 腎体積
- 2 腎機能容積
- 3 腎有効血漿流量
- 4 腎糸球体濾過率
- 5 腎近位尿細管機能

問題 8 3 消化管出血の診断に使用しないのはどれか。

- 1  $^{99m}\text{Tc}$ -RBC
- 2  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI
- 3  $^{99m}\text{Tc}$ -フィチン酸
- 4  $^{99m}\text{Tc}$ -スズコロイド
- 5  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA-アルブミン

問題 8 4 放射性薬剤を用いた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。  
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への停滞がよい。
- 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 センチネルリンパ節の同定が困難な場合、術中に放射性薬剤を追加投与する。
- 5 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。

問題 8 5  $^{201}\text{TlCl}$  シンチグラフィが有用でないのはどれか。

- 1 肺癌
- 2 肝癌
- 3 脳腫瘍
- 4 骨肉腫
- 5 甲状腺癌

問題 8 6 80代男性、前立腺癌患者の骨シンチグラムを示す。誤っているのはどれか。

- 1 上顎部の集積増加は歯科疾患による。
- 2 左膝関節の集積増加は良性病変による。
- 3 骨盤部左側の hot spot は尿管集積による。
- 4 右腋窩の hot spot はリンパ節転移を示唆する。
- 5 注射もれに対する鉛シールドによる光子欠損が右肘部にみられる。

択一式 (2) 別冊

図 2

問題 8 7 骨シンチグラフィでみられる flare 現象で正しいのはどれか。

- 1 治療前の経過観察時にみられる。
- 2 化学療法の有効例に観察される。
- 3 放射線治療の無効例に観察される。
- 4 骨のびまん性集積に関する所見である。
- 5 治療後は1年以上経過してからみられる。

問題 8 8 骨折後の骨シンチグラフィ所見で正しいのはどれか。

- 1 靭帯損傷では異常集積を示さない。
- 2 偽関節の形成は集積遷延の原因となる。
- 3 高齢者でも骨折の当日から異常集積を示す。
- 4 疲労骨折に対する検出感度はX線写真より劣る。
- 5 異常集積が骨折後3ヵ月以上持続する場合は合併症が示唆される。

問題 8 9  $^{99m}\text{Tc}$ -HMDP による骨シンチグラムを図に示す。肝集積の原因として考えられるのはどれか。

- 1 肝硬変
- 2 肝細胞癌
- 3 肝移植後
- 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 3

問題 9 0 骨シンチグラフィで病変部が集積低下を示すことがあるのはどれか。

- 1 強直性脊椎炎
- 2 関節リウマチ
- 3 多発性骨髄腫
- 4 変形性脊椎症
- 5 SAPHO 症候群

問題 9 1 胸部における  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 所見で良性病変の可能性が高いのはどれか。  
2つ選べ。

- 1 中等度の  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積を示す楔形の肺陰影
- 2 強い  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積を伴う肺のブラ壁の限局性肥厚
- 3 肺癌病変に最も近い肺門部に認められる強い  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積を伴うリンパ節
- 4 縦隔・肺門部に左右対称性に認められる  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積を伴う複数のリンパ節
- 5 2年の経過観察で緩徐に増大し軽度の  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積を伴う肺スリガラス様陰影

問題 9 2 30代女性の全身  $^{18}\text{F}$ -FDG PET を示す。最も考えられる病態はどれか。

- 1 高血糖
- 2 傍神経節腫
- 3 悪性リンパ腫
- 4 褐色脂肪組織
- 5 高インスリン血症

択一式 (2) 別冊

図 4

問題 9 3 80 代女性の全身  $^{18}\text{F}$ -FDG PET を示す。最も考えられる病態はどれか。

- 1 高血糖
- 2 心筋梗塞
- 3 高脂血症
- 4 横紋筋融解症
- 5 高インスリン血症

択一式 (2) 別冊

図 5

問題 9 4  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 腫瘍検査の standardized uptake value (SUV) 評価で誤って  
いるのはどれか。

- 1 SUV 算出を行うためには減弱補正が必要である。
- 2 腫瘍の SUV 値は投与直後から時間とともに変化する。
- 3 算出される SUV 値は用いる PET 装置に依存しない。
- 4 SUV 値は投与した  $^{18}\text{F}$ -FDG が均等に分布した場合は 1 となる。
- 5 SUV 算出に必要な情報には投与量、投与時間、収集開始時間、体重がある。

問題 9 5 ラジオイムノアッセイに用いられる核種はどれか。

- 1  $^3\text{H}$
- 2  $^{14}\text{C}$
- 3  $^{18}\text{F}$
- 4  $^{32}\text{P}$
- 5  $^{125}\text{I}$

問題 9 6 甲状腺癌に対する放射性ヨード内用療法の適応となるのはどれか。2つ選べ。

- 1 甲状腺乳頭癌
- 2 甲状腺濾胞癌
- 3 甲状腺髄様癌
- 4 甲状腺未分化癌
- 5 甲状腺悪性リンパ腫

問題 9 7 悪性リンパ腫に対する  $^{90}\text{Y}$ -イブリツモマブ チウキセタンで誤っているのはどれか。

- 1 妊婦への投与は禁忌である。
- 2 主な副作用として骨髄抑制がある。
- 3 バーキットリンパ腫は治療対象疾患である。
- 4 骨髄のリンパ腫浸潤率が 25%以上の患者へは慎重に投与する。
- 5 低悪性度 B 細胞性非ホジキンリンパ腫は治療対象疾患である。

問題 9 8  $^{89}\text{Sr}$  による疼痛緩和療法で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 外部放射線照射との同時併用はできない。
- 2 骨転移による疼痛緩和療法の第一選択である。
- 3 疼痛がなくても骨シンチグラフィで骨転移への集積があれば適応となる。
- 4 疼痛があれば骨シンチグラフィで骨転移への異常集積がなくても適応となる。
- 5 反復投与を行う場合、投与間隔は少なくとも 3 ヶ月以上あけなければならない。

問題 99  $^{123}\text{I}$ -Iomazenil SPECT で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 視床や脳幹部に多く集積する。
- 2 てんかん焦点では集積が増加する。
- 3 投与3時間後の SPECT 像で判定する。
- 4 小脳皮質の集積は大脳皮質よりも低い。
- 5 末梢性ベンゾジアゼピン受容体イメージングを行う。

問題 100  $^{131}\text{I}$ -アドステロールにて両側副腎集積が低下する原因でないのはどれか。

- 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