

# 第3回日本核医学専門技師認定試験問題

【択一式(1)】(平成20年8月2日 11時20分~13時10分)

指示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答案用紙欄にマークする。

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

とすればよい。

- (2) 答案の作成には出来ればHBの鉛筆を使用し、答えが、一つの場合は○を1個マークし、二つの場合は、○を答案用紙欄に2個マークする。
  - (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。
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. 試験開始の合図があれば、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った場合は、監督者に申し出ること。

問題 1 .  $\alpha$ 線 で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 . 相互作用により制動放射線が放出される。
- 2 . エネルギースペクトルは線スペクトルとなる。
- 3 . 消滅放射線は  $\alpha$ 線 が放出された場所から放出される。
- 4 . 遮蔽は同じエネルギーの  $\beta$ 線 と同様に扱うことができる。
- 5 . 最大飛程は同じエネルギーの  $\beta$ 線 のそれとほとんど同じとなる。

問題 2 .  $\gamma$ 線 を放出するのはどれか。2 つ選べ。

- 1 .  $^{123}\text{I}$
- 2 .  $^{67}\text{Ga}$
- 3 .  $^{131}\text{I}$
- 4 .  $^{99\text{m}}\text{Tc}$
- 5 .  $^{18}\text{F}$

問題 3 . 放射線による胎児影響で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 . 着床前期の被曝は精神遅滞の原因になる。
- 2 . 胎児成長期の被曝は精神遅滞の原因になる。
- 3 . 器官形成期の被曝は新生児死亡の原因にはならない。
- 4 . 妊婦の被曝による胎児への影響は遺伝的影響の一種である。
- 5 . 胎児への影響のしきい線量は他の確定的影響に比べて小さい。

**問題 4** . 培養細胞の放射線感受性で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 . 線質に依存せず一定である。
- 2 . 増殖中の細胞は感受性が高い。
- 3 . 感受性は細胞周期の時期により異なる。
- 4 . 照射時の温度によって感受性は変わらない。
- 5 . 酸素分圧の高い環境では感受性は低下する。

**問題 5** . 関係のない組み合わせはどれか。

- 1 . 電離箱                    ————— ガス増幅
- 2 . 半導体検出器          ————— 空乏層
- 3 . GM 計数管                ————— 分解時間
- 4 . 2 比例計数管            ————— PR ガス
- 5 . シンチレーション検出器 ————— 光電子増倍管

**問題 6** . 試料の測定において統計誤差 ( 相対的標準偏差 ) を 1% 以下にするために必要な最小の計数値として最も近いのはどれか。

- 1 . 100
- 2 . 500
- 3 . 1,000
- 4 . 5,000
- 5 . 10,000

問題7 .  $^{60}\text{Co}$  ( 線エネルギー : 1.17MeV と 1.33 MeV ) の NaI シンチレーションカウンタによる測定で誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- 1 . 光電ピークの半値幅は高エネルギー側ほど大きい。
- 2 . エネルギー分解能はエネルギーにほぼ反比例している。
- 3 . 2 つの光電ピークの高さは必ず高エネルギー側が低い。
- 4 . 2 種の 線エネルギーの和 ( 2.5 MeV ) を光子エネルギーとしたコンプトンエッジが観測される。
- 5 . 大きな結晶を用いるほど、光電ピークカウント(p)とコンプトン電子分布カウント(c)の比 ( p/c ) は大きい。

問題8 . 誤っているのはどれか。

- 1 . MSE (mean square error) は誤差の分散を表す。
- 2 . RMSE (root mean square error) は誤差の標準偏差を表す。
- 3 . Z-score は変動係数 (coefficients of variation, CV)から算出される。
- 4 . %RMSU (root mean square uncertainty) と%CV の算出式は同じである。
- 5 . 変動係数 (coefficients of variation, CV)は標準偏差を平均値で除した値である。

問題9 . ファースト・イーサネット ( 伝送速度 100Mbps ) で 1 枚が 2.5M バイトの画像を伝送する。1 秒間に伝送できる最大の画像数はどれか。

- 1 . 5
- 2 . 10
- 3 . 40
- 4 . 50
- 5 . 100

**問題 10** . 放射性医薬品を投与された患者さんのオムツ等の取扱いマニュアル（改訂 2 版）およびその実務に関して正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 . バックグラウンドを測定した結果、1mSv/h であった。
- 2 . 患者の心筋血流検査の放射性薬剤を  $^{201}\text{Tl}$  から  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  製剤に変更した。
- 3 . 入院患者のすでに確保されていた点滴路（三方活栓を含むライン）から RI を投与した。
- 4 . 集中管理（出口管理）において、短時間で測定するため電離箱式サーベイメータを用いた。
- 5 . 集中管理（出口管理）において、バックグラウンドレベルを超える放射線を検出した廃棄物の最大線量ポイントに印を付けた。

**問題 11** . 放射性廃棄物と集荷用ドラム缶の種別との組み合わせで誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- |                  |       |     |
|------------------|-------|-----|
| 1 . ゴム手袋         | ————— | 可燃物 |
| 2 . ガラスバイアル      | ————— | 不燃物 |
| 3 . 注射針          | ————— | 不燃物 |
| 4 . プラスチックチューブ   | ————— | 難燃物 |
| 5 . ディスポーザブルシリンジ | ————— | 不燃物 |

**問題 1 2** . 核医学検査室内で火災が発生したとき、初期に行う事項で誤っているのはどれか。

2 つ選べ。

1. 通報
2. 初期消火
3. 放射線障害発生の防止
4. ファイアダンパの開放
5. 燃えている放射性同位元素の撤去

**問題 1 3** . 内部被曝防護の 2C, 3D の原則で誤っているのはどれか。

1. Contain ( 閉じ込め )
2. Concentrate ( 集中 )
3. Dilute ( 希釈 )
4. Diffuse ( 拡散 )
5. Decontaminate ( 除去 )

**問題 1 4** . 放射性医薬品の誤投与・患者誤認の防止策で誤っているのはどれか。

1. 保管は一つの保管容器に一種類の薬剤を入れる。
2. ラベリングなどにより他の薬剤と混同しないようにする。
3. 患者の名前の確認方法は状況に応じて臨機応変に確実にを行う。
4. 薬剤を注射する医師は本人呼称などにより確認後、検査の説明を行う。
5. 患者の確認は複数で行うと誤認する機会が増すので決められた一人が徹底して行う。

**問題 15** .  $^{89}\text{Sr}$  による有痛性骨転移の疼痛緩和治療における安全管理、取り扱いで誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- 1 . 体重が 60kg の患者への投与量は 120 MBq である。
- 2 . 一患者の一治療あたりの最大投与量は退出基準値と同量の 200 MBq である。
- 3 . 骨代謝が亢進した骨転移患者の  $^{89}\text{Sr}$  の生物学的半減期は 100 日以上になることもある。
- 4 .  $^{89}\text{Sr}$  由来の  $\beta$  線による制動放射線に対する遮蔽能力は 5.0 mm のタングステンと 10 mm のアクリル容器で同等である。
- 5 . 血管外漏出に気づいたら、ただちに注射を中断し漏洩部位にマーキングを行うとともに加温およびマッサージにより拡散を促すこと。

**問題 16** . 診療用放射性同位元素を集中強化治療室において一時的に使用する場合で、正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 . 使用できる核種は  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{67}\text{Ga}$ 、 $^{123}\text{I}$  および  $^{201}\text{Tl}$  に定められている。
- 2 . 診療用放射性同位元素の準備は集中強化治療室内にて医師の確認の元で行う。
- 3 . 診療用放射性同位元素の使用が必要かつやむを得ない場合に特別に認められている。
- 4 . 他の患者が被曝する放射線の線量が 1 週間につき 1mSv 以下になるような処置を講じること。
- 5 . 使用時には汚染検査に必要な放射線測定器を備え、使用後は汚染の有無を確認し、その結果を記録する。

**問題 17** . 検査時の一般的安全手順で誤っているのはどれか。

1. 核医学検査担当技師は被検者の体調や心理状態を十分に把握する。
2. 検査が長引く場合、声掛けや残り時間を告げるなどして協力を求める。
3. 万一意識障害や突発的な変化が想定される場合、医師と連絡をとって緊急時の対応策を決めておく。
4. 被検者のポジショニング等で機器を近づける際、装置の後ろから稼働状況を確認し細心の注意を払いながら行う。
5. 被検者の検査ベッドへの移動、仰臥および起き上がり時など、被検者が測定室に入ってから退室するまでの間、十分な注意を払う。

**問題 18** . 保守点検でガンマカメラの固有エネルギー分解能の測定および評価について、JESRA X-51\*A、及び JESRA X-67\*A に基づいて行なった。誤っているのはどれか。

1. 一年定期点検にて実施する。
2. 全計数率は 20kcps を越えてはならない。
3. 測定値の保守基準値は仕様値の 1.5 倍以内とする。
4. 測定装置の校正のための線源は  $^{99m}\text{Tc}$  と  $^{57}\text{Co}$  を用いる。
5. 線源は点線源を用い検出器から UFOV の直径の 5 倍の距離に置く。

**問題 19** . ガンマカメラ性能評価で使用する線源のうち誤っているのはどれか。

1. 固有均一性は点線源を用いる。
2. 固有空間分解能は点線源を用いる。
3. 総合空間分解能は線線源を用いる。
4. 複数ウィンドウの像ずれは線線源を用いる。
5. 全身スキャンの総合分解能は線線源 2 本を用いる。

**問題 2 0 . 機器安全管理の法的規制で誤っているのはどれか。2 つ選べ。**

- 1 . 薬事法上、ガンマカメラは設置管理医療機器に指定されている。
- 2 . 医療法上、医療機器の保守点検の委託業者は機器メーカー以外は認められていない。
- 3 . 薬事法で指定された院内で使用する医療機器はすべて保守点検を実施する義務がある。
- 4 . ガンマカメラは薬事法上、管理医療機器に分類され特定保守管理医療機器に指定されている。
- 5 . 保守点検とは医療法上、清掃、校正、消耗部品の交換のことをいい、解体の上点検し、必要に応じて劣化部品の交換を行なうオーバーホールは含まない。

**問題 2 1 . ガンマカメラの安全性の保守点検基準で誤っているのはどれか。**

- 1 . コリメータの接触安全スイッチが正しく動作している。
- 2 . 非常停止スイッチは動作中に機能させて直ちに停止する。
- 3 . ケーブル捌き（さばき）は巻き込みや異常な捻れがない。
- 4 . オーバーランの水平移動・回転動は仕様書の 1.2 倍以内である。
- 5 . 操作スイッチが指定通りの方向に動作し異常音や異常振動がない。

**問題 2 2 . SPECT の総合均一性の性能評価で誤っているのはどれか。2 つ選べ。**

- 1 . 線源には円柱状線源容器を用いる。
- 2 . 検出器の回転半径は 200 ( ±5 ) mm とする。
- 3 . 収集マトリックスサイズは 2.5mm/ピクセル以下とする。
- 4 . 収集カウントは測定視野中心において 100 カウント/ピクセル以上で収集する。
- 5 . 評価法は画像再構成した横断像を目視によりチェックし異常な集積や欠損部位のないことを確認する。

問題 2 3 .PET 検査におけるクロスキャリブレーションで誤っているのはどれか。2 つ選べ。

1. ポジトロン核種を封入した線状線源を用いる。
2. PET 装置とドーズキャリブレータとの放射能単位を合わせる。
3. PET 装置の設置時と 1 年に最低 1 回は行うことが推奨されている。
4. PET 装置の各検出器間の感度の違いを補正して定量性を向上させる。
5. PET 画像の解析を視覚的な評価法のみで行うのであれば実施する必要はない。

問題 2 4 . JESRA X-0073 による PET/CT 装置の重ね合わせ精度の確認のための操作で誤っているのはどれか。

1. PET と CT の両方で撮像を行う。
2. 線源を設置した検査ベッドに人体等価の荷重をかける。
3. 使用機器の最高分解能が得られるような処理条件で画像再構成を行う。
4. 十分に細く長い  $^{18}\text{F}$  線状線源を作成し、視野中心に体軸方向と平行に設置する。
5. 検査ベッドに垂直で体軸方向に離れた 2 断面の PET 画像と CT 画像の線源位置ずれを評価する。

問題 2 5 .SPECT 再構成後の散乱体のある場合の総合分解能測定法で誤っているのはどれか。

1.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  線源を使用し計数率は 20kcps 以下とする。
2. 収集は 360 度回転あたり 60 ステップ以上とする。
3. マトリックスは 1 ピクセルあたり 2.5mm 以下とする。
4. 内径 20cm の円柱容器に水を封入し回転半径は 150mm で SPECT 収集を行なう。
5. SPECT 画像の中心部、周辺部の radial 方向と tangential 方向について FWHM を算出し評価する。

**問題 2 6 . シェーグレン病の診断に関係ないのはどれか。**

- 1 . 膠原病
- 2 . 口腔乾燥
- 3 . 分化型甲状腺癌
- 4 . 乾燥性角結膜炎
- 5 . シャーマー試験

**問題 2 7 . 腎血管性高血圧症の原因でないのはどれか。**

- 1 . 川崎病
- 2 . 高安病
- 3 . 粥状硬化症
- 4 . 大動脈炎症候群
- 5 . 線維筋性異形成

**問題 2 8 . 甲状腺の解剖・生理で誤っているのはどれか。**

- 1 . 左葉と右葉の間に峡部がある。
- 2 . 甲状腺ホルモンには T3 と T4 がある。
- 3 . サイログロブリンは甲状腺濾胞内にある。
- 4 . 甲状腺は血液中の無機ヨウ素を取り込む。
- 5 . TSH により甲状腺ホルモン合成が阻害される。

問題 29 . 骨転移で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 . 乳癌の胸骨転移はまれである。
- 2 . 腎癌は造骨型転移を示しやすい。
- 3 . 前立腺癌は骨盤骨への転移が多い。
- 4 . 前立腺癌は溶骨型転移を示しやすい。
- 5 . 乳癌は造骨と溶骨の混合型転移を示す。

問題 30 . 肝胆道の解剖・生理で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 . 胆汁は肝細胞で作られる。
- 2 . 食事摂取により胆嚢は拡張する。
- 3 . 肝細胞は Kupper 細胞といわれる。
- 4 . 胆嚢管は Vater 乳頭部に開口する。
- 5 . 肝は右葉、左葉、方形葉、尾状葉からなる。

問題 31 . 放射性薬品の取扱いで誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- 1 .  $^{99m}\text{Tc}$  標識放射性医薬品を入れたバイアルを鉛の遮蔽容器に入れて貯蔵する。
- 2 .  $^{89}\text{Sr}$  標識放射性医薬品の注射筒をアクリル製の放射線防護用具でカバーする。
- 3 . 医療法で届け出た診療用放射性同位元素使用室でキットを用いて  $^{99m}\text{Tc}$  標識放射性医薬品注射液を調製する。
- 4 .  $^{99m}\text{Tc}$  標識放射性医薬品中の放射能が不足していたのでキット調製後、再度ミルキングした  $^{99m}\text{Tc}$  溶液を追加する。
- 5 . キットを用いて  $^{99m}\text{Tc}$  標識放射性医薬品を調製する場合、高放射能の  $^{99m}\text{Tc}$  溶液を添加して標識後、必要な放射能濃度になるように希釈して用いる。

**問題 3 2 . 放射性医薬品の体内動態で誤っているのはどれか。2 つ選べ。**

- 1 .  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA は腎臓で糸球体ろ過される。
- 2 .  $^{123}\text{I}$ -イオマゼニルの集積はドーパミンレセプタへの選択的結合である。
- 3 . 甲状腺に摂取された  $^{123}\text{I}$ -ヨウ化物イオンはホルモン合成に使用される。
- 4 .  $^{123}\text{I}$ -MIBG の集積はノルアドレナリントランスポータへの不可逆的な結合である。
- 5 .  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP の骨への集積には骨構造組織であるヒドロキシアパタイトへの親和性が関与している。

**問題 3 3 . PET 用放射性薬剤で誤っているのはどれか。**

- 1 .  $^{18}\text{F}$ -FDG は主に尿中に排泄される。
- 2 .  $^{18}\text{F}$ -FDG の組織内取込は血糖値の影響を受ける。
- 3 .  $^{15}\text{O}$ - $\text{O}_2$  を用いれば酸素摂取率を求めることが出来る。
- 4 .  $^{18}\text{F}$ -FDG に  $^{18}\text{F}$ -フッ化物イオンが含まれていると骨が画像化される。
- 5 .  $^{15}\text{O}$ - $\text{CO}_2$  は吸入後ヘモグロビンと結合するので、血流量測定が可能である。

**問題 3 4 . 診断用放射性医薬品の特徴で正しいのはどれか。**

- 1 . 担体が添加されている。
- 2 . 通常薬理効果は発現しない。
- 3 . 注射剤では pH の規定がない。
- 4 . 無担体状態での比放射能は半減期の短い核種ほど低い。
- 5 . 核種の物理学的半減期によって有効期間が設定される。

問題 35 .  $^{81}\text{Rb}$ - $^{81\text{m}}\text{Kr}$  ジェネレータで正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 . 親核種はサイクロトロン生成物である。
- 2 . 娘核種の溶出液は生理食塩水を用いる。
- 3 . 親核種の半減期は娘核種のそれより短い。
- 4 . 娘核種は親核種より原子番号が増加する。
- 5 . 親核種は水酸化ルビジウムとしてイオン交換樹脂に吸着している。

問題 36 . PET 装置でシンチレータの発光量が多いほど良くなる特性はどれか。2 つ選べ。

- 1 . 温度特性
- 2 . 時間分解能
- 3 . 濃度分解能
- 4 . 空間分解能
- 5 . エネルギー分解能

問題 37 . PET の減弱補正で誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- 1 .  $^{137}\text{Cs}$  を用いる場合はシングルフォトンであるためシールド構造が必要となる。
- 2 .  $^{68}\text{Ge}$ - $^{68}\text{Ga}$  の減弱補正の精度が高い理由はポジトロン核種であるからである。
- 3 .  $^{137}\text{Cs}$  による方法はガンマ線のエネルギーが高くエネルギーの換算は不要である。
- 4 . X 線 CT で減弱補正する場合、管電圧は 511keV エネルギーへの換算に影響しない。
- 5 .  $^{68}\text{Ge}$ - $^{68}\text{Ga}$  ラインソースは半減期が短いため年単位で線源交換をすることが望ましい。

**問題 3 8** . PET 装置で誤っているのはどれか。2 つ選べ。

1. ステンレス製のラインソース外筒は 線をカットする。
2. プラスチックシンチレータは動脈血の 線の検出に使用される。
3. 同時計数を行う検出器のタイムウインドウは偶発同時計数率に反比例する。
4. 時間分解能は発光減衰時間だけでなく発光の立ち上がり時間にも影響される。
5. クリスタルが厚い場合、平面方向の中心部で分解能が低下する影響が考えられる。

**問題 3 9** . PET のデータで誤っているのはどれか。2 つ選べ。

1. 遅延同時計数は偶発同時計数を補正する方法の 1 つに用いられる。
2. 3D-PET では 2D-PET と比較して感度が高く体軸方向に同等の S/N が得られる。
3. Transmission は減弱補正が目的で blank データによって補正される。
4. 平面方向の空間分解能はガントリー内の位置や放射性核種の種類に影響を受ける。
5. 同時計測される true, scatter, random は放射性薬剤の投与量と比例関係にある。

**問題 4 0** . 3D-PET のデータ収集で誤っているのはどれか。2 つ選べ。

1. N 層の検出器リングを備える装置の場合、層間の LOR 数は  $N^2$  である。
2. 一般的に平面方向のサンプリングはファンビームパターンを形成する。
3. 再構成のスライスは全て S/N が等しくなるように束ねで調整されている。
4. アーク補正とは視野中心部が密になる LOR を均一間隔に補正することである。
5. 分解能を劣化させる要因の 1 つに消滅放射線が放出される角度のゆらぎがある。

**問題 4 1 .** SPECT システムの空間分解能が 10 mm の場合、標本化定理と統計変動を考慮した最適な収集ピクセルサイズ[mm]はどれか。

- 1 . 1
- 2 . 2
- 3 . 3
- 4 . 4
- 5 . 5

**問題 4 2 .** シンチカメラのコリメータで誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- 1 . 孔数の多い平行多孔型コリメータほど固有分解能が向上する。
- 2 . ダイバージング型コリメータは小さな被写体に対して像の拡大を行う。
- 3 . 平行多孔型コリメータの幾何学的効率のコリメータの孔径に依存する。
- 4 . ピンホール型コリメータは先端部の穴から線源までの距離に応じて像が拡大される。
- 5 . 平行多孔型コリメータはコリメータからの距離によらず実物大の画像が得られる

**問題 4 3 .** シンチカメラで正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 . 光電子増倍管はダイノードの 2 次電子放出能の変化により出力が変化する。
- 2 . 光電子増倍管は磁気の影響を受けやすいので、磁気シールドを検出器全体に施している。
- 3 . シンチレータと線の相互作用は低エネルギー領域ではコンプトン効果が主である。
- 4 . シンチレータは温度変化に弱いので単位時間当たりの温度変化 10 以下に抑える必要がある。
- 5 . パイアルカリ金属 ( Sd-Rb-Cs,Sb-K-Cs ) は発光波長領域で透過度がすぐれているためライトガイドに用いられる。

問題 4 4 . シンチカメラで誤っているのはどれか。2 つ選べ。

1. コリメータの隔壁厚はクロストークの割合に影響する。
2. 光電子増倍管の出力信号自動調整機構に発光素子が利用される。
3. X 信号と Y 信号のすべてを加算すると Z 信号と同等の大きさとなる。
4. フルデジタルカメラでは位置演算回路からの出力がデジタル信号となる。
5. 12.7mm 厚 NaI(Tl)による光電吸収検出効率は 100keV 以下の 線ではほぼ 100% となる。

問題 4 5 . シンチカメラの均一性試験で誤っているのはどれか。2 つ選べ。

1. 固有均一性試験では点線源を使用する。
2. 計数率が高いほど良い結果が得られる。
3. 評価は積分均一性と微分均一性とで行う。
4. コリメータの有無によって評価値は変化する。
5. 1 ピクセルあたり 100 カウント程度の収集でよい。

問題 4 6 . SPECT のデータ収集条件で誤っているのはどれか。2 つ選べ。

1. 収集ピクセルサイズの決定に標本化定理を応用した。
2. 収集時間の決定に 100 カウント/ピクセルを考慮した。
3. 収集ピクセルサイズの決定には収集時の拡大率は関与しない。
4. 減弱補正のみを行うと横断層像の中心部が過大評価される。
5. 小さい収集ピクセルサイズでは角度サンプリング数を少なくした。

問題 4 7 . SPECT で正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. データ収集時間の短縮は画像コントラストに影響しない。
2. 角度サンプリング数の決定には収集時の拡大率が関与する。
3. 統計ノイズに関しては重畳積分法よりも逐次近似法の方が有利である。
4. 線の減弱と散乱線の補正を行うことで正確な放射能濃度が得られる。
5. 部分容積効果により小さいサイズの対象物の放射能濃度が過大評価される。

問題 4 8 . サイクロトロンで誤っているのはどれか。2 つ選べ。

1. 荷電粒子の回転周期は荷電粒子が加速するに従い短くなる。
2. 荷電粒子を加速する際、直流電磁石と高周波電場を利用する。
3. 荷電変換法とは加速粒子の軌道から荷電粒子を取り出す方法である。
4. 収束力とは荷電粒子が元の軌道に復元しようとする力のことである。
5. AVF サイクロトロンでは加速粒子の軌道に沿って磁場を均一にしている。

問題 4 9 . 半導体カメラで正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. シンチカメラに比較し計数率特性が劣る。
2. 大型の測定視野を持った検出器が使用される。
3. コリメータを使用することなく直接 線を検出できる。
4. 手術中にセンチネルリンパ節などの検出に用いられる。
5. エネルギーの近い光電ピークを持つ 2 核種同時収集に対して精度よく計測できる。

問題 50 . SPECT/PET 装置でポジトロン核種の収集をする場合正しいのはどれか。  
2 つ選べ。

- 1 . リング型専用機に比較し最高計数率に優れている。
- 2 . 同時計数回路を用いるとパイルアップを起こしやすい。
- 3 . 対象核種には比較的半減期が長い  $^{18}\text{F}$ -FDG が用いられる。
- 4 . NaI 結晶の厚さは 9.5 mm を用いると感度よく計測できる。
- 5 . 同時計数回路を用いた場合、超高エネルギーコリメータ法に比べ散乱の影響が少ない。