

(ガンマ線による透過写真の撮影の作業に関する知識)

問 1 放射線の量と単位に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) カーマは、間接電離放射線の照射により、単位質量の物質中に生じた二次荷電粒子の初期運動エネルギーの総和であり、単位は J/kg で、その特別な名称として Gy が用いられる。
- (2) 吸収線量は、あらゆる種類の電離放射線の照射により、単位質量の物質に付与されたエネルギーであり、単位は J/kg で、その特別な名称として Gy が用いられる。
- (3) 照射線量は、光子の照射により、単位質量の空气中に発生したすべての電子が、空气中で完全に停止するまでに生成した正又は負のいずれかのイオンの全電荷の絶対値であり、単位は C/kg である。
- (4) 実効線量は、人体の特定の組織が受けた吸収線量に、その組織の相対的な放射線感受性を示す組織荷重係数を乗じたものであり、単位は J/kg で、その特別な名称として Sv が用いられる。
- (5) eV (電子ボルト) は、エネルギーの単位として使用され、1 eV は 1 V の印加電圧を加えた場合の電子に与えられる運動エネルギーで、約 1.6×10^{-19} J に相当する。

問 2 放射線検出器とそれに関係の深い事項との組合せとして、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 電離箱 飽和領域
- (2) 比例計数管 ガス増幅
- (3) GM 計数管 消滅ガス
- (4) 半導体検出器 グロー曲線
- (5) シンチレーション検出器 光電子増倍管

問 3 被ばく線量測定のための放射線測定器に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 熱ルミネッセンス線量計は、放射線に曝されたフッ化リチウム等の検出素子を加熱して生じる^{さら}蛍光を測定することにより、線量を読み取る。
- (2) 半導体式ポケット線量計は、放射線の固体内での電離作用を利用した線量計で、検出器として PN 接合型シリコン半導体を用いられている。
- (3) 光刺激ルミネッセンス (OSL) 線量計は、放射線に曝された炭素添加酸化アルミニウムなどの検出素子に光を当てると発する蛍光を利用した線量計で、画像情報を得ることもできる。
- (4) PD 型ポケット線量計は、充電により先端が Y 字状に開いた石英繊維が、放射線の入射により閉じてくることを利用した線量計で、機械的な衝撃には強いが湿度の影響を受けやすい。
- (5) フィルムバッジは、写真乳剤を塗付したフィルムを現像したときの黒化度により被ばく線量を評価する測定器で、各フィルターを通したフィルム濃度の変化から、被ばく放射線の実効エネルギーを推定することができる。

問 4 ガンマ線の測定に用いる電離箱式、シンチレーション式 (NaI(Tl) 使用のもの)、GM 計数管式の各サーベイメータについて、これらの特性の比較に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ただし、いずれもエネルギー補償をしていないものとする。
- (1) エネルギー特性が最も良好なものは、電離箱式である。
- (2) 方向特性が最も良好なものは、GM 計数管式である。
- (3) 最も低い線量率まで測定できるものは、シンチレーション式である。
- (4) 湿度の影響を最も受けやすいものは、電離箱式である。
- (5) 最も高い線量率まで測定できるものは、電離箱式である。

問 5 管理区域設定のための外部放射線の測定に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 測定点には、壁等の構造物によって区切られた境界の近辺の箇所を含むようにする。
- (2) 測定点の高さは、作業床面上約1 mの位置とする。
- (3) 測定は、あらかじめ計算により求めた線量率の低い箇所から逐次高い箇所へと行っていく。
- (4) あらかじめバックグラウンド値を調査しておき、これを測定値に加算した値を測定結果とする。
- (5) 測定器は、方向依存性が小さいものを使用する。

問 7 放射線の測定に関する用語について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) GM計数管で放射線を計数するとき、分解時間内に入射した放射線は計数されないため、その分、計数値が減少することを数え落としという。
- (2) 測定器の積分回路の時定数は、測定器の指示の即応性に関係した定数で、時定数の値を大きくすると、指示値の相対標準偏差は小さくなるが、応答速度は遅くなる。
- (3) フェーディングとは、積分型の測定器において、放射線が入射して作用した時点からの時間経過に応じて線量の読み取り値が減少していく現象をいう。
- (4) GM計数管が放射線の入射により一度作動し、一時的に検出能力が失われた後、出力波高値が正常の波高値にほぼ等しくなるまでに要する時間を回復時間という。
- (5) 気体中で1個のイオン対を生成するのに必要な放射線のエネルギーをG値といい、放射線の種類やエネルギーにあまり依存せず、気体の種類に応じてほぼ一定の値をとる。

問 6 ガンマ線透過写真撮影作業に係る事故に対する処置等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 人命及び身体の安全を第一とし、物損は第二とする。
- (2) 事故が発生したときは、第一発見者は、ガンマ線透過写真撮影作業主任者に速やかに通報する。
- (3) 事故現場から作業者を退避させ、立入禁止の表示を行う。
- (4) 事故の状況を安全側に評価するため、事故の区域、被ばく人数、被ばく量等を少なく評価する。
- (5) 撮影作業に伴う各種の事故を想定し、日ごろから訓練しておく。

問 8 電離箱式サーベイメータを用い、積算線量当量のレンジを使用して、ある場所で、ガンマ線を測定したところ、10 μ Svまで指針が振れるのに100秒かった。

このときの1cm線量当量率は次のうちどれか。

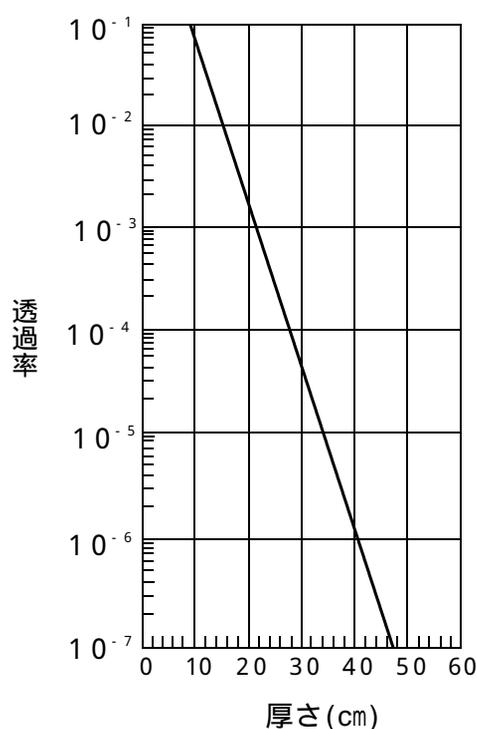
ただし、このガンマ線に対するサーベイメータの校正定数は0.95とする。

- (1) 322 μ Sv/h
- (2) 342 μ Sv/h
- (3) 362 μ Sv/h
- (4) 382 μ Sv/h
- (5) 402 μ Sv/h

問 9 次の図は、鉄板を透過した ^{60}Co によるガンマ線の1cm線量当量透過率と、鉄板の厚さとの関係を示したものである。1TBqの ^{60}Co 点状線源から2m離れたところの1cm線量当量率を $5.6\ \mu\text{Sv/h}$ にするために必要とする鉄板のおよその厚さは(1)~(5)のうちどれか。

ただし、1MBqの ^{60}Co 点状線源から1m離れたところの1cm線量当量率は、 $0.354\ \mu\text{Sv/h}$ とする。

- (1) 1.8 cm
- (2) 2.3 cm
- (3) 2.8 cm
- (4) 3.3 cm
- (5) 3.8 cm



問 10 図のように、 ^{192}Ir の点状線源を装備した透過写真撮影用ガンマ線照射装置を用いて検査鋼板の透過写真撮影を行うため、鋼板に向け1回平均2.25秒の照射を1週間につき3.5回実施する場合、線源から管理区域の境界の外側にある点Qまでの距離として、最も短いものは(1)~(5)のうちどれか。

ただし、線源から1mの距離にある点Pにおける照射時の1cm線量当量率を $2.6\ \text{mSv/h}$ とし、線源容器等からの散乱線の影響は無視するものとする。また、3か月は13週とする。



- (1) 1.8 m
- (2) 2.1 m
- (3) 2.4 m
- (4) 2.7 m
- (5) 3.0 m

(関係法令)

問 11 常時300人の労働者を使用する金属製品製造業の事業場の安全衛生管理体制として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 総括安全衛生管理者を選任しなければならない。
- (2) 衛生管理者を1人以上選任しなければならない。
- (3) 衛生推進者を選任する必要はない。
- (4) 産業医を選任しなければならない。
- (5) 安全委員会と衛生委員会の設置に代えて、安全衛生委員会を設置することができる。

問 12 ガンマ線透過写真撮影作業主任者の選任又は職務に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 一つの管理区域内で2台のガンマ線照射装置を用いて透過写真の撮影の作業を行うとき、作業主任者は1人選任すればよい。
- (2) 作業主任者を選任したときは、作業主任者の氏名及びその者に行わせる事項について、作業場の見やすい箇所に掲示する等により、関係労働者に周知させなければならない。
- (3) 作業主任者の職務の一つに、ガンマ線透過写真撮影業務に就く労働者に対して特別教育を行うことがある。
- (4) 作業主任者の職務の一つに、伝送管の移動及び放射線源の取出しが法令の規定に適合して行われているかどうかについて確認することがある。
- (5) 作業主任者の職務の一つに、被ばく線量測定のための放射線測定器が法令の規定に適合して装着されているかどうかについて点検することがある。

問 1 3 ガンマ線照射装置を用いて行う透過写真の撮影の業務を行う場合の管理区域に関する次の文中の□内に入れる A 及び B の語句又は数値の組合せとして、法令上、正しいものは (1) ~ (5) のうちどれか。

「・管理区域を設定する際の外部放射線による実効線量の算定は、□ A □線量当量によって行う。

・管理区域には、□ B □以外の者を立ち入らせてはならない。」

- | A | B |
|-----------|----------|
| (1) 70 μm | 放射線業務従事者 |
| (2) 3 mm | 必要のある者 |
| (3) 3 mm | 放射線業務従事者 |
| (4) 1 cm | 必要のある者 |
| (5) 1 cm | 放射線業務従事者 |

問 1 5 放射線業務従事者の被ばく限度に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 男性が受ける実効線量の限度は、緊急作業に従事する場合を除き、5 年間につき 1 0 0 mSv、かつ、1 年間につき 5 0 mSv である。
- (2) 女性（妊娠する可能性がないと診断されたもの及び妊娠と診断されたものを除く。）が受ける実効線量の限度は、1 月間につき 5 mSv である。
- (3) 妊娠と診断された女性が腹部表面に受ける等価線量の限度は、妊娠中につき 2 mSv である。
- (4) 緊急作業に従事する男性が皮膚に受ける等価線量の限度は、当該緊急作業中に 1 Sv である。
- (5) 緊急作業に従事する男性が眼の水晶体に受ける等価線量の限度は、当該緊急作業中に 3 0 0 mSv である。

問 1 4 外部放射線の防護に関する次の措置に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 放射線装置室内でガンマ線照射装置を使用するときは、放射線源送出し装置以外の遠隔操作装置を用いて線源容器から放射線源を取り出すことができる。
- (2) 装置の外側における外部放射線による 1 cm 線量当量率が 2 0 μSv/h を超えないように遮へいされた構造のガンマ線照射装置については、放射線装置室以外の場所に設置することができる。
- (3) 放射性物質を装備しているガンマ線照射装置を使用する放射線装置室の出入口で、人が通常出入りするものには、装備している放射性物質が 1 1 1 TBq 未満である場合を除いて、インターロックを設けなければならない。
- (4) 放射線装置室内に 4 0 0 GBq 以上の放射性物質を装備しているガンマ線照射装置を設置して使用する場合は、装置で照射しているときに、その旨を自動警報装置を用いて関係者に周知させなければならない。
- (5) ガンマ線照射装置を設置している放射線装置室については、遮へい壁等の遮へい物を設けて、労働者が常時立ち入る場所における外部放射線による実効線量を、1 週間につき 1 mSv 以下にしなければならない。

問 1 6 次の放射線業務(ガンマ線照射装置を取り扱う業務)従事者と、その者が管理区域内で受ける外部被ばくによる線量を測定するために、放射線測定器を装着すべきすべての部位の組合せとして、法令上、誤っているものはどれか。

- (1) 最も多く放射線にさらされるおそれのある部位が胸・上腕部であり、次に多い部位が頭・頸部^{けい}である男性の放射線業務従事者 胸部
- (2) 最も多く放射線にさらされるおそれのある部位が手指であり、次に多い部位が頭・頸部である女性（妊娠する可能性がないと診断されたものを除く。）の放射線業務従事者 手指及び腹部
- (3) 最も多く放射線にさらされるおそれのある部位が腹・大腿部^{たい}であり、次に多い部位が頭・頸部である男性の放射線業務従事者 腹・大腿部及び胸部
- (4) 最も多く放射線にさらされるおそれのある部位が腹・大腿部であり、次に多い部位が手指である男性の放射線業務従事者 腹・大腿部及び胸部
- (5) 最も多く放射線にさらされるおそれのある部位が手指であり、次に多い部位が頭・頸部である男性の放射線業務従事者 手指、頭・頸部及び胸部

問17 外部被ばく線量の測定結果の記録に関する次の文中の□内に入れるAからCの語句又は数値の組合せとして、法令上、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「男性又は妊娠する可能性がないと診断された女性の放射線業務従事者の実効線量については、□A□ごと、1年ごと及び□B□ごとの合計(□B□間において実効線量が1年間につき□C□を超えたことのない者にあつては□A□ごと及び1年ごとの合計)を算定し、記録しなければならない。」

	A	B	C
(1)	1月	3年	1.7 mSv
(2)	1月	5年	2.5 mSv
(3)	3月	3年	2.0 mSv
(4)	3月	5年	2.0 mSv
(5)	3月	3年	2.5 mSv

問18 透過写真撮影用ガンマ線照射装置の定期自主検査に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 線源容器のシャッター及びこれを開閉するための装置の異常の有無については、原則として1月以内ごとに1回、定期に自主検査を行わなければならない。
- (2) 放射線源のホルダーの固定装置の異常の有無については、原則として1月以内ごとに1回、定期に自主検査を行わなければならない。
- (3) 線源容器の遮へい能力の異常の有無については、原則として6月以内ごとに1回、定期に自主検査を行わなければならない。
- (4) 1月以内ごとに1回、定期に行った自主検査については、検査の結果等を記録し、これを1年間保存しなければならない。
- (5) 6月以内ごとに1回、定期に行った自主検査については、検査の結果等を記録し、これを3年間保存しなければならない。

問19 電離放射線健康診断(以下「健康診断」という。)に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 管理区域に一時的に立ち入るが、放射線業務に常時従事していない労働者に対しては、健康診断を行う必要がない。
- (2) 雇入れ又は放射線業務に配置替えの際に行う健康診断においては、検査項目のうち、使用する線源の種類等に応じて、白内障に関する眼の検査を省略することができる。
- (3) 定期の健康診断において、医師が必要でないと認めるときは、被ばく歴の有無(被ばく歴を有する者については、放射線による被ばくに関する事項)の調査及びその評価を省略することができる。
- (4) 健康診断の項目に異常の所見があると診断された労働者については、その結果に基づき、健康を保持するため必要な措置について、健康診断実施日から3月以内に、医師の意見を聴かななければならない。
- (5) 定期の健康診断を行ったときは、遅滞なく、電離放射線健康診断結果報告書を、所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。

問20 放射線源を線源容器から取り出して使用する構造の工業用の透過写真撮影用ガンマ線照射装置であつて移動させて使用することができるもの(以下「照射装置」という。)の構造について、ガンマ線照射装置規格に違反しているものは次のうちどれか。

- (1) 照射装置の線源容器は、放射線源から1mの距離における空気カーマ率が100 µGy/h以下になるように放射線を遮へいすることができるものとなっている。
- (2) 線源容器には、照射装置を使用しない場合に照射口又は放射線源が通過する開口部から放射線が漏えいすることを防止するための迷路が設けられている。
- (3) 照射装置は、操作器、操作管及び伝送管により構成される放射線源送し装置を有している。
- (4) 照射装置の放射線源送し装置の操作管は、長さが5mのものとなっている。
- (5) 照射装置の線源容器の見やすい箇所に表示されている放射能標識は、半径2.5cmのものとなっている。

(ガンマ線照射装置に関する知識)

- 問 1 同位体又は放射性壊変に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 同位体どうしは、質量数が異なる。
 - (2) 電子捕獲では、原子番号が1減少し、質量数は変わらない。
 - (3) 壊変では、原子番号が2減少し、質量数が4減少する。
 - (4) α 壊変では、原子番号が1増加し、質量数は変わらない。
 - (5) 一般に、原子核の壊変に伴い、原子核から放出される電磁波をガンマ線という。
- 問 2 透過写真撮影用ガンマ線照射装置の線源に用いられる ^{192}Ir に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) ^{192}Ir 線源は、金属イリジウムを原子炉内で放射化して製造される。
 - (2) ^{192}Ir 線源は、ステンレス鋼製のカプセルに溶接密封されている。
 - (3) ^{192}Ir は、 β^- 壊変を行いガンマ線を放出する放射性核種である。
 - (4) ^{192}Ir は、 ^{169}Yb に比べて、放射されるガンマ線のエネルギーが低い。
 - (5) ^{192}Ir の半減期は、約74日である。
- 問 3 ガンマ線が物質に入射したときの物質との相互作用に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 光電効果は、ガンマ線が軌道電子に全エネルギーを与えて消滅し、電子が原子から飛び出す現象である。
 - (2) 光電効果により原子から飛び出す電子を光電子という。
 - (3) 光電効果の生じる確率は、物質の原子番号が大きくなるほど増大する。
 - (4) コンプトン散乱により散乱したガンマ線の波長は、入射ガンマ線の波長より長い。
 - (5) 電子対生成は、0.51 MeV以上のエネルギーを持つガンマ線によって生じる。
- 問 4 太い線束のガンマ線を遮蔽体に照射したときの減弱を表す式における再生係数に関し、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 再生係数は、線束の広がりが大きいほど大きくなる。
 - (2) 再生係数は、遮蔽体の厚さが厚くなるほど大きくなる。
 - (3) 再生係数は、入射ガンマ線のエネルギーに応じて異なる値をとる。
 - (4) 再生係数は、遮蔽体の物質に応じて異なる値をとる。
 - (5) 再生係数は、入射ガンマ線の線量率が大きいほど大きくなる。
- 問 5 線源送出し方式の透過写真撮影用ガンマ線照射装置の構造に関し、次のうち正しいものはどれか。
- (1) コリメーターは、伝送管の先端に取り付け、線源ホルダーが伝送管の先端に到達したときにこれを停止させるものである。
 - (2) 線源脱落防止装置は、線源ホルダーを照射管に移動させたときに、線源ホルダーを固定するためのものである。
 - (3) 操作器は、線源の送出しなどの操作を遠隔的に行うためのもので、電動用操作器には線源の位置を示す装置がついているが、手動用操作器にはついていない。
 - (4) 伝送管は、鋼やリン青銅の線を螺旋状に巻いたフレキシブルなパイプで、操作器に接続する。
 - (5) 警報装置は、照射装置のシャッターが開かれたときや線源が所定の位置から移動したときに、その状態を関係者に周知させるための装置である。

問 6 透過写真撮影用のガンマ線照射装置及びエックス線照射装置についての次の文中の□内に入れる A から C の語句の組合せとして、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

「・ガンマ線照射装置による撮影時間は、エックス線照射装置による撮影時間に比べて一般に□A□。

・ガンマ線は、エックス線に比べてエネルギーが一般に□B□、ガンマ線照射装置により撮影した透過写真は、エックス線照射装置により撮影した透過写真に比べて解像度が□C□。」

- | | A | B | C |
|-----|----|-----|----|
| (1) | 長い | 大きく | 良い |
| (2) | 長い | 大きく | 悪い |
| (3) | 短い | 小さく | 悪い |
| (4) | 短い | 大きく | 悪い |
| (5) | 短い | 小さく | 良い |

問 8 線源送出し方式の透過写真撮影用ガンマ線照射装置の取扱い、点検に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 照射装置を設置する際は、線源容器を被写体の近くの平らな場所に水平に置き、照射管を取り付けた伝送管を線源容器の前部の所定の場所に取り付ける。
- (2) 操作管を線源容器に取り付ける際は、線源容器後部の線源ホルダーの接続金具にリリースワイヤを確実に接続してから、操作管を取り付ける。
- (3) 撮影が終了したときは、速やかに線源を線源容器に格納してから、撮影済みのフィルムを被写体から取り出す。
- (4) 作業終了後は、線源の格納状態や線源脱落防止装置の作動状況を点検するとともに、漏れ線量率を測定してから運搬容器に収納する。
- (5) 操作器の線源送出し機構の点検では、所定の曲率半径で伝送管を曲げ、規定の長さのリリースワイヤに取り付けた標準線源が異常なく先端まで移動し、かつ、線源容器中心まで戻ることを確認する。

問 7 透過写真撮影用ガンマ線照射装置の種類又は形式に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) P形装置は、移動回転半径が3 m以下の車輪、固定装置及びつり金具を備えた移動式装置である。
- (2) 照射方式には、特定の方向のみに照射するものとあらゆる方向に照射することができるものがある。
- (3) 単一方向照射式には、円錐状の限られた角度で線を照射するものと、水平の2 方向に線を照射するものがある。
- (4) 単一方向照射式のシャッターの開閉は、遠隔操作又はタイマー操作によって行われる。
- (5) 線源送出し照射式(線源送出し方式)では、パノラマ撮影が可能である。

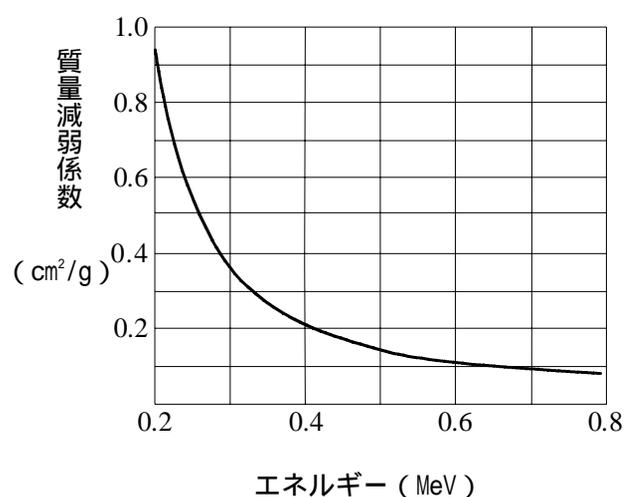
問 9 最初3 6 0 GBqであった放射性核種(半減期3 2 日)の1 7 6 日後のおよその強度は、次のうちどれか。

- (1) 6 GBq
- (2) 7 GBq
- (3) 8 GBq
- (4) 9 GBq
- (5) 1 0 GBq

問10 あるガンマ線に対する鉛の半価層を測定したところ2.88mmであった。

このガンマ線のおよそのエネルギーは(1)~(5)のうちどれか。

ただし、ガンマ線のエネルギーと鉛の質量減弱係数との関係は下図のとおりとし、 $\log_e 2 = 0.693$ とする。また、この鉛の密度は 11.4 g/cm^3 であるとする。



- (1) 0.2 MeV
- (2) 0.3 MeV
- (3) 0.4 MeV
- (4) 0.5 MeV
- (5) 0.7 MeV

(次の科目の免除者は、問11~問20は解答しないこと。)

(ガンマ線の生体に与える影響に関する知識)

問11 ガンマ線の生体への作用に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ガンマ線の生体への直接作用では、ガンマ線によって飛び出した二次電子が生体高分子の電離又は励起を引き起こし、生体高分子に損傷を与える。
- (2) ガンマ線の生体への間接作用では、ガンマ線によって飛び出した二次電子が水分子の電離又は励起を引き起こしてラジカルを生成し、そのラジカルが生体高分子に損傷を与える。
- (3) 生体中にシステインなどのSH基を有する化合物が存在すると、ガンマ線の生体への作用が軽減されることは、間接作用では説明できない。
- (4) 生体内に存在する酸素の分圧が高くなると、ガンマ線の生体への作用が増強される。
- (5) 低LET放射線であるガンマ線が生体高分子に与える損傷は、直接作用による割合より間接作用による割合の方が大きい。

問12 放射線影響とその修復に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 放射線によるDNAの主な損傷には、塩基損傷とDNA鎖切断があるが、ガンマ線のような間接電離放射線では、塩基損傷は生じない。
- (2) 放射線によるDNA鎖切断では、2本鎖切断よりも1本鎖切断の方が発生頻度も修復される割合も高い。
- (3) 放射線により損傷を受けたDNAの修復が不完全で、細胞の生命の維持に決定的な損傷を残していれば、その細胞は死滅してしまう。
- (4) 放射線により損傷を受けたDNAの修復が行われると、突然変異を起こすことがある。
- (5) 同一の線量を1回で被ばくする場合と、何回かに分けて間隔をおいて被ばくする場合は、一般に、1回で被ばくする場合の方が影響が大きい。

問13 放射線の被ばくによる確率的影響又は確定的影響に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 確定的影響では、被ばく線量と影響の発生率との関係がシグモイド曲線で示される。
- (2) 確定的影響の評価は、実効線量により行われる。
- (3) 確率的影響では、被ばく線量が増加すると、障害の重篤度が増す。
- (4) しきい線量は、確率的影響には存在するが、確定的影響には存在しないと考えられている。
- (5) 発がんを除くすべての身体的影響は、確率的影響に分類される。

問14 放射線被ばくによる身体的影響に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 細胞再生系の組織が被ばくした場合、急性影響の潜伏期の長さには、幹細胞が成熟するまでの時間と成熟した細胞の寿命が関係する。
- (2) あらゆる晩発影響の重篤度は、被ばく線量に依存する。
- (3) 白内障は、潜伏期が3~4週間であり、急性影響に分類される。
- (4) 晩発影響である白血病の潜伏期は、その他のがんに比べて一般に長い。
- (5) 皮膚障害のうち紅斑は、潜伏期が4か月程度であり、晩発影響に分類される。

問15 ヒトが一時に全身に放射線を被ばくした場合の急性影響に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 1～2 Gyの被ばくでは、放射線宿酔の症状が生じることがある。
- (2) LD_{50/60}は、半致死線量とも呼び、被ばくしたヒトのうち半数の人が、60日以内に死亡する線量である。
- (3) 被ばくした人のうち半数のヒトが、60日以内に死亡する線量は、約4 Gyであると推定されている。
- (4) 3～5 Gy程度の被ばくによる死亡は、主に消化器の障害によるものである。
- (5) 100～120 Gyの被ばくに起因する死亡は、中枢神経系の障害によるものである。

問16 皮膚が放射線に被ばくしたときに生じる皮膚反応・皮膚影響について、そのしきい値の小さい順に並べたものは、次のうちどれか。

- (1) 色素沈着 < 水疱 < 潰瘍
- (2) 色素沈着 < 潰瘍 < 水疱
- (3) 潰瘍 < 色素沈着 < 水疱
- (4) 水疱 < 潰瘍 < 色素沈着
- (5) 水疱 < 色素沈着 < 潰瘍

問17 組織・臓器の放射線感受性に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 皮膚は、筋肉より放射線感受性が高い。
- (2) 眼の水晶体は、角膜より放射線感受性が高い。
- (3) 腸粘膜は、肝臓より放射線感受性が高い。
- (4) 小児における甲状腺の放射線感受性は、成人におけるそれより高い。
- (5) 骨組織の放射線感受性は、成人においても小児においても同じである。

問18 細胞の放射線感受性に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 細胞分裂の周期のM期(分裂期)の細胞は、S期(DNA合成期)後期の細胞より放射線感受性が高い。
- (2) 細胞分裂の周期のG₁期(DNA合成準備期)後期の細胞は、G₂期(分裂準備期)初期の細胞より放射線感受性が低い。
- (3) 小腸の腺窩細胞(クリプト細胞)は、絨毛先端部の細胞より放射線感受性が高い。
- (4) 皮膚の基底層の細胞は、表面の角質層の細胞より放射線感受性が高い。
- (5) 一般に、形態や機能が未分化な細胞ほど放射線感受性が高い。

問19 放射線被ばくによる造血組織及び血液への影響に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 被ばくにより骨髓中の幹細胞が障害を受けると、末梢血液中の血球数は減少していく。
- (2) 末梢血液中の血球数の変化は、0.25 Gy程度の被ばくから認められる。
- (3) 末梢血液の血球のうち、被ばく後最も早く減少が現れるものは、リンパ球である。
- (4) 末梢血液の血球のうち、被ばく後最も遅く減少が現れるものは、赤血球である。
- (5) 末梢血液中の赤血球の減少により、出血傾向が現れる。

問20 胎内被ばくに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 着床前期に被ばくして生き残った胎児には、出生後、精神発達の遅滞がみられる。
- (2) 胎内被ばくを受け出生した子供にみられる発育遅延は、遺伝的影響である。
- (3) 胎内被ばくを受け出生した子供にみられる精神発達の遅滞は、確率的影響に分類される。
- (4) 胎内被ばくにより胎児に生じる奇形は、確定的影響に分類される。
- (5) 胎内被ばくによる胚死亡の発生のしきい線量は、ヒトでは約1 Gyである。