

(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、間接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、単位は J/kg で、その特別な名称として Sv 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) 等価線量は、人体の特定の組織・臓器が受けた吸収線量に、放射線の線質に応じて定められた放射線荷重係数を乗じたもので、単位は J/kg で、その特別な名称として Sv が用いられる。
- (5) 実効線量は、人体の各組織・臓器が受けた等価線量に、各組織・臓器ごとの組織荷重係数を乗じ、これらを合計したもので、単位は J/kg で、その特別な名称として Sv が用いられる。

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 空乏層
- (5) シンチレーション検出器 G 値

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) 電荷蓄積式(D I S)線量計は、電離箱に不揮発性メモリ素子(M O S F E T)を組み込んだ線量計で、線量の読取りは専用の装置を用いて繰返し行うことができる。
- (2) P D 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とを利用した線量計である。
- (3) 蛍光ガラス線量計は、放射線に曝^{さら}された炭素添加酸化アルミニウムの検出素子に緑色光を当てると発する蛍光を利用した線量計である。
- (4) 熱ルミネセンス線量計は、放射線照射後、素子を加熱することによって発する蛍光量から被ばく線量を求める線量計である。
- (5) 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 P N 接合型シリコン半導体を用いられている。

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一般的なものとする。
- (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、電離箱式である。
 - (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、GM 計数管式である。

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1m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) フィルムバッジ等の積算型の放射線測定器を用いて測定することはできない。
- (5) あらかじめバックグラウンド値を調査しておき、これを測定値から差し引いた値を測定結果とする。

問 6 屋外におけるガンマ線透過写真撮影作業を進める際の留意事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 撮影作業の工程は、撮影作業従事者及び周囲の一般作業者を放射線被ばくから守るように組み立てることとし、生産工程優先としないこと。
- (2) 被ばく線量は、被ばく時間に比例して増加するので、被ばく時間をできるだけ短くすること。
- (3) 撮影作業は、周囲に他の一般作業者がいないか又はごく少数である夜間に行うこと。
- (4) 放射線測定器を備え、線源の位置の確認や線量の管理を怠らないこと。
- (5) ガンマ線源を取り扱う場合は、撮影作業中におけるガンマ線照射装置の作動状況の監視のほか、作業前、作業後の点検を励行すること。

問 7 放射線の測定に関する用語について、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 入射放射線の線量率が低く、測定器の検出限界に達しないことにより、計測されないことを数え落としという。
- (2) 自然放射線等測定しようとする対象以外の原因により計測される計測値をバックグラウンドという。
- (3) GM計数管の動作曲線において、印加電圧の変動が計数率にほとんど影響を与えない範囲をプラトーといい、プラトーが長く、傾斜が小さいほど、計数管としての性能は良い。
- (4) 方向依存性とは、放射線の入射方向により検出器の感度が異なることをいう。
- (5) 放射線が気体中で1対のイオン対を作るのに必要な平均エネルギーをW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 8 ある男性の放射線業務従事者が、ガンマ線照射装置を用い、肩から大腿部までを覆う防護衣を着用して放射線業務を行った。

法令に基づき、胸部（防護衣の下）及び頭・頸部の計2箇所に、放射線測定器を装着して、被ばく線量を測定した結果は、1cm線量当量で、胸部が0.2mSv、頭・頸部が1.0mSvであった。

この業務に従事した間に受けた外部被ばくによる実効線量として、正しい値に最も近いものは、(1)～(5)のうちどれか。

ただし、防護衣の中は均等被ばくとみなし、外部被ばくによる実効線量は、その評価に用いる線量当量についての測定値から次の式により算出するものとする。

$$H_{EE} = 0.08 H_a + 0.44 H_b + 0.45 H_c + 0.03 H_m$$

H_{EE} : 外部被ばくによる実効線量

H_a : 頭・頸部における1cm線量当量

H_b : 胸・上腕部における1cm線量当量

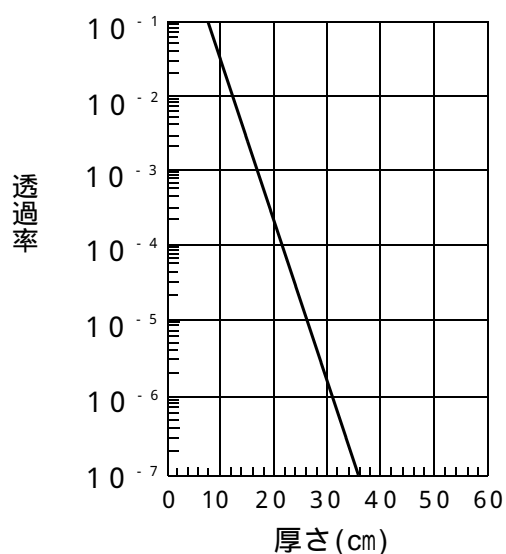
H_c : 腹・大腿部における1cm線量当量

H_m : 「頭・頸部」「胸・上腕部」「腹・大腿部」のうち外部被ばくによる実効線量が最大となるおそれのある部位における1cm線量当量

- (1) 0.1mSv
- (2) 0.2mSv
- (3) 0.3mSv
- (4) 0.4mSv
- (5) 0.5mSv

問 9 次の図は、鉄板を透過した ^{137}Cs によるガンマ線の1 cm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。1 TBqの ^{137}Cs 点状線源から2 m離れたところの1 cm線量当量率を $6.92 \mu\text{Sv/h}$ に減らすために必要とする鉄板のおよその厚さは次のうちどれか。

ただし、1 MBqの ^{137}Cs 点状線源から1 m離れたところの1 cm線量当量率は、 $0.091 \mu\text{Sv/h}$ とする。



- (1) 10 cm
- (2) 14 cm
- (3) 18 cm
- (4) 22 cm
- (5) 26 cm

問 10 ^{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固定して、鋼板の透過写真撮影を行うため、一定の方向に1回平均4分の照射を1週間につき30回実施する場合、照射方向における線源から管理区域の境界までの距離として、最も短いものは次のうちどれか。

ただし、線源から1 mの距離における照射時の1 cm線量当量率を 2.6mSv/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) 14 m
- (2) 17 m
- (3) 20 m
- (4) 23 m
- (5) 26 m

(関係法令)

問 11 常時200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する必要はない。
- (2) 衛生管理者を1人以上選任しなければならない。
- (3) 安全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はできない。

問 12 ガンマ線透過写真撮影作業主任者の職務として、法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 作業の開始前に、放射線源送出し装置又は放射線源の位置を調整する遠隔操作装置の機能の点検を行うこと。
- (2) 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。
- (3) 管理区域内で放射線業務従事者等の受ける外部被ばくによる線量を測定する放射線測定器が、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。
- (4) 作業中、放射線測定器を用いて放射線源の位置、遮へいの状況等について点検すること。
- (5) 6月以内ごとに1回、定期に、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検査を行うこと。

問 1 3 次の文中の□内に入れる A から C までの語句又は数字の組合せとして、法令上、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「事業者は、透過写真撮影用ガンマ線照射装置を□A□で使用する場合において、放射線源が線源容器外にあるときは、その放射線源及び被照射体から□B□m以内の場所（外部放射線による実効線量が1週間につき□C□mSv以下の場所を除く。）は、労働者の立ち入りを禁止し、その場所を標識によって明示しなければならない。」

	A	B	C
(1) 放射線装置室以外の場所		10	2
(2) 放射線装置室以外の場所		5	1
(3) 屋外		5	2
(4) 屋外		10	1
(5) 放射線装置室		2	2

問 1 4 透過写真撮影用ガンマ線照射装置（以下「ガンマ線照射装置」という。）及び放射線装置室に関し、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1cm線量当量率が20 μ Sv/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) 100TBq以上の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、インターロックを設けなければならない。
- (4) 放射線装置室内に設置するガンマ線照射装置（装備している放射性物質が500GBq未満である場合を除く。）で照射しているときには、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1mSv以下にしなければならない。

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、5年間につき100mSv、かつ、1年間につき50mSv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、3月間につき5mSv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2mSv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5Sv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300mSvである。

問 1 6 管理区域内でガンマ線照射装置を取り扱う場合の作業環境測定に関する次の文中の□内に入れる A から C まで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。

「ガンマ線照射装置の取扱いの業務を行う管理区域については、1月以内（ガンマ線照射装置を固定して使用する場合において、使用の方法及び遮へい物の位置が一定しているとき、又は□A□以下の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ときは、□B□以内）ごとに1回、定期的に、外部放射線による線量当量率又は線量当量を測定し、その都度、測定結果等を記録し、□C□保存しなければならない。」

	A	B	C
(1)	3.7GBq	6月	5年間
(2)	3.7GBq	1年	3年間
(3)	370GBq	1年	5年間
(4)	3.7GBq	6月	3年間
(5)	370GBq	1年	3年間

問17 次のAからDまでの記録等について、電離放射線障害防止規則に基づき、原則として、30年間保存しなければならないものの組合せは(1)~(5)のうちどれか。

- A 管理区域内で受けた線量の測定結果等に基づき算定した放射線業務従事者の実効線量の一定期間ごとの記録
- B 電離放射線健康診断個人票
- C 透過写真撮影用ガンマ線照射装置に係る定期自主検査の記録
- D 事故によって受ける実効線量が1.5mSvを超えるおそれのある区域が生じたとき、緊急作業に従事したことによって労働者が受けた実効線量の記録

- (1) A, B
- (2) A, C
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

問18 放射線源送出し装置及び自動警報装置を有する透過写真撮影用ガンマ線照射装置について、放射線源を交換したときに、法令上、実施が義務づけられている点検事項に該当しないものは次のうちどれか。

- (1) 自動警報装置の異常の有無
- (2) 放射線源のホルダーの固定装置の異常の有無
- (3) 放射線源送出し装置と線源容器との接続部の異常の有無
- (4) 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
- (5) 線源容器の遮へい能力の異常の有無

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除く検査項目の全部又は一部について省略することができる。
- (4) 健康診断を受けた労働者のうち、無所見の者を除き、再検査を必要とする者及び異常の所見があると診断された者を対象として、遅滞なく、当該健康診断の結果を通知しなければならない。
- (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 透過写真撮影用ガンマ線照射装置による作業の届出に関する次の文中の□内に入れるAからCまでの語句の組合せとして、法令上、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

「事業者は、透過写真撮影用ガンマ線照射装置を自己の事業場以外の場所で使用して作業を行う場合は、、所定の届書に管理区域を示す図面及びの見取図を添えて、の所在地を管轄する労働基準監督署長に提出しなければならない。」

- | | A | B | C |
|-----|-------|-------|--------|
| (1) | 遅滞なく | 当該作業場 | 自己の事業場 |
| (2) | 遅滞なく | その付近 | 当該作業場 |
| (3) | 遅滞なく | その付近 | 自己の事業場 |
| (4) | あらかじめ | その付近 | 当該作業場 |
| (5) | あらかじめ | 当該作業場 | 自己の事業場 |

(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、質量数も1減少する。
 - (3) 壊変では、原子番号が2減少し、質量数が4減少する。
 - (4) β^+ 壊変では、原子番号が1減少し、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 ^{60}Co に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) ^{60}Co ガンマ線源の ^{60}Co は、金属状のコバルトを原子炉内で放射化して製造される。
 - (2) ^{60}Co ガンマ線源の ^{60}Co は、ステンレス鋼製のカプセルに溶接密封されている。
 - (3) ^{60}Co の半減期は、30年である。
 - (4) ^{60}Co は、 β^- 壊変を行いガンマ線を放出する放射性核種である。
 - (5) ^{60}Co から放出されるガンマ線のエネルギーは、 ^{137}Cs から放出されるものより高い。
- 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) 光電効果により原子から飛び出す電子の運動エネルギーは、入射ガンマ線のエネルギーより小さい。
 - (2) 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。
 - (3) 光電効果により原子から飛び出す電子を反跳電子という。
 - (4) コンプトン散乱により散乱したガンマ線のエネルギーは、入射ガンマ線のエネルギーより小さい。
 - (5) ガンマ線が、1.02 MeV以上のエネルギーを持っていないと、電子対生成は生じない。
- 問 4 単一エネルギーで細い平行線束のガンマ線が物体を透過するときの減弱に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 透過する物体が同じ場合、ガンマ線の線量率が高くなるほど、半価層の値は小さくなる。
 - (2) 半価層 h (cm) と、線減弱係数 μ (cm^{-1}) の間には、 $\mu h = \log_e 2$ の関係がある。
 - (3) 透過する物体が同じ場合、線減弱係数の値が大きくなるほど、ガンマ線の透過率は小さくなる。
 - (4) ガンマ線のエネルギーが同じ場合、アルミニウム板の半価層は、鉛板の半価層より大きい。
 - (5) 透過する物体が同じ場合、ガンマ線のエネルギーが高くなるほど、一般に線減弱係数の値は小さくなる。
- 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) 線源ホルダーは、通常、合金製の遮へい材をジュズ玉状に繋ぎフレキシブルに作られ、先端に線源カプセルを取り付けられるようにしたものである。
- 問 6 透過写真撮影用の、線源送出し方式のガンマ線照射装置とエックス線装置(いずれも一般的な携帯式の装置)とを比較した場合、ガンマ線照射装置の特徴として、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 撮影時間は比較的長い。
 - (2) 狭い場所でも使用できる。
 - (3) 解像度は良い。
 - (4) 被ばくの危険性が大きい。
 - (5) 放射線の発生を止めることができない。

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、運搬用取っ手を備え、操作者が持ち運びできるようにした携帯式装置である。
- (2) 単一方向照射式では、線源容器の中心から表面に向かって迷路が設けられている。
- (3) 線源送出し照射式(線源送出し方式)では、線源容器から離れた高所やパイプの中などでも撮影ができる。
- (4) 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。
- (5) 線源容器のガンマ線の遮へい方式には、シャッター方式と迷路方式がある。

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) 照射装置を設置するときは、線源の格納状態について、在庫時の漏れ線量率の測定記録により確認し、改めて測定を行わずに作業を迅速に進める。
- (4) 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。
- (5) 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。

問 9 最初800 GBqであった放射性核種(半減期74日)が、壊変して1 MBqとなるのは、およそ何年後か。

ただし、 $\log_e 2 = 0.69$ 、 $\log_e 10 = 2.30$ とする。

- (1) 1年後
- (2) 2年後
- (3) 4年後
- (4) 8年後
- (5) 16年後

問10 あるエネルギーのガンマ線に対する鉛の質量減弱係数が $0.4 \text{ cm}^2/\text{g}$ であるとき、このガンマ線に対する鉛の1/10価層に最も近い厚さは次のうちどれか。

ただし、鉛の密度は 11.4 g/cm^3 とし、 $\log_e 10 = 2.30$ とする。

- (1) 5 mm
- (2) 7 mm
- (3) 10 mm
- (4) 14 mm
- (5) 18 mm

(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。
- (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、間接作用による割合より直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。
- (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が高く、修復される割合が低い。
- (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の修復が誤って行われると、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では、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) 確率的影響では、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、確定的影響には存在するが、確率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急性影響又は晩発影響に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) しきい値以上の被ばく線量では、急性影響の重篤度は、被ばく線量の増加に応じて増加する。
- (2) 再生不良性貧血は、晩発影響に分類される。
- (3) 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短い。
- (4) 皮膚障害のうち、脱毛は、急性影響に分類される。
- (5) 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。

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し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 0.1～0.3 Gyの被ばくでは、すべてのヒトに放射線宿酔の症状が現れる。
- (2) LD₅₀₍₆₀₎は、半致死線量とも呼び、被ばくしたヒトのうち半数のヒトが、60日以内に死亡する線量である。
- (3) 被ばくしたヒト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、主に造血器官の障害によるものとされている。
- (5) 15～20 Gy程度の被ばくによる死亡は、主に消化器官の障害によるものとされている。

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) 紅斑 < 水疱 < 潰瘍
- (2) 紅斑 < 潰瘍 < 水疱
- (3) 潰瘍 < 紅斑 < 水疱
- (4) 水疱 < 潰瘍 < 紅斑
- (5) 水疱 < 紅斑 < 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) 赤色骨髄は、甲状腺より放射線感受性が高い。
- (2) 皮膚は、筋肉より放射線感受性が高い。
- (3) 眼の水晶体は、角膜より放射線感受性が高い。
- (4) 腸粘膜は、腎臓より放射線感受性が高い。
- (5) 生殖腺の放射線感受性は成人では高いが、胎児では低い。

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高い。
- (3) 線量を横軸に、細胞の生存率を縦軸にとりグラフにすると、ほとんどの哺乳動物細胞では一次関数型となり、バクテリアではシグモイド型となる。
- (4) 小腸の絨毛先端部の細胞は、腺窩細胞(クリプト細胞)より放射線感受性が低い。
- (5) 一般に、細胞分裂の頻度の高い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) 被ばくにより骨髄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、2.5 mGy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) 末梢血液中の血小板の減少により、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) 器官形成期の被ばくは、胎児に奇形が生じるおそれがある。
- (4) 胎内被ばくにより胎児に生じる奇形は、確率的影響に分類される。
- (5) 胎内被ばくによる奇形の発生のしきい線量は、ヒトでは約5 Gyである。

(終 り)