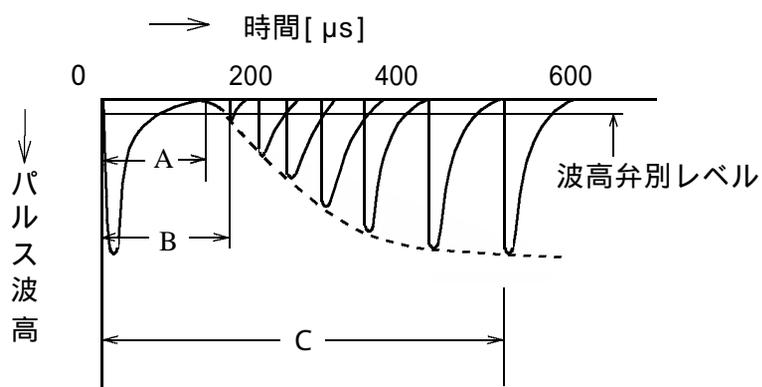


(ガンマ線による透過写真の撮影の作業に関する知識)

- 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全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) 等価線量は、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 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、不揮発性メモリ素子 (MOSFET) を電離箱の構成要素の一部とした線量計で、線量の読取りは読取装置を用いて繰返し行うことができる。
- (3) 光刺激ルミネッセンス (OSL) 線量計は、輝尽性発光を利用した線量計で、線量の読取りは読取装置を用いて行い、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ある。
- (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、各フィルターによるフィルムの濃度変化から、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 3 ガンマ線の測定に用いる電離箱式、GM 計数管式、半導体式及びシンチレーション式の各サーベイメータに関する次の A から D までの記述について、誤っているものの組合せは (1) ~ (5) のうちどれか。
- ただし、シンチレーション式サーベイメータは、エネルギー補償をしていない NaI (TI) シンチレーション式サーベイメータとする。
- A 電離箱式サーベイメータは、エネルギー特性及び方向特性が良好で、散乱線を含むガンマ線の測定に適している。
- B GM 計数管式サーベイメータは、方向特性は良好であるが、低線量率では放射線の数え落としが多くなり、不正確となる。
- C 半導体式サーベイメータは、散乱線の測定には不向きであるが、約 30 keV 以下の低エネルギーのガンマ線の測定に適している。
- D シンチレーション式サーベイメータは、感度が良く、自然放射線レベルの低線量率のガンマ線も検出することができる。
- (1) A, B
 (2) A, C
 (3) B, C
 (4) B, D
 (5) C, D
- 問 4 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) 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もできる。
- (5) あらかじめバックグラウンド値を調査しておき、これを測定値に加算した値を測定結果とする。
- 問 5 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) 比例計数管 窒息現象
 (2) 電離箱 飽和領域
 (3) シンチレーション検出器 光電子増倍管
 (4) GM 計数管 消滅ガス
 (5) 半導体検出器 空乏層

問 6 次の図は、GM計数管が入射放射線を検出し一度放電した後、次の入射放射線に対する出力パルスが時間経過に伴い変化する様子を示したものである。

図中のA、B及びCに相当する時間の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

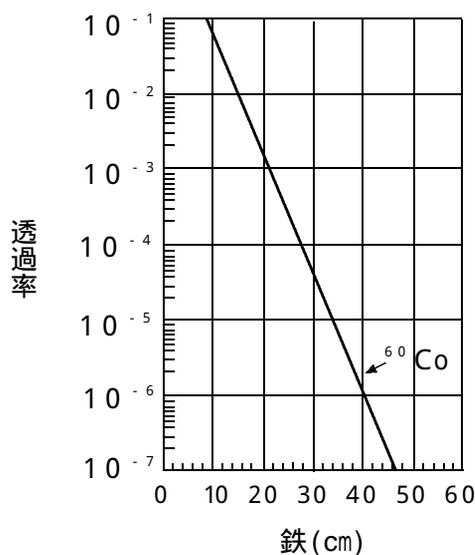


- | A | B | C |
|----------|------|------|
| (1) 不感時間 | 分解時間 | 回復時間 |
| (2) 不感時間 | 回復時間 | 分解時間 |
| (3) 分解時間 | 不感時間 | 回復時間 |
| (4) 回復時間 | 分解時間 | 不感時間 |
| (5) 回復時間 | 不感時間 | 分解時間 |

問 7 次の図は、鉄におけるガンマ線の1cm線量当量透過率を示したものである。0.4 TBqの⁶⁰Co点状線源から2m離れたところの1cm線量当量率を5.6 μSv/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、1 MBqの⁶⁰Co点状線源から1m離れたところにおける1cm線量当量率は、0.354 μSv/hとする。

- (1) 1.6 cm
- (2) 2.1 cm
- (3) 2.6 cm
- (4) 3.1 cm
- (5) 3.6 cm



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、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0.2 mSv、頭・頸部が1.1 mSv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・頸部における線量当量

H_b : 胸・上腕部における線量当量

H_c : 腹・大腿部における線量当量

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線量当量

- (1) 0.1 mSv
- (2) 0.3 mSv
- (3) 0.5 mSv
- (4) 0.7 mSv
- (5) 0.9 mSv

問 9 ¹⁹²Ir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200秒の照射を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1mの距離における照射時の1cm線量当量率を2.6 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月は13週とする。

- (1) 1.2 m
- (2) 1.5 m
- (3) 1.8 m
- (4) 2.1 m
- (5) 2.4 m

問 1 0 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。
- (2) 被ばく線量は、被ばく時間の 2 乗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。
- (3) 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。
- (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ようにする。
- (5) 夜間作業は、環境や人的状況からの注意不足を招き、思わぬ被ばくにつながるおそれがあるので、できるだけ避ける。

(関係法令)

問 1 1 常時使用する労働者が 3 5 0 人の製造業の事業場で、ガンマ線照射装置を用いて行う透過写真の撮影の作業に 3 5 人の労働者が従事している。この事業場の安全衛生管理体制に関し、法令上、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 安全衛生推進者を選任しなければならない。
- (2) 事業場に専属の産業医を選任しなければならない。
- (3) 第二種衛生管理者免許を有する者のうちから衛生管理者を選任しなければならない。
- (4) 専任の衛生管理者を選任しなければならない。
- (5) 安全委員会と衛生委員会、又はこれらに代えて安全衛生委員会を設置しなければならない。

問 1 2 屋外で、ガンマ線照射装置を用いて透過写真の撮影の業務を行う場合の管理区域又は立入禁止区域に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 管理区域を設定する際の外部放射線による実効線量の算定は、1 cm 線量当量によって行う。
- (2) 管理区域は、標識によって明示しなければならない。
- (3) 管理区域には、必要のある者以外の者を立ち入らせてはならない。
- (4) 管理区域内の見やすい場所に、放射線測定器の装着に関する注意事項等、放射線による健康障害の防止に必要な事項を掲示しなければならない。
- (5) 放射線源及び被照射体から 3 m 以内の場所を立入禁止区域として設定し、そこには労働者を立ち入らせてはならない。

問 1 3 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、作業場のうち管理区域に該当する部分について、作業環境測定を行うことがある。
- (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 4 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 2 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、3 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 5 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) 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
- (2) 線源容器の遮へい能力の異常の有無
- (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) 自動警報装置の異常の有無
- (5) 放射線源のホルダーの固定装置の異常の有無

問 1 6 ガンマ線照射装置で照射を行う場合の関係者への周知の措置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。

「ガンマ線照射装置で照射を行う場合には、照射中である旨を関係者に周知させる措置を講じなければならない。この周知の方法は、ガンマ線照射装置を□ A □ 以外の場所で使用するとき、又は数量が□ B □ 未満のガンマ線源を装備したものを使用するときを除き、□ C □ によらなければならない。」

	A	B	C
(1) 放射線装置室	1 0 0 TBq	自動警報装置	
(2) 放射線装置室	1 0 0 TBq	表示灯	
(3) 放射線装置室	4 0 0 GBq	自動警報装置	
(4) 管理区域	1 0 0 TBq	表示灯	
(5) 管理区域	4 0 0 GBq	表示灯	

問 1 7 外部被ばくによる線量の測定結果の確認、記録等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 1 日における被ばく線量が 1 cm 線量当量について 1 mSv を超えるおそれのある労働者については、線量の測定結果を毎日確認しなければならない。
- (2) 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、原則として、3 月ごと、1 年ごと及び 5 年ごとの合計を算定し、記録しなければならない。
- (3) 妊娠中の女性の放射線業務従事者の腹部表面に受ける等価線量については、1 月ごと及び妊娠中の合計を算定し、記録しなければならない。
- (4) 放射線業務従事者の人体の組織別の等価線量については、6 月ごと及び 1 年ごとの合計を算定し、記録しなければならない。
- (5) 測定結果に基づいて算定し、記録した線量は、遅滞なく、放射線業務従事者に知らせなければならない。

問 1 8 ガンマ線照射装置構造規格に基づくガンマ線照射装置の線源容器の見やすい箇所に表示すべき事項に該当しないものは、次のうちどれか。

- (1) 製造者名及び製造年月
- (2) 製造番号
- (3) 線源容器に収納できる放射性同位元素の種類及び最大の数量
- (4) 「放射性同位元素」の文字
- (5) 半径 2.5 cm 以上の放射能標識

問 1 9 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、□ A □ 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□ B □ 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、□ C □ 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、測定結果等の事項を記録し、5 年間保存しなければならない。」

	A	B	C
(1) 1 月	3.7 GBq	6 月	
(2) 1 月	3.7 GBq	1 年	
(3) 1 月	3 7 0 GBq	1 年	
(4) 3 月	3.7 GBq	6 月	
(5) 3 月	3 7 0 GBq	1 年	

問 2 0 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) 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。
- (4) 定期の健康診断を行ったときは、遅滞なく、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。
- (5) 健康診断の結果に基づき、健康診断個人票を作成し、5 年間保存しなければならない。

(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) 同位体同士は、質量数が異なる。
- (2) 同位体同士は、陽子数が異なる。
- (3) 壊変では、原子番号は2減少し、質量数は4減少する。
- (4) α 壊変では、原子番号が1増加する。
- (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 核種 ^{60}Co 、 ^{192}Ir 、 ^{169}Yb について、放出される主なガンマ線のエネルギーの大きいものから順に並べたものは次のうちどれか。

- (1) ^{169}Yb , ^{192}Ir , ^{60}Co
- (2) ^{60}Co , ^{169}Yb , ^{192}Ir
- (3) ^{60}Co , ^{192}Ir , ^{169}Yb
- (4) ^{192}Ir , ^{60}Co , ^{169}Yb
- (5) ^{192}Ir , ^{169}Yb , ^{60}Co

問 3 透過写真撮影用のガンマ線照射装置とエックス線装置(いずれも携帯式の装置)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) 撮影時間は比較的短い。
- (2) 狭い場所でも使用できる。
- (3) 放射線の発生に電源を必要としない。
- (4) 解像度は比較的劣る。
- (5) 被ばくの危険性は大きい。

問 4 ガンマ線と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、ガンマ線が消滅し、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。
- (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短い。
- (5) 電子対生成は、ガンマ線が原子核の近傍を通過するとき、ガンマ線が消滅し、電子と陽電子の対が発生する現象である。

問 5 単一エネルギーで太い線束のガンマ線が物体を透過して測定点に到達したときの減弱を表す式における再生係数(ビルドアップ係数) B を表す式として、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

ただし、 I_P 、 I_S は、次のとおりとする。

I_P : 直進して、測定点に到達した透過ガンマ線の強度

I_S : 物体により散乱されて、測定点に到達した散乱ガンマ線の強度

$$(1) B = \frac{I_S}{I_P}$$

$$(2) B = \frac{I_P}{I_P + I_S}$$

$$(3) B = \frac{I_S}{I_P + I_S}$$

$$(4) B = 1 + \frac{I_S}{I_P}$$

$$(5) B = 1 + \frac{I_P}{I_S}$$

問 6 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、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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、電動用のほか手動用もある。
- (2) 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、線源容器の前方に接続する。
- (3) 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、その状態を周知させるための装置である。
- (4) 線源ホルダーは、通常、合金製の遮へい材をジュズ玉状にしたものの先端に、ガンマ線源カプセルを収めた容器を取り付けた、フレキシブルなホルダーである。
- (5) 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ためのものである。

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、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) F形装置は、固定式又は特定の範囲でだけ移動できるようにした据置式装置である。
- (3) 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。
- (4) 単一方向照射式の照射口には、通常、シャッターが備えられており、撮影時のみシャッターを開きガンマ線を照射する。
- (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 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) 伝送管を設置するときは、伝送管の途中を小さな輪の状態に曲げて、引張力がかかってもよい状態にする。
- (3) 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。
- (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 360 GBqであった放射性核種（半減期 32 日）が、壊変して 9 GBqとなるおよその時期は、次のうちどれか。

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

- (1) 150 日後
- (2) 160 日後
- (3) 170 日後
- (4) 180 日後
- (5) 190 日後

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 $0.06 \text{ cm}^2/\text{g}$ であるとき、このガンマ線に対する鉛の半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、 $\log_e 2 = 0.69$ とする。

- (1) 10 mm
- (2) 14 mm
- (3) 18 mm
- (4) 22 mm
- (5) 26 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 放射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) ガンマ線による直接作用では、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) ガンマ線による間接作用では、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 S H 化合物が存在すると、放射線の生体への間接作用が軽減される。
- (4) 溶液中の酵素の濃度を変えて一定線量のガンマ線を照射する場合、酵素の全分子数のうち不活性化されるものの占める割合は、酵素の濃度が増すに従って増加する。
- (5) 生体内に存在する酸素の分圧が高くなると、放射線の生体への作用が増強される。

問 1 2 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 鎖切断のうち、二重らせんの片方だけが切断される 1 本鎖切断の発生頻度は、両方が切断される 2 本鎖切断の発生頻度より低い。
- (2) 被ばくにより DNA が多少損傷を受けても、その多くは酵素等の働きにより修復が行われる。
- (3) 被ばく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) 被ばく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は、一般に、分割して被ばくする場合の方が影響が小さい。

問 1 3 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、次のうち誤っているものはどれか。

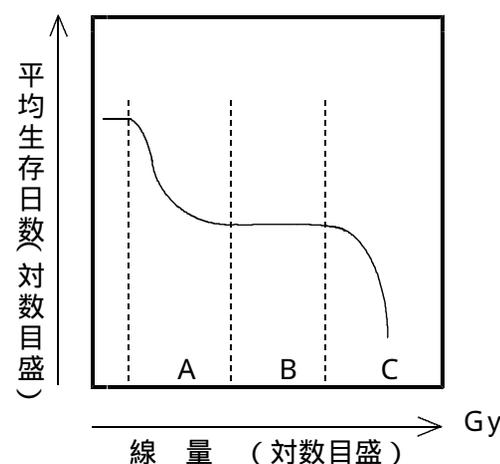
- (1) 確率的影響では、被ばく線量が増加すると、影響の発生率が高くなる。
- (2) 確率的影響では、被ばく線量と影響の発生率との関係がシグモイド曲線で示される。
- (3) 全身に対する確率的影響の程度は、実効線量により評価される。
- (4) 確定的影響では、被ばく線量が増加すると、障害の重篤度が大きくなる。
- (5) しきい線量は、確定的影響には存在するが、確率的影響には存在しないと考えられている。

問 1 4 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) 潰瘍^{かいよう}， 脱毛^{はつもう}， 水疱^{すいほう}
- (2) 水疱^{すいほう}， 潰瘍^{かいよう}， 脱毛^{はつもう}
- (3) 水疱^{すいほう}， 脱毛^{はつもう}， 潰瘍^{かいよう}
- (4) 脱毛^{はつもう}， 水疱^{すいほう}， 潰瘍^{かいよう}
- (5) 脱毛^{はつもう}， 潰瘍^{かいよう}， 水疱^{すいほう}

問 1 5 次の図は、マウスの全身に大線量のガンマ線を一回照射した後の平均生存日数と線量との関係を示したものである。

図中の A から C までの領域に関し、(1)～(5)のうち正しいものはどれか。



- (1) C の領域における主な死因は、造血器官の障害である。
- (2) A の領域における主な死因は、中枢神経系の障害である。
- (3) B の領域における平均生存日数は、1 月程度であり、線量にかかわらずほぼ一定である。
- (4) 被ばく線量 10 Gy は、C の領域にある。
- (5) 半致死線量 $LD_{50(30)}$ に相当する線量は、一般に A の領域にある。

問 1 6 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) 骨髄は、甲状腺^{せん}より放射線感受性が高い。
- (2) 生殖腺は、肺より放射線感受性が高い。
- (3) 眼の角膜は、水晶体より放射線感受性が高い。
- (4) 腸粘膜^{じん}は、腎臓より放射線感受性が高い。
- (5) 骨組織の放射線感受性は、成人では低い、小児では高い。

問17 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) あらゆる晩発影響の重篤度は、被ばく線量に依存する。
- (2) 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。
- (3) 晩発影響である白血病の潜伏期は、その他のがん比べて一般に短い。
- (4) 放射線宿酔は、潜伏期が6月程度であり、晩発影響に分類される。
- (5) 皮膚障害のうち紅斑は、潜伏期が4月程度であり、晩発影響に分類される。

問20 胎内被ばくに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 着床前期の胚の時期に被ばくして生き残った胎児には、出生後、発育不全がみられる。
- (2) 胎内被ばくによる胚死亡の発生のしきい線量は、0.1 Gy程度である。
- (3) 器官形成期の被ばくでは、奇形が発生することがある。
- (4) 器官形成期の後の胎児期の被ばくでは、出生後、精神発達の遅滞が生じることがある。
- (5) 胎内被ばくによる出生後の発育不全は、確定的影響によるものである。

(終り)

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。
- (2) 細胞分裂の周期のS期(DNA合成期)後期の細胞は、M期(分裂期)の細胞より放射線感受性が高い。
- (3) 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。
- (4) 皮膚の表面の角質層の細胞は、基底層の細胞より放射線感受性が低い。
- (5) 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。

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、0.25 Gy程度の被ばくから認められる。
- (3) 末梢血液の有形成分のうち、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) 末梢血液の有形成分のうち、被ばく後最も遅く減少が現れるものは、血小板である。
- (5) 末梢血液中の白血球の減少により、感染に対する抵抗力が弱くなる。