

(エックス線の管理に関する知識)

問 1 あるエックス線装置のエックス線管の焦点から 1 m 離れた点における 1 cm 線量当量率が 8 mSv/min であった。

このエックス線装置を用い、厚さ 8 mm の鋼板と厚さ 40 mm のアルミニウム板にそれぞれ別々にエックス線を照射したところ、これを透過したエックス線の 1 cm 線量当量率はエックス線管の焦点から 1 m 離れた点でいずれも 2 mSv/min であった。

厚さ 10 mm の鋼板と厚さ 30 mm のアルミニウム板を重ね合わせて 40 mm とした板に照射したとき、エックス線管の焦点から 1 m 離れた点における透過後の 1 cm 線量当量率は次のうちどれか。

ただし、エックス線は細い線束とし、また、鋼板及びアルミニウム板を透過した後のエックス線の実効エネルギーは、透過前と変わらないものとする。

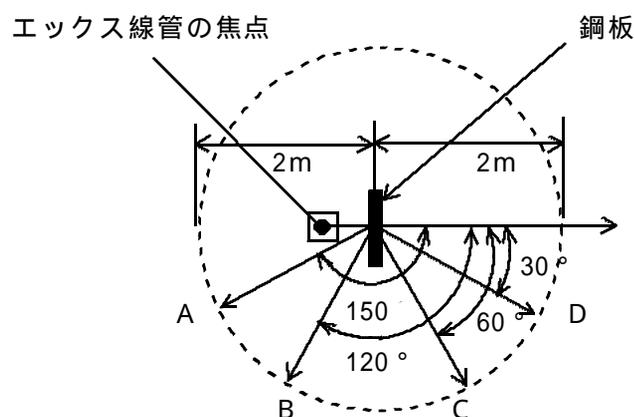
- (1) 800 μ Sv/min
- (2) 500 μ Sv/min
- (3) 300 μ Sv/min
- (4) 200 μ Sv/min
- (5) 100 μ Sv/min

問 2 エックス線と物質との相互作用に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 光電効果の起こる確率は、入射エックス線のエネルギーが高くなると急激に減少する。
- (2) 光電効果によって原子から放出される電子のエネルギーは、入射エックス線のエネルギーに等しい。
- (3) コンプトン効果により散乱したエックス線の散乱角は、 $0 \sim 90^\circ$ の間に分布する。
- (4) コンプトン効果により散乱したエックス線の波長は、入射エックス線の波長より短い。
- (5) エネルギーが $0.5 \sim 1$ MeV のエックス線は、主に電子対生成によって減弱する。

問 3 厚さ 20 mm の鋼板にエックス線を垂直に照射したとき、図の A 点から D 点における散乱線の空気カーマ率の大きさに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

ただし、鋼板からの散乱線以外の影響は考えないものとし、また、照射条件は一定とする。



- (1) A 点における空気カーマ率は、鋼板の厚さを 30 mm に替えると減少する。
- (2) D 点における空気カーマ率は、鋼板の厚さを 30 mm に替えても、ほとんど変化しない。
- (3) A 点における空気カーマ率は、B 点における空気カーマ率より小さい。
- (4) B 点における空気カーマ率は、鋼板を同じ厚さのアルミニウム板に替えると減少する。
- (5) C 点における空気カーマ率は、D 点における空気カーマ率より小さい。

問 4 波高値による管電圧が 150 kV のエックス線管から発生するエックス線の最短波長 (nm) に最も近い値は、次のうちどれか。

- (1) 0.001
- (2) 0.008
- (3) 0.02
- (4) 0.08
- (5) 0.2

問 5 単一エネルギーの細い線束のX線に対する鋼板の半価層の厚さを h とし、 $1/10$ 価層の厚さを H とするとき、両者の関係を表す近似式として、適切なものは次のうちどれか。

ただし、 $\log_e 2 = 0.69$ $\log_e 5 = 1.61$ として計算すること。

- (1) $H = 1.6h$
- (2) $H = 2.3h$
- (3) $H = 3.3h$
- (4) $H = 4.4h$
- (5) $H = 5.0h$

問 6 単一エネルギーで太い線束のX線が吸収体を通過するときの減弱を表す場合に用いられる再生係数（ビルドアップ係数）に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 再生係数は、1 より大きい。
- (2) 再生係数は、線束の広がりが大きいほど大きくなる。
- (3) 再生係数は、吸収体の厚さが厚くなるほど大きくなる。
- (4) 再生係数は、入射X線の線量率が大きいほど、大きくなる。
- (5) 再生係数は、入射X線のエネルギーや、吸収体の材質によって異なる。

問 7 連続X線の減弱に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 連続X線が物体を透過する場合、低エネルギー成分のX線は、高エネルギー成分よりも減弱係数が小さい。
- (2) 連続X線が物体を透過する場合、平均減弱係数は、物体の厚さの増加に伴い大きくなる。
- (3) 連続X線が物体を透過すると、最高強度を示すX線エネルギーは、小さい方へ移動する。
- (4) 連続X線が物体を透過する場合、実効エネルギーは、物体の厚さの増加に伴い高くなるが、物体が十分厚くなるとほぼ一定となる。
- (5) 管電圧を高めると、発生するX線は、減弱されやすいものになる。

問 8 X線管に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) X線管の内部には、不活性ガスが封入されている。
- (2) X線管のフィラメント端子間の電圧は10kV以上であるので、フィラメント加熱用の変圧器は昇圧変圧器が用いられている。
- (3) 加速された電子がターゲットに衝突しX線が発生する部分を実焦点といい、これをX線束の利用方向から見たものを実効焦点という。
- (4) X線管から発生するX線は、制動放射による連続X線であり、特性X線は含まれていない。
- (5) 陽極には、発生したX線を集束させるための集束筒（集束カップ）が設けられている。

問 9 X線を利用する次の装置とその原理との組合せのうち、正しいものはどれか。

- (1) X線応力測定装置 回折
- (2) X線マイクロアナライザー 散乱
- (3) X線厚さ計 分光
- (4) 蛍光X線分析装置 散乱
- (5) X線透過試験装置 回折

問 10 管理区域設定のための外部放射線の測定に関する次のAからDまでの記述について、正しいものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 測定点は、壁等の構造物によって区切られた領域の中央部付近で床上120～150cmの位置の数箇所とする。
- B 測定点には、1cm線量当量等が最大になると予測される箇所が含まれるようにする。
- C 測定に先立ち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て補正する。
- D フィルムバッジ等の積算型放射線測定器を用いて測定してはならない。

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

(関係法令)

問 1 1 次の放射線業務従事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の放射線測定器の装着部位として、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部である男性 胸部のみ
- (2) 最も多く放射線にさらされるおそれのある部位が腹・大腿部である男性 胸部及び腹・大腿部
- (3) 最も多く放射線にさらされるおそれのある部位が腹・大腿部であり、次に多い部位が頭・頸部である男性 腹・大腿部及び頭・頸部
- (4) 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、次に多い部位が腹・大腿部である男性 胸部、腹・大腿部及び手指
- (5) 最も多く放射線にさらされるおそれのある部位が頭・頸部である妊娠中の女性 腹部及び頭・頸部

問 1 2 管理区域内におけるX線の外部被ばくによる線量の測定結果の記録等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 1日における外部被ばくによる線量が、1cm線量当量について1mSvを超えるおそれのある労働者については、測定結果を毎日確認しなければならない。
- (2) 5年間において、実効線量が1年間につき2.0mSvを超えたことのない男性の放射線業務従事者の実効線量については、3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。
- (3) 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月ごとの合計を算定し、記録しなければならない。
- (4) 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。
- (5) 測定結果に基づき算定した線量の記録は、原則として30年間保存しなければならない。

問 1 3 電離放射線障害防止規則に基づく健康診断（以下「健康診断」という。）に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 放射線業務従事者ではないが管理区域に一時的に立ち入る労働者に対しても、健康診断を行わなければならない。
- (2) 雇入れ時の健康診断において、白内障に関する眼の検査については、使用する線源の種類等に応じて省略することができるが、その他の項目については、省略することが認められていない。
- (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、被ばく歴の有無の調査及びその評価を除く他の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) 健康診断の結果に基づき、電離放射線健康診断個人票を作成し、原則として30年間保存しなければならない。

問 1 4 X線作業主任者に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 波高値による定格管電圧が10kV未満のX線装置を用いる作業については、作業主任者を選任しなくてもよい。
- (2) 作業主任者の職務には、透過写真撮影の業務に従事する労働者に対し、特別の教育を行うことがある。
- (3) 一つの管理区域で2台のX線装置を使用するとき、作業主任者は2人選任しなければならない。
- (4) 作業主任者の氏名及びその者に行わせる事項については、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。
- (5) 作業主任者を選任したときは、所定の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 1 5 エックス線装置を使用して放射線業務を行う作業場の作業環境測定に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 測定は、6 月以内（エックス線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は1 年以内）ごとに1 回、定期に行わなければならない。
- (2) 測定は、エックス線作業主任者に行わせなければならない。
- (3) 7 0 μm 線量当量が1 cm線量当量を超えるおそれのある場所においては、1 cm線量当量及び7 0 μm 線量当量について測定しなければならない。
- (4) 測定を行ったときは、遅滞なく、その結果について、所轄労働基準監督署長に報告しなければならない。
- (5) 測定を行ったときは、その都度、測定日時、測定結果等一定の事項を記録し、5 年間保存しなければならない。

問 1 6 放射線装置室内でエックス線の照射中に、遮へい物が破損し、かつ、直ちに照射を停止することが困難である事故が発生し、事故によって受ける実効線量が1 5 mSvを超えるおそれのある区域が生じた。

このとき講じる措置として、法令上、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 当該区域を標識によって明示し、放射線業務従事者以外の労働者について、立入りを禁止する。
- (2) 緊急作業を行う男性の放射線業務従事者について、作業中に受ける実効線量が1 5 0 mSvを超えないようにする。
- (3) 緊急作業を行う女性の放射線業務従事者について、作業中に受ける実効線量が1 5 0 mSvを超えず、皮膚に受ける等価線量が1 5 0 0 mSvを超えないようにする。
- (4) 事故が発生したとき当該区域にいたすべての労働者に、速やかに、医師の診察又は処置を受けさせる。
- (5) 労働者が当該区域にいたことによって受けた実効線量を記録し、3 年間保存する。

問 1 7 外部放射線の防護に関する次の措置について、電離放射線障害防止規則に違反しているものはどれか。

- (1) 放射線装置室については、遮へい壁等の遮へい物を設け、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が1 週間に5 mSvを超えないようにしている。
- (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 $\mu\text{Sv/h}$ を超えないように遮へいされた構造のエックス線装置を、放射線装置室以外の室に設置して使用している。
- (3) 工業用のエックス線装置を屋外で使用するとき、そのエックス線管の焦点及び被照射体から5 m以内であっても外部放射線による実効線量が1 週間につき1 mSv以下の場所については、労働者が立ち入ることを禁止していない。
- (4) 特定エックス線装置を用いて作業を行うとき、照射筒又はしぼりを用いると装置の使用の目的が妨げられるので、どちらも使用していない。
- (5) 工業用の特定エックス線装置を用いて透視を行うときは、利用線錐中の受像器を通過したエックス線の空気中の空気カーマ率が、エックス線管の焦点から1 mの距離において、1 7 . 4 $\mu\text{Gy/h}$ 以下になるようにしている。

問 1 8 エックス線装置に電力が供給されている場合、自動警報装置を用いて警報しなければならないものは次のうちどれか。

- (1) 管電圧1 0 0 kVの医療用のエックス線装置を放射線装置室に設置して使用する場合
- (2) 管電圧2 0 0 kVの医療用のエックス線装置を放射線装置室以外の屋内で使用する場合
- (3) 管電圧2 0 0 kVの工業用のエックス線装置を放射線装置室に設置して使用する場合
- (4) 管電圧1 0 0 kVの工業用のエックス線装置を放射線装置室以外の屋内で使用する場合
- (5) 管電圧2 5 0 kVの工業用のエックス線装置を屋外で使用する場合

問 19 X線装置構造規格に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 波高値による定格管電圧 10kV 未満の X線装置には、この構造規格が適用されるものはない。
- (2) 試験研究の目的で使用する X線装置には、この構造規格が適用されるものはない。
- (3) この構造規格が適用される X線装置は、照射筒、しぼり及びろ過板を取り付けることができる構造のものでなければならない。
- (4) この構造規格に基づき、定格管電圧 200kV 以上の工業用の X線装置は、X線管の焦点から 1m の距離における利用線^{すい}錐以外の部分の X線の自由空气中の空気カーマ率が 4.3 mGy/h 以下になるように遮へいされていなければならない。
- (5) この構造規格が適用される X線装置には、見やすい箇所に、定格出力、型式、製造者名及び製造年月が表示されていなければならない。

問 20 X線による非破壊検査業務を行っている事業場の安全衛生管理体制に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

ただし、事業場の業種は製造業であり、労働者数はいずれも常時使用する人数とする。

- (1) 30 人の労働者を使用する事業場では、衛生委員会を設けなければならない。
- (2) 60 人の労働者を使用する事業場では、衛生推進者を選任しなければならない。
- (3) 150 人の労働者を使用する事業場では、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) 350 人の労働者を使用する事業場では、総括安全衛生管理者を選任しなければならない。
- (5) 450 人の労働者を使用する事業場では、その事業場に専属の産業医を選任しなければならない。

(午前終了)

受験番号	
------	--

(エックス線の測定に関する知識)

問 1 ^{60}Co の標準線源を用い、線源から 1 m の位置で積算型電離箱式サーベイメーターを校正したところ、指針がフルスケールまで振れるのに 6 分かかった。

このサーベイメーターを用いて、ある場所でエックス線を測定したところ、フルスケールになるのに 90 秒かかった。

このエックス線の真の 1 cm 線量当量率に最も近い値は次のうちどれか。

ただし、標準線源から 1 m の場所における空気カーマ率は $2.5 \times 10^{-5} \text{ Gy/h}$ であるものとし、校正に用いた ^{60}Co のガンマ線の空気カーマから 1 cm 線量当量への換算係数は 1.2 Sv/Gy とする。

また、測定したエックス線に対するサーベイメーターの校正定数は 0.92 とする。

- (1) 90 $\mu\text{Sv/h}$
- (2) 110 $\mu\text{Sv/h}$
- (3) 130 $\mu\text{Sv/h}$
- (4) 150 $\mu\text{Sv/h}$
- (5) 180 $\mu\text{Sv/h}$

問 2 放射線防護のための線量の算定に関する次の A から D までの記述について、正しいものすべての組合せは (1) ~ (5) のうちどれか。

A エックス線による皮膚の等価線量は、1 cm 線量当量により算定する。

B 眼の水晶体の等価線量は、放射線の種類及びエネルギーの種類に応じて、1 cm 線量当量又は 70 μm 線量当量のうちいずれか適切なものにより算定する。

C 外部被ばくによる実効線量は、1 cm 線量当量により算定する。

D 妊娠中の女性の腹部表面の等価線量は、腹・大腿部たいにおける 70 μm 線量当量により算定する。

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

問 3 放射線等の単位に関する次の A から D までの記述について、正しいものすべての組合せは (1) ~ (5) のうちどれか。

A 吸収線量は、放射線の照射により、物質の単位質量当たり付与されたエネルギーをいい、単位は J/kg で、その特別な名称は Gy である。

B 1 Gy は、物質 1 kg 中に吸収したエネルギーが 100 J であるときの吸収線量である。

C カーマとは、放射線の照射により、物質の単位質量中に生成された電荷を表し、単位は C/kg である。

D eV (電子ボルト) は、エネルギーの単位で、1 eV は約 $1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ に相当する。

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

問 4 気体の電離作用を利用した放射線検出器の電極間の印加電圧と得られる電流の大きさとの関係を表す曲線において、放射線により生成された 1 次イオン対の数とは無関係に、ほぼ一定の大きさの電流が得られ、測定に利用されている領域は、次のうちどれか。

- (1) 再結合領域
- (2) 電離箱領域
- (3) 比例計数管領域
- (4) ガイガー放電領域
- (5) 連続放電領域

問 5 GM 計数管式サーベイメーターによる測定に関する次の文中の 内の A 及び B に入れる数字の組合せとして、最も適切なものは (1) ~ (5) のうちどれか。

「GM 計数管式サーベイメーターによりエックス線を測定し、1000 cps の計数率を得た。

GM 計数管の分解時間が A μs であるとき、真の計数率は、約 B cps である。」

- | | A | B |
|-----|-----|------|
| (1) | 100 | 910 |
| (2) | 100 | 1010 |
| (3) | 200 | 830 |
| (4) | 200 | 1020 |
| (5) | 200 | 1250 |

問 6 次のAからDまでのX線と、その測定に用いるサーベイメーターの種類について、適切なものの組合せは(1)~(5)のうちどれか。

- A 散乱線を多く含むX線
..... GM計数管式サーベイメーター
- B 10 keV程度の低エネルギーのX線
..... 半導体式サーベイメーター
- C 0.1 μSv/h程度の低線量率のX線
..... シンチレーション式サーベイメーター
- D 200 mSv/h程度の高線量率のX線
..... 電離箱式サーベイメーター

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

問 7 個人被ばく線量測定のための放射線測定器に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) フィルムバッジでは、入射X線の平均的なエネルギーを推定することができる。
- (2) PD型ポケット線量計は、測定範囲は10 μSv~2 mSvで、チャージャーリーダを用いて線量を読み取る。
- (3) 蛍光ガラス線量計は、被ばく線量を読み取っても蛍光中心は消滅しないので、繰り返し線量を読み取ることができる。
- (4) 光刺激ルミネッセンス線量計は、素子の再使用が可能で、フィルムバッジに比べ測定可能な線量の下限值が小さい。
- (5) 半導体式ポケット線量計は、PN接合型シリコン半導体検出器を用い、1 cm線量当量に対応したデジタル表示の線量計である。

問 8 熱ルミネッセンス線量計に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 最低検出線量はフィルムバッジより大きい。
- (2) 測定可能な線量の範囲は、フィルムバッジより狭い。
- (3) 吸収線量と発光量との関係を示す曲線をグロー曲線という。
- (4) 線量を一度読み取った後、再度読み取ることができない。
- (5) 1度使用した素子は再使用できないので、廃棄しなければならない。

問 9 あるサーベイメーターを用いて、同一のX線を測定するとき、時定数を T_A 秒に設定した場合(A)と、 T_B 秒に設定した場合(B)とを比較した次の記述のうち、誤っているものはどれか。

ただし、 $T_B = 10 T_A$ とし、A及びBにおいて時定数以外の条件には変化はないものとする。

- (1) 応答速度は、AよりBの方が遅い。
- (2) 計数率の標準偏差は、Aにおいては、Bにおける値の1/10である。
- (3) 計数率の相対標準偏差は、Aにおいては、Bにおける値の $\sqrt{10}$ 倍である。
- (4) 計数率の指示値の揺れは、AよりBの方が小さい。
- (5) 計数率が小さいX線の測定には、一般にAよりBの方が適している。

問 10 放射線の測定の用語に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 数え落としとは、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いう。
- (2) バックグラウンドとは、放射線計測において、測定しようとする対象以外の原因により引き起こされる計測値をいう。
- (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とともに、線量の読取り値が減少していくことをいう。
- (4) GM計数管の動作曲線において、プラトーとは、印加電圧の変動が計数率にほとんど影響を与えない領域をいう。
- (5) GM計数管の回復時間とは、放射線の入射により計数管が一度作動し、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の時間をいう。

(この科目が免除されている方は、問 1 1 ~ 問 2 0 は解答しないで下さい。)

(エックス線の生体に与える影響に関する知識)

問 1 1 放射線感受性に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 皮膚の基底細胞層は、角質層より放射線感受性が高い。
- (2) 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。
- (3) 目の水晶体は、角膜より放射線感受性が高い。
- (4) 神経組織の放射線感受性は、成人では低い、胎児では高い。
- (5) 骨組織の放射線感受性は、成人でも小児でも低い。

問 1 2 次の A から C までの成人の人体の組織について、放射線に対する感受性の高いものから低いものへと順に並べたものは(1)~(5)のうちどれか。

- A 甲状腺
- B 汗腺
- C 腸粘膜

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

問 1 3 人が一時に全身にエックス線の照射を受けた場合の急性影響に関する次の A から D までの記述のうち、正しいものの組合せは(1)~(5)のうちどれか。

- A 1 ~ 2 Gy 程度の被ばくでは、放射線宿酔の症状が現れることがある。
- B 3 ~ 10 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である。
- C 被ばくした全員が 60 日以内に死亡する線量の最低値は、約 4 Gy であると推定されている。
- D 10 ~ 15 Gy 程度の被ばくによる死亡は、主に中枢神経系の障害によるものである。

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

問 1 4 放射線の直接作用と間接作用に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 放射線が生体中の水分子に作用し、フリーラジカルを生じ、これが生体高分子を破壊して細胞に障害を与える作用を直接作用という。
- (2) エックス線などの間接電離放射線が生体高分子に与える作用を間接作用という。
- (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効果が軽減されるが、これは主に間接作用により説明される。
- (4) 低温下では放射線効果は減少するが、これは間接作用では説明できない。
- (5) 溶液中の酵素の濃度を変えて同一線量のエックス線を照射した場合、間接作用では、酵素の全分子数のうち不活性化されたものの占める割合は、酵素の濃度が増すに従って増大する。

問 1 5 放射線の線量とその生体に与える影響との関係に関する次の A から D までの記述について、正しいものの組合せは(1)~(5)のうちどれか。

- A 確率的影響は、被ばく線量の増加に伴って、発生率が増加する。
- B 確定的影響は、実効線量により評価される。
- C 確定的影響では、被ばく線量と障害の発生率との関係が、シグモイド曲線で表される。
- D 放射線防護の目的は、確定的影響と確率的影響の発生を完全に防止することである。

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

問 1 6 放射線の生物学的効果に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 線量率依存性とは、同一線量の放射線を照射しても、線量率の高低によって、生物学的効果の大きさが異なることをいう。
- (2) 生物学的効果比 (R B E) とは、生物の種類による放射線の効果の違いを、ヒトを基準にして表したものをいう。
- (3) 酸素効果比 (O E R) とは、生体内に酸素が存在しない状態と存在する状態とで同じ効果を与える線量の比により、酸素効果の大きさを表したものである。
- (4) 半致死線量とは、被ばくした集団のうち 5 0 % の個体が一定の期間内に死亡する線量である。
- (5) 倍加線量とは、放射線照射により、突然変異率を自然における値の 2 倍にする線量である。

問 1 7 放射線による晩発性影響に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 潜伏期の長さが 3 ~ 4 週間である影響は、晩発性影響に分類される。
- (2) 眼の被ばくで起こる白内障は、潜伏期が平均約 2 ~ 3 月程度であり、晩発性影響に分類される。
- (3) 放射線による皮膚障害のうち、脱毛は、晩発性影響に分類される。
- (4) 晩発性影響である発がんのうち、白血病は、一般にその他のがんに比べ潜伏期が短い。
- (5) あらゆる晩発性影響の重症度は、被ばく線量に応じて増加する。

問 1 8 放射線が血液に及ぼす影響に関する次の A から D までの記述について、正しいものの組合せは (1) ~ (5) のうちどれか。

- A 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。
- B 末梢血液中の血球は、造血器官中の未熟な段階のものより放射線感受性が高い。
- C 白血球のうち、リンパ球は他の成分より放射線感受性が高い。
- D 末梢血液成分のうち、血小板は減少が始まるのが最も遅い。

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

問 1 9 組織荷重係数に関する次の A から D までの記述のうち、正しいものの組合せは (1) ~ (5) のうちどれか。

- A 各臓器・組織の確率的影響に対する相対的な放射線感受性を表す係数である。
- B 組織荷重係数が最も大きい組織・臓器は、生殖腺である。
- C 被ばくした組織・臓器の平均吸収線量に組織荷重係数を乗ずることにより、等価線量を得ることができる。
- D 組織荷重係数は、どの組織・臓器においても 1 より大きい。

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

問 2 0 放射線による遺伝的影響に関する次の A から D までの記述について、正しいものの組合せは (1) ~ (5) のうちどれか。

- A 被ばくによる DNA の損傷によって生じる障害は、すべて遺伝的影響である。
- B 胎内被ばくによる胎児の奇形の発生は、遺伝的影響である。
- C 小児が被ばくした場合にも、遺伝的影響が生じるおそれがある。
- D 遺伝的影響は、確率的影響に分類される。

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