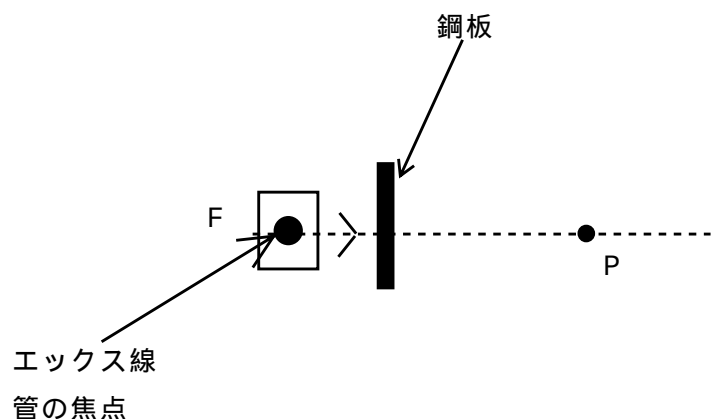


(エックス線の管理に関する知識)

問 1 下図のように、エックス線装置を用いて、鋼板の透過写真撮影を行ったところ、写真撮影中に鋼板を透過したエックス線の 1 cm 線量当量率が、エックス線管の焦点 F から 3 m の距離にある P 点において 0.2 mSv/h であった。

透過写真を、1 週間に 90 枚 (露出時間は 1 枚の写真撮影について 3 分) 撮影する場合、エックス線管の焦点 F から P 点に向かう直線上で、管理区域の境界は焦点 F から何 m の地点となるか。

ただし、3 月は 13 週であるものとし、1 cm 線量当量率は距離の 2 乗に反比例するものとする。



- (1) 3 m
- (2) 4 m
- (3) 5 m
- (4) 6 m
- (5) 9 m

問 2 エックス線に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) エックス線は荷電粒子の流れである。
- (2) エックス線は波長が可視光線より長い電磁波である。
- (3) エックス線は電子と同じ質量をもつ。
- (4) 制動エックス線は、原子のエネルギー準位の遷移に伴い放射されるエックス線である。
- (5) 制動エックス線のエネルギー分布は連続スペクトルを示す。

問 3 厚いアルミニウム板を透過した細い線束のエックス線に対するアルミニウム板の半価層が 1.8 mm であるとき、1/10 価層の値に最も近いものは次のうちどれか。ただし、散乱線による影響は無いものとする。

なお、 $\log_e 2 = 0.69$ 、 $\log_e 10 = 2.3$ として計算すること。

- (1) 30 mm
- (2) 40 mm
- (3) 60 mm
- (4) 90 mm
- (5) 120 mm

問 4 エックス線と物質の相互作用に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) コンプトン効果によって、原子の外に飛び出す電子を反跳電子という。
- (2) コンプトン効果によって散乱するエックス線の波長は、入射エックス線の波長より長い。
- (3) 光電効果とは、軌道電子がエックス線の光子のエネルギーを吸収し、光子は消滅する現象である。
- (4) 光電効果の生じる確率は、エックス線のエネルギーが増すと小さくなる。
- (5) 入射エックス線のエネルギーが、電子 1 個の質量に相当する 0.51 MeV になると、電子対生成が生じる。

問 5 次の A から D までの事項のうち、単一エネルギーで細い線束のエックス線が物体を通過するときの減弱を示す式における減弱係数の値に影響を与えるものの組合せは (1) ~ (5) のうちどれか。

- A 物体の厚さ
- B 物体を構成する元素の種類
- C 入射エックス線の強度
- D 入射エックス線のエネルギー

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

問 6 エックス線管から発生する連続エックス線の全強度 (I) と、管電流 (i)、管電圧 (V)、ターゲットの元素の原子番号 (Z) との関係を実験的に示した式として、正しいものは次のうちどれか。

ただし、比例定数を k とする。

- (1) $I = kiV^2Z$
- (2) $I = kiVZ^2$
- (3) $I = kiVZ$
- (4) $I = ki^2VZ$
- (5) $I = ki^2V/Z$

問 7 単一エネルギーのエックス線を太い線束として物体に照射した場合の減弱を示す式における再生 (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。

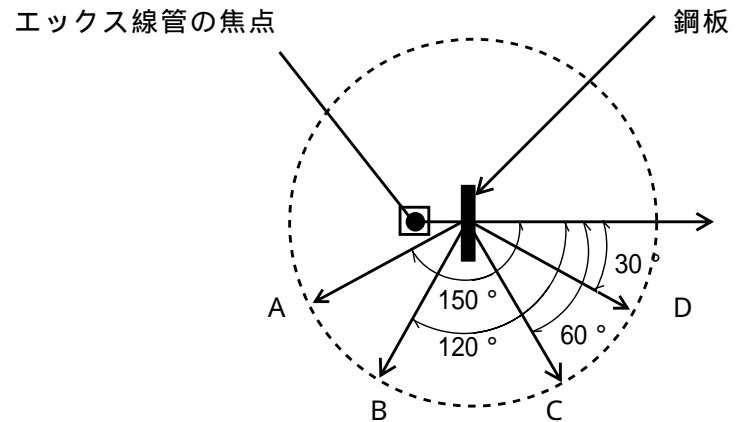
- (1) 再生係数は、1 より小さい。
- (2) 再生係数は、物体への照射面積が大きいほど大きくなる。
- (3) 再生係数は、物体の厚さが厚くなるほど大きくなる。
- (4) 再生係数は、物体に近い位置における値よりも、遠い位置における値の方が小さい。
- (5) 再生係数は、入射エックス線のエネルギーや、物体の材質によっても異なる。

問 8 エックス線管に関する次の記述うち、正しいものはどれか。

- (1) エックス線管の内部には、不活性ガスが封入されている。
- (2) エックス線管のフィラメント端子間の電圧は約 10 V 程度であるため、フィラメント加熱用変圧器は降圧変圧器である。
- (3) 陽極のターゲット上の、加速された電子の衝突によりエックス線を発生する部分を実効焦点といい、ほぼ円形となる。
- (4) 実効焦点の大きさは、管電流及び管電圧を変えても変化しない。
- (5) 陽極に衝突した熱電子のエネルギーの一部はエックス線として放射されるが、その変換効率はおよそ 20 ~ 30 % である。

問 9 厚さ 20 mm の鋼板に、管電圧 260 kV、管電流 5 mA で、エックス線のビームを垂直に照射した。

このとき、照射野の中心から等距離にある図の A ~ D 点における散乱線の空気カーマ率を比較した結果として、正しいものは次のうちどれか。



- (1) $A > B, C > D$
- (2) $A > B, C < D$
- (3) $A < B, C > D$
- (4) $A < B, C < D$
- (5) $A > B, C = D$

問 10 エックス線装置を用いる作業等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 作業にあたり、エックス線を遮へいするためには、原子番号が大きく、かつ、密度の高い物質を用いるとよい。
- (2) ろ過板は、連続エックス線に含まれている低エネルギー成分を除去し、後方散乱線を低減する効果があるが、蛍光エックス線分析など軟線を利用する作業では、使用する必要はない。
- (3) エックス線回折装置に用いられるエックス線装置は、電圧が低く小型であるが、作業中には放射線測定器を装着する。
- (4) 屋外でエックス線装置を用いて臨時作業を行う場合には、法定の立入禁止区域を設ければ、管理区域を設定する必要はない。
- (5) 工場の製造工程で使用されるエックス線による計測装置などで、装置の外側には管理区域が存在しないものについても、内側の管理区域について、標識により明示する必要がある。

(関係法令)

問 1 1 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、正しいものはどれか。

- (1) 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、使用する線源の種類等に応じ、白内障に関する眼の検査を省略することができる。
- (2) 皮膚の検査は、原則として、1年以内ごとに1回、定期に行わなければならない。
- (3) 赤血球数の検査は、どのような場合も省略することができない。
- (4) 定期の健康診断を行う日までの1年間に受けた実効線量が5 mSvを超えない者については、健康診断のすべての項目を省略することができる。
- (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個人票を、所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。

問 1 2 放射線業務従事者の被ばく限度に関する次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

- (1) 実効線量限度
(男性の場合) 5年間に100 mSv、かつ、1年間に50 mSv
- (2) 実効線量限度
(妊娠可能な女性の場合)
..... 3月間に5 mSv
- (3) 腹部表面に受ける等価線量限度
(妊娠と診断された女性の場合)
..... 妊娠中に2 mSv
- (4) 緊急作業に従事する間に皮膚に受ける等価線量限度
(男性の場合) 1 Sv
- (5) 緊急作業に従事する間に受ける実効線量限度
(男性の場合) 150 mSv

問 1 3 男性の放射線業務従事者が業務により放射線にさらされるおそれの多い部位を順に並べた次の(1) ~ (5) の場合について、外部被ばくによる線量の測定にあたり、放射線測定器を胸部及び腹部の計2箇所に装着しなければならないものはどれか。

- (1) 腹部 > 頭部 > 胸部
- (2) 胸部 > 腹部 > 頭部
- (3) 手指 > 腹部 > 胸部
- (4) 胸部 > 腹部 > 手指
- (5) 手指 > 胸部 > 腹部

問 1 4 管理区域に関する次の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 管理区域には、放射線業務従事者以外の者を立ち入らせてはならない。
- B 放射線業務を行う作業場の管理区域に該当する部分については、作業環境測定を行わなければならない。
- C 管理区域内の見やすい場所に、放射線業務従事者が受けた外部被ばくによる線量の測定結果の一定期間ごとの記録を掲示しなければならない。
- D エックス線作業主任者は、管理区域ごとに選任しなければならない。

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

問 1 5 放射線装置室及び立入禁止の規定に関する下文中の 内のAからCに入れる数字の組合せとして、正しいものは(1) ~ (5) のうちどれか。

「工業用のエックス線装置は、原則として放射線装置室に設置しなければならないが、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 A μSv/h を超えないように遮へいされた構造のものについては、放射線装置室に設置しなくてもよい。

また、工業用のエックス線装置を放射線装置室以外の場所で使用する場合は、その装置のエックス線管の焦点及び被照射体から 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。) については、原則として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) | 20 | 1 | 5 |
| (2) | 20 | 5 | 1 |
| (3) | 10 | 1 | 5 |
| (4) | 10 | 5 | 1 |
| (5) | 20 | 1 | 1 |

問 1 6 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 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 事業者は、エックス線作業主任者に、測定を行わせなければならない。
- B 測定は、原則として、外部放射線による 1 cm線量当量率又は 1 cm線量当量について行う。
- C 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。
- D 測定を行ったときは、その都度一定の事項を記録し、5 年間保存しなければならない。

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

問 1 7 電離放射線障害防止規則に定められている外部放射線の防護に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 特定エックス線装置を放射線装置室以外の場所で使用するとき、放射線を、労働者が立ち入らない方向に照射し、又は遮へいする措置を講じなければならない。
- (2) 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 週間につき 3 mSv を超えないようにしなければならない。
- (3) 管電圧 150 kV 以下のエックス線装置を放射線装置室内で使用するとき、電力が供給されている旨を、自動警報装置以外の方法によって、関係者に周知してもよい。
- (4) 特定エックス線装置を使用するとき、原則として、利用線錐の放射角がその使用の目的を達するために必要な角度を超えないようにするための照射筒又はしぼりを用いなければならない。
- (5) 特定エックス線装置を用いて透視を行うときは、原則として、その定格管電流の 2 倍以上の電流がエックス線管に通じたとき、直ちに、エックス線管回路を開放位にする自動装置を設けなければならない。

問 1 8 エックス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) 作業主任者の資格がない者は、エックス線装置を操作してはならない。
- (2) 定格管電圧が 10 kV 未満のエックス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。
- (3) 作業主任者の職務の一つとして、透過写真撮影の業務に従事する労働者に対し、法令に基づく特別の教育を行うことがある。
- (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 9 特定エックス線装置の見やすい箇所に表示しなければならない事項として、エックス線装置構造規格に定められていないものは、次のうちどれか。

- (1) 設置年月
- (2) 製造者名
- (3) 型式
- (4) 定格出力
- (5) 製造年月

問 2 0 エックス線による非破壊検査業務に従事する労働者 10 人を含む 350 人の労働者を常時使用する製造業の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。

- (1) 事業場に専属の産業医を選任しなければならない。
- (2) 総括安全衛生管理者を選任しなければならない。
- (3) 3 人以上の衛生管理者を選任しなければならない。
- (4) 衛生管理者のうち少なくとも 1 人を専任の衛生管理者としなければならない。
- (5) 安全衛生推進者を選任しなければならない。

受験番号	
------	--

(この科目が免除されている方は、問 1 ~ 問 10 は解答しないで下さい。)

(エックス線の測定に関する知識)

問 1 下文中の□内 A、B に入れる数字の組合せとして、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

「フルスケールが 10 μ Sv の積算型の電離箱式サーベイメーターを用いて、管電圧□A kV のエックス線装置によるエックス線(最短波長は 0.0248 nm)について測定を行ったところ、フルスケールまで指針がふれるのに 12 分を要した。

このエックス線に対するサーベイメーターの校正定数を 0.95 とすれば、このときの真の 1 cm 線量当量率は、約□B μ Sv/h である。」

- | | | |
|-----|-----|----|
| | A | B |
| (1) | 50 | 48 |
| (2) | 50 | 52 |
| (3) | 100 | 48 |
| (4) | 100 | 50 |
| (5) | 100 | 52 |

問 2 次の A から D までの放射線検出器のうち、気体増幅(ガス増幅)を利用しているものの組合せとして、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

- A 電離箱
- B 比例計数管
- C GM 計数管
- D 半導体検出器

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

問 3 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、正しいものは次のうちどれか。

- (1) シンチレーション検出器 ... 電子 - 正孔対
- (2) 比例計数管 窒息現象
- (3) GM 計数管 飽和領域
- (4) 化学線量計 放射化
- (5) 半導体検出器 空乏層

問 4 サーベイメーターの利用に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 電離箱式サーベイメーターは、感度が良く、低線量率の放射線も検出することができるので、エックス線装置の遮へいの欠陥を調べるのに適している。
- (2) GM 計数管式サーベイメーターは、高線量率まで効率良く測定できるので、利用線錐中のエックス線の 1 cm 線量当量率の測定に適している。
- (3) GM 計数管式サーベイメーターは、湿度の影響を受けやすく、機械的に不安定なので、取扱いに注意する必要がある。
- (4) 半導体式サーベイメーターは、30 keV 以下の低エネルギーのエックス線に対しては、きわめて感度が悪いので、注意する必要がある。
- (5) エネルギー分布の広いエックス線の測定には、GM 計数管式サーベイメーターやシンチレーション式サーベイメーターが適している。

問 5 シンチレーション検出器に関する次の 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 エックス線用のシンチレータとしては、微量のタリウムを含有させて活性化したヨウ化ナトリウム結晶などが用いられる。
- B 方向特性とエネルギー特性がきわめて良好で、散乱線の測定に適している。
- C 100 keV 以下の低エネルギーのエックス線の測定にも適している。
- D 得られる出力パルス波高から、入射放射線のエネルギーを知ることができる。

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

問 6 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 100 μ S であるとき、真の計数率 (cps) に最も近い値は、次のうちどれか。

- (1) 1196
- (2) 1111
- (3) 1100
- (4) 1091
- (5) 1010

問 7 個人線量計に関する次の 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 フィルムバッジには、バックグラウンドのかぶりによる影響を防ぐためフィルターが使用されている。

B 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。

C 光刺激ルミネッセンス (OSL) 線量計は、フィルムバッジよりも、エックス線やガンマ線に対するエネルギー依存性が小さく、湿度の影響も受けにくい。

D PD 型ポケット線量計は、線量を読み取るためにチャージャーリーダを用いる。

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

問 8 熱ルミネッセンス線量計に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 線量を読み取るとき、読み取りに失敗すると、再度読み取ることができない。
- (2) 加熱温度と熱蛍光強度との関係を示す曲線をグロー曲線という。
- (3) 1 度使用した素子は、アニーリングにより繰り返し使用することができる。
- (4) フィルムバッジより最低検出線量が大きく、線量の測定範囲が狭い。
- (5) 素子ごとに若干感度のばらつきがある。

問 9 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) 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バックグラウンドという。
- (2) 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、フェーディングという。
- (3) 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、時定数を大きくすると、応答速度は速くなる。
- (4) 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影響を与えない領域をプラトーといい、プラトーの傾斜の小さい方が計数管としての性能がよい。
- (5) 計数管など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なるまでに要する時間を、回復時間という。

問 10 放射線の量とその単位に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 吸収線量の単位には Gy が用いられ、1 Gy は、物質 1 kg 中に吸収されたエネルギーが 1 J であるときの吸収線量をいう。
- (2) 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、単位として Sv が用いられる。
- (3) 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。
- (4) 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 μ m 線量当量のうちいずれか適切なものにより算定する。
- (5) 実効線量は、人体の各組織が受けた等価線量に、各組織ごとに相対的な放射線感受性を示す組織荷重係数を乗じ、これらを合計したもので、単位として Sv が用いられる。

(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 放射線による確定的影響に関する次の 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 確定的影響では、被ばく線量と発生率との関係は、直線で示される。
- B 確定的影響では、被ばく線量が増加すると、障害の程度(重篤度)が大きくなる。
- C 確定的影響には、影響が発生する最低の線量であるしきい値(閾値)が存在する。
- D 確定的影響は、実効線量により評価される。

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

問 1 2 放射線感受性に関する次の記述のうち、ベルゴニー・トリボンドーの法則に従っていないものはどれか。

- (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、絨毛細胞より放射線感受性が高い。
- (3) リンパ球は、末梢血液中においても、放射線感受性が高い。
- (4) 一般に神経組織の放射線感受性は低いが、胎児期には高い。
- (5) 成人の骨の放射線感受性は低いが、成長期の子供では高い。

問 1 3 次の A から D まで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 結合組織
- C 皮膚
- D 生殖腺

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

問 1 4 皮膚にエックス線を照射したとき、2週間後に、充血、強い紅斑、腫脹とともに脱毛が生じた。水疱やびらんはみられなかった。約4週間後に、色素沈着を残し落屑し正常な皮膚にもどった。

このとき皮膚が被ばくしたおよその線量は次のうちどれか。

- (1) 0.5 Gy
- (2) 2 Gy
- (3) 6 Gy
- (4) 20 Gy
- (5) 30 Gy

問 1 5 放射線による身体的障害の潜伏期に関する次の 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 身体的障害は、潜伏期の長短によって、早期障害と晩発障害に分類される。
- B 早期障害の潜伏期の長さには、被ばくした組織の幹細胞が成熟するまでの時間と成熟細胞の寿命が関係する。
- C 眼の被ばくで起こる白内障は、潜伏期が平均約1月程度で、早期障害に分類されている。
- D 晩発障害である白血病の潜伏期は平均約20年で、その他のがんに比べ、著しく長い。

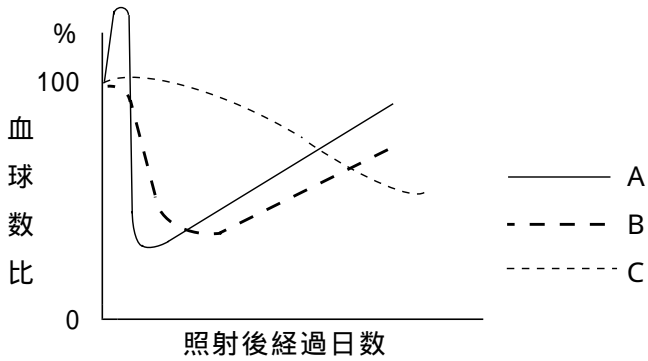
- (1) A, B
- (2) A, C
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

問 1 6 放射線の生体への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) 線量率効果(線量率依存性)とは、照射した総線量が同じでも、線量率が高いほど生体への影響が大きくなることをいう。
- (2) 吸収線量が同じでも、線質が異なれば、障害の程度は同一とはいえない。
- (3) 半致死線量とは、被ばくした集団のうち、50%の個体が一定の期間内に死亡する線量である。
- (4) O E R (酸素効果比)とは、生体中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。
- (5) R B E (生物学的効果比)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である。

問 1 7 下図は、全身がエックス線に一時的に大量照射されたときの血液成分の変化を模式的に示したものである。

図中の曲線 A、B、C にあてはまる成分を示した次の組合せのうち、正しいものはどれか。



- | A | B | C |
|---------|-----|-----|
| (1) 赤血球 | 血小板 | 白血球 |
| (2) 赤血球 | 白血球 | 血小板 |
| (3) 血小板 | 赤血球 | 白血球 |
| (4) 白血球 | 赤血球 | 血小板 |
| (5) 白血球 | 血小板 | 赤血球 |

問 1 8 放射線の生体に対する間接作用に関する次の 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 エックス線などの間接電離放射線の二次電子が生体高分子に与える作用を間接作用という。
- B 間接作用には、生体中の水分が大きく関与している。
- C 生体中にシステイン、システアミンなどの S H 化合物が存在していると、間接作用は増強される。
- D 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する場合、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減少する。

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

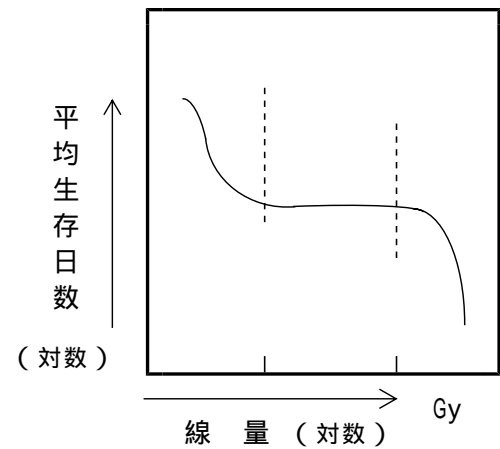
問 1 9 放射線による遺伝的影響に関する次の A から D までの記述について、正しいものの組合せは (1) ~ (5) のうちどれか。

- A 被ばくにより DNA が損傷を受けて生じる障害は、すべて遺伝的影響である。
- B 遺伝的影響は、確率的影響の一つである。
- C 胎内被ばくによる胎児の奇形は、遺伝的影響である。
- D 放射線照射により、突然変異率を自然における値の 2 倍にする線量を倍加線量という。

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

問 2 0 下図は、動物の全身に大線量のエックス線を、一回照射した後の平均生存日数と線量との関係をいずれも対数目盛りで示したものである。

図中の ~ の領域における主な死因を示した次の組合せのうち、正しいものはどれか。



- | | | |
|-----------|-------|-------|
| (1) 骨 髄 死 | 腸 死 | 中枢神経死 |
| (2) 骨 髄 死 | 中枢神経死 | 腸 死 |
| (3) 中枢神経死 | 腸 死 | 骨 髄 死 |
| (4) 腸 死 | 中枢神経死 | 骨 髄 死 |
| (5) 腸 死 | 骨 髄 死 | 中枢神経死 |