

放射線衛生学試験 解答と解説 2013

- 問題 1 (×) 放射線影響のしきい値は、人体での障害例をもとに、放射線を受けた人の10~50%に影響が出る線量で定義される。
「10~50%」 → 「1~5%」
- 問題 2 (○) 血液成分の中で、リンパ球は細胞核をもち、放射線があたるとアポトーシスにより細胞死を起こす。
- 問題 3 (×) 消化管でダメージを受けるのは、大腸にあるクリプト細胞の死滅によるものである。
「大腸」 → 「小腸」
- 問題 4 (×) 放射線皮膚障害で重要なのは、平均深さ3mmにある基底細胞層である。
「3mm」 → 「70μm」
- 問題 5 (×) 倍加線量とは、自然に起こる遺伝子突然変異に対して、その2分の1の突然変異量が新たに加わる放射線量のことである。
その2分の1が → それと同じ数
- 問題 6 (○) 胎児の被ばくについて、妊娠中絶を慎重に考慮するしきい線量は、およそ100mGyである。
- 問題 7 (×) ラジカルは、分子の結合が切れて生成した、きわめて反応が弱い分子種（または原子）である。
弱い → 強い
- 問題 8 (×) 光子が物質にあたって起こす相互作用には、光電効果、コンプトン効果、電子対生成、制動放射がある。
制動放射は除く（制動放射は、電子と物質との相互作用）
- 問題 9 (○) 原子から特性X線が放出されるかわりに、それが同じ原子内の軌道電子に衝突し、その電子をはじき出す現象をオージェ効果という。
- 問題 10 (○) 細胞周期 (M→G₁→S→G₂) において、放射線感受性が高いのはG₁期後期からS期前期およびM期である。
- 問題 11 (×) 放射線が、DNAの鎖を切る過程には、急性作用と慢性作用がある。
直接作用と間接作用
- 問題 12 (×) X線とγ線は、ともに光子であり基本的に同じものであるが、その呼び方の違いは、エネルギーにより分類している。
エネルギー → 発生の仕方（γ線は原子核から、X線はそれ以外から）
- 問題 13 (×) 放射能漏れとは、遮へいされているはずの放射線施設からガンマ線などが放出されている状況をいう。
放射能漏れ → 放射線漏れ
- 問題 14 (○) 中性子は、非荷電粒子の一つである。
- 問題 15 (×) 核異性体とは、原子核が励起された不安定な状態のことで、核異性体転移を起こして、β線を放出する。
β線 → γ線
- 問題 16 (○) α線のエネルギーは単色、β線のエネルギーは連続、γ線のエネルギーは単色である。
- 問題 17 (○) DNA損傷の回復と、線量率効果は関係がある。

- 問題 18 (×) 一定量の放射線の場に電離箱を設置し、電極間の電圧を変化させたとき、GM計数管領域では、電離箱出力はその電圧に正比例する。
電圧に正比例する → 電圧に関わらず一定となる
- 問題 19 (×) 固体の放射線検出器のうち、熱蛍光を利用するものは、吸収した放射線のエネルギーを、レーザー光を照射することで取り出す。
レーザー光を照射 → 熱を加える
- 問題 20 (×) ICRP (国際放射線防護委員会) による放射線防護の体系のなかで、防護の最適化においては、個人の被ばく線量、被ばくする人数、被ばくの可能性について、あらゆる経済的手段を講じても低く保つことが述べられている。
あらゆる経済的手段を講じても → 経済的および社会的要因を考慮に入れながら
- 問題 21 (×) 核異性体とは、原子番号が同一で、質量数が異なるもののことである。
核異性体とは、励起状態の原子核の核種のことである。原子番号が同一で、質量数の異なるのは同位体である。
- 問題 22 (×) 1電子ボルト (1eV) とは、1クーロン (1C) の電子を1Vの電圧で加速したときに、電子に与えられるエネルギーの単位である。
1Cでなく、1個の電子 ($1.6 \times 10^{-19} \text{C}$) に与えられるエネルギー。
- 問題 23 (○) GM計数管では、管内に発生する電離電流の量を測定するのではなく、その信号をパルス信号として、単位時間あたりのパルス数を測定する。
カウント/分、カウント/秒などとして測定する。
- 問題 24 (×) 放射線防護の体系は、防護の最適化、行為の正当化、個人の線量限度を守る、の3つで、この順序を守ることによって使うことができる。
行為の正当化、防護の最適化、個人の線量限度を守る、の順が正しい。
- 問題 25 (×) 吸収線量は、放射線の種類として、 β 線に限り定義され、また対象となる物質も水のみが定義されている。
吸収線量は、すべての放射線で、すべての物質について使用できる。←→照射線量 (光子、空気)。
- 問題 26 (○) 自然放射線と人工放射線を含めた環境放射線のうち、日本人 (平均) は医療で受ける放射線が最も大きい。
- 問題 27 (×) ICRP (国際放射線防護委員会) による一般公衆の実効線量限度は、50mSv/年である。
1mSv/年が正しい。
- 問題 28 (○) 1cm線量当量は、人体等価物質のICRU球における表面からの深さ1cmの吸収線量に線質係数を乗じて求める。
- 問題 29 (×) 肝臓の等価線量を求めるには、肝臓の吸収線量に照射された放射線の種類に応じた放射線加重係数を乗じて求めるが、X線の場合はこの係数が5である。
X線 (光子) の放射線加重係数は、そのエネルギーによらず1である。
- 問題 30 (○) 放射線業務従事者が、装着する個人被ばく線量計の指示値は、実効線量 (mSv) であるが、これを実測することは不可能なので、1cm線量当量をもって実効線量としている。