

第53回(2008年)

問6 放射線事故等での被ばく線量評価に関する次のI~IIの文章の()の部分に入る最も適切な語句又は数値を、それぞれの解答群から1つだけ選べ。

I 放射線事故等で被ばくする形態は、外部被ばく、内部被ばく、体表面汚染及び創傷汚染に分類することができる。外部被ばくは体外から被ばくするものであるが、(A11)による外部被ばくでは体内の物質が(B3)され放射線を出すため、緊急時には内部被ばくや表面汚染がある場合と区別しにくいことがある。体内で(B)される元素のうち体外から放射線計測されるものとしては(C7)の寄与が大きく、(A)による外部被ばく線量評価に用いられることもある。

個人線量計や事故現場での空間線量計以外の全身外部被ばくにおける線量評価法としては、臨床症状・検査データからの線量評価、染色体分析による線量評価、(B)による線量評価の他に、歯や爪を用いた(D13)による線量評価などが挙げられる。

臨床症状による線量評価としては、嘔吐、下痢、頭痛、意識障害及び発熱などが指標として用いられる。これらの症状の発現時期、発現頻度、重篤度は線量に依存し、嘔吐、下痢、頭痛、発熱がほぼ80~100%の頻度で1~2時間以内に認められるのは(14)Gy以上の線量域である。

末梢血の検査データによる線量推定として、(E12)や血小板の減少が用いられる。(E)は放射線高感受性で主に(F9)により細胞死が起こり、1~2 Gyの全身被ばくにより24時間以内に正常の約(15)%に減少する。また、末梢血中の(G14)数は2 Gy以上の全身被ばくで2~3日以内に一過性増加が観察され、線量評価に用いられている。

染色体異常の検査は、感度、精度、再現性が高く信頼度が高い線量評価法である。染色体異常の指標としては環状染色体と(H2)が最もよく用いられる。染色体異常による検出限界はγ線やX線の場合、約(16)Gyである。

<IのA~Dの解答群>

- 1 イオン化 2 活性化 3 放射化 4 水素 5 炭素 6 酸素
7 ナトリウム 8 γ線 9 X線 10 電子線 11 中性子線 12 組成分析
13 電子スピン共鳴(ESR)法 14 質量分析法 15 核磁気共鳴(NMR)法

<IのE~Hの解答群>

- 1 染色体数異常 2 二動原体染色体 3 逆位 4 欠失 5 転座
6 セネッセンス 7 分裂死 8 増殖死 9 アポトーシス 10 ネクローシス
11 赤血球 12 リンパ球 13 樹状細胞 14 顆粒球 15 単球

<IのI~Hの解答群>

- 1 0.001 2 0.2 3 2 4 8 5 50 6 95

II 内部被ばくの線量評価に関して、γ線放出核種による内部被ばくが疑われる場合には(A8)を用いて放射能測定をして線量評価を行う。測定に際しては着衣に汚染がないことの確認と、(B1)に汚染がない状況で測定することが必要である。また、吸入摂取が考えられる場合には(C12)により試料を採取して放射能を測定する。この評価法は、試料の放射能と摂取量との相関性の点から線量評価精度が(D6)。

α線やβ線放出核種による内部被ばくが疑われる場合には、排泄物等の生体試料の放射能測定から線量評価を行う。便の場合には、排泄されたものの全量を(E5)にわたり採取する必要がある。また、α線放出核種であるプルトニウムの吸入の場合には、肺モニタを用いてα壊変に伴い放出される(F8)を主に測定することで線量評価を行う。

体表面汚染の測定に関しては、β・γ線放出核種による汚染の測定には(G15)式サーベイメータが主に用いられ、α線放出核種による汚染の測定には(H14)式表面汚染検査用サーベイメータが主に用いられる。創傷部位の汚染に関しては、(I2)で洗浄・除染し、その際の洗浄液を回収して放射能測定のための試料として用いる。

<IIのA~Dの解答群>

- 1 体表面 2 口腔 3 気道 4 消化管 5 高い 6 低い
7 エリアモニタ 8 ホールボディカウンタ 9 バイオアッセイ法 10 ³H計数管
11 体表スミア 12 鼻スミア 13 耳スミア

<IIのE~Iの解答群>

- 1 中性洗剤 2 生理食塩水 3 過酸化水素水 4 数時間 5 数日間
6 数ヶ月 7 1年間 8 特性X線 9 制動X線 10 γ線 11 オージェ電子
12 消滅放射線 13 液体シンチレーション 14 ZnS(Ag)シンチレーション
15 GM計数管