

第50回(2005年)

問5 次のI~IIの文章の()の部分に入る最も適切な語句、記号又は数値を、それぞれの解答群から1つだけ選べ。

I 人体に対する放射線の影響を考える際にまず基本となる線量は吸収線量である。その単位は(A4)で、固有の名称として(B3)が与えられている。組織・臓器の吸収線量は放射線によって組織・臓器に与えられたエネルギーをその質量で除して算定される。吸収線量に(C7)を乗じたものが等価線量である。ここで、(C)は(D12)影響の発生を指標とした様々な種類とエネルギーの放射線の(E15)を反映するように決定された係数である。10 keV~100 keVの中性子線の場合には(F7)を用いる。さらに、組織・臓器ごとの等価線量に(G8)を荷重して足しあわせたものを(H3)と呼ぶ。なお、(G)は全身が均等被ばくしたときの全身の障害に対する各組織・臓器の障害の寄与をあらわすもので、全組織・臓器について足しあわせると(I5)となるように設定されている。例えば、生殖腺については(J4)、乳房については(K2)の値が与えられている。

また、実務的にはこれらの線量を直接測定することはできないので、ICRU球とよばれる人体組織と等価な球の表面から1cm及び70 μ mの深さにおける線量当量である、それぞれ1cm線量当量 H_{1cm} 及び70 μ m線量当量 $H_{70\mu m}$ が用いられる。(L1)には H_{1cm} 又は $H_{70\mu m}$ のうち適切な方、(M4)には $H_{70\mu m}$ 、それ以外の組織には H_{1cm} を用いる。

<Iの解答群>

- (A) 1 C \cdot m⁻³ 2 J \cdot m⁻³ 3 C \cdot kg⁻¹ 4 J \cdot kg⁻¹
 (B) 1 Bq 2 R 3 Gy 4 Sv
 (C~E) 1 荷重係数 2 照射線量 3 実効線量 4 線量当量
 5 線吸収係数 6 線量係数 7 放射線荷重係数 8 組織荷重係数
 9 急性的 10 慢性的 11 確定的 12 確率的 13 OER 14 LET
 15 RBE
 (F) 1 0.01 2 0.05 3 0.12 4 0.20 5 1 6 5 7 10 8 20
 (G~H) 1 荷重係数 2 照射線量 3 実効線量 4 線量当量
 5 線吸収係数 6 線量係数 7 放射線荷重係数 8 組織荷重係数
 9 急性的 10 慢性的 11 確定的 12 確率的 13 OER 14 LET
 15 RBE
 (I~K) 1 0.01 2 0.05 3 0.12 4 0.20 5 1 6 5 7 10
 8 20
 (L~M) 1 水晶体 2 甲状腺 3 生殖器 4 皮膚 5 血液

II 密封されていない放射性同位元素を使用する施設では、放射性同位元素を摂取することにより内部被ばくが起こるおそれがある。この時の被ばく線量は、体内に摂取された放射性同位元素の放射能を計測し、この数値に吸入などに関わる放射性同位元素の(A4)係数(mSv \cdot Bq⁻¹)を乗じて算定される。

体内に摂取された放射能を評価する方法には体外計測法、バイオアッセイ法及び空气中放射能から計算する方法などがある。体外計測法では(B3)を用いて、体内に残留している放射能を体外より計測するので、X線や(C3)線を放出する核種に適用される。バイオアッセイ法では放射性同位元素を摂取した人の尿などに含まれる放射能を計測し、この値と該当核種の排泄量(率)から、体内に摂取された放射能を算定する。本法は体外計測法での適用核種のみならず、(D2)線や、さらに飛程の短い(E1)線を放出する核種にも適用できる。空气中放射能から計算する方法では、作業環境中の放射能をダストモニタなどによって計測し、この値と作業者が立ち入った時間内の(F5)量とから、体内に摂取された放射性同位元素の放射能を算定する。

<IIの解答群>

- (A) 1 線吸収 2 質量吸収 3 線量当量 4 実効線量
 (B) 1 比例計数管 2 レムカウンタ 3 ホールボディカウンタ
 4 液体シンチレーションカウンタ
 (C~E) 1 α 2 β^- 3 γ
 (F) 1 吸収 2 代謝 3 分布 4 排泄 5 呼吸