

第50回(2005年)

問6 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 自然放射線による被ばくは、宇宙線による被ばくと天然放射性核種からの放射線による被ばくの2つに分けることができる。宇宙線は地球外の空間から飛来する高エネルギー放射線に由来する。このため、宇宙線による被ばくは高度とともに(A1)する。また(B2)の影響で(C3)で線量が高くなる。天然放射性核種はその起源別に2つに分けられる。1つは地球の誕生時から存在していた原始放射性核種で、もう1つは宇宙線と大気との相互作用によって生じた宇宙線生成核種である。原始放射性核種としては、(D4)の他に様々な系列核種がある。天然放射性核種からの被ばくは、外部被ばくと内部被ばくの2つに分けられる。外部被ばくとしては天然放射性核種からの(E3)線が被ばく線量として大きく、(F1)によるものが大部分である。なお、宇宙線生成核種からの放射線による被ばく線量の大部分は(G2)からの放射線による(H1)被ばくによる。自然放射線による年間実効線量の世界平均はラドンによる被ばくを含め、約(I3)mSvである。

<Iの解答群>

- (A) 1 増加 2 減少
- (B) 1 偏西風 2 地磁気 3 気温 4 湿度
- (C) 1 低緯度 2 中緯度 3 高緯度
- (D) 1 ^3H 2 ^{14}C 3 ^{22}Na 4 ^{40}K 5 ^{45}Ca
- (E) 1 α 2 β 3 γ
- (F) 1 原始放射性核種 2 宇宙線生成核種
- (G) 1 ^3H 2 ^{14}C 3 ^{22}Na 4 ^{40}K 5 ^{45}Ca
- (H) 1 内部 2 外部
- (I) 1 0.6 2 1.2 3 2.4 4 3.6 5 4.8

II ラドンの同位体である ^{222}Rn は地中や家屋の建築材料中に存在する ^{226}Ra が α 壊変することによって生ずる。特に、建材中に含まれる ^{226}Ra から発生する ^{222}Rn が自然放射線源として重要であり、建築様式別では、(A1)で屋内ラドン濃度が低い。このため、日本では自然放射線源による被ばくのうちラドンによる線量は世界平均に比べ(B2)。 ^{222}Rn は半減期約(C4)で α 壊変して(D2)になった後、順次壊変して半減期22.3年の ^{210}Pb になり、その放射能は小さくなる。ラドンは α 線を放出する(E1)で、ラドンの壊変により生じる娘核種は直ちに相互に付着するか(F3)に付着して(G2)により体内に取り込まれて、上皮細胞がラドンの娘核種の α 壊変によって放出される α 線の照射を受ける。 α 線の飛程は短く、しかも(H4)が大きいため、(I3)の原因となる可能性が指摘されている。ラドンの娘核種の放射能測定は(J1)で捕獲し、(K4)によって測定するのが一般的である。

<IIの解答群>

- (A) 1 木造 2 コンクリート造
- (B) 1 高い 2 低い
- (C) 1 55.6秒 2 27分 3 10.6時間 4 3.8日
- (D) 1 ^{218}Rn 2 ^{218}Po 3 ^{218}At 4 ^{218}Pb
- (E) 1 気体 2 液体 3 固体
- (F) 1 壁や床 2 飲食物 3 エアロゾル
- (G) 1 経口摂取 2 吸入摂取 3 経皮摂取
- (H) 1 放射線化学的収率 2 OER(酸素効果比) 3 線量線量率効果係数
4 RBE(生物学的効果比)
- (I) 1 胃がん 2 食道がん 3 肺がん 4 皮膚がん
- (J) 1 ろ紙 2 活性炭カートリッジ 3 水バブラー 4 コールドトラップ
- (K) 1 電離箱 2 Ge(Li)検出器 3 GM計数管
4 ZnS(Ag)シンチレーションカウンタ