

第54回(2009年)

問6 次のⅠ～Ⅲ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選べ。ただし、各選択肢は必要に応じて2回以上使ってもよい。

Ⅰ 放射線管理のために放射線を測定し、その結果を解釈・評価して放射線防護の目標が達成されているか否かを判断するための一連の行為を放射線モニタリングという。防護の対象は(A3)と一般公衆の2つに大別されるので、モニタリングもそれぞれ区別して行われる。(A3)のモニタリングには、(B8)モニタリングと個人モニタリングがある。

(B8)モニタリングの目的は、線源の管理状況を確認し、安全が守られていることを確認することにある。個人モニタリングの目的は、①(A3)の被ばく線量を測定又は算定し、被ばくが(C5)を超えていないことを証明すること、②被ばく線量を解析評価することにより、(B8)が十分に管理されているかどうかを確認することにある。

実効線量に関する(A3)の(C5)は、1年間に(19)mSv、かつ(10)年間に(10)mSvである。また、ICRP勧告では一般公衆の(C5)は1年に(2)4mSvである。

<ⅠのA～Cの解答群>

- |         |                       |            |         |
|---------|-----------------------|------------|---------|
| 1 施設管理者 | 2 医師                  | 3 放射線業務従事者 | 4 最大線量率 |
| 5 線量限度  | 6 LD <sub>50/60</sub> | 7 しきい値     | 8 作業環境  |
| 9 大気    | 10 河川                 |            |         |

<Ⅰのイ～ニの解答群>

- |       |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|
| 1 0.1 | 2 0.2  | 3 0.5  | 4 1    |
| 5 2   | 6 5    | 7 10   | 8 20   |
| 9 50  | 10 100 | 11 200 | 12 500 |

Ⅱ 人体の被ばくは、内部被ばくと外部被ばくに分けられる。<sup>14</sup>Cのような(D1)エネルギーの(E4)線源やα放射性物質の場合には、外部被ばくよりも内部被ばくを重視する必要がある。(F7)線の場合には外部被ばくが主であるが、生体構成元素の放射化による内部被ばくも起こる。この放射化は被ばく線量推定に利用できる。例えば、血液中のナトリウムの放射化でできる(G10)や毛髪に含まれるイオウの放射化でできる(H12)から放出される放射線の測定が考えられる。

<ⅡのD～Hの解答群>

- |                    |                     |                    |                    |
|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 1 低                | 2 高                 | 3 α                | 4 β                |
| 5 γ                | 6 X                 | 7 中性子              | 8 <sup>22</sup> Na |
| 9 <sup>23</sup> Na | 10 <sup>24</sup> Na | 11 <sup>30</sup> P | 12 <sup>32</sup> P |
| 13 <sup>32</sup> S | 14 <sup>35</sup> S  |                    |                    |

III 内部被ばく線量を推定するために、体内に摂取された放射性物質の放射能を評価する方法には、  
①体外計測法、②バイオアッセイ法、③空気中濃度計算法等がある。

①の体外計測法ではホールボディカウンタがよく利用される。この方法は体内に残留している放射能を体外より評価するので、X線やγ線を放出する放射性物質に適用されるが、体内に自然に存在する (**I5**) からの放射線の影響を考慮する必要がある。

②のバイオアッセイ法では、放射性物質を摂取した人の尿、便、呼気、血液及び毛髪などを処理して試料を作成し、その放射能を計測し、この値と該当核種の排泄率から体内に摂取された放射性物質の量を推定する。この方法は、X線やγ線だけでなく飛程の短い <sup>35</sup>S のような (**J2**) 線や <sup>239</sup>Pu のような (**K1**) 線を放出する核種にも適用できる。

③の空気中濃度計算法は、飛散率を利用した放射性物質の空気中濃度算出、あるいは空気サンプリング装置等を用いて対象となる場所の空気中の放射性物質を捕集してその放射能を適当な測定装置で測定することによる。後者は特に、クリプトン、(**L9**)、ラドンなどの放射性希ガスや、(**M8**)、ラドン娘核種などの空気中に拡散する放射性物質の測定に有効である。希ガスや (**M8**) の捕集には (**N10**) が、粒子状放射性物質の捕集には (**O12**) が一般的に用いられる。測定対象者が立ち入った時間 (**P15**) の量を用いて体内に摂取された放射性物質の放射能を算定する。

<IIIの1~Pの解答詳>

- |        |         |          |          |
|--------|---------|----------|----------|
| 1 α    | 2 β     | 3 中性子    | < 4 酸素 > |
| 5 カリウム | 6 カルシウム | 7 コバルト   | 8 ヨウ素    |
| 9 キセノン | 10 活性炭  | 11 シリカゲル | 12 ろ紙    |
| 13 運動  | 14 発熱   | 15 呼吸    |          |

この問題は、放射性物質の体内摂取と放射能の評価に関する問題である。IIIの1~Pの解答詳を参照せよ。

<IIIのH~Qの解答詳>

- |       |      |       |       |
|-------|------|-------|-------|
| H α線  | I β線 | J γ線  | K X線  |
| L 中性子 | M 陽子 | N 電子  | O 陽電子 |
| P 陽子  | Q 電子 | R 陽電子 | S 陽電子 |