

第55回(2010年)

問5 次のⅠ～Ⅲの文章の□の部分に入る最も適切な語句又は記号を、それぞれの解答群から1つだけ選べ。

Ⅰ 放射性核種による人の汚染は、身体内部に取り込まれた汚染と体表面汚染に分類される。身体内部に取り込まれた放射性核種を測定・評価する方法として、①体外計測法、②排泄物等に含まれている放射性核種から評価するバイオアッセイ法、③空気中や水中の放射性物質の□A3と□B6量から計算評価する方法がある。どの方法を用いるかは、対象となる放射性核種によって異なる。一般に、□C9放出核種の測定には体外計測法が用いられ、□D8放出核種ではバイオアッセイ法が用いられる。

<A～Dの解答群>

- 1 質量数 2 原子番号 3 濃度 4 半減期 5 代謝 6 呼吸・摂取
7 排泄 8 α線 9 γ線

Ⅱ 体外計測法としては、ホールボディカウンタや□E2などがある。ホールボディカウンタには極微量の放射能を精度よく測ることを目的とした精密型ホールボディカウンタと、体内汚染の簡便な検出を主な目的とした簡易型ホールボディカウンタとがある。精密型ホールボディカウンタは一般に遮へい室と検出器からなり、検出器として近年は□F6が利用されるようになっている。

□Fは優れた□A4により□I8が容易であるという利点がある反面、□U1が必要である。簡易型ホールボディカウンタは簡易な遮へいを施した椅子あるいは寝台と、検出器として一般に鉛遮へい体付□G5を使用した装置で、原子力発電所などの事業所で体内汚染の検査に広く使われている。

□Eは主に体内に残留した²³⁹Puから放出される□H13や□I9から放出される□J12を体外から測定するための装置である。なお、□Eで主に測定に用いられる放射線のエネルギーの比較としては、²³⁹Puから放出される□Hのエネルギーは□Iから放出される□Jのエネルギーに比べて□E10。

<E～Jの解答群>

- 1 エリアモニタ 2 肺モニタ 3 電子式線量計 4 電離箱検出器
5 NaI(Tl)シンチレーション検出器 6 Ge検出器 7 ¹⁴C 8 ⁹⁰Sr 9 ²⁴¹Am
10 α線 11 β線 12 γ線 13 X線

<ア～エの解答群>

- 1 冷却 2 加熱 3 検出効率 4 エネルギー分解能 5 設置
6 測定時間の短縮 7 移動 8 放射性核種の同定 9 高い 10 低い

Ⅲ 体外計測法やバイオアッセイにより、体内に残留している放射エネルギーや排泄物等の放射エネルギーを測定すれば内部汚染に伴う被ばく線量を評価することができる。評価にあたっては、測定された放射エネルギー(測定値)から放射性核種を摂取した時点の体内量(摂取量)を推定する必要がある。体外計測法の場合は、測定値を□K5で除して、測定時における体内放射エネルギーを推定する。摂取量は□L4により推定する。バイオアッセイ法では、主に尿や便などに含まれる放射エネルギーから1日当たりの排泄量を評価し、摂取量は□M2により推定する。通常、内部被ばくによる□N2は、摂取量に線量係数を乗じて評価される。

<Kの解答群>

- 1 物理的半減期 2 生物学的半減期 3 実効半減期 4 放射性核種の減衰係数
5 放射線検出器の計数効率

<Lの解答群>

- 1 摂取量=体内放射エネルギー×集積率 2 摂取量=体内放射エネルギー÷集積率
3 摂取量=体内放射エネルギー×残留率 4 摂取量=体内放射エネルギー÷残留率

<Mの解答群>

- 1 摂取量=1日当たりの排泄量×排泄率 2 摂取量=1日当たりの排泄量÷排泄率
3 摂取量=1日当たりの排泄量×吸収率 4 摂取量=1日当たりの排泄量÷吸収率

<Nの解答群>

- 1 等価線量 2 預託実効線量 3 照射線量 4 吸収線量