

管理測定技術

第51回(2006年)

問5 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 放射線業務従事者の防護は作業環境管理と個人管理の両方によって確保されている。管理区域内における作業環境管理は、外部放射線に係る線量、物の表面の放射性同位元素の密度及び空気中の放射性同位元素の濃度の測定によって行う。外部放射線に係る線量の測定は、放射線作業を開始する前に1回、作業開始後は、非密封放射性同位元素を取扱う作業の場合には(A2)を超えない期間毎に1回、固定された密封放射性同位元素及び放射線発生装置を取り扱う作業の場合には、取扱方法や遮へいに変更がなければ(B4)を超えない期間毎に1回行う。

外部放射線に係る線量の測定は、(C8)線量当量について行う。法令では、管理区域における実効線量は3月間で1.3mSv以下、管理区域内の人が常時立ち入る場所における実効線量は1週間につき1mSv以下と定められている。積算線量を求める方法としては、サーベイメータで測定し、放射線源の使用時間や放射線発生装置の運転時間を考慮して計算で求める方法と、放射線測定器を用いて連続的に測定し実測で積算線量を求める方法とがある。

連続測定によって積算線量を求める方法には、(D13)などを用いる簡便法とエリアモニタを用いて連続的に空間線量を測定する方法とがある。

γ線用エリアモニタとしては(E10)及び(F15)などが用いられる。この中で、(F)は感度が良く管理区域境界等の低線量率場での測定に適している。

< I の A~F の解答群 >

- | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|----------------|------------------------|------|--------|-------|
| 1 1週 | 2 1月 | 3 3月 | 4 6月 | 5 1年 | 6 70μm | 7 3mm |
| 8 1cm | 9 液体シンチレーション検出器 | 10 GM計数管 | 11 BF ₃ 計数管 | | | |
| 12 イメージングプレート | 13 蛍光ガラス線量計 | 14 ガスフロー型比例計数管 | | | | |
| 15 NaI(Tl)シンチレーション検出器 | | | | | | |

II 放射性物質の吸入による被ばくを評価するために空気中の放射性同位元素濃度の測定を行う。吸入により放射性同位元素を取り込んだ場合には、体内移行性の高い物質であれば血液中に入り、その化学的性質に従って特有の体内組織に移行し沈着する。一般に、体内に取り込まれた場合の集積部位としては、(A4)は甲状腺に、(B3)は骨に集積し、(C1)は全身にほぼ均等に分布する。又、セシウムは(D9)に、ストロンチウムは(E6)に集積する。これに対し(F2)は、酸化物の場合には体内移行性が低いため肺に残留し肺の被ばくが重要となる。

管理区域内の空気中の放射性同位元素濃度の測定には、様々な試料採集法が用いられている。粒子状放射性物質の捕集には、ろ紙を用いたろ過捕集方法が一般的に用いられる。気体状の¹²⁹I、¹²⁵I、¹³¹Iの捕集には、(G4)を用いた捕集方法、³Hを含む水蒸気には、(H9)、(I6)トラップ及び(J3)バブラーを用いた捕集方法が用いられる。

ろ過捕集方法による空気中の放射性同位元素濃度の測定方法では、大気中に存在する天然のラドン及びトロンの変遷生成物の影響が問題となる。ラドンの変遷生成物 RaB(²¹⁴Pb)は約(K3)の半減期で、トロン変遷生成物 ThB(²¹²Pb)は約(L8)の半減期でそれぞれ減衰する。測定対象とする放射性同位元素の濃度がラドン変遷生成物の濃度より高いと予想される場合には、捕集後速やかに計測を行う。放射性同位元素の濃度がラドン及びトロンの変遷生成物の濃度と同程度かそれ以下であることが明らかで、測定対象核種の半減期が RaB 及び ThB の半減期より十分に長い場合には、捕集後ラドン及びトロンの変遷生成物が減衰する約(M9)後に計測し、測定対象核種の減衰補正を行う。

< II の解答群 >

- | | | | | | | |
|-------|-----------|----------|-----------|-------------|-------|-------|
| (A~F) | 1 トリチウム | 2 プルトニウム | 3 リン | 4 ヨウ素 | 5 肝臓 | |
| | 6 骨 | 7 腎臓 | 8 脳 | 9 全身 | | |
| (G~J) | 1 炭酸カルシウム | 2 ホット | 3 水 | 4 活性炭カートリッジ | | |
| | 5 塩酸 | 6 コールド | 7 硫酸カルシウム | 8 水酸化ナトリウム | | |
| | 9 シリカゲル | | | | | |
| (K~M) | 1 4分 | 2 10分 | 3 30分 | 4 50分 | 5 3時間 | 6 6時間 |
| | 7 8時間 | 8 11時間 | 9 3日 | | | |