

# 管理測定技術

## 第58回(2013年)

問6 次のⅠ～Ⅲ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 原子力施設や放射線利用施設等において、業務を遂行する上で放射線に被ばくすることを職業被ばくといひ、その限度が定められている。また、放射線業務に従事する者(放射線作業員)に対しては、放射線による障害の発生を防止するために、被ばく線量を把握するための測定を行うことが法令で義務づけられている。

放射線作業員の被ばく形態の大半は□**A**<sup>2</sup>被ばくであり、積算型個人被ばく線量計を用いた被ばく線量測定が基本となる。現在、我が国で普及している積算型個人被ばく線量計には、素子に対して紫外線による刺激を与えることで発生する蛍光を利用して放射線量を読み出す□**B**<sup>2</sup>や、可視光による刺激を与えることで発生する蛍光を利用して放射線量を読み出す□**C**<sup>4</sup>などがある。

我が国の放射線作業員数は近年増加傾向を示している、主に□**D**<sup>2</sup>分野の放射線作業員数の増加による。□**D**分野における放射線作業員数は全放射線作業員数の約50%を占めている。

<Aの解答群>

- 1 内部    2 外部

<B, Cの解答群>

- 1 フィルムバッジ    2 蛍光ガラス線量計    3 電子式個人被ばく線量計  
4 光刺激ルミネセンス線量計    5 熱ルミネセンス線量計

<Dの解答群>

- 1 原子力    2 医療    3 教育研究    4 鉱工業

II ICRP 1990年勧告において、航空機の乗務員の宇宙線による被ばくや、一部の高ラドン濃度中での作業など、自然放射線による被ばくも職業被ばくとして取り扱われるようになった。

国内では、放射線審議会において職務として航空機に頻繁に搭乗する乗務員の被ばくに関して、年間5 mSvを管理目標値とするガイドラインが策定され、各航空会社はこのガイドラインに沿った対応が求められている。

民間航空機が飛ぶ地上11 km程度の高さにおける乗務員の被ばくは主に宇宙から飛来する宇宙線による。宇宙線の源は、太陽から放出される粒子と太陽系以外から飛来する[E4]宇宙線とに大別される。大気圏内での被ばくの大部分は太陽粒子に比べエネルギーの高い[E]宇宙線起源のものによる。[E]宇宙線の組成は98%が原子核で残り2%のほとんどが[F4]である。原子核のうち87%が[G2]、12%が[H6]、残りの1%がさらに重いもので構成される。

地球の磁気圏に入ってくる[E]宇宙線の粒子数は太陽活動の影響を受ける。約11年の太陽活動周期に合わせて太陽磁場が[I2]場合には地球大気圏まで到達できる[E]宇宙線の粒子数が増加し、地上や航空機内で受ける宇宙線による被ばく線量は増加する。また、まれではあるが太陽の黒点付近で突然激しい活動が起こり、高エネルギーのプラズマ粒子が大量に放出されることがある。この現象は[J2]と呼ばれ、航空機の乗務員が上空で受ける被ばく線量を増加させる原因となり得る。

宇宙線による線量率は高度によって異なり、高々度で高くなる。地上11 km程度の高さでは、宇宙線は地表に比べ約100倍程となる。地表ではミュー粒子の実効線量への寄与が相対的に大きいのにに対し、[K1]の寄与は高度とともに急激に増加し、地上11 km程度の高さの被ばくでは[K]による被ばくが最も大きな割合を占める。また、宇宙線による線量率は[L3]の影響を受けるため、同様な高度を飛行し飛行時間が同程度の場合でも、成田ーシドニー便と成田ーサンフランシスコ便を比較すると[M2]の方が被ばく線量は高くなる。成田ーニューヨーク便の往復により乗務員や乗客は約[N3] mSvの被ばくをする。

<Eの解答群>

- 1 ブラックホール 2 超新星 3 星雲 4 銀河

<F~Hの解答群>

- 1 中性子 2 陽子(水素原子核) 3 パイ粒子 4 電子 5 光子  
6 ヘリウム原子核 7 炭素原子核 8 鉄原子核

<Iの解答群>

- 1 強い 2 弱い

<Jの解答群>

- 1 ゴースト 2 フレア 3 コロナ

<Kの解答群>

- 1 中性子 2 陽子 3 パイ粒子 4 電子 5 光子

<Lの解答群>

- 1 湿度 2 気圧 3 地磁気 4 気温

<Mの解答群>

- 1 前者 2 後者

<Nの解答群>

- 1 0.001~0.002 2 0.01~0.02 3 0.1~0.2 4 1~2 5 10~20

III ラドンの影響としては、ウラン鉱山などその濃度が非常に高い場所での疫学調査で肺がんの過剰発生が認められている。

被ばくによる健康影響を考える上で重要なラドンには、天然に存在する放射性壊変系列であるウラン系列の途中にあるラジウム[O6]が壊変して生成されるラドン[P4]と、トリウム系列ラジウム[Q5]が壊変して生成されるラドン[R3]とがある。通常、ウラン系列のラドン[P]をラドンと呼び、トリウム系列のラドン[R]をトロンと呼ぶ。

岩石や土壌に含まれるラジウム[O]が壊変して希ガスであるラドンとなり空气中に散逸する。ラドン自体の被ばく線量に対する寄与は希ガスであるために小さく、ほとんどが子孫核種の吸入による。ラドンの子孫核種は気管や肺胞に付着し、それらから放出される[S1]が、発がんに関して重要となる。

<O~Rの解答群>

- 1 216 2 218 3 220 4 222 5 224 6 226 7 228

<Sの解答群>

- 1 α線 2 β線 3 γ線 4 電子線 5 中性子線 6 陽子線 7 X線