

I 次の4問題のうち2問題を選んで解答せよ。(問題ごとに答案用紙を替えて解答問題番号を明記し、それぞれ3枚以内にまとめよ。)

I-1 中性子による外部被曝に対する実効線量の評価は、エネルギーEの中性子の単位フルエンスから実効線量への換算係数に、フルエンスで表した中性子スペクトルをかけてエネルギーで積分して求めるとする原理に基づいている。

(1) 10^{-3} eVから200 MeVまでの中性子について、上記の換算係数の概要のグラフを示し、その換算係数の意味(ICRPによる防護量と実用量との関係等)とエネルギー依存性について説明せよ。

(座標軸を明記すること。縦軸については絶対値は不要である。)

(2) 放射線管理に使用されている中性子線量測定装置(レムカウンター)の構造を示し、その原理を説明せよ。

(3) 原子力施設で検証されている中性子線量測定装置を、250 MeV程度の医療用陽子線発生装置に対して使用した場合の線量測定値の誤差の要因を説明せよ。

I-2 原子炉施設及び核燃料使用施設の解体等に伴って発生する廃棄物について定められたクリアランスレベルについて、次の問いに答えよ。

(1) クリアランスレベルの定義と設定の趣旨について述べよ。

(2) クリアランスレベルの設定値を算出するのに用いられたデータの種類と数値例を述べ、設定値に至る評価の流れを説明せよ。

(3) 設定されたデータの種類とその数値例を述べよ。

(4) クリアランスレベルの適用と運用について、その課題を論ぜよ。

(5) 東京電力福島第一原子力発電所の事故で環境中に広範囲に飛散した放射性物質の処理について、その課題と手順を論ぜよ。

I-3 東京電力福島第一原子力発電所の事故によって、多量の放射性物質が環境中に放出され、重大な緊急被曝状況が生じた。

- (1) 緊急事態発生と同時に迅速を第一とする環境の第1段階モニタリングが行われるが、このモニタリングの目的及び実施内容について述べよ。
- (2) 厚生労働省は、3月17日、原子力安全委員会による「飲食物摂取制限に関する指標」を、食品衛生法上の暫定規制値として各自治体に通知した。放射性ヨウ素について、「暫定規制値」の求め方(手順)を説明し、決められた数値(Bq/kg)の例を示せ。
- (3) 多くの人はずかでも線量レベルが上昇すると、健康に悪影響が生じると不安を抱く。
 - ① 飲食物摂取制限に関する暫定規制値に従うならば放射線の影響を心配する必要が無いかどうかを、既存のデータ(環境放射能データ、人の疫学データなど)との比較により論ぜよ。
 - ② 公衆の不安を軽減するために、放射線生物学の分野で現在議論されている内容も含めて、どのように説明して安心を高めるか、その方策を論ぜよ。

I-4 我が国の放射線防護基準は、通常、国際放射線防護委員会(ICRP)の勧告をもとに放射線審議会の審議を経て定められている。

- (1) 国際放射線防護委員会(ICRP)を構成する主委員会と5つの専門委員会の位置付け(あるいは目的)、及び活動内容について述べよ。
- (2) 放射線の影響は確定的影響(有害な組織反応)と確率的影響に大別される。これら2つの影響の特徴を示し、確定的影響について具体的な症例を3つ以上挙げよ。ICRPは、防護の観点では、放射線影響には「しきい値」がないとするLNT仮説を採用しているが、この仮説がどのようにして生まれどのようにして定着したか述べよ。
- (3) ICRP新勧告(2007年)では、被曝状況を3つに区分し、線量拘束値及び参考レベルの枠組みを3つのバンドに分けて、放射線防護の要件を定めている。この3つの被曝状況と3つのバンドについて説明せよ。
- (4) 東京電力福島第一原子力発電所の事故に関連して、文部科学省は、福島県内の幼稚園・保育園と小中学校での屋外活動を制限する目安線量として、計画的避難区域の設定基準と同じ値の「年間20 mSv」を定めたが、この数値の妥当性を疑問視する意見があった。上記の3つのバンドの理論において、屋外活動の規制値がどのバンドに位置付けられているか示し、採用された数値(20 mSv)が適正であったかどうか論ぜよ。