

平成23年度技術士第二次試験問題〔原子力・放射線部門〕

選択科目【20-4】放射線利用

1時30分～5時

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 放射線を有効に利用するためには、放射線の発生過程や物質との相互作用に関する理解などが重要である。中性子線、電子線、荷電粒子線、X線、 γ 線の5種類の放射線から3種類を選択し、

(1) それぞれの発生過程について述べよ。

(2) それぞれの放射線について、物質との相互作用の特徴を述べるとともに放射線利用の具体例を示せ。

(3) また、それぞれの放射線の今後の利用法についてあなたの意見を述べよ。

I-2 放射線によるがんの治療が進んでいる。以下の問いに答えよ。

(1) 放射線治療の特徴を述べるとともに放射線の種類によるがん治療の生物効果について解説せよ。

(2) 2種類の放射線を選択し、それぞれの技術の現状と課題を挙げよ。

(3) 課題の対応策についてあなたの意見を述べよ。

I-3 放射線(中性子、荷電粒子)を利用した微量元素の定量法として放射化分析法がある。

以下の問いに答えよ。

(1) 放射化分析法を2つ以上の他の元素定量法と比較し解説せよ。また、中性子と荷電粒子を利用した放射化分析の具体例をそれぞれ1つずつ示し、その特徴を述べよ。

(2) 中性子を利用する方法には即発 γ 線や多重 γ 線を測定する方法がある。それぞれの原理と特徴を示せ。

(3) 放射化分析法の今後の課題を2つ以上挙げ、その解決策を述べよ。

I-4 下表はアイソトープ等流通統計（2010）に見られる放射性医薬品で *in vivo* 供給量が多い^{99m}Tcに関する2つの供給形態（核種）ごとの推移を示したものである。その間、^{99m}Tcの原料である⁹⁹Moはほぼ全量輸入されていた。

以下の問いに答えよ。

in vivo 供給量の推移 （単位：GBq）

核種 \ 年度	2005	2006	2007	2008	2009
⁹⁹ Mo- ^{99m} Tc (G)	166,474	159,658	151,370	141,679	43,453
^{99m} Tc	326,682	316,394	308,878	307,304	406,343

(G)：ジェネレータ

- (1) 2008年から2009年に供給量の推移に大きな変化が見られた。この原因を考察せよ。
- (2) 原料である⁹⁹Moの製造法を2つ以上挙げ、その特徴を述べよ。
- (3) また、国内における⁹⁹Mo(^{99m}Tc)の製造技術について将来を展望せよ。