

平成22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 医学分野では放射線による診断が幅広く行われている。

- (1) X線による診断についてその原理と特徴を述べよ。また、診断技術の進歩について解説せよ。
- (2) ラジオアイソトープ (RI) による診断について、その原理と特徴を述べよ。また、例を1つ示して説明せよ。
- (3) 上記2つのうち、どちらかについて現状の課題を挙げ、その対応策について、あなたの意見を述べよ。

I-2 天然の放射性元素 $^{14}\text{C}$ による年代測定が行われている。

- (1)  $^{14}\text{C}$ の $\beta$ 線を測定して行う年代測定法の原理と特徴を述べよ。
- (2) また、加速器質量分析で $^{14}\text{C}$ の濃度を測定して行う方法の原理と特徴を述べよ。
- (3) 年代測定の精度を上げるため、生育年が判明している年輪試料から $^{14}\text{C}$ の濃度を正確に求めて、実年代を推定する方法がある。その方法の原理と特徴を挙げ、将来性を展望せよ。

I-3 放射線の工業利用に関して、

- (1) 放射線の物理的特性、化学作用及び生物効果を利用した応用について、具体例をそれぞれ1つずつ挙げて説明せよ。
- (2) 上記(1)で取り上げた具体例のうち1つを選んで、放射線を利用するメリットあるいは放射線でしか達成できない理由を説明せよ。
- (3) 2007年度に実施された「放射線利用の経済規模に関する調査」の報告書によれば、放射線利用の工業利用の経済規模は約2兆3,000億円に及んでいる。今後、放射線利用をさらに促進するために、あなたが期待する新技術について述べよ。

I-4 加速器からの放射線を利用した分析法について

- (1) 具体例を1つ挙げ、その原理と測定システムを説明せよ。
- (2) 上記(1)で取り上げた分析法について、エネルギー可変性、加速粒子の多様性等の加速器の性能がその分析法に与えるメリットを原理に基づいて説明せよ。
- (3) Spring-8, J-PARC, RIビームファクトリー等の世界最先端の大型加速器施設で実施された放射線利用の研究成果を、産業利用へ導くための課題と対応策について、あなたの考えを述べよ。具体的に例を挙げて解答しても良い。