

20-4 放射線利用【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 量子ビームを用いた元素分析法について3つ挙げ、それぞれについて簡潔に説明せよ。

Ⅱ-1-2 放射線は工業分野でも盛んに利用されているが、「工業製品の高機能化」，「工業製品の検査」の観点から、それぞれ2つずつ応用例を挙げ簡潔に説明せよ。

Ⅱ-1-3 放射性同位元素（RI）を用いた医療診断・治療技術を3つ挙げ、それぞれについて簡潔に説明せよ。

Ⅱ-1-4 農業分野における放射線利用技術を3つ挙げ、それぞれについて簡潔に説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 主に材料照射や化学・物性分析，それらの基礎となる研究を推進するイオンビーム加速器施設の建設プロジェクトに加速器選定の担当者として参画することになった。加速器の選定を進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

- (1) 加速器選定を進めるに当たって調査・検討すべき事項
- (2) 加速器選定を進める手順
- (3) 加速器選定で考えられる技術的課題とその対処法

Ⅱ－２－２ 放射性同位元素（RI）を用いて，植物体内の光合成産物や栄養，有害金属などの物質・元素動態をモニタリングするためのイメージング技術を開発することとなった。あなたがその担当責任者として業務を進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

- (1) モニタリング対象と使用するRI及びイメージング方法の具体例の設定
- (2) 上記の設定に基づき開発に着手するに当たって事業所で調査・検討すべき事項
- (3) 業務を進める手順
- (4) 業務を進めるに当たって留意すべき事項

20-4 放射線利用【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 福島沖の海底では現在も残留しているCs137が検出されるが，海底の複雑な地形のために，これまで系統的な計測は地上の計測に比べると数少ない。そのような状況を踏まえ，海底での系統的な放射能計測を行う計画立案について，以下の問いに答えよ。

- (1) 計画を立案する上での基本的な考え方について述べよ。
- (2) 海底の放射能計測について，有効な計測手法を列挙し，簡潔に説明せよ。
- (3) (2) で挙げた計測手法に関して重要な技術的課題について2つ挙げ，その解決策を述べよ。
- (4) 海底での系統的な放射能計測が成功した場合，計測結果をどのように取り扱うべきか，述べよ。また計測結果を公表した場合，社会に対してどのような影響があると考えられるか，述べよ。

Ⅲ-2 我が国では，世界に先駆けて陽子線や重粒子線を用いた粒子線がん治療が進められている。現在，粒子線治療施設は全国に十数カ所あり，適用となるがんの種類も増え，治療を受ける患者数の増加が見込まれている。しかし，施設の建設費や患者の医療費が高額になることに加えて，技術的な進歩が著しい強度変調放射線治療（IMRT）やホウ素中性子捕捉療法（BNCT）等との適切な棲み分けが必要との指摘もある。そういった状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) より多くの患者がより安全で効果的にQOLが高い治療を受けられるために，検討すべき事項を多面的に述べよ。
- (2) 上述した検討すべき事項について，あなたが最も重要と考える技術的課題を1つ挙げ，適切な解決策を提示せよ。
- (3) あなたが提示した解決策がもたらす効果を具体的に示すとともに，それを実施する際の問題点や生じうるリスクについて述べよ。