

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 放射線の直接効果と間接効果を説明し，細胞に対するそれらの効果を簡潔に解説せよ。

Ⅱ-1-2 高エネルギーに加速された陽子を用いて生成される中性子及び μ 粒子について，生成方法及び応用例を1つ挙げ，それぞれ簡潔に述べよ。

Ⅱ-1-3 量子ビームとは何かについて簡潔に説明するとともに，我が国の代表的な量子ビーム施設を3つ挙げ，その特徴と主な利用事例を解説せよ。

Ⅱ-1-4 工業，農業，医学・医療の分野で放射線が利用されているが，そのうち2分野を選んで，利用されている例を1つずつ挙げ，どのような放射線が，どのような用途に，どのような方法で用いられているか，簡潔に述べよ。

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 加速器を用いた粒子線治療方法の確立のため，基礎的研究開発として，細胞・組織に対する陽子線照射と重粒子線（炭素イオン）照射の効果を調査する業務を行うこととなった。あなたが担当責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）着手に当たって調査・検討すべき事項
- （２）業務を進める手順
- （３）業務を進めるに当たって留意すべき事項

Ⅱ－２－２ いろいろな材料や製品（食品を含む）に対して放射線の照射計画を立案することになり，あなたがその計画の責任者として担当することになった。業務を推進するに当たり，以下の内容について記述せよ。

- （１）照射計画の立案に着手するに当たって調査・検討すべき事項
- （２）（１）で検討した事業の中で，あなたが選んだ照射計画立案の手順
- （３）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 放射線利用の1つとしてガンマ線などを用いた突然変異育種（放射線育種）があり，すでに世界で3,000種以上の品種改良が進められてきた。しかし，放射線育種には，誘発される突然変異の種類が限定され，目的以外の劣悪で不用な変異が付随するなどの問題が生じることがある。そういった状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 目的の形質だけを効率よく誘発するために，検討しなければならない技術的課題を多面的に述べよ。
- (2) 上述した検討すべき項目に対して，あなたが最も大きな技術的課題と考えるものを1つ挙げ，適切な解決策を提示せよ。
- (3) あなたの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について述べよ。

Ⅲ-2 最近，放射線の透過やRIからの放射，あるいは放射線照射で誘起される放射を「撮像」「可視化」あるいは「イメージング」（以下まとめてイメージングと呼ぶ）する方法の開発が活発に行われるようになった。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) イメージングの基本的な考え方について，従来の計測法との違いを述べよ。またイメージングの方法について3つ挙げ，簡潔に説明せよ。
- (2) イメージング法における問題点や開発すべき課題を述べよ。
- (3) その問題点や課題を解決すべき提案があれば，その長所や短所とともに，記述せよ。