

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 LET（線エネルギー付与）とRBE（生物学的効果比）について、ガンマ線とイオンビームを例に用いて簡潔に解説せよ。

Ⅱ-1-2 物質の元素分析を行う方法はいくつか挙げられるが、その中でイオンビームを用いた元素分析法について2つ挙げ、それぞれについて簡潔に説明せよ。

Ⅱ-1-3 放射性同位元素（ラジオアイソトープ）を用いてヒトや植物等の生体内の物質動態をイメージングする方法が次々と開発されてきている。放射性同位元素の崩壊によって放出される放射線の種類の観点から代表的な方法を3つ挙げ、簡潔に解説せよ。

Ⅱ-1-4 食品への放射線照射について、その及ぼす照射効果と国内及び海外での実施状況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 農業分野の放射線利用として，植物の有用な突然変異（品種改良）を起こす業務を担当者として進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。なお，対象とする植物はイネ若しくは花きと仮定し，用いる放射線は，ガンマ線とイオンビームとする。

- （１）計画策定に当たって調査・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 現在，我が国では高分子材料に対して放射線の照射効果を用いた化学プロセス，すなわち放射線化学プロセスが盛んに行われている。あなたが高分子への放射線化学プロセスの開発に従事するとして，以下の内容について記述せよ。

- （１）高分子材料に対する放射線化学プロセスの開発計画策定に当たって調査・検討すべき事項
- （２）放射線化学プロセスの開発を進める手順
- （３）放射線化学プロセスの新たな応用企画

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 我が国では、世界に先駆けて重粒子線治療が進められており、政府からも重要視されている。しかし、建設等の莫大な施設整備費用、高い治療費用、医療現場を支える人材の不足、他の治療法との競合など、課題も多い。特に技術革新が見られるX線を用いた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であるとの指摘も見られる。そういった状況を考慮して、以下の問いに答えよ。

- （1）他の放射線治療法との競合を考えた場合、重粒子線治療における照射技術の高度化として検討しなければならない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留意点について述べよ。

Ⅲ-2 家庭でも空気清浄器が置かれる時代になったが、ここでは、もっと汚れがひどい空気、例えば、PM2.5が多量に含まれた大気、トンネル内の車の排気ガス、石炭火力発電所の排煙などを浄化することを考える。以下の問いに答えよ。

- （1）汚染大気や排煙を清浄にする技術について、どのような技術的課題があるか、多面的に述べよ。
- （2）（1）で述べた技術的課題を解決する場合、放射線を利用できるとすればどのような解決策が考えられるか、述べよ。
- （3）（2）の解決策を実用化するに当たっての課題を、放射線以外の解決手段と比較して述べよ。