

18-1 生物機能工学【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1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 ワクチンに添加されるアジュバントの効果や機能を説明し，代表的な成分を例示し，近年のワクチンの開発や利用でのアジュバントの意義を述べよ。

Ⅱ-1-2 オートファジーの真核細胞における役割とその機構について説明し，創薬における応用可能性について述べよ。

Ⅱ-1-3 遺伝子治療に用いられる主なウイルスベクターを3つ挙げ，それらの特徴，長所，短所を述べよ。

Ⅱ-1-4 動物細胞と植物細胞それぞれについて，複数の細胞融合法と原理を説明せよ。加えて，細胞融合技術の産業における応用例を示せ。

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。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 医薬や診断分野での製品開発を目的とし，病原性を持つ微生物やウイルスのタンパク質を遺伝子組換え技術を用いて生産するプロジェクトに担当責任者として参画することになった。これらのタンパク質を発現・単離する業務を進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

- (1) カルタヘナ法への対応を含め調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について，留意すべき点，工夫すべき点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ ゲノムワイド関連解析（GWAS）を用いて，原因が未知の疾患Aの発症リスクを高める関連遺伝子を探索するプロジェクトの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) GWASの概要を説明したうえで，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方法，技術者として遵守すべき事項について述べよ。

18-1 生物機能工学【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。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 創薬でのヒット化合物の探索，バイオものづくりでの高機能な微生物や酵素の探索，診断でのバイオマーカーの探索など，多数の対象物（ライブラリー）の中から目的とする特性を持つものを選別するスクリーニングは，バイオ分野の研究開発において共通性の高い重要な工程である。

- (1) 生物機能工学の技術者が，研究開発で適切なスクリーニングを効率よく進めるために必要となる技術的な課題を多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の内容を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち，最も重要と考える課題を1つ挙げ，技術者としてその課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実施しても生じるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 原核生物，真核生物を対象に，個々の細胞を解析する技術，いわゆる「単一細胞解析技術」の医療や産業への応用が期待されている。そこで，単一細胞解析技術の活用について以下の問いに答えよ。

- (1) 単一細胞解析技術の応用例を1つ挙げ，技術者として多面的な観点から，当該技術を応用する際の課題を3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策に関連して新たに浮かび上がってくる将来的な懸念事項とそれへの対応策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。