

18-3 生物環境工学【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 微生物を用いて悪臭物質を分解したり他の物質に変換したりして脱臭（微生物脱臭）することが可能である。悪臭物質とその脱臭に関連する微生物を具体的に2例挙げて説明せよ。また，物理化学的脱臭に比べた場合の一般的な長所と短所について述べよ。

Ⅱ-1-2 生物的手法による重金属汚染の浄化について実施例あるいは研究例を2例挙げて説明せよ。また，化学的手法と比べた場合の一般的な長所と短所について述べよ。

Ⅱ-1-3 自然界における窒素の循環には，様々な種類の微生物が関係している。ある環境試料の中で「どのような代謝（反応）が行われているのか」，「どの微生物（群）がその代謝に関与しているのか」，「どのような酵素が反応を担っているのか」，の3点を明らかにしたい。それぞれの解析を行う場合に，どのような手法を選択するのが望ましいか，理由をつけて説明せよ。また，選択した手法に，問題点（弱点）がある場合は，それについても説明せよ。

Ⅱ-1-4 自然界では様々な場所で微生物が作る“バイオフィーム”を見つけることができる。以下の問いに答えよ。

- (1) 人間の健康維持にマイナス要因となるバイオフィームの例を1つ挙げよ。
- (2) 社会インフラに対しマイナス要因となるバイオフィームの例を1つ挙げよ。
- (3) バイオフィームの制御に向けて，どのような研究開発が行われているか，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 バイオレメディエーションを利用して有機汚染物質で汚染された環境（現場）を修復する上で，有機汚染物質の分解に関連する環境微生物をモニタリングすることは重要である。以下の問いに答えよ。

- （１）環境中の微生物の挙動を把握する方法について具体例を２つ挙げてその特徴と留意すべき点について述べよ。
- （２）バイオレメディエーションを現場で行う場合，微生物の生育と維持が重要になる。
（１）の方法で微生物をモニタリングしながら微生物を維持・活性化する具体的な方法について留意すべき事項を挙げて２つ提案せよ。

Ⅱ－２－２ 様々な地方都市で，特色あるバイオマスタウン構想が立案されている。以下の設問に答えよ。

- （１）バイオマスタウン構想について説明せよ。また，一般的に構想実現に向けて留意すべき点や実現の方策を述べよ。
- （２）沖縄県や鹿児島県などの温暖な島しょ部で地域の特性を生かしたバイオマスタウン構想を立案し，このような地域に特徴的な留意点や問題点，解決方法を提案せよ。
- （３）北海道などの寒冷地で畜産が盛んな地域の特性を生かしたバイオマスタウン構想を立案し，このような地域に特徴的な留意点や問題点，解決方法を提案せよ。

18-3 生物環境工学【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。（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 近年，産業の発展や生活水準の向上にともなって，さまざまな地球環境（水，大気，土壌など）の変化が問題となっている。地球環境における物質循環と生物（生態系）の関係を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 地球環境における物質循環の現状と課題について，生物工学に携わる技術者として検討しなければならない項目を多様な観点から述べよ。
- (2) 窒素循環を例として，環境への影響を最小限にするための技術的提案を2つ挙げて説明せよ。
- (3) あなたの技術的提案のそれぞれについて，それらがもたらす効果を具体的に示すとともに，実行する際の課題について論述せよ。

Ⅲ-2 あなたは，大手の製薬企業で，微生物バイオテクノロジーの専門家として微生物を利用した有用物質生産技術の開発・管理を行っている。従来は，環境中から単離した株の生産性を育種によって（遺伝子組換えをせずに）向上させた育種株を使って薬品原料の発酵生産を行っていたが，生産コストの圧縮のために遺伝子組換え体の利用を行うことになった。以下の問いに答えよ。

- (1) この状況下で，企業利益の追求のために検討すべき項目を多面的に述べよ。
- (2) 法令遵守や周辺住民対策を考えた場合に，検討すべき項目を多面的に述べよ。
- (3) 上記の（1）と（2）で挙げた項目は相反することも多いが，実際の現場ではいずれの要求も満足させられる対応が期待されている。目標を達成するための対応を提案せよ。
- (4) 上記（3）のような対応を行っても，目標を達成できない可能性は残る。失敗する可能性（要因）を説明し，リスク回避策についても提案せよ。