

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 環境DNA技術を用いた具体的な実施例を挙げ、技術の特徴及び課題について述べよ。

Ⅱ-1-2 生態系に影響を及ぼす汚染物質の生態リスク評価について述べよ。

Ⅱ-1-3 湖沼やダム貯水池などの閉鎖性水域で起こる富栄養化現象について、その直接的な原因物質を2つ挙げて説明するとともに、富栄養化が人の健康に及ぼす影響についても述べよ。

Ⅱ-1-4 微生物脱臭の原理について説明するとともに、生物脱臭装置の具体的な例を1つ挙げて、その特徴と適用事例について述べよ。

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 自然由来重金属で汚染された環境を生物的手法で浄化する具体例を２つ挙げ，以下の問いに答えよ。

- （１）具体的な汚染物質及び生物的手法についてそれぞれ説明せよ。
- （２）浄化する際の技術的課題についてそれぞれ説明せよ。
- （３）上記（２）における課題を踏まえて今後の展開について述べよ。

Ⅱ－２－２ ビール工場の総合排水は，従来は活性汚泥法により処理されていた。1970年代に入ってから，嫌気性菌を用いた処理法である上向流式嫌気汚泥床（UASB）が開発され，中・高濃度有機物含有排水に適用されてきた。以下の問いに答えよ。

- （１）具体的な汚染物質及び生物的手法についてそれぞれ説明せよ。活性汚泥法のような好気処理に比べて，嫌気性菌による処理方法を適用する長所を２つ挙げて，その理由を説明せよ。
- （２）逆に嫌気性菌による処理方法を適用する短所を２つ挙げて，その理由を説明せよ。
- （３）上記（２）で挙げた２つの短所について，何か対策を講じる場合に，どのような具体的方法が考案できるか，それを実施する際の留意点とともに述べよ。

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 最近，有機塩素化合物などによって汚染された土壌・地下水の浄化対策では，バイオオーグメンテーションが実際に適用されている。以下の問いに答えよ。

- (1) バイオオーグメンテーションについて述べよ。
- (2) バイオオーグメンテーションを利用した浄化事業を行う際の行政上の手順と留意点について述べよ。
- (3) バイオオーグメンテーションの技術的課題を挙げ，生物工学に携わる技術者としてのその解決策を多面的に論述せよ。

Ⅲ-2 平成30年に閣議決定された第五次環境基本計画について，以下の問いに答えよ。

- (1) 環境基本計画とはどのようなものか簡潔に述べよ。また，第五次環境基本計画が提示している「未利用系バイオマス資源を活用した地域づくり」に関して，あなたの知るところを述べよ。
- (2) 重点戦略の1つ「持続可能性を支える技術の開発・普及」では，「バイオマス由来の化成品創出」が挙げられている。これについて具体例を2つ挙げ，社会実装を推進するためにクリアすべき技術的，経済的，社会的な課題について知るところを述べよ。
- (3) また(2)で挙げた重点戦略では，「AI等の活用による生産最適化」も挙げられている。これについて，あなたが考えている技術的提案を1つ示し，その提案の重要性とそこに潜むリスクについて論説せよ。