

I 次の3問題のうち2問題を選んで解答せよ。(問題ごとに答案用紙を替えて解答問題番号を明記し、それぞれ3枚以内にまとめよ。)

I-1 環境汚染のバイオレメディエーションについて、以下の問いに解答せよ。

- (1) 微生物を用いたバイオレメディエーションは、微生物の活用法によってバイオスティミュレーション法とバイオオーグメンテーション法に分けられる。それぞれの概要を説明するとともに、各々の利点・問題点を対比して解説せよ。
- (2) 植物機能を利用する環境浄化法であるファイトレメディエーション法に分類される汚染浄化手法のうち、主なもの2つについて概要を説明するとともに、物理化学的浄化法と比較した場合のファイトレメディエーション法の利点・問題点を述べよ。
- (3) バイオレメディエーションがかかえる課題に関連して、さらなる利用拡大に向けて今後の方向性をその背景とともに2つ論ぜよ。

I-2 活性汚泥法による廃水処理について、以下の問いに解答せよ。

- (1) 標準活性汚泥法による廃水処理の基本的なフローを記述し、説明せよ。
- (2) 廃水処理過程では余剰汚泥の排出が問題となることが多い。この問題の解決のために様々な活性汚泥法の変法が開発されたり、廃水処理プロセスが工夫されたりしている。2つ例を挙げて、どうして余剰汚泥の減容に繋がるのかも含めて説明せよ。
- (3) 廃水処理では、処理水に含まれる窒素含有量が高いと河川・湖沼などの二次的な富栄養化の原因となることがある。この問題の解決のために、活性汚泥法における高度処理として窒素除去法が開発されている。処理プロセスのフローを記述し、窒素が除去できる理由を説明せよ。
- (4) 上記(3)と同様に、処理水中のリン濃度が高いと富栄養化の原因となる。リン除去・回収のために開発された活性汚泥法の変法について、処理プロセスのフローを記述し、リンが廃水中から除去・回収できる理由を説明せよ。

I-3 極限環境に生育する微生物の利用に関する以下の問いに解答せよ。

- (1) 極限環境微生物にはどのようなものがあるか。極限環境の例として3つ以上挙げ、またそれらの極限環境から分離されている微生物を具体的に述べよ。
- (2) 極限環境微生物の利用にはどのようなものがあるか。既に産業利用されているものと今後の可能性として考えられるものに分けて述べよ。
- (3) あなたが関わっている業務を推進・発展させる目的で、新たな極限環境微生物を分離する方法を提示し、その原理と手順を述べよ。