

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 現在、様々な細胞組織を再構築する方法の1つとして細胞シートを用いた方法が提唱されている。細胞シートに関する以下の問いに解答せよ。

- (1) 細胞シートを作製する方法を具体的に説明せよ。
- (2) 細胞シートの利用方法について、代表的な例を2つ挙げ、具体的に説明せよ。
- (3) 細胞シートを多数重ねて組織を構築する場合にはどのような問題があるか、また、その解決方法としてどのような方法が考えられるかについて説明せよ。

I-2 バイオプロセスの制御や最適化には、生物反応の数式モデルを構築することが有効である。生物反応の数式モデルに関する以下の問いに解答せよ。

- (1) 生物反応を数式モデル化する場合の特徴を説明せよ。
- (2) 非構造化モデルの代表であるモノーの式について簡潔に説明せよ。また、基質消費及び代謝物生産の非構造化モデルについても説明せよ。
- (3) 従来、構造化モデルのバイオプロセス全般への応用は困難であると考えられていた。しかし、最近の様々な技術の進歩により、システムバイオロジーなどの代謝反応の構造化モデル構築の研究が進んでいる。構造化モデルの応用が困難な理由とそれを可能にしつつある技術などを基に、今後の展望について論述せよ。

I-3 現在のタンパク医薬品生産は多くの場合CHO (Chinese Hamster Ovary) 細胞を宿主として行われている。CHO細胞に関する以下の問いに解答せよ。

- (1) CHO細胞がタンパク医薬品生産の宿主として多用されている理由について、細胞由来、遺伝子組換え、培養特性、タンパク生産性、実績等の観点から考えられることを説明せよ。
- (2) 現在のタンパク医薬品生産においてCHO細胞を使う場合の課題を挙げ、今後、生産性、品質の向上のためにCHO細胞並びにその代替細胞の選定、改良をどのように行っていくべきかあなたの考えを述べよ。