

3-3 宇宙環境利用【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 微小重力環境が人体に及ぼす、宇宙酔い、体液シフト及び骨カルシウム代謝異常について概要を述べよ。

Ⅱ-1-2 国際宇宙ステーションと地上間のデータ伝送について概要を述べよ。

Ⅱ-1-3 宇宙環境が原因で地球を周回する人工衛星に搭載した機器に起こり得る不具合事象を列挙し、そのうちの1つについて、不具合事象の発生メカニズムと、その事象を除去、若しくは、リスクを低減する方法について、知るところを述べよ。

Ⅱ-1-4 国際宇宙ステーションでのタンパク質結晶育成実験と半導体結晶育成実験について類似点と相違点を述べよ。

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 従来，宇宙実験の手段としては，主に，人工衛星を利用するものと，国際宇宙ステーション（ISS）を利用するものがあったが，現在では，ISSに物資を輸送したHTV（このとり）がISSから離脱してから大気圏に再突入するまでの間に，HTVに搭載した実験機器を用いて実験することが可能となっている。あなたが，この新たな手段にて宇宙実験を行うことになった場合を想定し，以下の問いに答えよ。

- (1) 人工衛星やISSを用いることと比べた場合の利点と欠点を列挙せよ。
- (2) (1) で示した利点を生かした宇宙実験の例を１つ挙げ，その宇宙実験を実施する場合に発生する可能性のある問題について述べよ。
- (3) (2) の問題について，その対処法を述べよ。

Ⅱ－２－２ 国際宇宙ステーションを利用して実験を行う場合，様々な運用上の制約が存在する。以下のa)～c)の手順を行うライフサイエンス実験の計画について以下の問いに答えよ。

- a) 地上から生物試料を冷凍で国際宇宙ステーションに輸送する。
- b) 国際宇宙ステーションで解凍後，長期にインキュベータで保温（育成）する。
- c) 冷凍して国際宇宙ステーションから地球に帰還させる。その後，試料を分析する。

- (1) 上述の実験を実施する場合に想定される運用上の制約を列挙せよ。但し，使用する実験装置の故障は考慮しなくて良い。
- (2) (1) で挙げた制約のうち，１つを選び，計画通りに行かなかった場合の実験上のリスクを述べよ。
- (3) (2) に掲げた実験上のリスクについて，対処法を述べよ。

3-3 宇宙環境利用【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 世界の有人宇宙活動において、近年火星の有人探査が1つのターゲットになりつつある。地球から火星への往復に2年程度かかると想定して以下の問いに答えよ。

- (1) 火星有人探査における長期滞在と国際宇宙ステーションでの長期滞在との相違点を3つ以上列挙せよ。
- (2) (1) で挙げたそれぞれの相違点について、火星有人探査における輸送システム（宇宙飛行士を含む）の自立（自律）の必要性について詳述せよ。
- (3) (2) で挙げた課題の1つについて、これを克服するために、今後国際宇宙ステーションを用いて行う研究計画を提案せよ。

Ⅲ-2 宇宙環境を利用した研究分野には、微小重力科学、ライフサイエンス、宇宙医学、宇宙科学、宇宙利用技術開発等、様々な分野があり、基礎から応用まで幅広く研究がなされている。今後の宇宙環境を利用した研究について、以下の問いに答えよ。

- (1) 宇宙環境を利用した研究を地上における生産活動等へ応用した例を列挙せよ。
- (2) 宇宙環境を利用した研究を地上における生産活動等へ応用する際の課題を述べよ。
- (3) (2) の課題に対して取り得る対処法、又は、解決策として、あなたが考えるものを述べよ。