

5 化学部門【必須科目 I】

I 次の2問題（I-1，I-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枚を用いてまとめよ。）

I-1 これまで我が国は積み上げ型の開発を得意とし，技術を磨き上げることにより革新的な材料を生み出してきた。しかしこの手法は開発時間が長く，期間短縮が大きな課題となっている。近年AI・ビッグデータの発展が研究開発手法を大きく変革している。従来のように経験やノウハウ等をベースに仮説を立てて検証するのではなく，事象を大量のデータとして定量的に把握・解析することで研究開発を推進する，データ駆動型研究開発の取組が注目を集めており，例えば材料ズ・インフォマティクスを用いた全固体電池の材料開発，プロセス・インフォマティクスを用いた樹脂加工工程の改善，QSAR（Quantitative structure-activity relationship 定量的構造活性相関）による新規化学物質評価等，国内外で成果が現れてきている。

- (1) 開発業務の具体例を示し，化学技術者としての立場からデータ駆動型研究開発を進めるための3つの課題を抽出し，それぞれの観点を明記したうえでその課題の内容を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，これを最も重要とした理由を述べよ。その課題に対する複数の解決策を，化学部門の専門技術・手法を用いて示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。
- (4) 前問（1）～（3）を業務遂行において必要な要件を，技術者としての倫理，社会の持続可能性の観点から題意に即して述べよ。

I-2 地球は奇跡の水の惑星と言われる。水は様々な形で地球上の陸海空に広く存在する。水は人類の生命維持活動に必須のため、飲用水として利用されるだけでなく、農業用水や工業用水にも用いられる。日本は食糧の多くを輸入に依存しているため、バーチャルウォーターを海外から輸入しており、その量は国内年間水使用量と同程度と推計されている一方で、世界では水質汚染や水不足が深刻化している。化学産業において、水は、原料、溶媒、洗浄、熱交換等の様々な用途で利用され、その調達や後処理には化学産業技術が不可欠である。また、河川や海洋の汚染は、過去には公害として、現在では新たな問題が顕在化している。このように水は化学産業に密接に関わっており適切な利活用が求められている。

- (1) 化学産業に従事する技術者としての立場で、水資源利用について多面的な観点から3つの課題を抽出し、それぞれの観点を明記して説明せよ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、重要と考える理由とその課題に対する解決策を複数示して説明せよ。
- (3) 前問(2)で示した解決策を実行した際に新たに生じうるリスクを示し、それへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。
- (4) 前問(1)～(3)を業務として遂行するに当たって必要な要件を技術者としての倫理、社会の持続可能性の立場から題意に即して述べよ。