

小論文

農学部

注意事項

1. 「解答始め」の合図があるまでこの冊子は開かないこと。
2. この冊子は表紙を除いて4ページである。
3. 「解答始め」の合図があったら、まず、掲示または板書してある問題冊子ページ数・解答用紙枚数・下書き用紙枚数が、自分に配付された数と合っているか確認し、もし数が合わない場合は手を高く挙げ申し出ること。次に、受験番号・氏名を必ずすべての解答用紙の指定された箇所に記入してから、解答を始めること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に横書きで記入すること。

問題1 実験において生じ得る誤差について書かれた次の文章を読んで、後の設問(1)と設問(2)に答えなさい。

実験科学者は3種類の誤差を厳密に区別している。ひどい誤りと偶然誤差と系統誤差である。ひどい誤りは簡単であって、実験を放棄して全く新しくやり直すしか方法がないような重大な誤りと定義してよい。この種の誤りはふつう容易に気付くものである。そこで、ここでは偶然誤差と系統誤差との区別だけを検討する。

この区別をするのに一番よい方法は、実際の実験で起こる状況を注意深く調べてみることである。4人の学生(A~D)がそれぞれ正確に0.1 Mの水酸化ナトリウム溶液10 mlを正確に0.1 Mの塩酸で中和滴定^(注1)した。各学生は5回反復滴定し、表1に示す結果をえた。

学生Aがえた結果には二つの重要な特徴がある。まず、結果は全部が非常によく似ている。すべての値が10.08から10.12 mlの間にある。第2の特徴は、この実験では正しい答えが前もって10.00 mlとわかっているから、結果はすべて高すぎることである。このようにみると、この学生Aの実験の間にまったく異なる2種類の誤差が生じたことがわかる。一つは偶然誤差である。このため個々の結果が平均値(この場合10.10 ml)の両側にばらついている。統計学者は、偶然誤差は実験の精密さ、あるいは再現性に影響するという。学生Aの場合の偶然誤差は明らかに小さい。このような結果を精密であるという。しかしながら、すべての結果が同じ方向に偏っている(この場合はすべて高すぎる)。これは系統誤差のためであって、系統誤差は正確さ、すなわち真値への近さに影響する。多くの実験では結果をみただけでは偶然誤差と系統誤差とを容易に区別することはできない。これら二つの誤差は実験技術上も装置上も起源を異にしている。

表1. 中和滴定の結果

中和に要した 0.1 M 塩酸の体積 (ml)			
学生 A	学生 B	学生 C	学生 D
10.08	9.88	10.19	10.04
10.11	10.14	9.79	9.98
10.09	10.02	9.69	10.02
10.10	9.80	10.05	9.97
10.12	10.21	9.78	10.04

出典：『データのとり方とまとめ方 分析化学のための統計学』（[著] J.C. Miller, J.N. Miller, [訳] 宗森信 共立出版株式会社, 1991年）より抜粋および一部を改変して利用。

(注1) 中和滴定：濃度未知の酸や塩基の溶液に対して濃度既知の酸や塩基を滴下して中和し、中和に要した濃度既知の溶液の体積から濃度未知の溶液の酸や塩基の濃度を求める操作。ここでは 0.1 M の水酸化ナトリウム溶液（塩基）10.00 ml に対して、同じ濃度（0.1 M）の塩酸（酸）を滴下して中和しているので、中和に要する塩酸の体積は 10.00 ml となるはずである。

設問(1) 実験の精密さと正確さのそれぞれについて、互いの違いに留意しながら 200 字以内（句読点も字数に含まれる）で説明しなさい。

設問(2) 学生 A～D の 4 名の学生の実験結果を比較したうえで、正確であるが不精密な実験結果が得られている学生を 1 名選び、また、その学生が該当すると判断される理由を 400 字以内（句読点も字数に含まれる）で述べなさい。

問題2 農業や食関連産業分野においてデジタル技術の活用に向けた取組が進みつつある。以下の文章 (A)、および (B) を読んで、設問(1)と設問(2)に答えなさい。

(A)

デジタル技術を活用して都市と地方の住民や地域内の異業種人材をつなぐプラットフォームが生まれつつあり、農村地域の課題解決や地域資源への活用が期待されますが、現時点では限定的です。また、鳥獣被害対策、農業基盤整備等にデジタル技術を活用し、対策の効率化やスマート農業の実装に向けた取組が進みつつありますが、本格的な実装はこれから進めていく段階です。

物流の効率化・自動化に向けて、他産業では、共同輸送、混載や、最適な輸送経路の選択等にデジタル技術を活用する取組も進みつつありますが、農業分野では限定的です。また、ネット通販では、消費者と農業者を直接つなぎ、消費者ニーズに基づく生産・販売を展開しているケースも見られますが、農業者や流通・小売業者との接点は限られているのが一般的であり、デジタル技術を活用して、川上から川下までデータをつなぎ、情報の共有を可能とすることが求められています。

食品製造や外食産業等の労働力不足に対応するため、進展するAIやロボット技術による食材の加工や皿洗いの自動化等、様々な場面での先端技術の活用が期待されています。また、資源循環型の食料供給の必要性が高まる中で、代替タンパク、機能性食品等を利用したフードテックに取り組む事業者が登場し始めており、技術開発と併せて、その価値を科学的に評価し得る技術・仕組みの構築も求められています。

(B)

さまざまな先端技術を活用したスマート農業については、近年、産学官が連携した研究開発により、衛星測位を活用したロボットトラクタやロボット田植機の有人監視下での自動走行、ドローンによる農薬散布、ドローン・人工衛星等によるセンシングで得られた生育データの活用等様々な技術の実用化が進んでいます。

農地に関する情報については、農業委員会が整備する農地台帳や地域農業再生協議会が整備する水田台帳等、施策の実施機関ごとに個別に収集・管理されています。こ

のため、農業者は、実施機関ごとに繰り返し同じ内容を申請する必要があるとともに、実施機関は、手書きの申請情報をそれぞれのシステムに手入力し、それぞれが作成した手書きの地図により現地調査を行っています。

このため、農林水産省では、令和元（2019）年11月に「『デジタル地図』を活用した農地情報の管理に関する検討会」を設置し、デジタル地図を活用した一元的な農地情報の管理・活用方法の検討を行いました。令和2（2020）年3月に取りまとめられた報告を踏まえ、「農林水産省地理情報共通管理システム（eMAFF 地図）」の開発を進め、令和4（2022）年度から運用を開始することとしています。

出典：『令和2年度 食料・農業・農村白書』（農林水産省，2021年）より抜粋および一部を改変して利用。

設問(1) 文章（A）を読み、農業や食関連産業分野におけるデジタル技術の活用について、今後活用が期待される分野を二つあげ、普及にあたっての課題およびその改善策を400字以内（句読点も文字数に含まれる）で述べなさい。

設問(2) 文章（B）を読み、農業においてデジタル地図を活用することによるメリットを200字以内（句読点も文字数に含まれる）で述べなさい。