

大学入学共通テストおよび国公立大二次・私大

大学入試

分析と対策

2025
令和7年度

理科

物理	3
学校法人 河合塾 物理科講師	本村 智樹
化学	13
学校法人 河合塾 化学科講師	西 章嘉
生物	25
学校法人 河合塾 生物科講師	榎原 隆人
地学	39
麻布中学校・高等学校 教諭	安原 健雄

启林館

この冊子の内容は次の URL からもアクセスできます
<https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/kou/science/support/>

大学入試 物理

分析と対策

学校法人 河合塾
物理科講師 本村 智樹

1 大学入学共通テスト「物理基礎」

(1) 総括

共通テスト5年目の出題についても「思考力」「判断力」「表現力」を確認するという方針に従って出題されている。共通テストでは「日常生活と関連する物理現象」について、「実験・観察」により得られた「データの読み取りや分析」を物理法則にしたがって正確に処理する能力が求められている。今年度の共通テストは、昨年度同様実験思考問題の比重は大きいが、昨年度復活した会話文形式の出題はなく、文章量や設問数は減少している。数値計算は減り、文字計算が増加しており、以前のセンター試験のような出題傾向に戻った感がある。また、今年度は1つの大問（第3問）中で2つの分野（熱・電気）が含まれる融合問題が3年ぶりに出題された。出題形式としては昨年度まで出題されていた「」から選択する問題は出題されず、計算問題も、各桁の数値をマークする設問はなくなり、すべて選択肢から選ぶ形式であった。全体的文章量の減少に伴い数値計算・組合せ問題が減少し、全体的に取り組みやすいと思えたが、実験データの読み取りにやや深い考察を必要とする問題や文字式の計算での処理に時間を要する問題が増加したため、難易度としては、昨年度より高く、平均点も過去最低となっている。昨年度までは全体としては全分野からバランスよく出題されていたが、今年度は昨年度同様に出題範囲にやや偏りがみられた。昨年度は熱分野と電気分野が、今年度は波動の分野が、小問集合での出題であった。問題内容としては、基本的な知識問題、数値計算問題、グラフ選択問題、定性的な実験データによる考察問題、思考力を必要とする問題がバランスよく出題されていた。それに加え、単に一つの公式に代入すると正解を得られる問題ではなく、状況に応じて公式を段階的に用いて解く問題や教科書に記載されている探究活動による実験データのグラフ・表から数値や現象を読み取るなど工夫がなされた設問が中心となっている。

〈難易度〉

- ◆本試験平均点：24.78点（49.56%）
- ◆昨年度（28.72点）より難化

〈出題分野・共通テストの特徴〉

第1問が小問集合4問（配点16）、第2問が力学分野、第3問が熱と電気分野の融合問題から出題された。観察・実験を題材とした問題が主であり、基本的な知識問題、数値計算問題、定性的思考問題、図やグラフの数値の読み取りを含めバランスよく出題されている。今回の共通テストにおいて特に目立った特徴を以下に5つあげておく。

- ① 会話文形式の問題は出題されなかった。
- ② 第1問の小問集合は、例年同様4問構成であるがその内容は、力学分野が1問、波動分野が2問、エネルギーとその利用分野から放射線の性質が1問出題された。
- ③ 定性問題28.5%、文字計算42.8%、数値計算21.4%であった。
- ④ 組合せ問題は二つの組合せ問題が14問中2問出題されており、四つの組合せ問題が1問出題され、昨年度より4個減少した。
- ⑤ 大問でのA・B分けが2年連続でなくなった。

問題量は長文問題が減少したことにより、昨年度は22ページあったが、今年度は15ページと少なくなった。また、今年度の共通テストの本試と追試の出題傾向は以前のセンター試験の傾向に戻っている。

難易度としては昨年度より難化し、平均点は他の基礎教科の中で最低の24.78点であり、昨年度より約4ポイント下がっており過去最低の平均点となった。公式を用いるだけなどの単純な設問が減り、状況や与えられた実験データを正確に読み取り、それに応じてどの法則や式を用いるかを判断する力や、式をグラフ化する表現力と思考力を必要とする設問が中心となっており、昨年度までの出題傾向と大きな変化はない。それに加え、今年度は文字式の数的処理能力も必要であった。出題形式とし

ては組合せの問題が減少し、{ }の中から選ぶ問題は出題されなかった。

出題内容としては、昨年度と大きな変化はなく、身近な道具を用いた実験や身近な物理現象を題材としており、設問内容は中学理科や物理基礎の教科書の探究活動に準拠し、基本的な知識や法則・公式を問う「易」、および「標準」レベルの問題が中心で、難問奇問の類はない。身近な物理現象を中心に基礎的な学力を問い合わせ、文系生徒が主となる試験としては、次年度以降もこの傾向は変わらないであろう。ただ、分野の融合問題が出題されることから、全分野を広く関連づけて学習しておくことも必要である。

以下、今年度の共通テストの本試験「物理基礎」を分析する。

(2) 設問別分析

第1問 小問集合 (配点16点)

エネルギーとその利用（放射線）1問、力学1問、波2問の4問が出題された。いずれも教科書を学習しておけば正解を得ることができる問題である。問2の力学の正答率は全体の中で最も低く13.2%であった。小問集合の力学の問題は昨年度も得点率が低かった。小問集合の力学分野で得点を下げている受験生が多い。

問1：放射線 (啓林館『高等学校 物理基礎 改訂版』p.251①, 啓林館『i版 物理基礎』p.207②)

放射線の性質について述べられた四つの文から正しいものを二つ選ぶ知識問題で、教科書で学習しておけば正解が得られる内容である。正答率は55%。

問2：力学的エネルギー保存の法則 (啓林館『高等学校 物理基礎 改訂版』p.117, 啓林館『i版 物理基礎』p.99)

同じ質量の三つの物体を水平な床から同じ速さで打ち出すときの、物体が到達する最高点の床からの高さの大小を決定する問題。正答率は全設問中、ワースト1位で、13.2%であった（出題例1）。

問2 同じ質量の三つの小物体A, B, Cを、水平な床から、同じ速さ v で打ち出す。図1のように、小物体Aは鉛直上向きに、小物体BとCは床と45°の角度をなす向きに打ち出す。小物体Cは床と45°の角度をなす十分に長いなめらかな斜面に沿って運動し、斜面から飛び出すことはないものとする。小物体A, B, Cが到達する最高点の床からの高さをそれぞれ h_A , h_B , h_C とするとき、力学的エネルギー保存則から得られる h_A , h_B , h_C の間の関係として最も適当なものを、後の①～⑦のうちから一つ選べ。ただし、空気抵抗は無視する。

102

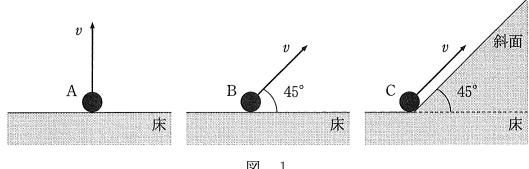


図 1

- ① $h_A > h_B$ かつ $h_A > h_C$
- ② $h_B > h_A$ かつ $h_B > h_C$
- ③ $h_C > h_A$ かつ $h_C > h_B$
- ④ $h_A = h_B > h_C$
- ⑤ $h_B = h_C > h_A$
- ⑥ $h_A = h_C > h_B$
- ⑦ $h_A = h_B = h_C$

2025年大学入学共通テスト 物理基礎 第1問 問2

出題例1

問3：音のうなり (啓林館『高等学校 物理基礎 改訂版』p.189問4, 啓林館『i版 物理基礎』p.155問4)

さまざまな振動数の音を出すことができるスマートフォンのアプリを用いたうなりの実験の問題。正答率は高く73.9%。

問4：ばねを伝わる縦波 (啓林館『高等学校 物理基礎 改訂版』p.167, 啓林館『i版 物理基礎』p.139)

ばねを伝わる縦波において、ある瞬間のばねの伸縮の様子を、与えられた図から、変位が最も大きい位置や振幅を大きくしたときのとなり合う密部の距離、つまり波長の変化を判断させる組合せ問題。正答率は30%と低い。

第2問 力学分野 (配点18点)

アトウッドの装置による重力加速度の測定を目的とした探究課題をテーマとした問題で、共通テストとしては物理基礎の出題の意図に沿った問題である。正答率は問い合わせによってばらつきが大きい。一つの考察と一つの公式を使う問題は良くできているが、複数の考察が必要な問題では苦戦している (啓林館『高等学校 物理基礎 改訂版』p.85例題8, 啓林館『i版 物理基礎』p.73例題6)。

問1：力のつり合い

等速直線運動をする二つのおもりをつなぐ糸の張力の大きさを求める問題で、力のつり合いから容易に求められるのだが、正答率は50%程度しかない。

問2：等加速度直線運動

一方のおもりの質量を大きくして、二つのおもりが等加速度直線運動を始め、おもりが距離 h だけ落下したときの速さ v からおもりの加速度を求める問題。等加速度直線運動の公式で解けるため正答率は全体のベスト1位

の74.7%。

問3：等速直線運動であることを認識させる問題

実験装置の構造をしっかり認識し、おもりCが止まってからのおもりBの運動が等速直線運動をすることに気づかないと正解は得られない。正答率は40%。

問4：グラフ選択問題

横軸に距離、縦軸に速さの二乗のグラフを選択する問題で、加速度が一定であることから、等加速度直線運動の公式： $v^2 - v_0^2 = 2ah$ から求めるグラフは直線となることがわかる。それでも正答率は50%程度しかない。

問5：運動方程式とグラフを利用する文字計算

運動方程式と問4で求めたグラフの傾きから重力加速度の大きさを文字式で表す文字計算問題。二つの考察と文字計算の作業が必要なため、苦戦したであろう。正答率は20.4%と低い。

第3問 熱と電気の融合問題（配点16点）

電源から抵抗に電流を流し、発生した熱を用いて物体の比熱を求める問題。電力とジュール熱、熱量、熱量の保存の意味を理解し正しく使えるかを確認する内容となっている（啓林館『高等学校 物理基礎 改訂版』p.138実験4、啓林館『i版 物理基礎』p.117実験4）。

問1：熱容量の意味を問う4つの語の組合せ問題

教科書に記載されている内容（啓林館『高等学校 物理基礎 改訂版』p.134、啓林館『i版 物理基礎』p.114）で解ける。正答率は67%。

問2：抵抗で発生する熱で物体の温度上昇を求める問題

抵抗で発生する熱量（電力量）と物体が受け取る熱量の公式から物体の温度上昇を求める文字計算問題。定番問題であるから、正答率は70%と高い。

問3：電流計と電圧計のつなぎ方

実験回路において抵抗（電熱線）に流れる電流と抵抗にかかる電圧を調べるための電流計と電圧計の接続方法についての問題。これは中学理科で学習済みであるにもかかわらず、正答率が70%程度であり、定着していない受験生が3割程度はいるということになる。

問4：実験データから物体の比熱を求める問題

時刻と液体の温度が示されたデータから、スイッチの開閉時刻を正確に読み取り、加熱時間を調べる。その時間から抵抗で発生する熱量を数値計算し、さらにその値から液体の比熱を数値で求める問題である。実験を理解し、複数のステップで求めていくため難しいと思われたが、正答率は予想より高く約60%であった。

問5：実験で生じる誤差の原因

実験で測定値の誤差が生じる原因を考慮に入れた場合の測定値の変化について記述した文章の、空欄に入る語句の選択問題。液体以外に吸収された熱量に関してしっかり考察する必要がある。式を立てて考察しないと正解は得られないため、正答率は24.5%と低い。

（3）学習対策

学習対策

大学入学共通テストで、例年得点率が低いのは第1問に出題される小問集合であることが多い。この対策としては中学で学習した内容を含め、教科書の基本事項および法則・公式を正確に理解しておくことが必要である。その際、教科書に記載されている実験や探究課題にも取り組んでおく必要がある。大学入試センターの出題意図としては、一つの分野を深く学習するというより、生活の中の身近な物理現象を幅広く理解できる力を要求しているように思える。次年度以降も身近な題材（スマートフォン等）を使った実験を主とする問題が出題されると考えられる。出題される問題構成としては、今年度出題されたような会話文や、実験データ、図・表の読み取りを含めた構成となるだろう。公式を二つ連立して解く力や、複雑な文字計算にも対応できる力が必要である。また、実用的な数値計算の問題が主となり、実験を題材とした定性問題も出題されることから、その対策も必要である。

学習対策としては、やはり教科書の基本事項を幅広く理解することに努めておけばよいだろう。その際、単に公式を丸暗記するのではなく、その式の意味を考え、変化する物理量と変化しない物理量をしっかり見抜き、公式をグラフ化する練習もしておこう。また、物理用語は基本単位まで正確に覚えておくようにしておこう。「物理基礎」の教科書では、本文に記載されない、中学校で学習したテーマを題材に出題されることがあるので、復習して整理しておくことも必要である。熱と波の分野に関しては標準的な知識はしっかりと身につけ、エネルギーなどの公式は正確に理解し、比例式を用いた数値計算などは必ず練習しておきたい。日常生活の話題を科学的に探究する問題や、実験データの取り方・扱い方、実験の方法、器具の扱い方についても注意が必要である。実験には積極的に参加し、実験器具の使い方や目盛りの読み方、実験データの分析と作成についてまとめておこう。特に、エネルギー問題や、発電に関する知識はまとめておこう。具体的な問題演習としては教科書の「例題」、「類題」、「問」、「章末問題」と教科書傍用問題集（啓

林館『センサー物理基礎 4th Edition』の演習で十分であると思われる。できれば、教科書の「参考」、「実験」、「やってみよう」、「探究」、「なるほど」、「TOPIC」、「学んでリトライ」などにも目を通しておきたい。

2 大学入学共通テスト「物理」

(1) 総括

例年出題されている探究活動や実験を扱った問題が第2問の単振り子の1題のみと減り、理論的に計算を進めて解答に至る二次試験的な内容の問題が多く出題された。大問の出題分野は小問集合（熱1問、力学2問、電磁気1問、原子1問の5問構成）、力学、熱・波動、電磁気の4題構成であった。第3問をA:熱、B:波動と分けて出題され、昨年度同様に小問集合で原子分野が出題されており、出題範囲は全分野から出題された。また、昨年度に続き、会話文形式の問題、数値を直接マークする問題は出題されなかつたほか、融合問題も出題されなかつた。出題分量は昨年度より設問数が増え、マーク数も2つ増えた。組合せ問題も10個となり、昨年度より3個増加した。難易度は昨年度よりやや難化している。その理由として考えられるのは、初見性の高い問題や実験を題材とした資料分析の問題は減ったが、理論を組み立てたうえで文字式の計算を処理し、解答を判断しなければならない問題が増えたことであろう。大学入学共通テストというより国公立大の二次試験の問題の傾向に近く、複雑な状況設定を把握するのが難しい問題であった。配点については、昨年度と同様に、大問の配点が25点の均等配分となった。

◆平均点：58.96点（昨年度：62.9点）

◆難易度はやや難

平均点は昨年度の62.9点よりやや下がった。

以下、今年度の共通テストの本試験「物理」を分析する。

(2) 設問別分析

第1問 小問集合（配点25点）

「物理」の教科書から幅広く基本法則を用いる問題が中心。

問1：熱分野

ボイル・シャルルの法則（啓林館『高等学校 物理』p.107, 『高等学校 総合物理1』p.215）

ペットボトルに閉じ込められた空気の状態変化に注目して、山頂の大気圧をふもとの大気圧で表す問題。正答率は84.2%で全体のベスト3位。

問2：力学分野

万有引力（啓林館『高等学校 物理』p.96, 『高等学校 総合物理1』p.188）

地球の全質量を、万有引力定数、地球の半径、地表での重力加速度を用いて万有引力の法則から求める文字式と数値で表す組合せ問題。理系生と文系生との得点差が一番大きかったが、正答率は88.1%と高く全体のベスト2位。

問3：力学

剛体にはたらく力の合成（啓林館『高等学校 物理』p.36, 『高等学校 総合物理1』p.102）

正方形の薄い板のふちにはたらく3力の合力について、その合力の作用点と大きさを正しく表した図を選択する問題（出題例2）。

この問題には慣れていない受験生が多かったのか正答率は全体のワースト1位で16%であった。

問3 図2のように、正方形の薄い板のふちに、板面を含む平面内で三つの力がはたらいている。板の中心を点Oとする。一つの力は、大きさ F で板の頂点Pに作用し、その向きは線分OPに垂直で図の下向きである。残り二つの力は、それぞれ線分OPから反時計回りに 30° と 150° の方向を向いた大きさ $2F$ の力であり、それらの作用線は点Oで交わっている。図中の三つの力の合力を表す図として最も適当なものを、後の①～⑧のうちから一つ選べ。ただし、線分OPの長さを L とする。

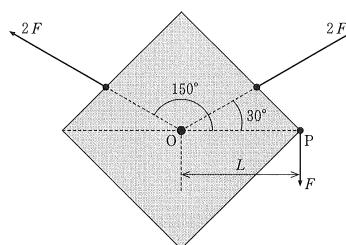
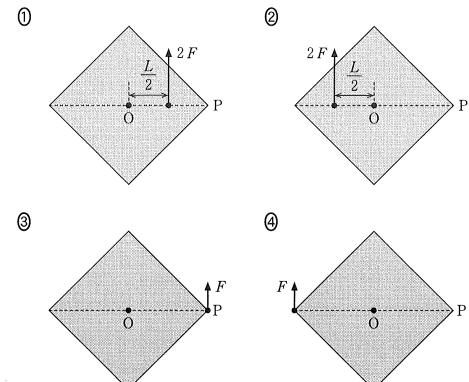
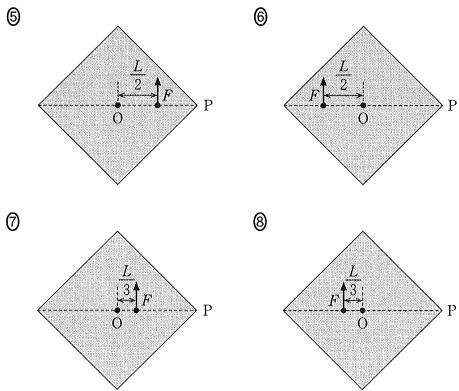


図2





2025年大学入学共通テスト 物理 第1問 問3

出題例2

問4：電磁気分野

電場・磁場中の荷電粒子の運動（啓林館『高等学校 物理』p.246④, p.288, 『高等学校 総合物理2』p.42④, p.90）

電場や磁場をかけることができる領域Rがあり、R内に電場と磁場をかけて荷電粒子が直進して通過する場合、Rに磁場のみをかけて通過する場合、電場のみをかけて通過する場合の、三つについて、R内を通過後の荷電粒子の速さの大小を比較する問題。磁場のみの場合は荷電粒子が磁場から受けるローレンツ力は仕事をしないので等速円運動をし、運動エネルギーは変化しない。電場のみをかけると荷電粒子は放物運動となり、電場が荷電粒子にする仕事を分だけ運動エネルギーが増加することに着目すれば正解を得られる。そのことに気づかなかつた受験生が多く、正答率は全体のワースト2位で17%であった（出題例3）。

問4 図3に灰色で示す真空中の領域Rを電子が通過している。電子の入射速度は一定である。領域Rに、電子の入射速度の向きに垂直に一樣な電場（電界）をかけ、さらに同じ領域に適当な磁場（磁界）をかけると、電子は速度の向きを変えず直進して、速さ v_1 で領域Rを出た。電場を維持して磁場を0にしたときと、磁場を維持して電場を0にしたときには、電子は速度の向きを変えて、それぞれ速さ v_2 , v_3 で領域Rを出るようになった。 v_1 , v_2 , v_3 の大小関係を表す式として最も適当なものを、後の①～⑦のうちから一つ選べ。

4

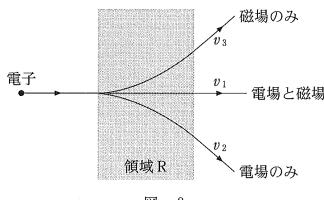


図 3

- ① $v_1 > v_2 = v_3$
- ② $v_2 > v_3 = v_1$
- ③ $v_3 > v_1 = v_2$
- ④ $v_1 > v_2 > v_3$
- ⑤ $v_2 > v_3 > v_1$
- ⑥ $v_3 > v_1 > v_2$
- ⑦ $v_1 = v_2 = v_3$

2025年大学入学共通テスト 物理 第1問 問4

出題例3

問5：原子分野

物質波とプラッグ反射

電子が波動としてふるまうときの物質波の波長と、電子が規則正しく並んだ結晶面からなる結晶に入射させたときのプラッグの条件をみたす反射角の最小の角度を用いて、結晶面の間隔を求める組合せ問題であった。典型問題ではあるが、理系生と文系生との正答率の差が大きかった。正答率は62.7%であった。

第2問 力学（配点25点）

単振り子の周期を測定する探究活動の問題（啓林館『高等学校 物理』p.85～p.88, 『高等学校 総合物理1』p.177～p.180）

問1：運動方向の力

$\sin \theta \approx \theta$ の近似を用いて答える問題で、理系生は慣れているが、文系生は不慣れだったのか、正答率の差が大きかった。正答率は77.1%であった。

問2：単振動

時刻 t における小球の変位と角振動数を求める組合せ問題で、角振動数を周期で表した誤答が目立ち、正答率は55.6%であった。

問3：実験誤差

振り子が N 回往復する時間をストップウォッチで測定して算出した周期が、正しい周期より長くなった原因についての説明文の空欄に入れる式と語句の組合せ問題で、正答率は78.4%で高い。

問4：レーザーと光センサーの装置で得られたオシロスコープの波形での周期の決定

振り子運動とオシロスコープの画像との関係を問題文の文章から読み取り、振り子が1回振動する間に小球が2回最下点を通過することに注意すれば、正解の図は選べる。正答率は全体のベスト1位で83.7%。

問5：地球の赤道面と極での重力加速度の違いの考察

赤道上の地表面にある小球にはたらく遠心力および、極で測定される重力加速度を赤道上の地表面で測定される重力加速度を用いて表した式との組合せ問題であった。この内容は教科書（啓林館『高等学校 物理』p.96, 『高等学校 総合物理1』p.188）の地上の重力で記載されている。正答率は45%程度であり、低かった。

第3問 熱・波動 (配点25点)

A 気体の状態変化 (啓林館『高等学校 物理』p.124～p.125, 『高等学校 総合物理1』p.232～p.234)

問1：定積・定圧変化

$A \rightarrow B$ は定積変化, $B \rightarrow C$ は定圧変化を表す圧力-体積の図 (P-Vグラフ)において, $A \rightarrow B \rightarrow C$ の変化で気体が外部にした仕事を表す式を求める問題。P-VグラフとV軸で囲まれた部分 (長方形) の面積を求め, $B \rightarrow C$ は体積が減少しているので気体は外から仕事をされているため, 気体が外部にする仕事は負となる。正で答えた誤答が多い。正答率は43%と低い。

問2：T-Vグラフの選択

問1で与えられたP-Vグラフを温度を縦軸, 体積を横軸としたT-Vグラフで表した図の選択問題。典型的な問題なので, 正答率は72.6%であった。

問3：熱力学第1法則で考察する語句の組合せ問題

$C \rightarrow B \rightarrow A$ の変化を過程I, $C \rightarrow A$ の変化を新たな過程IIとした場合において, 過程Iと過程IIで気体が外部にした仕事および, 気体の内部エネルギーの変化の大小関係についての語句や, どちらの過程が外部から気体に加えられた熱量が大きい過程かを選択する組合せ問題であった。正答率は50%程度であった。

B 正弦波を表す式を用いた波の干涉 (啓林館『高等学校 物理』p.142, p.150, 『高等学校 総合物理1』p.258, p.275)

問4：変位一時間の図から, 振動数と振幅を求める

時刻 t の点Pにおける変位を示した図から波の周期と振幅を読み取る問題で, 周期ではなく振動数で答えることに注意が必要であった。正答率は79.1%。

問5：振幅が異なる二つの波の重ね合わせ

振幅がわかっている振動子1と振幅が不明の振動子2の点Pにおける合成波の変位を表す図から, 振動子2のみを振動させた場合の点Pにおける波の変位を示すグラフを求める問題であった。波の伝播に伴って振幅が減少するため, 振動子2は波源から遠く離れていたのである。問4と同様に正答率は高く, 78.8%であった。

問6：同位相の2波源による波の干涉

2波源AとBによる干渉において, 点Pが最も強め合う場合について, 波源AとBから点Pへ波が到達する時間差や経路差の値を算出する組合せ問題であった。時間差が周期の整数倍になっていることに気づけないと苦戦する。正答率は50.4%であった。

第4問 電磁気 (配点25点)

電磁誘導がテーマで, 一様な磁場中でレール上を動く導体棒に生じる誘導起電力による回路の問題 (啓林館『高等学校 物理』p.304, 『高等学校 総合物理2』p.106)

問1：誘導起電力の大きさと向き

右向きに動く導体棒に生じる誘導起電力の大きさと, 抵抗とコンデンサーが直列につながれた回路をつなぐスイッチを閉じた直後に導体棒に流れる電流の向きを問う組合せ問題であった。定番の基本問題であったにもかかわらず, 正答率は66.1%であった。

問2：外力の時間変化のグラフ選択

スイッチを閉じてから, 導体棒を一定の速さで運動させるのに加える外力の大きさの時間変化を示すグラフを選択する問題であった。常に一定のグラフを選んだ受験生が多く, コンデンサーの存在を考慮しなかったのである。コンデンサーの充電に伴い電流の大きさが次第に小さくなっていき, 充電が終了すると電流が0になることに注意が必要であった。正答率は低く, 44%であった。

問3：電磁誘導におけるエネルギー保存則

スイッチを閉じてから十分な時間が経つまでに, 外力がした仕事の大きさ, 抵抗で発生したジュール熱の大きさ, コンデンサーに蓄えられているエネルギーの大きさの関係および抵抗で発生したジュール熱の大きさを求める問題。前者の正答率は64.2%であった。また, 後者は正答率64%であった。

問4：コンデンサーの放電における過渡現象

コンデンサーから導体棒に流れる電流の向きと, 導体棒の運動についての記述を選択する組合せ問題であった。電流の向きを間違った受験生が目立ち, 正答率は全体のワースト3位で38.6%であった。

問5：コイルに発生する誘導起電力

コンデンサーの代わりにコイルを接続した回路で問4と同様の実験をする問題。コイルの自己誘導起電力の理解が必要である。スイッチを閉じてから十分時間が経ったときに与えられた図3から電流が一定であることがわかるので, このときコイルには自己誘導が生じていない。自己誘導は苦手としている受験生が多い。正答率は47.4%であった。

問6：導体棒に加える外力の大きさの時間変化を示すグラフ

導体棒を流れる電流が磁場から受ける力は電流に比例することから, 外力の大きさを表すグラフは, 与えられ

た電流の時間変化を表す図と同じものを選べばよい。それに気づかない受験生が多く、正答率は51.7%であった。

問7：コイルの自己インダクタンスを表す式

自己誘導を表す式： $V_1 = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ と与えられたグラフ

との対応から、グラフの傾き a が $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ に対応するという認識が必要である。正答率は45.7%であった。

(3) 学習対策

大学入学共通テストでは、状況の把握に時間がかかる問題、問題集等によくある典型問題ではない、思考力を要する融合問題、実験に関する問題などが出題される可能性が高い。今年度はよくある典型問題が目立ったが、昨年度までは実施回を重ねるごとに実験に関する問題の比率が高くなり、実験データの分析・考察についての十分な対策が必要な問題や分野が融合された問題が出題された。また、融合問題は一見すると対策に苦慮するが、よくみると普段通りの学習で解ける問題が大半である。出題範囲としては、全分野から出題されるので、「ヤマを張る」のは禁物である。まんべんなく対策することが必要となる。まずは、物理の基本的な法則を正しく理解し、身につけなければならない。その際、公式として暗記するだけでなく、導出方法および、状況や現象との結びつきを含めて理解しておく必要がある。これによって、問題の状況から、どの法則を適用すべきかをすばやく正確に判断できるようになる。また、普段から問題文をしっかりと読んで丁寧に考えるようにしたい。「なんとなくこの公式を使えばよいかな」といったような問題演習をしていては、思考力を要する大学入学共通テストの問題に対応するのは難しい。普段から考察の過程を意識し、「なぜこの法則を用いるのか」等、論理的に説明する練習をすると良い。長い文章からすばやく正確に状況を把握し、解答に必要な情報を取り出す練習も必要である。状況が把握しにくい問題では、問題文を読むだけでなく、必要に応じて状況を図示し、何が与えられていて、何が求められているのかをはっきりさせるようにすると良い。実験に関する問題に対しては、大学入学共通テストの実施に先立って行われた試行調査の問題は難度が高く、非常に参考になる。また、「思考力・表現力・判断力」を、実験を通して身につけさせておくことも重要となる。身近な物理現象を分析・把握する能力や、基本的な物理法則の理解の深さを問う問題が多く出題されるため、分野に関係なく、教科書中心に全体からまんべんな

く学習しておくことが重要である。一見見慣れない形式の出題が増えると思うが、新傾向の問題に対しては、図、グラフ、表からポイントを読み取り考えていく力を養う必要がある。教科書に書かれている探究活動を題材として、実験のしかた、注意点、結果からどのようなことがわかるか、などを考えてみるとよいであろう。よってこれまで通り基本法則の確認を中心とした学習が必要である。指導する際の注意点としては、公式や法則を正確に覚えさせることはもちろん大切であるが、受験生の中には「公式を覚えておけば十分」とか「解けるようになつたらそれでおしまい」と考える生徒も多くいることを指導の際には十分注意したいところである。主な対策としては、教科書をよく読むことで公式や法則を説明する典型的な現象や事例を整理させておくことに重点を置いた指導が必要である。教科書に記載されている「参考」、「やってみよう」、「発展」、「Point」などもみておく必要がある。共通テストでは、実験・観察を踏まえた指導が必要となる。そのため、特に教科書の「やってみよう」は今まで以上に取り扱う必要がある。一方、いろいろな分野の問題を60分で処理するためには、問題の状況に応じてすばやく頭を切り替える必要がある。少なくとも教科書の「問」、「例題」、「章末問題」は全部解いておくことが必要である。さらにできるだけ最新の実戦形式の問題集を一冊は仕上げておきたい。問題演習においては、易しい問題からやや難しい問題まで、幅広いレベルの問題を解くことが大切である。「基本」＝「易しい問題」と勘違いしている受験生が多いが、それは間違っている。やや難しい問題も解くことによって、基本法則の理解を深めたり、基本の大切さに気づかされたりする場合が多い。本番では問題文・与えられた図・解答群をよく読んでから解答を選択することが重要であるため、日頃の学習においてそのことを意識させておくことが重要である。直前期には試験特有の形式に慣れる必要があるため、共通テストおよびセンター試験の過去問やマーク模試の問題による演習が不可欠である。また、試験では時間配分も大切であるため、必ず時間を計って過去問演習をさせたい。原子分野を含む高校物理すべての学習が、共通テストの実施される1月中旬までには、終了するような授業計画を立てていくことも大切となる。

3 一般入試（国公立二次・私大入試）

（1）全体の分析

今年度の国公立二次・私大入試は、新課程となって最初の入試であったが、物理に関しては内容の変化がなかったため入試に大きな変化はみられなかった。全体的には「思考力」「判断力」「表現力」を確認する問題が定着した。国立難関大学の出題分量と難易度を昨年度と比較すると、**東京大**は2年度連続で分量がやや減少し、近年出題されていた目新しい題材や、複雑な設定の設問がなくなり、易化した。**京都大**は、分量はやや増加し、難易度もやや難化した。例年通り解答時間に対して設問数と問題量は多い。受験生にとって目新しい問題を誘導したがって解していく形は今までと変わらない。**名古屋大**は分量、難易度ともに昨年度と同じである。出題方針が典型的な問題にとどまらず、その場で判断・思考する問題が中心であった。受験生の基礎的な力量を問う典型的な問題が多かった。募集要項に「解答に至る過程を論理的に述べる記述式問題も出題し…」とあるが、今年度は過程を問う問題がなく、計算欄がなくなり、答えのみの解答で良い形式で出題された。**大阪大**は昨年度と同様時間内にすべての設問を解答することが不可能と思われるほどの分量が出題された。難易度は大問〔2〕が電磁気分野ではなく、原子と電磁気の融合問題となり、〔3〕のBが原子核反応の問題で、原子分野が多く出題されていた。受験生の対応が十分でなかったと思われるため、難易度はやや難化した。**東北大**は分量がやや減少し、難易度は変化なし。各大問とも幅広いテーマを含んだ総合・融合問題からなり、基本・標準問題から始まり、後半は難易度の高い設問構成となっている。また、一つの大問内で複数の状況設定で出題されることが多い。思考力・判断力・表現力が特に要求されている。**九州大**は分量がやや減少し、融合問題や会話形式の問題は出題されなかった。〔3〕の熱力学のカルノーサイクルが状況判断に手間がかかるが、他は典型的な問題が多かったため、難易度はやや易化した。例年、全体的に状況を把握する力や設問の誘導に従って処理する計算力も必要とする設問が目立つ。主な国公立大学に関しては、**北海道大**は大問3題で大問の〔2〕と〔3〕は異なるテーマの問題が2題ずつあり、実質大問5題の構成となっていた。昨年度は実質大問6題構成であったので、分量はやや減少した。昨年度出題された論述問題は出題されず、難易度はやや易化している。**神戸大**の分量は変化しておらず、標準レ

ベルの問題が主で、難易度はやや易化した。**広島大**は、昨年度大問3題から4題に増加し、今年度は試験時間が60分から75分に変わることから分量が増加すると予想していたが、大問3題の出題となり、分量はやや減少した。難易度もやや易化した。

公立大では、特に大きな変化はない。私大では、**慶應義塾大の理工学部**では分量は昨年度並み、難易度はやや難化した。**医学部**では昨年度は分量がやや増加したが、今年度も同程度の分量であった。難易度は昨年度同様、その場での題意の理解力と思考力が試され、数値計算も多い。難易度は昨年度並みであった。例年、思考力、状況把握力、数学的処理能力、知識力、論述力が試される。**早稲田大の基幹・創造・先進理工学部**の今年度の分量は昨年度と変わらない。難易度は昨年度に続き易化した。それでも、試験時間に対する問題量が過多である特徴は変わっておらず、初見の要素も入っており、その場での理解力・対応力が必要な問題となっている。**同志社大全学部**日程〔理系〕は設問数が増加した昨年度と同じ分量であった。難易度としては、解答を記述させる設問に加えて、図やグラフをかかる設問については昨年度並みであったが、発展的な内容を学習していなければ解けない難しい設問が減ったため、全体としてはやや易化した。**立命館大全学統一方式**は、分量は昨年度に続きやや増加し、設問数がやや増え、計算量も増加したこともある、全体としてはやや難化した。**関西大全学**日程については、分量も難易度も昨年度からの変化はない。昨年度は新傾向を意識した会話文形式の出題があったが今年度は出題がなくなった。**関西学院大全学部**日程は、昨年度に対して分量は同じであったが、題意を把握しづらい設問がみられ、全体としては得点しづらくなったこともあり、難易度はやや難化した。出題分野の割合は、国公立および私大ともに昨年度と比べてほとんど変化がみられなかった。ほとんどの入試問題の出題分野・テーマに関しては、全大学の入試問題の多くが3～4題構成となっており、力学と電磁気は必ず出題され、それに熱か波動分野のいずれかが出題されている。力学と電磁気の出題の割合はそれぞれ30%前後であり、各大学で必ず1題が出題されていることになる。熱分野、波動分野の出題は昨年度、昨年度と同程度の割合で出題されており、次年度以降も同程度で出題されるだろう。原子分野の出題の割合をみてみると、今年度も昨年度と同程度で全体の10%程度であり、特に増加はみられない。2年度連続で原子分野からの出題がみられた**大阪大**では、光電効果と荷電粒子の運動の融合問題と昨年度にも出題さ

れた核反応が出題された。私立大学での原子分野の出題は小問集合での出題が目立つ。国立難関大学では一つの大問の中に分野を組合せ・融合した形での出題がみられる。また、最近の国立大学の出題傾向としては融合問題というよりは、各分野の中できまざまなテーマを問う総合問題での出題が増えている。

出題形式は、国公立二次（前期）では、記述式・論述式・空所補充・選択式・グラフ選択・作図など各大学でさまざまな形式をとっている。私大は選択式が主流で、昨年度までと大きく変わった点はみられない。次年度からも、原子分野は今年度と同じ割合で出題されるだろう。私立大学において今年度も昨年度と同様に、波動分野と熱分野の出題が同じ程度になっており、原子分野に関しては全体としての出題の割合は低いが、難関大学では出題の割合が増える可能性がある。私立大学の受験時期から判断すると、原子分野の出題は少ないと予想されるが、決して油断してはならないだろう。

今年度の特徴的な入試問題をみてみよう。

（2）入試問題の分野別分析

【力学分野】

国立大学の大半の問題は、一つの出題テーマに偏ってはおらず、剛体のつり合いと物体系の運動方程式や、力学的エネルギー保存則と鉛直面内での円運動・単振動など多くのテーマを組み合わせた、総合の形を呈した問題が今年度も多くみられる。円運動と単振動をテーマとした問題が今年度も多くの大学で出題された。国立では東北大、京都大、神戸大、広島大、九州大等である。私立大学では、慶應義塾大・理工学部、早稲田大・基幹・創造・先進理工学部、同志社大、関西学院大等で出題された。やはり、円運動・単振動の出題頻度は例年高い。また、力のモーメントや二物体系の運動、重心の運動等の出題も多くみられ、東京大、大阪大、京都大、慶應義塾大・理工学部等、難関大で出題されている。頻出出題テーマである衝突の問題は北海道大、東北大、広島大、九州大、慶應義塾大・医学部、早稲田大・基幹・創造・先進理工学部、同志社大（理系）等多くの大学で出題されている。

【熱分野】

熱力学の頻出出題テーマとしては気体の状態変化、熱サイクル（熱機関）に関する問題が今年度も中心となっている。東北大や立命館大では、ばね付きピストンで仕切られた二つの気体の状態変化、東京大では台車による気体の断熱圧縮および膨張、名古屋大では連結ピストン

による2部屋内の気体に関して等温変化の場合と断熱変化の場合についての考察問題、京都大では断熱変化で成立するボアソンの式を導出し、等温変化と比較する問題、九州大ではカルノーサイクルでの熱効率の比較、慶應義塾大・理工学部では剛体ピストンでつながれた3室の気体の状態変化、早稲田大・基幹・創造・先進理工学部では3室内の気体の状態変化の問題が出題された。

【波動分野】

今年度の入試においても教科書に記載されている全分野から万遍なく出題されている。ドップラー効果・うなりは神戸大や関西学院大等での出題はあるが、昨年度より少なくなっている。頻出テーマである干渉の出題は、北海道大では前半に正弦波の式で後半に薄膜による光の干渉の問題、大阪大ではくさび型薄膜による光の干渉の問題、神戸大では前半にホイヘンスの原理から屈折の法則を導出する路問題で、後半に薄膜による光の干渉の問題がみられた。波の干渉、光や音についての出題は例年通りである。

【電磁気分野】

今年度も電磁誘導の問題が主流であった。他には電磁場内での荷電粒子の運動の出題が例年通り多かった。電場・電位、コンデンサーの問題は、国立大学では例年よりは少ないが、私立大学では例年通り多数の大学で出題された。今年度は一つのテーマでの出題ではなくほかのテーマと結びつけて出題する形が目立つ。主な国立大学の出題テーマを挙げると、北海道大ではホール効果と変圧器、東北大では落下する回路の電磁誘導、東京大ではソレノイドの磁場と相互誘導、名古屋大では前半は電場・磁場内での電子の運動に関する問題、後半は交流回路、大阪大では原子分野との融合問題で光電効果により飛び出した電子を電場および磁場中で運動させる状況を考察させる問題、京都大ではソレノイドの自己誘導現象から、ソレノイドに流れる電流が作り出す圧力を導出する問題、神戸大では前半が導体棒中を運動する自由電子と導体を流れる電流との関係の基本問題で後半は導体棒に生じる誘導起電力に関する問題、広島大では前半は直線電流が作る磁場で後半は磁場を横切るコイルに生じる電磁誘導、九州大では前半は電場・磁場中の荷電粒子のさまざまな運動、後半は位置により磁束密度の大きさが一様に減少する磁場を横切るコイルに生じる誘導起電力であった。主な私立大学をみると、慶應義塾大・理工学部ではコンデンサーを含む回路とつながれた斜面レール上の導体棒での電磁誘導、慶應義塾大・医学部では磁性体の分類を問う知識問題や心臓周囲の磁場を計測する

2つの方法の考察問題、早稲田大・基幹・創造・先進理工学部では質量分析器で比電荷を求める問題、同志社大では複数のコンデンサーとコイルにおける電流と電圧の関係に注目した交流回路の問題、立命館大ではコンデンサー内部の電場や電位をガウスの法則を用いて考察する問題、関西大では電場・電位とホール効果、関西学院大ではコンデンサー回路の問題が出題された。

【原子分野】

原子分野については、出題した大学は少なかった。大阪大で光電効果と原子核反応において反応が起こる条件を考察する問題が出題された。同志社大（全学部日程理系）では量子条件が教科書とは異なる形で導入されたボーア模型の問題が出題された。一部の国公立大学では典型的な光電効果・コンプトン効果の問題のように教科書レベルの問題が中心で、私立大学では小問集合での基礎知識中心の出題となっているのが主流である。内容としては、教科書に記載されている光電効果、コンプトン効果、水素原子のボーア模型、スペクトル、放射性崩壊、原子核反応に関する典型問題が中心である。

（3）学習対策

国公立大二次・私大入試においては、思考力・判断力・表現力を確認するための実験を題材とした出題に加え、大問のなかに一つの分野からの出題ではなく、複数の分野を組み合わせて思考する問題が増加する傾向にある。一つの物理現象を解明するにはさまざまな分野を組み合わせて考察する必要があることから実験を題材とする入試問題では当然の流れであるだろう。また、今年度も同様に数学的処理能力を試す問題を出題する大学が目立つ。原子分野からの出題は私立大学、国公立大学では普通に出題されている。出題内容は教科書に記載されている典型問題が大半を占めており、確実に得点できるように、時間をかけて指導していく必要がある。力学分野と電磁気分野は必ず出題されるため、この2つの分野に関しては時間をかけて学習していくことが望まれる。さまざまな分野との融合問題が増加傾向にあるため、全範囲を系統的に整理しておくことも重要である。問題の内容も長文化の傾向にあり、そのため分量も増えている。出題形式も記述式、論述式、空所補充、記号選択式、作図等多種多様の形をとるので、日常の学習で練習しておくことが大切である。さらに、問題設定の掌握力、正確でスピーディーな計算力を養っておくことも必要となっている。また、実験と観察を題材とする内容の問題も要注意である。できる限り実験による演習も含めて指導し

ておこう。限られた授業時間内でどのように指導していくかは重要な課題であり、緻密な授業計画を立てる必要がある。

本村 智樹（もとむら・ともき）

授業では高1・2生、高3生、卒業生（医進クラス含む）まで幅広いレベルの講座を担当。教材作成や、全統マーク模試・物理基礎および全統記述模試・物理基礎の作成チーフ・メンバーであり、九大入試オープンでもチーフ・作成メンバー・作題を担当している。

大学入試 分析と対策

化 学

学校法人 河合塾
化学科講師 西 章嘉

1 大学入学共通テスト「化学基礎」

(1) 全体の概要

基本的な理解を試す問題に加え、計算力や思考力を要する難度の高い問題も出題された。

大問2題、小問数16、マーク数19であった。第1問は化学基礎の全範囲にわたった小問集合形式の問題、第2問は受験生にとって初見の内容も含む総合問題であり、過去の共通テストと同じ出題形式であった。

平均点は27.00点であり、昨年度の27.31点とほぼ同じであったが、一部に難度の高い問題が含まれていたため、40点以上の高得点層はかなり減少した。

表1の平均点は大学入試センターの発表によるもの、大問別の得点率（平均点／配点×100）は河合塾の追跡調査によるものである。

表1 平均点、大問別得点率

全体平均点	大問別	第1問	第2問
27.00点	得点率	56%	51%

(2) 設問別分析

第1問 物質の構成、物質の変化（配点30点）

原子の構造、物質の成分と元素の検出、元素の周期律、化学結合、物質量、滴定曲線、酸と塩基の定義、酸化還元、化学反応の量的関係が出題された。第1問全体としては昨年度より若干易化した。

正答率が最も低かった設問は、問8の気体発生と酸化還元反応に関する問題（出題例1）で、正答率は13%であった。誤答は分散しており、反応式が与えられていないため、手の出なかった受験生が多かったと思われる。

問8 気体が発生する次の実験ア～エのうち、酸化還元反応が起こるものはどれか。正しく選択しているものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。 108

- ア 塩酸を電気分解する。
イ 亜鉛に塩酸を加える。
ウ 石灰石に塩酸を加える。
エ 硫化鉄(II)に塩酸を加える。

- ① ア、イ ② ア、ウ ③ ア、エ
④ イ、ウ ⑤ イ、エ ⑥ ウ、エ

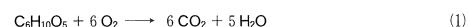
2025年度大学入学共通テスト 化学基礎 第1問

出題例1

問9 b の計算問題（出題例2）はやや難度が高く、正答率は35%にとどまった。例年、化学反応の量的関係は差がつきやすい。

問9 ジャガイモには炭水化物と水が多く含まれる。ジャガイモの燃焼に関する次の問い合わせ(a・b)に答えよ。

a 炭水化物は組成式 $C_6H_{10}O_5$ (式量 162) で表すことができるものとする。この炭水化物が完全に燃焼すると、次の式(1)に従って、二酸化炭素 CO_2 と水 H_2O が生じる。生じる CO_2 と H_2O の質量の比 (CO_2 の質量 : H_2O の質量) はいくつか。最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 109



- ① 44 : 3 ② 44 : 15 ③ 22 : 9 ④ 22 : 45

b ジャガイモ 1.00 g を完全に燃焼させた。このとき発生した H_2O は 0.89 g であった。これは燃焼前のジャガイモに含まれていた H_2O の質量と、式(1)で表される炭水化物の完全燃焼により生じた H_2O の質量の合計である。燃焼前のジャガイモ 1.00 g 中に含まれていた H_2O の質量は何 g か。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、ジャガイモには炭水化物と水以外の成分は含まれていないものとする。 110

- ① 0.25 ② 0.50 ③ 0.75 ④ 0.80 ⑤ 0.89

2025年度大学入学共通テスト 化学基礎 第1問

出題例2

その他の設問について、問1は中性子の数が同じ原子を選択する問題（正答率83%）、問2は炭酸水素ナトリウムと塩化ナトリウムの区別に関する正誤問題（正答率71%）、問3はイオン化エネルギーと電子親和力に関する正誤問題（正答率50%）、問4は物質と化学結合の組合せに関する問題（正答率55%）、問5はドライアイス

が昇華したときの体積を計算する問題（正答率58%）、問6は滴定曲線を選択する問題（正答率51%）、問7は水が酸としてはたらいている反応を選択する問題（正答率70%）であった。

第2問 総合問題（配点20点）

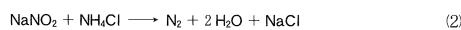
空気に含まれる気体成分の発見と質量保存の法則に関する総合問題が出題された。

問1 aは化学反応式の係数を決める問題、bは酸素の性質に関する正誤問題で、正答率はともに78%であった。問2 aは水銀と酸素の反応に関する化学反応の量的関係の計算問題、bは金属元素の単体および酸化物の反応性に関する正誤問題で、正答率はそれぞれ42%、59%であった。問3 aは窒素の製法に関する化学反応の量的関係の計算問題（出題例3）で、正答率は39%であった。方眼紙を用いてグラフを作成すると、過不足なく反応するときの量的関係を判断できることがポイントであった。bは混合気体中のアルゴンの体積百分率を、密度をもとに求める計算問題（出題例3）で、正答率は4%と正解者はほとんどいない状況であった。混合気体の密度と純粋な窒素の密度の比が、モル質量の比になることがポイントであったが、化学基礎の受験生の多くは、平均分子量の概念に慣れておらず、難度が高い。また、数値そのものをマークする解答形式であったことも、このような正答率の低さにつながったのであろう。

第2問全体としては、昨年度より思考力を要する問題が増え、やや難化した。

問3 レイリーは、空気から水蒸気 H_2O 、二酸化炭素 CO_2 および O_2 を取り除いた気体Xの密度が、(c)窒素を含む化合物を分解することで得た純粋な窒素 N_2 の密度よりも大きくなるという実験結果を得た。この結果を1892年に公表し広く助言を求めたが原因はわからなかった。1894年にラムゼーとともに、気体Xから N_2 を取り除くことにより、化学的に不活性で N_2 よりも密度が大きい気体を純物質として取り出すことに成功した。その後、その取り出した気体が未知の物質であることが証明され、ギリシャ語の「なまけもの」という意味の言葉をもとに「アルゴン(Ar)」と名付けられた。次の問い(a・b)に答えよ。

a 下線部(c)に関連して、亜硝酸ナトリウム $NaNO_2$ (式量 69.0)と塩化アンモニウム NH_4Cl (式量 53.5)を溶かした水溶液を加熱すると N_2 が生成する。この反応は次の式(2)で表される。



濃度が不明の NH_4Cl 水溶液を100mLずつはかり取り、それぞれに異なる物質量の $NaNO_2$ を溶かした。この混合水溶液を加熱し、反応が十分に進行したときに生成した N_2 の体積を0°C, 1.013×10^5 Paにおいて測定したところ、表1の結果が得られた。もとの水溶液100mLに溶けていた NH_4Cl は何gか。最も適当な数値を、後の①~⑥のうちから一つ選べ。必要があれば、次ページの方眼紙を使うこと。117g

表1 用いた $NaNO_2$ の物質量と生成した N_2 の体積の関係

$NaNO_2$ の物質量(mol)	生成した N_2 の体積(mL)
4.00×10^{-3}	89.6
8.00×10^{-3}	179
12.0×10^{-3}	224
16.0×10^{-3}	224
20.0×10^{-3}	224

① 0.0535 ② 0.428 ③ 0.535 ④ 0.642 ⑤ 5.35

(方眼紙は省略)

b レイリーが得た実験結果では、気体Xの密度は純粋な N_2 の密度よりも0.50%大きかった。気体Xに含まれるアルゴンArの体積百分率は何%か。その数値を小数第1位まで次の形式で表すとき、118と119に当てはまる数字を、後の①~⑥のうちから一つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。ただし、気体XにはArと N_2 以外は含まれていないものとする。

Arの体積百分率 118 . 119 %

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

2025年度大学入学共通テスト 化学基礎 第2問

出題例3

(3) 学習のポイント（指導におけるポイント）

問題演習を通して知識を定着させ、計算問題の考え方を理解させる。

共通テストでは、思考力を要する問題に目が行きがちであるが、実際には、基本的な内容に関する問題がかなり出題されている。まずは、基本的な問題を解けるようにさせることが重要である。

知識が必要な分野では、教科書などで基本事項を確認、暗記させたうえで、高校の教科書傍用問題集などで演習を積ませ、知識の定着度を高めさせることが重要である。計算問題は、教科書の問題の演習で十分対応できるが、単に公式を覚えて数値を当てはめるだけでなく、「なぜ、このような式を立てるのか」を意識させ、計算式の立て方や考え方を理解しながら学習するように指導したい。

初見の内容を読み取り、知識を活用する練習が必要。

共通テストの問題作成方針の一つに「高等学校における通常の授業を通じて身に付けた知識の理解や思考力等を新たな場面でも発揮できるかを問うため、教科書等で扱われていない資料等も扱う場合がある」という記述がある。この方針に沿って、第2問では、化学基礎の教科書では扱われていない内容に関する資料やデータなどを読み取って解答する問題が提出される。2021年度のイ

オン交換樹脂、2023年度のモール法のように化学（4単位）の内容が出題されることもあるが、化学基礎のみを必要とする受験生に化学の内容まで教えることは現実的ではない。教科書の探究活動や実験などを通して、初見の事項について、知識と組み合わせながら考える習慣をつけさせることができが効果的である。また、共通テストの過去問や模擬試験を活用し、リード文を読んだうえで解答する実戦力を鍛えさせることも重要である。

2 大学入学共通テスト「化学」

（1）全体の概要

問題文やグラフから必要な情報を読み取ったり、正しいグラフを判断したりする内容の出題は、例年通りである。一方、取り組みやすい問題が昨年より少なくなり、全体として難化した。

大問5題、小問数30、マーク数34であった。第1問と第2問が理論分野、第3問が無機分野と理論分野、第4問が有機分野、第5問が総合問題であり、過去の共通テストと同じ出題形式であった。なお、第6問として旧課程履修者用の選択問題が用意されたが、内容は第5問と同じで、反応熱と反応エンタルピーの違いだけであった。

平均点は45.34点で、共通テストで最も低い平均点となった。なお、過去の平均点は、2024年度：54.77点、2023年度：48.56点（得点調整前）、2022年度：47.63点、2021年度：51.06点（得点調整前）で、共通テスト導入以降の平均は50点を下回っており、化学は難しい科目という印象を受験生に与えている。

表2の平均点は大学入試センターの発表によるもの、大問別の得点率（平均点／配点×100）は河合塾の追跡調査によるものである。

表2 平均点、大問別得点率

全体平均点	大問別得点率		
	第1問	第2問	第3問
45.34点	42%	42%	49%
	第4問	第5問・第6問	
	48%	45%	

全設問のうち、正答率が70%以上の設問が2問（昨年度は7問）にとどまった一方、正答率が30%台の設

問が5問（昨年度は3問）、30%未満の設問が5問（昨年度は2問）あり、かなり難化した。昨年度と比べると、思考力を要する問題の分量はあまり変わっていないが、基本的な知識・技能で解答可能な取り組みやすい問題がかなり減少しており、全体として、受験生にとっては点数がとりにくく問題セットになったと考えられる。

（2）設問別分析

第1問 物質の構成、物質の状態（配点20点）

結晶の分類、理想気体と実在気体、気体の溶解度、コロイド、希薄溶液の性質が出題された。

正答率が最も低かった設問は、問5bの逆浸透の計算問題（出題例4）で、正答率は11%であった。誤答は、電離を忘れた②と③が目立った。なお、過去の共通テストおよびセンター試験では「電解質は完全に電離するものとする」のようなただし書きがあったが、今年度はそのような記述がなかった。逆浸透という難度の高い内容であるうえに、電離に注意することを促す記述がなかったことが、極端に低い正答率につながったものと考えられる。

b 海水から淡水を得るには逆浸透を用いる方法がある。図3に示すように、長い筒の中に水のみを通す半透膜が固定されている。長い筒の両側にはピストンが付いており、半透膜とピストンで挟まれた空間の一方は 0.50 mol/L のNaCl水溶液10L、もう一方は水で満たされている。水側のピストンにかかる圧力を $1.0 \times 10^5\text{ Pa}$ に保ったまま、NaCl水溶液側のピストンを $3.1 \times 10^6\text{ Pa}$ で押し続ける。このとき、平衡状態に達するまで、NaCl水溶液の溶媒である水が半透膜を通って水側に移動する。このNaCl水溶液にファンホップの法則が適用できるものとして、NaCl水溶液から水側に移動する水の体積は何しか。最も適当な数値を、後の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、温度は 27°C で一定であり、気体定数は $R = 8.3 \times 10^3\text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ とする。

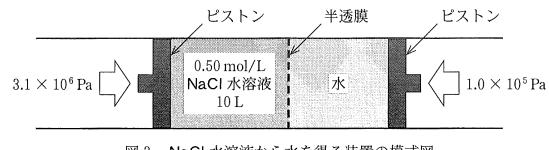


図3 NaCl水溶液から水を得る装置の模式図

① 1.7 ② 4.2 ③ 5.8 ④ 7.9 ⑤ 8.3

2025年度大学入学共通テスト 化学 第1問

出題例4

問3は気体の溶解度について、容器の蓋を開ける前と開けた後を比較して考える問題、問5aは減圧蒸留に関する問題であった。ともに設定を理解できなかった受験生が多くいたと思われ、正答率はそれぞれ35%、36%と低かった。

問1は結晶の分類、問2は理想気体と実在気体、問4

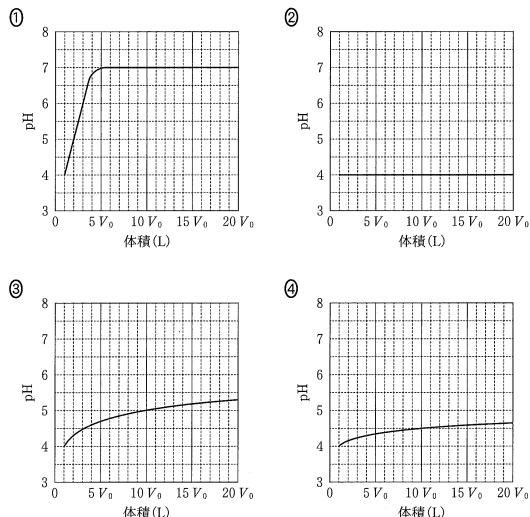
はコロイドの問題で、正答率はそれぞれ85%，46%，49%であった。

第2問 物質の変化と平衡（配点20点）

化学反応と光、電池、電離平衡、化学平衡が出題された。

正答率が最も低かった設問は、問3の電離平衡に関するグラフ選択の問題（出題例5）で、正答率は26%であった。弱酸の水溶液では、電離度が小さい場合、10倍に希釈するとpHが0.5増加することに着目すると、正答に至るが、強酸の水溶液では10倍に希釈するとpHが1増加することと混同した誤答である③を選択した受験生が47%とかなり多かった。

問3 電離定数が K_a である1価の弱酸HA 1 molを体積 V_0 (L)の水に溶解させたとき、pHの値は4.0であった。さらに水を加えて希釈したとき、水溶液のpHの値と体積の関係を表すグラフはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、水溶液の温度は一定であり、HAの電離度 α は1に比べて非常に小さいので、 $1 - \alpha \approx 1$ とみなせるものとする。 9



2025年度大学入学共通テスト 化学 第2問

出題例5

問4cは、ハーバー・ボッシュ法の反応において、アンモニアの体積百分率の時間変化のグラフを選択する問題で、正答率は36%であった。温度上昇により反応速度は大きくなり、与えられた図より、平衡状態でのアンモニアの体積百分率は小さくなることを判断すれば正答に至る。誤答は、反応速度の変化のみを考えた②が33%と目立った。

問1は化学発光、問2はニッケル・カドミウム電池、問4aは圧平衡定数と濃度平衡定数の関係、bは反応温度を平衡状態でのアンモニアの体積百分率から求める問

題で、正答率はそれぞれ44%，49%，49%，52%であった。

第3問 無機物質、物質の変化（配点20点）

遷移元素、ケイ素、気体の生成と性質、ヨウ素、化学反応の量的関係が出題された。

正答率が最も低かった設問は、問4cの地下水中のNaIのモル濃度を求める計算問題で、正答率は34%であった。NaIからI₂を得る二つの反応式を用いる計算で、難度は高くないが、数値そのものをマークする問題であったため、正答率は低くなったと思われる。なお、aはNaIからI₂を得る反応に関連した正誤問題、bはNaIO₃からI₂を得る反応の化学反応式の係数を決める問題で、正答率はそれぞれ59%，47%であった。

問1は遷移元素の化合物の反応に関する正誤問題、問2はケイ酸ナトリウムと水ガラスに関する正誤問題、問3は気体の性質、捕集、保存、検出に関する正誤問題で、正答率はそれぞれ64%，40%，55%であった。

第4問 有機化合物（配点20点）

脂肪族化合物、芳香族化合物、天然有機化合物、合成高分子化合物が出題された。

正答率が最も低かった設問は、問4cのポリビニルアルコールのアセタール化に関する計算問題（出題例6）で、正答率は29%であった。ブチルアルデヒドを用いたアセタール化（ポリビニルブチラールの合成）が題材で、受験生にとって見慣れない内容であったが、ホルムアルデヒドを用いたビニロン合成の計算と同様の考え方を適用できるかがポイントであった。aはアセチレンに関する正誤問題で、正答率は56%であった。ポリアセチレンの構造に関する内容も含まれていた。bはアセチレンを原料としたビニロンの合成経路について、反応名（付加重合、加水分解）および中間生成物（ポリ酢酸ビニル）を選択する問題で、正答率はそれぞれ42%，39%，48%であった。

c ポリビニルアルコール(PVA)（繰り返し単位の式量44.0）は、HCHOの代わりにブチルアルデヒドCH₃CH₂CH₂CHO（分子量72.0）を反応させても、図2のようにアセタール化することができる。すなわち、一つの炭素原子をはさんで二つのエーテル結合をもつ化合物を合成できる。この高分子はポリビニルブチラールとよばれ、接着剤や塗料などに用いられる。

PVA 88.0 gをアセタール化したとき、ポリビニルブチラール 120.4 gが得られた。このときPVAのヒドロキシ基のうちアセタール化された割合は何%か。最も適当な数値を、後の①～⑥のうちから一つ選べ。 28 %

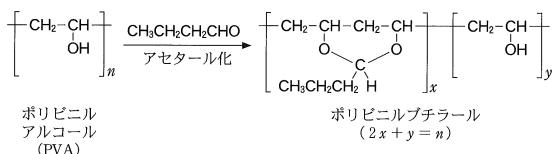


図2 ポリビニルブチラールの合成経路

① 30 ② 45 ③ 60 ④ 67 ⑤ 82 ⑥ 85

2025年度大学入学共通テスト 化学 第4問

出題例6

問1は酸素を含む有機化合物の反応に関する正誤問題、問2はアクリル酸メチルとアニリンの反応で生成する化合物を与えられた条件から判断する問題、問3は天然有機化合物に関する正誤問題で、正答率はそれぞれ55%，63%，44%であった。

第5問・第6問 総合問題(配点20点)

原油を分留して得られた物質に関する総合問題であった。

問1は原油の分留による留出物に関する問題(出題例7)で、ナフサ、灯油、軽油の沸点の順の知識を必要とした。この内容は、高校の教科書では参考として扱われている程度であり、正答率は22%と低かった。

問2はベンゼンからナイロン6を合成する反応経路に関する問題で、正答率は58%であった。

問3はバナジウムを題材とした問題で、aは酸化数、bはナフタレンの空気酸化による生成物が問われ、正答率はそれぞれ75%，48%であった。cは酸化バナジウム(V)からバナジウムを生成させる二つの経路の反応エンタルピーの大小を比較する問題(出題例8)であり、正答率は27%であった。与えられた生成エンタルピーを用いて計算式を立てれば正答に至るが、 $\Delta H_I = \Delta H_{II}$ とした誤答である⑦～⑨を選択した者があわせて20%強と目立った。この誤答は、図3をヘスの法則を表した図であると勘違いしたためであろう。dはエチレンジアミン四酢酸(EDTA)を用いてバナジウムの量を求める計算問題で、正答率は42%であった。必要としたEDTAの物質量とバナジウムの物質量が等しいこと、溶液を取り分けしていることに注意して解答する内容であった。

問1 図1に示すように原油を分留すると、石油ガスと重油(残油)のほかに、留出物A～Cが得られる。この留出物A～Cの組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 29

	留出物A	留出物B	留出物C
①	灯油	ナフサ (粗製ガソリン)	軽油
②	灯油	軽油	ナフサ (粗製ガソリン)
③	ナフサ (粗製ガソリン)	灯油	軽油
④	ナフサ (粗製ガソリン)	軽油	灯油
⑤	軽油	ナフサ (粗製ガソリン)	灯油
⑥	軽油	灯油	ナフサ (粗製ガソリン)

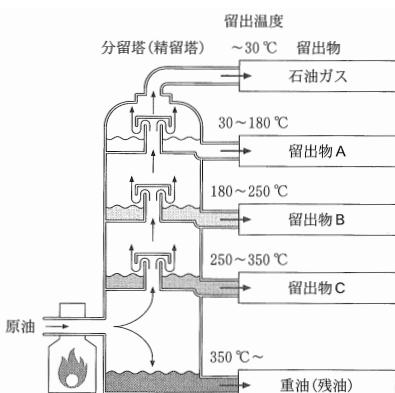


図1 分留塔(精留塔)を用いた原油の分留

2025年度大学入学共通テスト 化学 第5問・第6問

出題例7

c 下線部(C)について、 V_2O_5 を原料として単体のVを生成させる二つの経路を図3に示す。経路Iは、後の式(1)のように V_2O_5 と単体のカルシウムCaを反応させて単体のVを生成させる経路である。経路IIは、式(2)のように V_2O_5 と水素 H_2 を反応させて V_2O_3 を生成させたのち、 V_2O_3 を式(3)のように単体のCaと反応させて単体のVを生成させる経路である。

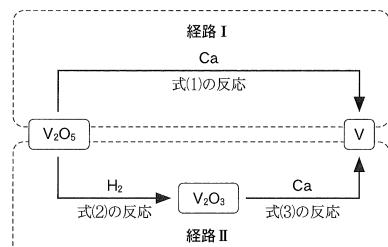
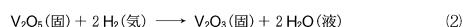
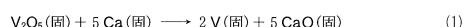


図3 V_2O_5 を原料として単体のVを生成させる二つの経路



経路IとIIに関係する各物質の生成エンタルピーを表1に示す。25 °C, $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ において $\text{V}_2\text{O}_5 1 \text{ mol}$ あたりの、経路Iの反応エンタルピーを ΔH_I 、経路IIの二つの反応エンタルピーの和を ΔH_{II} とするとき、 ΔH_I と ΔH_{II} の値の大小関係を示したものはどれか。最も適当なものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、単体の生成エンタルピーは0 kJ/molとする。 33

表1 経路IとIIに関する物質の生成エンタルピー
(25 °C, 1.013×10^5 Pa における値)

物質	生成エンタルピー (kJ/mol)
V ₂ O ₅ (固)	- 1550
V ₂ O ₃ (固)	- 1220
CaO(固)	- 636
H ₂ O(液)	- 286

- Ⓐ $\Delta H_I < \Delta H_{II} < 0$ kJ
 Ⓛ 0 kJ $< \Delta H_I < \Delta H_{II}$
 Ⓜ $\Delta H_{II} < 0$ kJ $< \Delta H_I$
 Ⓝ $\Delta H_I = \Delta H_{II} < 0$ kJ
 Ⓞ 0 kJ $= \Delta H_I = \Delta H_{II}$

2025年度大学入学共通テスト 化学 第5問

出題例8

(3) 学習のポイント (指導におけるポイント)

基本的な知識・技能を定着させる。

共通テストのすべてが思考力を要する問題なのではなく、基本的な内容に関する問題も多く出題されている。まずは、知識を定着させ、計算問題の考え方を理解させることが重要である。

また、複数の思考過程を要する問題であっても、基礎事項を組み立てて解答することになる。生徒の中には、問題の解法パターンを単に暗記しようとする者もみかける。そのような生徒には、原理・法則などを理解しながら問題演習を行うと、思考力を要する問題にも十分対応できるようになることを指導したい。

知識の確認には、センター試験の過去問、特に正誤問題が活用できる。演習を通して、知識の穴や曖昧な点を発見し、正確な知識に修復させることが重要である。

国公立二次・私大入試対策と一体化した学習が効果的。

共通テストでは、多くの国公立二次・私大入試と同程度(またはそれ以上)のレベルの問題も出題されており、従来のセンター試験の問題レベル・出題形式の対策だけでは、高得点を目指すのが難しい。したがって、国公立二次・私大入試で化学を必要とする生徒はもちろん、共通テストのみでしか化学を必要としない生徒に対しても、国公立二次・私大入試まで通用する問題演習を十分に積ませることが必要である。記述式とマーク式の違いはあるものの、このような演習により、思考力を要する問題にも対応できる実力が養われる。

ちなみに、河合塾の通常授業では、共通テストでしか化学を使わない生徒にも国公立二次・私大対策の問題演習までさせているが、生徒の中には「共通テストだけだし…」と言う者もいる。高校の授業でも同じような傾向

があると聞いたことがあるが、共通テストのレベルを実感させ、どの程度の実力が必要であるかを示すと、納得して取り組む生徒が多くなる。

初見の内容を読み取り、知識を活用する練習が必要。

共通テストの問題作成方針には「受験者にとって既知ではないものも含めた資料等に示された事物・現象を分析的・総合的に考察する力を問う」や「観察・実験・調査の結果などを数学的な手法を活用して分析し解釈する力を問う」という記述がある。実際、グラフを含む与えられた資料から必要な情報を抽出し、既習の知識を活用しながら解いていく必要のある問題が出題されている。

このような問題にも対応できる実力を養成するためには、探究活動や実験などを通して、起こった現象の考察、数学的処理も含めた必要な情報の抽出などを、知識と組み合わせながら考える習慣をつけさせることが重要であろう。

3 一般入試 (国公立二次・私大入試)

(1) 全体の傾向

新課程初年度の入試であったが、国公立二次・私大入試の出題形式や傾向について、全体的には大きな変化はみられなかった。新課程で大きな変更があった「化学反応とエネルギー」については、旧課程生に配慮してエンタルピーの語を使わない出題(早稲田大・理工、同志社大)、エンタルピーの説明をしたうえでエンタルピーの語を用いた出題(東北大、東京科学大・理工学系、東京農工大)、旧課程生に配慮せずエンタルピーの語を用いた出題(大阪大、九州大、東京都立大、慶應義塾大・医、慶應義塾大・理工)に分かれた。ただし、この措置は今年度限りと考えられるため、次年度の入試に向けての生徒指導上、気にかける必要はないであろう。

難易度は、東京大、東北大、九州大、東京科学大・理工学系、神戸大、広島大、慶應義塾大・医、慶應義塾大・理工、早稲田大・理工、同志社大、立命館大、関西大、関西学院大などでは昨年度並みであったが、名古屋大、大阪大などではやや難化、京都大、北海道大、東京科学大・医歯学系などではやや易化した。中でも、京都大では、理論分野について非常に難度の高い出題が続いていたが、今年度は比較的取り組みやすいレベルの問題が中心となった。また、出題形式について、東京大では、各大問がI・IIと分かれた出題が続いていたが、今年度は

すべての大問でⅠ・Ⅱに分かれていなかった（全体の分量についてはほぼ変化なし）。

（2）分野別分析

国公立二次・私大入試の問題の大半は、教科書の内容の理解度を試す基本～標準的な問題である。以下に、今年度、目についていた問題を取りあげる。

【理論分野】

化学反応とエネルギーについて、全体の傾向で記したように、旧課程生への配慮のある問題と配慮のない問題に分かれた。特に目新しい問題はあまりみられなかつた中、ポリエチレンの燃焼エンタルピーに関する問題（東京農工大－出題例9）は受験生にとって見慣れない題材である。

新課程で扱われるようになったエントロピーについて、反応の自発性を定性的に考える問題（大阪大、九州大－出題例10）がみられた。なお、今後は教科書の発展で扱われている定量的な扱い（ギブスエネルギー変化、啓林館『高等学校 化学』p.105）にも注意が必要であろう。

(1) 実際にポリエチレン1.00 kgを燃焼させたときに生じる熱量は $4.65 \times 10^4 \text{ kJ}$ であった。この値から燃焼エンタルピーを求めるのが、ポリエチレンの重合度にはばらつきがあることから、燃焼エンタルピーは重合度に依存してしまう。そこで、構成単位 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ あたりの燃焼エンタルピーを考える。ポリエチレンを構成する構成単位 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 1 molあたりの燃焼エンタルピー[kJ/mol]を有効数字3桁で求めなさい。ただし、ポリエチレンの重合度は十分に大きく、末端構造は無視できるものとする。

(2) 直鎖アルカンの生成エンタルピーは $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ までしか測定されていないことから、ポリエチレンの燃焼エンタルピーを生成エンタルピーから求めることができない。そこで、表1に示した直鎖状アルカンの生成エンタルピーを用いて、ポリエチレンの燃焼エンタルピーを予想する。アルカンの炭素数が2増加することに生成エンタルピーが平均で41.3 kJ/mol変化することに着目して、ポリエチレンを構成する構成単位 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 1 molあたりの燃焼エンタルピー[kJ/mol]を有効数字3桁で求めなさい。ただし、ポリエチレンの重合度は十分に大きく、末端構造は無視できるものとする。

表1 化合物の生成エンタルピー(25℃)と1気圧における融点と沸点

化合物	生成エンタルピー[kJ/mol]	融点[℃]	沸点[℃]
C_2H_6	-84	-184	-89
C_4H_{10}	-126	-138	-0.5
C_6H_{14}	-167	-95	69
C_8H_{18}	-208	-57	126
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	-249	-30	174
$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	-291	-10	216
$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$	-332	6	254
$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$	-373	18	287
$\text{C}_{18}\text{H}_{38}$	データなし	28	317
CO_2	-394		-79(昇華)
H_2O (液)	-286	0	100

東京農工大

出題例9

問2. 下線部(b)に関して、主要なカリウム肥料として、塩化カリウムが知られている。これは、塩化カリウムと塩化ナトリウムの混合物であるシリカイトという鉱物を热水に溶解し、その飽和水溶液を冷却して析出させることで得られる。この溶解の過程について述べた次の文章中の空欄〔ウ〕～〔オ〕に入る適切な語句を答えよ。

室温における塩化カリウムと塩化ナトリウムの〔ウ〕はそれぞれ $+17.2 \text{ kJ/mol}$ および $+3.88 \text{ kJ/mol}$ である。これは、これらの物質の溶解が、エネルギーの高い状態への変化であることを示しており、それは溶解を妨げる駆動力となる。しかし、溶解によって、構成粒子のイオンが規則正しく配列した状態から、水中に分散した状態へと変化することにより〔エ〕が大きな状態になろうとする駆動力が上回るため、溶解が自発的に進行する。粒子の〔エ〕の度合いは、〔オ〕と呼ばれる量で表される。〔オ〕の影響は、温度が高いほど大きくなる。

九州大

出題例10

気体について、連結容器に温度差がある問題（大阪公立大）は差がつきやすい。反応量を考える問題（慶應義塾大・理工－出題例11）は標準レベルであるが、要領の良し悪しで解答時間に差がつく。

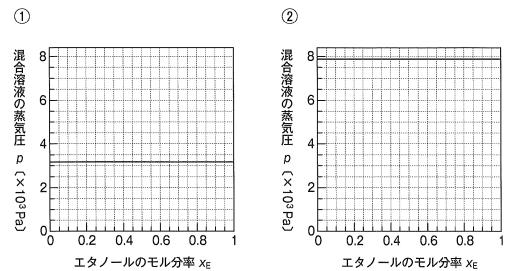
一定容積の真空の反応容器に、ベンゼンと過剰量の水素、ニッケル触媒（固体）圧力調整のためのアルゴンを入れて密閉し、反応開始時の温度を 200°C 、全圧を $24.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ とした。触媒の体積は無視され、反応前後で反応容器内に存在する触媒以外の物質はすべて気体であり、これらの気体は反応後に触媒表面へ残存しないものとする。すべてのベンゼンが水素と反応して完全にシクロヘキサンに変化したとき、 200°C で全圧は $15.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ となつた。反応開始時の反応容器内に存在する気体の平均分子量が21.0のとき、反応後の反応容器内に存在するシクロヘキサンの分圧は〔オ〕Paとなり、反応容器内の混合気体の平均分子量は〔カ〕となる。なお、水素はベンゼンへの付加反応のみに使われ、アルゴンは一切反応しないものとする。

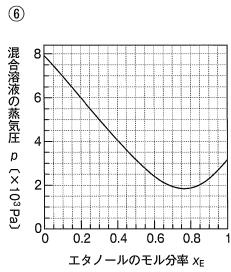
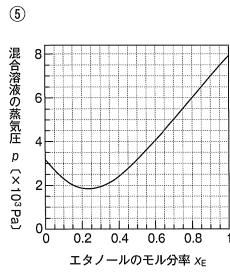
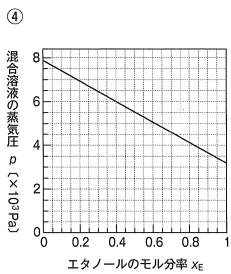
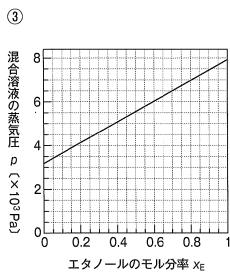
慶應義塾大・理工

出題例11

溶液について、発展的な内容であるラウールの法則（東京大、京都大、同志社大・2/10実施、関西学院大・2/1実施、啓林館『高等学校 化学』p.70）は、今年度も複数の大学で出題されており、特に関西学院大・2/1実施（出題例12）では、理想溶液と実在溶液の比較まで考える内容であった。U字管に蓋やピストンがついた浸透圧の問題（大阪大、上智大・2/11実施）は差がつきやすい。

(1) 純粋な水の蒸気圧を p_w^* 、純粋なエタノールの蒸気圧を p_E^* 、混合溶液中の水およびエタノールのモル分率をそれぞれ x_w 、 x_E とする。ここで、水の物質量を n_w 、エタノールの物質量を n_E とすると、 $x_w = \frac{n_w}{n_w + n_E}$ 、 $x_E = \frac{n_E}{n_w + n_E}$ である。水どうし、エタノールどうし、水とエタノールの間に働く分子間力がすべて同じであると仮定した場合（これを理想溶液という）、ラウールの法則によると混合溶液中の水およびエタノールの蒸気圧 p_w 、 p_E はそれぞれのモル分率に比例し、 $p_w = x_w p_w^*$ 、 $p_E = x_E p_E^*$ と表される。いま、ある温度で $p_w^* = 3.2 \times 10^3 \text{ Pa}$ 、 $p_E^* = 7.9 \times 10^3 \text{ Pa}$ とするとき、理想的な混合溶液の蒸気圧 p （ $p = p_w + p_E$ ）と x_E の関係を表すグラフとして最も適切なものを次の①～⑥から選び、番号で答えよ。





(2) (1)と同じ温度における実際の水／エタノール混合溶液の蒸気圧 p と x_E の関係は図 1 のようになる。質量パーセントで 30% のエタノールを含む水／エタノール混合溶液の蒸気圧は、ラウールの法則に従う理想溶液の蒸気圧の何倍になるか。図 1 のグラフから必要な数値を読み取り、有効数字 2 術で求めよ。計算過程も記すこと。

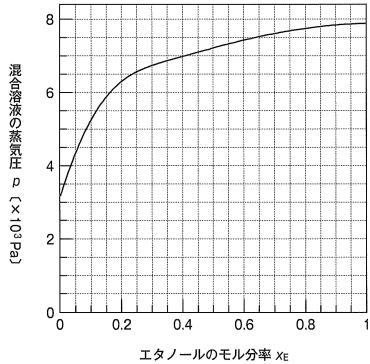


図 1

- (3) 図 1 のデータから、水とエタノールの分子間についてどのようなことが推測されるか。次の①～③から最も適切なものを選び、番号で答えよ。
- 水とエタノールの間に働く分子間力は、水どうし、エタノールどうしに働く分子間力より強い。
 - 水とエタノールの間に働く分子間力は、水どうし、エタノールどうしに働く分子間力より弱い。
 - 水とエタノールの間に働く分子間力は、水どうし、エタノールどうしに働く分子間力と同じである。

関西学院大

出題例 12

反応速度、化学平衡について、教科書の発展で扱われるアレニウスの式（広島大、東京理科大・2/5実施、啓林館『高等学校 化学』p.140）、多段階反応（同志社大・2/4実施、啓林館『高等学校 化学』p.144）、分配平衡（大阪公立大－出題例 13、同志社大・2/7実施、啓林館『高等学校 化学』p.153）などが今年度も出題されている。

水素結合のドナー部位とアクセプター部位に関する複合体の平衡（東京大－出題例 14）は目新しいが、溶質と溶媒、溶質どうし、溶媒どうしのいづれの結合力が強いかに着目できたかがポイントであった。

(1) 次の文章を読み、(i)～(iv)の問い合わせに答えよ。ただし、水の密度を 1.00 g/cm^3 、ヨウ素の原子量は $I = 127$ とする。また、液体に溶解したヨウ素の体積は無視できるものとする。

ヨウ素は水に溶けにくく、純水 100 g に対する溶解度は、 20°C でごくわずかである。一方、ヨウ化カリウム水溶液はヨウ素をよく溶かし、褐色の水溶液を与える。これは、ア の平衡反応により、ヨウ素が水に溶けやすい物質に変化するためである。

ヨウ素は有機溶媒のヘキサンにはよく溶解する、そのため、水に含まれるヨウ素をヘキサンで抽出することができる。混じり合わないヘキサンと水の二層では、ヨウ素は両液層を行き来して平衡状態になっており、この平衡を分配平衡という。このとき、ヘキサン中のヨウ素のモル濃度を C_o (mol/L)、水中のヨウ素のモル濃度を C_w (mol/L) とすると、式 1 の関係が成立つ。

$$K_D = C_o / C_w \quad (\text{式 1})$$

ここで、 K_D を分配係数といい、温度が一定ならば一定の値を示す。

(i) ア あてはまる平衡反応についてイオン反応式を答えよ。

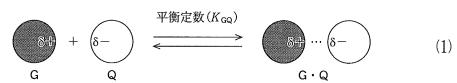
(ii) 20°C において濃度 0.100 mol/L のヨウ化カリウム水溶液 100 mL にヨウ素を加えたところ、最大で 1.27 g を溶解させることができた。これは 20°C で純水 100 mL に溶かすことができるヨウ素の 50 倍の量であった。 1.27 g のヨウ素を加えたあとでのヨウ化カリウム水溶液中におけるヨウ化物イオンの濃度 $[I^-]$ (mol/L) を答えよ。また、ア の反応の 20°C における平衡定数 K (20°C) ($(\text{mol/L})^{-1}$) の値を求め、有効数字 2 術で答えよ。

(iii) 25°C において、濃度 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のヨウ素を含むヘキサン溶液 200 mL とヨウ化カリウムを含む水溶液 1000 mL を分液ろうと入れ、よく振り混ぜた後、静置したところ、ヨウ素の一部が水溶液に移動し、分配平衡状態となった。このとき、水溶液中に含まれるヨウ化物イオンの濃度を調べると、 $2.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ であった。このとき、ヘキサン層から水層へ抽出されたヨウ素の物質量を有効数字 2 術で答えよ。ただし、ヘキサン層中にはヨウ素のみが溶けており、水溶液中ではア の反応のみが起こるものとする。また、 25°C における K_D を 30 、ア の平衡定数 K (25°C) を 1.00×10^3 ($\text{mol/L})^{-1}$ とする。

大阪公立大

出題例 13

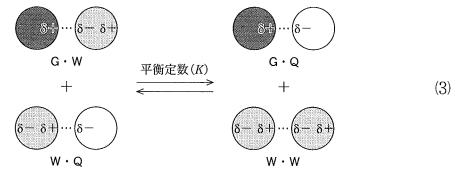
ク 下線部⑦に関して、 $\text{X}-\text{H}^{\delta+}$ を水素結合のドナー、 $\text{Y}^{\delta-}$ を水素結合のアクセプターと呼ぶ。水素結合のドナー部位をもつ分子 G とアクセプター部位をもつ分子 Q が、ある溶媒中で水素結合を介して複合体 $\text{G}\cdot\text{Q}$ を形成する式(1)の平衡を考える。



このとき、溶媒の影響を無視し、式(1)の反応の平衡定数(K_{GQ})を式(2)で定義する。

$$K_{\text{GQ}} = \frac{[\text{G}\cdot\text{Q}]}{[\text{G}][\text{Q}]} \quad (2)$$

つづいて、溶媒の影響を考慮し、 $\text{G}\cdot\text{Q}$ の形成を考える。溶媒分子(W)が水素結合のドナー部位とアクセプター部位を併せもつ場合、複合体を形成していない G と Q は W と水素結合を形成し、この状態を $\text{G}\cdot\text{W}$ 、 $\text{W}\cdot\text{Q}$ と表す。 $\text{G}\cdot\text{W}$ と $\text{W}\cdot\text{Q}$ から $\text{G}\cdot\text{Q}$ の形成に伴い、2つの W が水素結合を介して二量体 $\text{W}\cdot\text{W}$ を形成すると仮定すると、溶媒 W の中に $\text{G}\cdot\text{Q}$ を形成する平衡は式(3)で表される。



ここで、 $\text{G}\cdot\text{W}$ 、 $\text{W}\cdot\text{Q}$ 、 $\text{W}\cdot\text{W}$ それぞれの形成を式(1)と同じように表し、これらの平衡定数 K_{Gw} 、 K_{WQ} 、 K_{WW} を式(2)と同様に定義する。式(3)の平衡定数(K)を K_{Gw} 、 K_{WQ} 、 K_{GQ} 、 K_{WW} を使って表せ。

ケ 問クにおいて、式(1)の反応の平衡定数 K_{GQ} の常用対数 ($\log_{10} K_{GQ}$) が、 α_G と β_Q の積で表されるとする (式(4))。

$$\log_{10} K_{GQ} = \alpha_G \beta_Q \quad (4)$$

ここで、 α_G を G のドナー定数、 β_Q を Q のアクセプター定数と呼ぶ。これらはともに正の実数であり、G と Q が互いに相互作用する部分の電荷の絶対値に比例する。

W のドナー定数とアクセプター定数をそれぞれ α_W 、 β_W とする。ここで、 $\log_{10} K_{GW}$ 、 $\log_{10} K_{WQ}$ 、 $\log_{10} K_{WW}$ は式(5)~(7) で表されるとする。

$$\log_{10} K_{GW} = \alpha_G \beta_W \quad (5)$$

$$\log_{10} K_{WQ} = \alpha_W \beta_Q \quad (6)$$

$$\log_{10} K_{WW} = \alpha_W \beta_W \quad (7)$$

このとき問クの式(3)の平衡が右に偏る条件が、以下の 2 つのいずれかであることを示せ。

$$\alpha_G > \alpha_W \text{ かつ } \beta_Q > \beta_W \quad (\text{条件1})$$

$$\alpha_G < \alpha_W \text{ かつ } \beta_Q < \beta_W \quad (\text{条件2})$$

コ 問ケの条件 1 と 2 それぞれについて、G・Q を形成する駆動力を説明せよ。

サ 問クとケの考え方とは、G と Q の間に水素結合を形成しない場合にも拡張できる。セッケンを水に溶かして生じる脂肪酸イオンは親水部と疎水部をもち、ある濃度以上になると水中でミセルを形成する (図 2-3)。ミセルの形成では、式(3)の G と Q がそれぞれ何に相当するか、図 2-3 中の (か)~(け) から選べ。また、このとき条件 1 と 2 のどちらが成立しているか、その理由とともに答えよ。

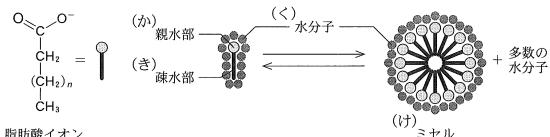


図 2-3 ミセルの形成の模式図

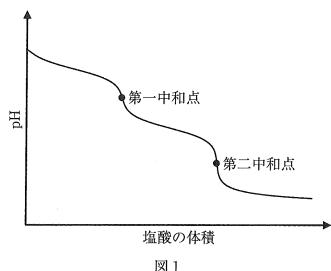
セッケン由来の脂肪酸イオンおよびミセルに近接する水分子のみを模式的に示している。

東京大

出題例 14

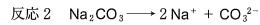
電離平衡について、酢酸やアンモニアを用いた緩衝液、塩の水溶液の pH は、教科書では発展で扱われるものの、多くの大学で当たり前のように出題が続いている。また、難関大では、物質収支と電荷収支 (京都大、東北大、啓林館『高等学校 化学』p.175, p.179)、不均化反応を利用した炭酸水素ナトリウム水溶液の pH (名古屋大 - 出題例 15)、炭酸カルシウムの溶解平衡 (東京大) など、深い学習が要求されている。

Na₂CO₃ 水溶液を塩酸で中和滴定すると、加えた塩酸の体積に対する pH の変化は図 1 のようになる。pH の急激な変化が 2 回現れ、1 回目と 2 回目の中和点をそれぞれ第一中和点と第二中和点とよぶ。

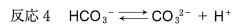
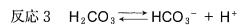


設問(4) : 下線④に関して、次の文章を読んで以下の問い合わせに答えよ。

0.100 mol/L の Na₂CO₃ 水溶液 10.0 mL を 0.200 mol/L の塩酸で中和滴定することを考える。Na₂CO₃ はこの水溶液中で次の反応 2 にしたがって完全に電離する。



中和滴定では、以下の反応 3 と反応 4 が起こる。



反応 3 と反応 4 の電離定数をそれぞれ 4.00×10^{-7} mol/L,

5.00×10^{-11} mol/L とする。また、 $\log_{10} 2 = 0.301$ とする。

(i) 第一中和点では、 CO_3^{2-} はほとんど HCO_3^- として存在しており、次の反応 5 だけが起きていると見なすことができる。第一中和点の pH を小数第 2 位まで求めよ。



(ii) 第二中和点では、 CO_3^{2-} はほとんど H_2CO_3 として存在しており、反応 3 だけが起きていると見なすことができる。第二中和点の pH を小数第 2 位まで求めよ。

名古屋大

出題例 15

【無機分野】

無機分野は、例年通り、教科書に記載されている各論に加えて、結晶格子、電気化学、化学平衡などの理論分野が絡んだ問題も少なくない。

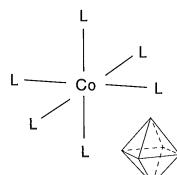
水素を用いた鉄の製錬 (東北大、千葉大) は、興味をもつ受験生も少なくないであろう。錯イオンの立体異性体 (同志社大・2/4 実施 - 出題例 16, 啓林館『高等学校 化学』p.255) は経験がないと難しい。

チューリッヒ大学のウェルナーは 1893 年にこれらの錯塩中の錯イオンは金属イオンを中心とした正八面体形を有しており、その 6 つの頂点に配位子が存在する構造を発表した (配位説)。当時の多くの化学者がこの説に対しても懐疑的であったが、ウェルナーは $\text{CoCl}_3 \cdot 4 \text{NH}_3$ の組成を有する錯塩に紫色の幾何異性体が存在することや、ある種の配位子を有するコバルト錯塩に鏡像異性体が存在することなどを発見し、彼の配位説が正しいことを証明した。これらの功績によりウェルナーは 1913 年にノーベル化学賞を受賞した。

(iii) 色の異なる 2 種類の $\text{CoCl}_3 \cdot 4 \text{NH}_3$ 中の錯イオンは、ともに正八面体形ではあるが、異なる立体構造をもつことが知られている。図 1(a) の錯イオンの構造例にならって、立体構造の異なる 2 つの錯イオンの構造を示せ。

(iv) $\text{CoCl}_3 \cdot 4 \text{NH}_3$ に異性体が 2 つしかないことも正八面体形であることの根拠の 1 つになる。仮に $\text{CoCl}_3 \cdot 4 \text{NH}_3$ 中の錯イオンが平面六角形構造を有しているとすると、立体構造の異なるすべての錯イオンの構造を図 1(b) の錯イオンの構造例にならって答えて答えよ。

(a) 正八面体形



(b) 平面六角形

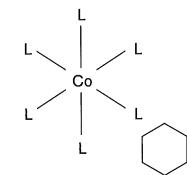


図 1 錯イオンの構造例 (L には NH_3 あるいは Cl^- のいずれかが入る。 Cl^- イオンの電荷は省略して書く。)

同志社大

出題例 16

【有機分野】

有機化合物の性質については、アルカンの沸点の比較（関西学院大・2/1実施、東京理科大・3/4実施）、アルコールの沸点の比較（立命館大・2/2実施）、高級脂肪酸の融点の比較（大阪大）も出題されている。

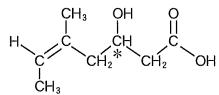
異性体について、教科書の発展で扱われるメソ体やジアステレオ異性体（東京大、名古屋大、啓林館『高等学校 化学』p.327）は難関大受験生にとって常識の内容である。

反応については、教科書の発展で扱われるマルコフニコフの法則（千葉大、啓林館『高等学校 化学』p.287）、炭素間二重結合のオゾンや過マンガン酸カリウムによる酸化（九州大、慶應義塾大・理工、啓林館『高等学校 化学』p.288）、ザイツェフの法則（慶應義塾大・理工、啓林館『高等学校 化学』p.301）がノーヒントで出題されている。

構造決定については、エノールエステルと環状エステル（東北大、神戸大－出題例17）、受験生にとって見慣れない反応であるメタセシス反応の利用（大阪公立大）などは差がついたであろう。

化合物 A～H に関して実験 1～5 を行った。ただし、化合物 A～H はいずれも酸無水物（カルボン酸無水物）ではないことがわかつており、化合物 A～C は分子式 $C_6H_6O_4$ で表される。以下の問 1～5 に答えなさい。構造式は以下の例にならって書き、不齊炭素原子がある場合には * を付すこと。（配点 19 点）

構造式の記入例（*は不齊炭素原子を示す。）



実験 1：化合物 A, B, C に水酸化ナトリウムを加えて加熱し、その後塩酸を加えて中和したところ、化合物 A は変化せず、1 mol の化合物 B からは化合物 D, E がそれぞれ 1 mol ずつ生じ、1 mol の化合物 C からは化合物 F, G, H がそれぞれ 1 mol ずつ生じた。化合物 E は不齊炭素原子をもつ化合物であった。分子式 $C_6H_6O_4$ で表される化合物 F は不安定であり、異性体である化合物 F' に変化した。

実験 2：化合物 A, D, G, H は酸性、化合物 B, C, E, F, F' は中性の化合物であった。更に化合物 A, D, G, H について中和滴定実験を行ったところ、化合物 A, D は 2 個の酸、化合物 G, H は 1 個の酸であることがわかつた。

実験 3：化合物 A に水素を付加させると不齊炭素原子が一つ生じた。

実験 4：化合物 G に水酸化ナトリウムを加えて得られたナトリウム塩と、化合物 E のそれぞれに単体のナトリウムを作用させると、水素が発生した。

実験 5：化合物 F', H は還元性を示した。

（注）A, B については複数の構造が考えられます。問題では「考えられる構造を一つ書きなさい」となっていました。

神戸大

出題例 17

天然有機化合物について、ペプチドの合成（東京大、東京農工大－出題例18）は教科書では扱われていないが、問題文を読んで判断する内容である。

糖類では、エンジオールを経由したグルコースとフルクトースの平衡（九州大、啓林館『高等学校 化学』p.364, 365）、フィッシャー投影式（九州大、東京科学大・医歯学系、啓林館『高等学校 化学』p.367）は、難関大志望者には必ずおさえさせておきたい。アミロペクチンの分枝数について、メチル化分析は過去にもよく出題されているが、過ヨウ素酸を用いた分析（京都大－出題例19）は受験生にとって目新しいであろう。

なお、指導要領には記載のない核酸（東京理科大・2/5実施）、リン脂質（大阪大）の出題もみられた。

〔4〕 下線部(c)に関連して、実際のペプチド合成では無水酢酸の代わりに「Z化試薬」とアミノ酸を反応させてから脱水縮合を行うことがある（図2）。Z化アミノ酸は、特殊な還元反応によって元のアミノ酸へと戻すことができる（脱Z化反応）。

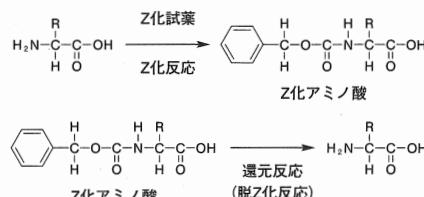


図2 アミノ酸のZ化反応とZ化アミノ酸の脱Z化反応

今回は、アミノ酸 F を「出発原料」として、Z化アミノ酸（化合物 H および K）を用いてグリシルアラニルフェニルアラニンを選択的に作るために多段階の反応を計画した（図3）。この計画における化合物 J および K の構造式を答えなさい。

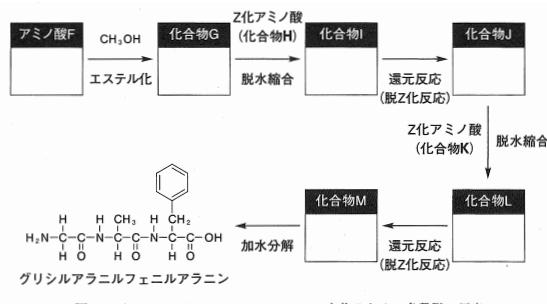


図3 グリシルアラニルフェニルアラニンを作るための多段階の反応

東京農工大

出題例 18

（a）デンプンは、多数のグルコース分子が直鎖状に重合した構造をもつアミロースと、図1に示した分岐構造を複数もつアミロペクチンからなる。アミロースやアミロペクチンの末端グルコース単位のうち、還元性を示すものを還元性末端、還元性を示さないものを非還元性末端という。

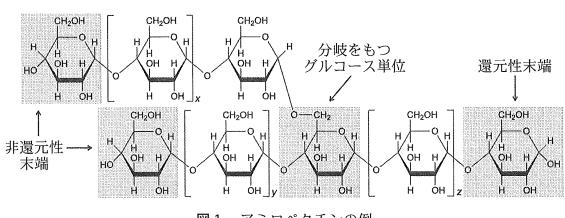


図1 アミロペクチンの例

アミロースやアミロベクチンに過ヨウ素酸を反応させた場合、ヒドロキシ基の向きにかかわらず図2の反応が起こる。図2(1)のように、隣りあう炭素原子それぞれにヒドロキシ基が結合した部分構造が化合物中にあれば、過ヨウ素酸の反応により炭素原子間の結合が切断され、ホルミル基(アルデヒド基)をもつ化合物が生成する。図2(2)のように、3つの隣りあう炭素原子それぞれにヒドロキシ基が結合した部分構造が化合物中にあれば、過ヨウ素酸との反応により炭素原子間の結合が2か所で切断され、1分子のギ酸も生成する。また、図2(3)に示す部分構造があれば、過ヨウ素酸との反応により、合計2分子のギ酸が生成する。

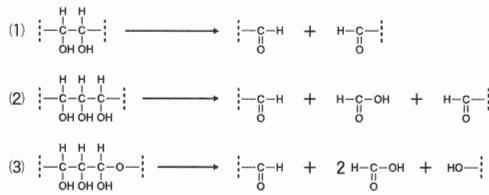


図2 過ヨウ素酸を用いた反応

以上の知見をふまえて実験1および実験2を行った。

実験1 アミロース 81.00 g に過ヨウ素酸を部分的に反応させたところ、生成物が 80.20 g 得られた。

実験2 平均分子量 1.0×10^5 のアミロベクチン 1.0 g に過ヨウ素酸を十分に反応させたところ、ギ酸が 13.8 mg 得られた。

問2 実験1の結果から、アミロース内のグルコース単位の何%が反応したか、有効数字2けたで答えよ。ただし、アミロースの分子量は十分に大きく、還元性末端と非還元性末端のグルコース単位の構造変化にともなう、アミロースの分子量の変化は無視できるものとする。

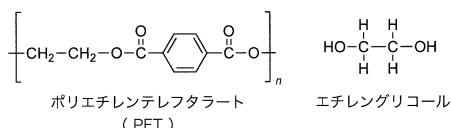
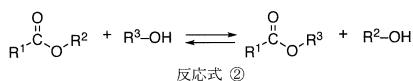
問3 実験2の結果から、このアミロベクチン1分子には平均何個の分岐があるか、計算過程を示して整数で答えよ。

京都大

出題例19

合成高分子化合物については、環境問題を意識した出題も多く、ポリ乳酸（北海道大、東京農工大、岐阜大、神戸大）ではラクチドの構造を知識で問われるものもある。リサイクルでは、ポリエチレンテレフタラートのエステル交換によるケミカルリサイクル（横浜国立大－出題例20、浜松医科大）もみられた。

(5) 下線部(v)に関連して、ペットボトルのケミカルリサイクルは、持続可能社会の実現に向けた重要な技術として研究されている。ペットボトルを構成するポリエチレンテレフタラート（PET）は、繰り返し構造にエステル結合を有する。エステル結合を含む化合物は、アルコール存在下で反応式②に示す反応が進行するため、これを利用することでPETの分解が可能である。PETに対して過剰量のエチレングリコールを反応させ、完全に分解した際に主に得られる芳香族化合物の構造式を示せ。このとき、高分子鎖の末端の構造は無視できるものとする。



横浜国立大

出題例20

(3) 学習のポイント (指導におけるポイント)

基本～標準レベルの問題を確実に得点させる。

一部の難関大を除き、入試問題の大部分は基本～標準レベルの問題である。このレベルの問題を確実に解くことが合格への第一歩である。基本事項を確認したうえで、問題演習を通して基本事項を組み立てて解答を導く練習を十分にさせておきたい。

化学用語や現象を説明できるようにさせる。

国公立二次試験や一部の私大入試では、論述問題が出題される。平素から、化学用語の説明、化学現象の起こる理由を文章にする練習をさせておくと、直前期に焦る受験生は減るであろう。

教科書の「発展」の指導を精査する。

教科書では「発展」として扱われる内容でも、多くの大学で当たり前のように出題されている。しかし、教科書に載っている「発展」のすべてを扱うことは、授業時間を考えると難しい。生徒の受験する大学のレベルを考慮し、扱う内容を精査することが重要である。具体的には、限界半径比、緩衝液の計算、オゾン分解、マルコフニコフの法則、配向性は難関大以外でも出題されており、差のつく問題になりやすい。また、難関大志望者に對しては、反応速度や電離平衡の発展的内容、錯体や有機化合物の立体化学も十分に指導しておきたい。

長い問題文から、必要な情報を抽出する練習をさせよう。

近年の入試では、共通テストも含め、長い文章を読んだうえで解答する問題が増えている。受験生の中には、長い文章に圧倒され、本来の実力を發揮できない者もいる。すべての文章をじっくり読んでいると試験時間が足りなくなるので、問題演習を通して、必要な情報を要領よく抽出する力も身につけさせたい。

西 章嘉 (にし・あきよし)

現役生、卒業生の幅広いレベルの講座の授業を担当し、数多くのテキスト作成にも携わる。また、全統共通テスト模試の作成チーフ・メンバーを務め、阪大オープン、神大オープンの作成メンバーでもある。著書：「大学入学共通テスト 化学の点数が面白いほどとれる一問一答」(KADOKAWA)

「大学入学共通テスト 化学基礎の点数が面白いほどとれる一問一答」(KADOKAWA)

「チョイス新標準問題集」(河合出版・共著)

「大学入試問題正解」(旺文社・共著)

編集協力：「化学の新体系問題集 発展編」(啓林館)

大学入試 分析と対策

生物

学校法人 河合塾
生物科講師 榎原 隆人

1 大学入学共通テスト「生物基礎」

(1) 総括

「生物基礎」の共通テスト（本試験）は、大問3題、設問数16問、マーク数17であった。平均点は31.4点（50点満点）で、昨年度（平均点31.6点）とほぼ同じであった。大問は、「生物の特徴」、「ヒトの体の調節」、「生物の多様性と生態系」の3分野から1題ずつ出題され、また、すべてA・B分けになっており、幅広いテーマから出題された。

設問16問のうち、知識を問う問題が8問、知識を必要とする考察問題が2問、与えられた文章や図・表に基づいて考察する問題が5問、計算問題が1問出題された。最も注目された「仮説を検証するための実験」に関する問題、および実験結果を考察する問題や、会話文に基づく問題、計算問題は、昨年度は出題されなかったが、今年度は出題された。また、知識問題では平易な知識問題の数が減少し、考察を必要とするものがやや増加した。昨年度の平均点が低かったためであるのか、昨年度は昨年度より平易な知識問題が増加するなど、出題傾向が変化したが、今年度は全体として、また昨年度以前の出題傾向に戻ったという感じである。なお、第2問では免疫に関する問題が7年連続で出題された。

全体の難易度としては、昨年度は昨年度よりかなり低下したが、今年度は昨年度並みであった。河合塾の「共通テストリサーチ」のデータ（受験者50128名、全体正答率67.3%）の結果では、正答率が80%以上の「難しい」問題の割合は、昨年度は5問で、今年度も5問であった。また、正答率が50%以下の「難しい」問題は、昨年度は1問のみであったが、今年度は3問であった。なお、以下に示す正答率は河合塾の「共通テストリサーチ」のデータを使用している。

(2) 設問別分析

第1問 A 細胞・細胞周期・翻訳 B タンポポの再生・代謝（配点16点）

問1 繊毛細胞と細菌に関するやや詳細な知識問題で、正答率は約50%であった。誤答として、約34%が②を選んでいた。現役生と卒業生で正答率に10%以上の差がみられた（現役生 約49%，卒業生 約61%）。

問2 細胞周期の各期のDNA量に関する知識・考察問題で、正答率は約54%であった。現役生と卒業生で正答率に20%以上の差がみられた（現役生 約54%，卒業生 約74%）。

問3 遺伝子の塩基対数から指定されるアミノ酸数を求める計算問題で、正常な個体と途中終止コドンに変異した個体の正しい数値の組合せを答える問題であった。正答率は約63%であった。現役生と卒業生で正答率に10%以上の差がみられた（現役生 約63%，卒業生 約76%）。

問4 タンポポの根からの芽の再生を題材とした知識・考察問題である。与えられた図に基づいて、紫外線照射後に細胞周期が停止した時期を答える考察問題である。正答率は104が約90%，105が約64%で、ともに非常に高かった。

問5 芽の再生に必要なエネルギーがどのように供給されるかを明らかにするための、仮説検証型の問題である。仮説を検証するために計画した一連の実験を示した計画書の空欄に適する語句の組合せを答える問題（出題例1）で、正答の③を選んだのは約39%であり、すべての設問の中で最も低かった。現役生と卒業生で正答率に約10%の差がみられた（現役生 約39%，卒業生 約49%）。また、この設問では部分点の設定があった。

問5 同じく下線部(d)に関連して、新しく芽をつくるにはエネルギーが必要とされるはずである。このエネルギーについて、「根は葉の光合成で生産された有機物を蓄えており、この有機物から呼吸によって取り出したエネルギーを使って芽をつくる」という仮説を立てた。次のページの図3は、この仮説を検証するために計画した一連の実験を示している。図3中のウ～

□に入る語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 106

ウ	エ	オ
① O_2	照射	グルコース
② O_2	照射	リン酸
③ O_2	遮断	グルコース
④ O_2	遮断	リン酸
⑤ CO_2	照射	グルコース
⑥ CO_2	照射	リン酸
⑦ CO_2	遮断	グルコース
⑧ CO_2	遮断	リン酸

予備実験 自然の光環境で生育させたタンポポから根を切り出し、水で濡らした紙で包んで、通常の大気下で暗所に置いたときに、安定的に芽ができる実験条件を確定した。

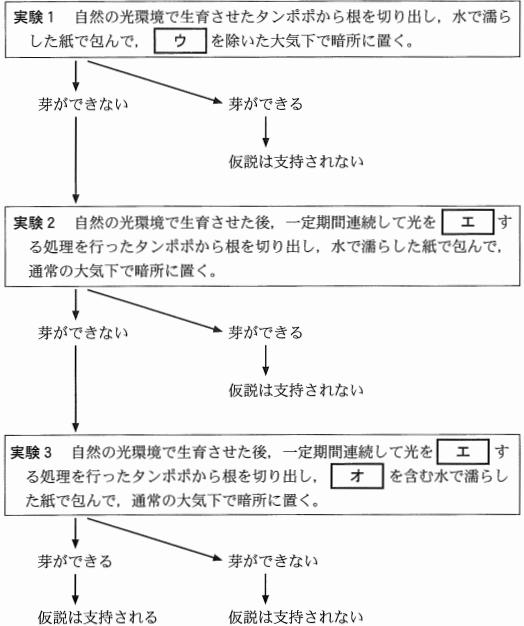


図 3

2025年度大学入学共通テスト 生物基礎 第1問

出題例1

第2問 A 心拍と呼吸の調節・神経系 B 免疫 (配点

18点)

問1 自律神経系に関する頻出の基本的な知識問題であり、正答率は約69%であった。現役生と卒業生で正答率に10%以上の差がみられた（現役生 約69%、卒業生 約82%）。

問2 運動に伴う心拍数と呼吸数の変化に関する実験結果のグラフから考察する問題である。正しい記述の組合せを選ぶ形式の問題であったが、全体の正答率は約63%であり、特に卒業生は約75%と比較的高かった。

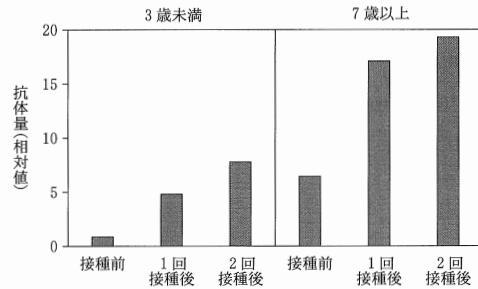
問3 心拍や呼吸の調節における自律神経系と内分泌系の働きに関する知識問題である。正答率は約68%であった。現役生と卒業生で正答率に10%以上の差がみられた（現役生 約68%、卒業生 約79%）。

問4 獲得免疫の仕組みにおけるT細胞の働きに関する基本的な知識問題である。正答率は約85%で、すべての設問の中で3番目に高かった。

問5 病原体に対する予防接種に関する知識問題で、正答率は約58%であった。誤答として、約19%が③を選んでいた。

問6 異なる年齢層における予防接種の効果に関する実験考察問題（出題例2）である。実験結果を解釈するのが難しく、また選択肢の記述の解釈も難しいため、正答率は約45%で、すべての設問の中で2番目に低かった。誤答として、約31%が①を、約15%が②を選んでいた。

問6 同じく下線部(C)に関連して、毎年冬に流行する感染症の病原体Bの抗原を用いて、3歳未満の集団（以下、3歳未満）と7歳以上13歳未満の集団（以下、7歳以上）に予防接種をした。図2は接種の前後における血液中の病原体Bに対する抗体量の平均を示したものである。なお、抗体量の測定は、表1の時期に行った。図2の結果の原因として考えられることに関する選択肢中の波線部の記述について、最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 112



注：縦軸は、3歳未満の接種前の抗体量の平均値を1とした相対値。

図 2

表 1

抗体量を測定した時期	
接種前	1回目接種直前
1回接種後	1回目接種4週間後、2回目接種直前
2回接種後	2回目接種4週間後

- ① 7歳以上の＜接種前＞では、3歳未満の＜1回接種後＞よりも抗体量が多かった。それは、成長に伴い自然免疫が強くなったからである。
- ② 3歳未満の＜接種前＞でも病原体Bに対する抗体が検出された。それは、病原体Bの侵入を経験しなくても、病原体Bに対する抗体を自然免疫の働きで產生していたからである。
- ③ 7歳以上では、＜接種前＞と＜1回接種後＞との間での抗体量の差が、3歳未満に比べて大きかった。それは、7歳以上では、＜接種前＞より前に病原体Bに感染または病原体Bに対する予防接種を経験していた人の割合が、3歳未満に比べて多かったからである。
- ④ 接種後いずれの場合も抗体量が増加している。それは、全ての抗原に対する抗体の產生が促されたからである。

2025年度大学入学共通テスト 生物基礎 第2問

出題例2

第3問 A 生態系 Bバイオーム (配点16点)

- 問1 栄養段階が最上位の動物の特徴に関する知識問題で、全体の正答率は約90%、卒業生では約96%で、すべての設問の中で正答率が最も高かった。
- 問2 会話文に基づく問題で、生物の遺体（遺骸）の分解に関して、分解が遅くなる理由の記述を過不足なく選ぶ知識・考察問題である。正答率は約62%で、現役生と卒業生で正答率に約15%の差がみられた（現役生 約61%、卒業生 約76%）。
- 問3 会話文に基づく問題で、座礁したクジラの死体の処理に関する記述として最も適当なものを選ぶ知識・考察問題である。正答率は約67%で、現役生と卒業生で正答率に10%以上の差がみられた（現役生 約67%、卒業生 約80%）。
- 問4 アフリカからヨーロッパにかけて南北に引かれた線上に並ぶ、各バイオームの特徴を選ぶ知識問題で、やや詳細な知識を必要とする。正答の③を選んだのは約48%で、すべての設問の中で正答率が3番目に低かった。現役生と卒業生で正答率に約10%の差がみられた（現役生 約48%、卒業生 約58%）。また、この設問では部分点の設定があった。
- 問5 日本のバイオームにおける垂直分布に関する問題（出題例3）である。垂直分布帯の名称の定義は、標高に対応するのではなく、バイオームに対応するものである。したがって、東北地方の低地など、標高が低くても夏緑樹林が分布するところは山地帯となる。正答として発表されている選択肢②は、垂直分布帯の名称の使い方が誤っている。正答率は48%で、すべての設問の中で3番目に低かった。

問5 下線部(f)について、日本列島は南北に長いため年平均気温の幅が大きく、また標高差も著しい。このことを踏まえ、日本の自然植生（人間の手が加えられていない植生）についての記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 117

- ① 針葉樹林は、中部地方から東北地方の亜高山帯に分布するほか、北海道地方では、標高によらず優占する。
- ② 夏緑樹林は、九州地方や四国地方では山地帯に、東北地方では山地帯のほか丘陵帯（低地帯）にも、それぞれ分布する。
- ③ 照葉樹林は、九州地方から関西地方にかけて丘陵帯（低地帯）で優占するが、関東地方には分布しない。
- ④ 亜熱帯多雨林は、沖縄のほか、九州地方のほとんどの丘陵帯（低地帯）にも広く分布する。

2025年度大学入学共通テスト 生物基礎 第3問

出題例3

（3）学習対策（指導上のポイント）

今年度の共通テストは、昨年度に比べ考察問題が増加し、知識問題が減少したものの、知識問題は多く出題されており、また、考察問題については知識に基づいて考察する問題が多く出題されている。したがって、やはり、基本的な知識を身につけさせることが重要である。これには、まずは教科書に記載されている基本的な内容や用語の意味を正確に理解させ、定着させるようにしたい。そして、やや詳細な知識を必要とする問題や知識をもとに考察する問題に対応するためには、教科書の本文だけでなく、図・表、「参考」、「コラム」、欄外なども含めて十分理解させておく必要がある。

今年度の共通テストでは、一昨年度と同様、「仮説を立て仮説を証明するための実験を計画する」問題が出題された。「思考力・判断力を問う」という共通テストの作成方針から、来年度以降もこの出題が続くと予想される。この対策のためには、やはり、教科書に記載されている「観察・実験」や「探究活動」などをもとに、実際に生徒に仮説の設定や実験計画の立案を行わせ、それに対する的確な指導を行うようにしたい。仮説の設定や実験の立案を生徒に行わせるとなると、かなり敷居が高いと感じてしまいがちであるが、今年度の第1問の問5はその良い見本となると思われる。実験の実施は、3年生になってからでは時間的に難しいので、1・2年生の段階で行うようにしたい。

共通テストでは「設問文や選択肢の文意を正しく理解する」、「与えられた図・表から必要なデータを抽出して分析する」、「必要な数値を用いて正確に計算する」など、さまざまな力が要求されるので、過去の共通テストの問題や過去のセンター試験の問題、および共通テスト対策問題集などを用いて十分に問題演習を行わせ、論理的に思考する力を養わせるようにしたい。問題集の考察問題に取り組むときに、あまり考えずにすぐに答えを見てしまい、その結論となる考察すべき内容を覚えてしまおうとする生徒がみられるので、そうさせないようにするためにも、単に問題集の考察問題を自学自習させるのではなく、その問題を用いて、データの読み取り方や解釈のしかたなどを的確に指導するようにしたい。

(1) 総括

「生物」の共通テスト（本試験）は、大問5題、設問数19、マーク数25であった。昨年度に比べて、大問数が1題減少し、問題のページ数、設問数、マーク数もやや減少したため、全体的な分量は減少した。平均点は52.2点で、昨年度の平均点54.8点と比べて約2.6点低くなかった。

新課程になったが、問題の傾向は大きく変わらなかった。昨年度まで出題されていた会話文に基づいた問題は出題されなかった。大問は、『生物』のすべての分野（「生物の進化」「生命現象と物質」「遺伝情報の発現と発生」、「生物の環境応答」、「生態と環境」の5分野）から幅広く出題された。また、昨年度と同様に、大問中に複数の分野の設問を含む問題がみられた。大問ごとの配点には、18点から24点までのばらつきがあった。

問題内容の配点の割合は、生物の知識のみで解答できる知識問題がおよそ2.5割、知識を要する考察問題がおよそ3.5割、考察問題がおよそ4割で、昨年度に比べて知識問題の割合が減少し、考察問題の割合が上昇した。知識問題では、昨年度のような比較的平易な知識が問われるものが減少した。考察問題では、実験の設定が読み取りにくくデータ処理が難しい問題は少なく、昨年度並みの難易度であった。全体の難易度は昨年度とそれほど大きく変わらなかった。なお、以下に示す正答率は河合塾の「共通テストリサーチ」のデータを使用している。

(2) 設問別分析

第1問 味覚の多様性（配点18点）

問1～4のすべて小問が異なる分野から出題されている。大問5題の中で最も正答率が低く、現役生と卒業生で大きな差があった。

問1 神経に関する基本的な知識問題であるが、正答率は約43%であった。現役生と卒業生で正答率に30%以上の非常に大きな差がみられた（現役生 約41%、卒業生 約73%）。

問2 進化に関する考察問題で、正答率は低く約37%であった。誤答が分散しており、約17%が①を、約21%が④を、約11%が⑥を選んでいた。現役生と卒業生で正答率に20%以上の差がみられた（現役生 約36%、卒業生 約58%）。

問3 (1)はDNAの塩基配列に関する考察問題、(2)は

SNP 2の位置を求める計算問題である。ともに正答率が予想以上に低く、(1)では32%、(2)では36%であった。ともに現役生と卒業生で正答率に20%以上の差がみられた。

問4 味覚に関するグラフのデータを解釈する考察問題

（出題例4）である。図1だけでなく、3ページ前の表1も用いて考察する必要があり、難度の高い考察問題であった。正答率は約26%で、すべての設問の中で3番目に低かった。誤答は約28%が②を、約26%が④を選んでおり、これらの選択率は正答を上回っていた。

舌の味覚芽（味蕾）に存在する味細胞は、水などに溶けた化学物質を受容し、興奮する。その興奮が_(a)神経によって大脳に伝わると、味覚が生じる。味覚には、甘味・うま味・苦味・塩味・酸味の5種類があり、それぞれ異なる種類の受容体を発現した味細胞によって感知される。

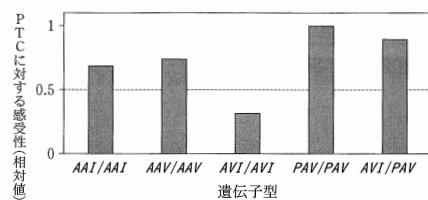
ヒトでは、苦味物質であるフェニルチオカルバミド（以下、PTC）に対する感受性に多様性が存在し、苦味受容体の遺伝子の一つ（以下、遺伝子R）にある遺伝的多型がその原因であることが知られている。ヒトの集団において遺伝子Rの塩基配列を調べたところ、タンパク質のアミノ酸配列を変化させる3か所の塩基多型（以下、SNP1～3）があり、その組合せとして4種類の対立遺伝子が見つかった。表1は、それぞれの対立遺伝子から合成される受容体タンパク質のアミノ酸配列の違いを示す。ここでは対立遺伝子の名称として、SNP1～3によって変化するアミノ酸の組合せを用いた。

表 1

対立遺伝子の名称	SNP 1 に対応するアミノ酸(49番目)	SNP 2 に対応するアミノ酸(262番目)	SNP 3 に対応するアミノ酸(296番目)
AAI	アラニン[A]	アラニン[A]	イソロイシン[I]
AAV	アラニン[A]	アラニン[A]	バリン[V]
AVI	アラニン[A]	バリン[V]	イソロイシン[I]
PAV	プロリン[P]	アラニン[A]	バリン[V]

注：()内は、最初のメチオニンを1としたときの順番。[]内のアルファベットは、アミノ酸を1文字で表した略号。

問4 表1にある対立遺伝子をホモ接合で持つ複数個体（それぞれの遺伝子型をAAI/AAI、AAV/AAV、AVI/AVI、PAV/PAVとする）と、対立遺伝子AVIとPAVをヘテロ接合で持つ複数個体（AVI/PAVとする）の、PTCに対する感受性を測定した。その結果、それぞれの平均値は図1のようになった。



注：縦軸は、PAV/PAVの値を1としたときの相対値。

図 1

図1の結果を考察した次の文章中の [ア]・[イ]に入る語句の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。 [5]

SNP 1～3のうち、受容体タンパク質の機能への影響が最も小さいアミノ酸の変化に対応するのは、[ア]である。また、PTCに対する感受性（相対値）が0.5以下の場合を「低感受性」と定義すると、対立遺伝子AVIによる低感受性は[イ]形質であるといえる。

	ア	イ
①	SNP 1	顯性(優性)
②	SNP 1	潜性(劣性)
③	SNP 2	顯性(優性)
④	SNP 2	潜性(劣性)
⑤	SNP 3	顯性(優性)
⑥	SNP 3	潜性(劣性)

2025年度大学入学共通テスト 生物 第1問

出題例4

第2問 アミノ酸の役割と代謝 (配点20点)

タンパク質と酵素を題材にした問題である。遺伝子組換えに関する知識を必要とする問題が含まれている。

問1 タンパク質に関する基本的な知識問題であるが、正答率は **6** が約43%, **7** が約44%であった。誤答として、約29%が**②**を、約27%が**⑤**を、約16%が**③**を選んでいた。**7** では現役生と卒業生で正答率に30%以上の非常に大きな差がみられた（現役生約42%，卒業生約75%）。

問2 遺伝子組換えに関する知識と与えられた文章をもとに、外来遺伝子が導入された細胞を選抜する方法について考察する問題である。正答率は約62%であった。

問3 (1)は与えられた文章をもとに、仮説が正しかった場合の結果を考察する問題である。正答率は約77%と高く、特に卒業生では92%と非常に高かった。(2)はアロステリック酵素に関する知識をもとに考察する問題（出題例5）である。正答率は約46%で、誤答は**①**～**③**に分散していた。

(2) 植物AのTD酵素は、植物細胞内でも、トレオニンを有機酸Bに分解する反応を触媒し、トレオニンの分解により生じた有機酸Bは、イソロイシンの合成に使われる。図5に示すように、TD酵素は、アロステリック部位を介して、イソロイシンによる非競争的阻害を受ける。しかし、幼虫Sの消化管内では、植物AのTD酵素は部分的に消化され、触媒作用を保ったまま、アロステリック部位を失う。植物AのTD酵素の活性とその調節に関する記述として最も適当なものを、後の**①**～**④**のうちから一つ選べ。

10

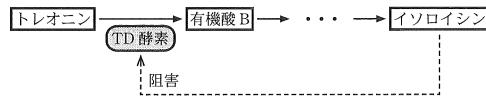


図 5

- ① 植物Aの細胞内において、イソロイシンの濃度が高くなると、イソロイシンが優先的にTD酵素の活性部位に結合するようになる。
- ② 植物Aの細胞内において、トレオニンの濃度が高いときには、イソロイシンはTD酵素の活性を阻害しない。
- ③ 幼虫Sの消化管内において、トレオニンの濃度が低くなるにつれて、植物AのTD酵素の反応速度が上昇する。
- ④ 幼虫Sの消化管内において、植物AのTD酵素によるトレオニンから有機酸Bへの分解は、イソロイシンの濃度に関係なく行われる。

2025年度大学入学共通テスト 生物 第2問

出題例5

第3問 種の多様性と植物の物質生産 (配点20点)

生物種の共存に関する知識問題と植物の物質生産に関する考察問題である。大問5題の中で最も正答率が高かった。

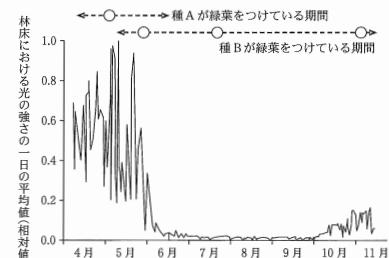
問1 複数の生物種の共存に関する知識問題で、正答率は約73%と高く、特に卒業生では約91%と非常に高かった。

問2 林床の光環境の季節変化と林床草本種の葉の光合成と呼吸について考察する問題である。林床の光が弱いことと林冠の樹木の葉が展開していることを結びつけて考える必要がある。正答率は約67%であった。

問3 図1、および表1、表2から、夏緑樹林の林床における光環境での物質生産について考察する問題（出題例6）である。正答率は約66%であった。

問4 2種の個体の乾燥重量の季節変化について考察する問題である。光合成量が呼吸量を上回ると乾燥重量が増加するという内容を知っておく必要がある。正答率は **14** が約41%，**15** が約78%であった。誤答として約47%が**①**を選んでいた。

森林内では、林冠から林床まで様々な高さに樹木種や草本種が葉を広げて、多様な植物が **a** 共存している。図1は、北半球のある夏緑樹林の林床における光の強さの季節変化と、2種の草本種（種A・種B）が緑葉をついている期間を示している。光環境の季節変化が、2種の林床草本種の葉の代謝に及ぼす影響を調べるために、呼吸速度と、十分強い光の下での光合成速度（以下、最大光合成速度）とを一定の温度で測定し、表1にまとめた。



注：林床に積雪がない期間に光の強さを測定した。縦軸は、光の強さの最大値1としたときの相対値を示す。点線矢印（←→）は各種が緑葉をついている期間を示し、○は呼吸速度や最大光合成速度の測定時点を示す。

図 1

表 1

種 A	種 B		
	春	夏	秋
呼吸速度	0.057	0.015	0.009
最大光合成速度	0.68	0.30	0.17

注：単位は、mg CO₂/(m²・秒)である。

問3 光合成速度を測定したとき、葉の面積当たりのクロロフィルの量とルビスコの量を調べ、表2にまとめた。図1、表1および表2から考えられる後の文章中の **ア** ～ **ウ** に入る語句の組合せとして最も適当なものを、後の**①**～**④**のうちから一つ選べ。 **13**

表 2

種 A	種 B		
	春	夏	秋
クロロフィルの量(g/m ²)	0.20	0.28	0.44
ルビスコの量(g/m ²)	2.8	1.5	0.50

種Aの葉では、種Bの葉に比べてルビスコの量が多く、クロロフィルの量は少ない。図1も参照すると、種Bの葉では、林床が **ア** 季節にクロロフィルの量が多いが、ルビスコの量は少ない。一方、林床が **イ** 季節にはクロロフィルの量が少なく、ルビスコの量が多い。表1の値も併せて考えると、種Bの葉では、クロロフィルやルビスコの量が季節変化することが、光吸収量や **ウ** の変化に影響し、夏緑樹林の林床における光環境の変化に適した物質生産をしているといえる。

	ア	イ	ウ
①	薄暗い	明るい	最大光合成速度
②	薄暗い	明るい	呼吸速度
③	明るい	薄暗い	最大光合成速度
④	明るい	薄暗い	呼吸速度

2025年度大学入学共通テスト 生物 第3問

出題例6

第4問 両生類の胚発生 (配点18点)

動物の卵形成に関する知識問題とアフリカツメガエルの胚発生を題材とした考察問題である。実験として示されている内容は教科書に記載されているので、知識として知っていると、設問中の実験内容や選択肢の内容を容易に理解することができる。

問1 卵形成に関する基本的な知識問題であるが、正答率は約53%であった。

問2 中胚葉誘導に関するタンパク質の胚内での分布と濃度について、実験結果から考察する問題である。タンパク質Aは β カテニン、タンパク質Bはノーダルであることがわかり、それらの働きを知識として知っていれば、容易に解答できる。正答率は約55%であり、現役生と卒業生で正答率に20%以上の差がみられた（現役生 約53%、卒業生 約79%）。

問3 予定外胚葉域の分化に関する実験から、表皮と神経の分化のしくみを考察する問題（出題例7）である。タンパク質CがBMP、タンパク質Dがノギンまたはコーディンであることがわかり、それらの働きを知識として知っていれば、容易に解答できる。正答率は **18** が約77%、**19** が約48%であった。

問3 同じく下線部[b]に関連して、タンパク質Cは、初期原腸胚の予定外胚葉域で発現し、細胞外に分泌される。他方、タンパク質Dは、中胚葉が形成された後、中胚葉の背側で発現し、細胞外に分泌される。その後、タンパク質Dはタンパク質Cに結合し、外胚葉から神経組織が形成される際に必要となる。タンパク質Cとタンパク質Dの働きを調べるために、実験1を行った。実験1の結果から考えられるタンパク質Cまたはタンパク質Dの働きとして適当なものを、次の①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。**18**・**19**

- ① 外胚葉の表皮組織への分化は、タンパク質Cによって促進される。
- ② タンパク質Dは、外胚葉の表皮組織への分化には影響しない。
- ③ タンパク質Cによる外胚葉の神経組織への分化の促進は、タンパク質Dによって制御される。
- ④ 外胚葉におけるタンパク質Cの働きは、タンパク質Dによって抑制される。

⑤ タンパク質Cは、タンパク質Dと協働して外胚葉の神経組織への分化を促進する働きがある。

⑥ タンパク質Dの外胚葉での働きは、タンパク質Cによって促進される。

実験1 図3に示すように、初期原腸胚の予定外胚葉域を切り出して得られた組織断片を、各条件で培養した後にどのような組織に分化するかを調べ、結果を得た。なお、遺伝子Cはタンパク質Cをつくる遺伝子である。

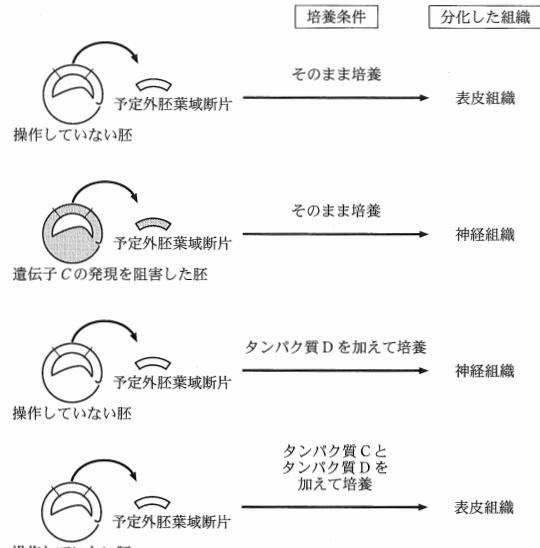


図 3

2025年度大学入学共通テスト 生物 第4問

出題例7

第5問 イネの品種改良・重力屈性 (配点24点)

A・B分けになっており、Aはイネの品種改良に関する知識問題と考察問題であり、Bはラッカセイの重力屈性に関する考察問題である。

問1 種子の発芽に関する基本的な知識問題であるが、正答率は約53%であった。現役生と卒業生で正答率に20%以上の差がみられた（現役生 約53%、卒業生 約77%）。

問2 イネの光周性に関して、初期の長さとフロリゲン遺伝子の発現量に関するグラフを解釈する考察問題（出題例8）である。正答の②を選んだのは約11%で、すべての設問の中で最も低かった。現役生、卒業生ともに非常に低かった。誤答として、約36%が①を、約22%が⑥を選んでいた。この設問では部分点の設定があった。

問3 品種改良で作出された純系の系統について、染色体と遺伝子の関係について正しく理解しているかを問う問題である。正答率は約61%であった。

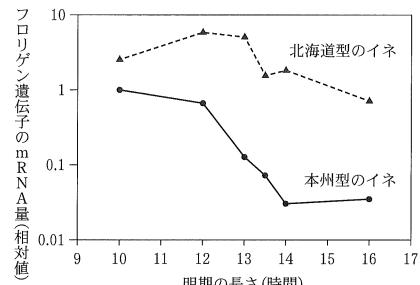
問4 与えられた実験の結果から導かれる結論を考える問題（出題例9）であるが、断片的な実験の結果から重力屈性の仕組みを構築して考える必要があり、難易度の高い考察問題であった。正答の④を選んだのは約

21%で、すべての設問の中で2番目に低かった。現役生、卒業生ともに非常に低かった。誤答として、約31%が②を、約21%が⑥を選んでいた。この設問では部分点の設定があった。

問5 与えられた文章や実験結果から、子房柄における正の重力屈性の仕組みについて考察する問題である。正答率は24が約68%、25が約44%であった。

問2 下線部(a)に関する文章中の工～力に入る語句の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑧のうちから一つ選べ。 21

現在、本州で栽培されているイネ(以下、本州型のイネ)と、北海道型のイネとを、それぞれ異なる日長で育て、それらの葉に含まれるフロリゲン遺伝子のmRNAの量を調べたところ、図2の結果が得られた。北海道型のイネでは、工期でフロリゲン遺伝子のmRNA量が本州型のイネよりも多くなった結果、オなるので、温暖な期間が短い北海道において、コメが実るようになったと考えられる。この結果から、北海道型のイネは力植物の性質になったといえる。



注：縦軸は、葉の生重量当たりで換算したフロリゲン遺伝子のmRNAの量について、本州型のイネで明期の長さが10時間での値を1とした相対値(対数表示)。

図2

	工	オ	力
①	長い	花芽の形成が早く	長日
②	長い	花芽の形成が早く	中性
③	長い	植物の成長が速く	長日
④	長い	植物の成長が速く	中性
⑤	短い	花芽の形成が早く	長日
⑥	短い	花芽の形成が早く	中性
⑦	短い	植物の成長が速く	長日
⑧	短い	植物の成長が速く	中性

2024年度大学入学共通テスト 生物 第5問 問2

出題例8

B 果実はふつう植物体の地上部に形成されるが、一部の植物種では地中に果実が形成される。ラッカセイでは、図3に示すように、花は地上で咲くが、果実は地中に形成される。これは、受粉後に①子房がついている柄の部分(以下、子房柄)が正の重力屈性を示しながら著しく伸長し、子房を土の中に潜り込ませるためにある。

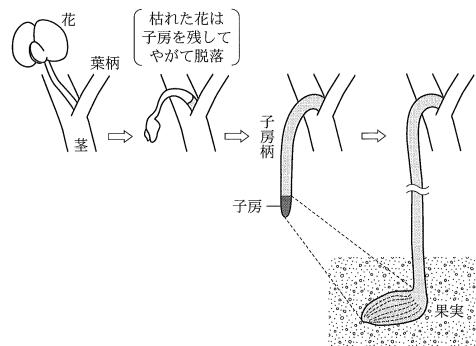


図3

問4 下線部(c)に関する文章中の植物は重力に対する応答として、オーキシンの分布の変化を介して細胞伸長を制御することで、重力屈性を引き起こすことが知られている。このことを踏まえ、ラッカセイの子房柄における重力屈性の仕組みを調べるために、実験1～3を行った。後の記述①～⑦のうち、実験1～3の結果から導かれる推論として適当なものはどれか。それを過不足なく含むものを、後の①～⑦のうちから一つ選べ。 23

実験1 子房がついたままの子房柄を水平にすると、子房柄は正の重力屈性を示した。

実験2 子房を切除した後、子房柄を水平にすると、子房柄は重力屈性を示さなかった。

実験3 子房を切除し、子房柄の切断面全体に一様にオーキシンを与えた後、子房柄を水平にすると、正の重力屈性を示した。

④ 重力屈性には、子房柄における重力方向の感知が必要である。

⑤ 重力屈性に十分な量のオーキシンを子房柄に供給するためには、子房でのオーキシンの合成が必要である。

⑥ 子房柄におけるオーキシン分布の変化には、子房でのオーキシン輸送の変化が必要である。

- | | | |
|-----------|--------|--------|
| ① ④ | ② ⑤ | ③ ⑥ |
| ④ ⑤, ⑥ | ⑤ ④, ⑥ | ⑥ ⑤, ⑥ |
| ⑦ ④, ⑤, ⑥ | | |

2024年度大学入学共通テスト 生物 第5問 問4

出題例9

(3) 学習対策 (指導上のポイント)

今年度の共通テストは、昨年度に比べて知識問題の割合が減少して、考察問題の割合が増加し、一昨年度以前の問題傾向に戻った感じである。共通テストの知識問題で問われる知識は、教科書に記載されている内容に限られるが、単に用語を問うような形式の問題ではなく、文章選択肢でその正誤を判定するような形式のものが多く、単なる用語の丸暗記だけではほとんど対応できない。したがって、まず、教科書の内容や用語の意味を正しく理解させ、さらに他の事項との関連性などについても理解させ、定着させることを徹底させたい。そのためには、実際の共通テストやセンター試験の問題、および共通テスト向けの問題集などを用いて十分に問題演習を行わせ、知識として定着させるようにしたい。また、『生物』のすべての範囲から幅広く出題されるので、苦手と

する分野や学習が進んでいない分野がないように、バランスよく学習させることも重要である。

共通テストでは、仮説を設定させたり、実験計画を立案させたりするなど、探究活動の過程を意識した問題が出題される。この対策としては、まず日ごろから実験や観察に対して、生徒が興味を持って主体的に取り組むことができるよう指導していきたい。また、共通テストの考察問題は、実験の内容など与えられる情報が多いので、これらを正しく読み取る読解力が必要である。さらに、実験結果などのグラフや表のデータを解釈するための高度な思考力と考察力が要求される。このような力を身につけさせるには、やはり、問題演習を十分に行わせることが有効である。共通テストやセンター試験の問題、共通テスト向けの問題集あるいは国公立二次・私大的入試問題を利用して、与えられた文章と実験データから情報を正確に読み取り、どのデータを比較すればよいかを考えさせる練習を十分に行わせるようにしたい。この際、生徒に自学自習させるのではなく、その問題を用いて、データの読み取り方や解釈のしかたなどを授業で的確に指導するようにしたい。そして、このような共通テストの知識問題、考察問題を解く力を身につけさせるためには、やはり、早い段階から計画的に学習を進めるように指導していくことが重要であると思われる。

3 一般入試（国公立二次・私大入試）

（1）全体の傾向

今年度の国公立二次・私大入試の難易度は、昨年度と比べて、北海道大、大阪大、神戸大、広島大、九州大、早稲田大（理工）、関西大などでは難化し、東京大、京都大、名古屋大、東北大、浜松医科大、同志社大、立命館大、関西学院大などでは変化がなかったが、東京科学大、慶應義塾大（医）などでは易化した。全体の難易度としては、昨年度は一昨年度とほぼ同程度であったが、今年度は昨年度と比べやや難化した大学が多くみられた。

出題内容については、新課程入試となり、入試改革の方向性を踏まえて、考察問題や論述問題、さらに仮説検証型の問題や実験を計画する問題の出題が注目された。考察問題については、昨年度やや減少気味であったが、今年度は若干増加し、一昨年度に戻った感じである。論述問題（論述量）については、減少した大学が多くみられたが、逆に増加した大学もあり、新課程の傾向とはいえないようである。そして、仮説を設定し検証する問題

や、実験を計画する思考問題などは、昨年度に続き今年度も旧帝大や難関私大などでは全く出題されなかった。この点では、共通テストとはその対応がかなり異なっているといえる。また、近年発展した科学技術の成果などを扱った目新しい内容の出題もありみられず、これまで多くの大学で出題されてきた典型的な問題や標準レベルの問題が多くみられた。しかしながら、一部の難関大などでは、問題文が長く、示された実験の内容や結果の解釈が難しく、高度な思考力と考察力が要求される問題が出題されている。新課程入試となつたが、全体としてはこれまでと比べて大きな変化はみられなかった。

出題分野は、「遺伝子」が最も多くみられ、ここ数年この傾向が続いている。そして、「遺伝子」の内容は「発生」、「植物の環境応答」をはじめ、いろいろな分野の問題にも関連して出題されている。「遺伝」については、これまで減少傾向にあったが、今年度はやや増加し、「連鎖・組換え」など以前よく出題された問題もみられた。また、今年度は集団遺伝の出題が多くみられた。一方で、新課程となって教科書から削除された「酸素解離曲線」を扱った問題が今年度も一部の大学で出題された。

（2）2025年度で注目される出題項目

新型コロナウイルスに関する問題は、一昨年度の入試で多く出題されたので、今年度の出題は少なかったが、「日常生活や社会との関連を図りながら、」という指導要領の観点からも、授業で扱っておきたい内容である。法政大ではmRNAワクチンやPCR検査に関する問題（出題例10）が、浜松医科大ではまだワクチンや抗ウイルス薬が開発されていないときに試みられた治療法について（出題例11）出題された。

新型コロナウイルス感染症（病気の正式名称はCOVID-19）のパンデミックが深刻化するなか、感染予防の切り札と期待されたワクチンが、これまでの常識を覆すスピードで開発された。その1つに、複数の会社が開発したmRNAを用いるワクチンがある。このワクチンは、従来のワクチンとは異なる原理に基づいて設計されている。すなわち、接種されたmRNAから、特定のウイルスタンパク質だけを細胞でつくらせ、そのタンパク質に対する抗体の産生を促して、ウイルス感染を防ぐものである。

（途中省略）

先に述べたmRNAワクチンの作用も、この原則に従っている。すなわち、新型コロナウイルス（正式名称はSARS-CoV-2）の表面に突出したSタンパク質のアミノ酸配列を指定するmRNAをヒト細胞に取り込ませれば、その細胞はSタンパク質をつくるようになる。つくられたSタンパク質が免疫系に認識されれば、Sタンパク質に対する抗体が産生されることになる。ただし、単純に人工合成したRNAを接種しても、自然免疫系により異物として認識され、速やかに分解・排除されてしまう。mRNAワクチンには、これを回避するためのさまざまな工夫が施されている。その主要な技術を開発した業績が評価され、2023年のノーベル生理学・医学賞がカタリン・カリコ博士とドリュー・ワイスマン博士に授与されたのである。

4. 下線部(i)の「従来の」方法で、RNAウイルスに対するワクチンをつくる場合、主成分として用いるのに適切なものを、以下の(a)～(e)からすべて選び、記号で答えよ。

- (a) 強毒性をもつウイルスの粒子
- (b) 弱毒化されたウイルスの粒子
- (c) 不活性化されたウイルスの粒子
- (d) ウイルスゲノムRNA
- (e) ウイルスに感染させた動物の血清

3) PCR検査では、検査を受けた人が「その時点でウイルスに感染しているかどうか」がわかる。これに対し、ある人が「過去にそのウイルスに感染したかどうか」を知る検査も、流行の状況を知る上で重要である。その検査の内容として適切な記述を、以下の(a)～(f)からすべて選び、記号で答えよ。

- (a) ウィルス粒子があるかどうか調べる。
- (b) ウィルスゲノムRNAがあるかどうか調べる。
- (c) ウィルスタンパク質があるかどうか調べる。
- (d) ウィルスに対する抗体があるかどうか調べる。
- (e) ウィルスに対する抗体が認識する抗原があるかどうか調べる。
- (f) ウィルスの認識に関わる自然免疫系の受容体があるかどうか調べる。

法政大

出題例10

また、新型コロナウイルス感染症に対しても、まだワクチンや抗ウイルス薬が開発されていない流行初期において、新型コロナウイルス感染症から回復したヒトの血清や血しょうを患者に投与する治療法が試みられたこともあった。

問8 下線部(5)について、重篤な新興感染症に対する治療法として、その感染症から回復したヒトの血清や血しょうを患者に投与することがある。この治療法の利点と、注意すべき点として考えられることをそれぞれ挙げよ。

浜松医科大

出題例11

トピックスとしては、SDGsに関する会話文で、ゲノム編集や生態系サービスなどを扱った問題（出題例12）が同志社大で出題された。遺伝子分野の「RNAi」や「ゲノム編集」などは発展的な内容であり、今年度の入試での出題は少なかったが、教科書にも記載されている（啓林館『高等学校生物』p.209, p.255に記載）ので、今後、徐々に出題が増加することが予想される。これらについては授業で扱って、詳しく説明しておきたい内容である。また、山口大ではがんの免疫療法に関する問題（出題例13）が出題された。この療法は2018年のノーベル賞を受賞した本庶佑によって開発されたもので、新課程になって教科書（啓林館『高等学校生物基礎改訂版』p.155および『i版 生物基礎改訂版』p.152に記載）に記載されるようになった内容である。

次の文章は、2015年に国際連合サミットで採択された持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals, SDGs）に関するトオルとレイコの会話である。

トオル：SDGsって言葉を最近よく聞くけれど、バイオテクノロジーは関係するのかな？

レイコ：すごく関係しているよ。例えば17個ある目標のうち、2個目の「飢餓をゼロに」では2030年までに飢えをなくし、世界中のだれもが一年中安全で栄養のある食料を十分に手に入れられるようにすることを目標としているよ。

トオル：品種改良で食料の生産効率を上げることや、栄養価を高めることが大切だよね。

レイコ：そこで注目されているのが(A)ゲノム編集技術だよ。この技術を品種改良に応用すると、今までの自然に起こる突然変異や人為的な突然変異による偶然を期待した品種改良に比べて、スピードが飛躍的に向上するんだって。

（途中省略）

トオル：ゲノム編集技術には課題があるのかな。

レイコ：一つ目は目的の遺伝子以外に変異が入ってしまう(D)オフターゲット効果があるよ。二つ目はゲノム編集により外来遺伝子が導入された生物は遺伝子組換え生物に該当するため、法律の規制対象になるんだ。他に(E)倫理的な面や消費者への理解促進なども重要だね。

トオル：科学コミュニケーションの出番だな。

レイコ：SDGsでいえば、(F)生物多様性の保全という目標とも切り離せない技術だね。14個目と15個目の目標「(G)海の豊かさを守ろう」「(H)陸の豊かさも守ろう」では環境負荷の軽減、生物資源の保護等が重要といわれるけど、マダイのニュースや植物から作る(H)バイオエタノールとかにもつながる話だよね。

(4) 下線部(D)に関連する次の文章を読み、オフターゲット効果が生じる原因をガイドRNAの観点から予想し、句読点を含め40字以内で説明せよ。

ゲノム編集では、切断したい標的塩基配列に相補的な約20塩基の配列を含むガイドRNAと人工スクレアーゼにより、ゲノム上の任意の配列を二本鎖切断する。二本鎖切断が導入されると非相同末端連結によって修復されるが、修復エラーによって切断部に欠失や挿入などの変異が導入されることでゲノムが編集される。

(7) 下線部(G)に関連して、人間が生態系から受ける生態系サービスは4種類に大別される。海が提供する次の内容が示す生態系サービス(ア)～(エ)の名称をそれぞれ答えよ。

- (ア) 光合成による二酸化炭素の吸収と酸素の生産
- (イ) 海水浴や潮干狩り
- (ウ) 波力発電や潮力発電、魚介類等の食料資源
- (エ) 気候の調整や水質の浄化

同志社大

出題例12

B 免疫応答はがん細胞に対しても引き起こされる。がん細胞は遺伝子変異などにより生じた異常な成分をもつため、免疫細胞に異物と認識され攻撃される。しかし、がん細胞はその攻撃から逃れしくみをもつ場合もある。例えば、免疫細胞がもつPD-1という受容体と一部のがん細胞がもつPD-L1という分子が結合すると、免疫細胞の働きが抑制され、がん細胞は免疫細胞による攻撃を免れる。近年では、このしくみに焦点を当てた抗体医薬によるがんの治療法が開発されている。

問5 下線部④に関して、この治療法の原理について、80字以内で説明なさい。

山口大

出題例13

昨年度から集団遺伝の出題が増加しつつあるが、なかでも今年度はABO式血液型を題材にした複対立遺伝子の集団遺伝の問題（出題例14）が札幌医科大など多くみられた。

問 5 ハーディ・ワインペルグの法則が成り立つとして、以下の問いに答えなさい。

2) ある集団でABO式血液型を調査したところ、A型は39%、B型は24%、O型は25%、AB型は12%であった。この集団におけるA型遺伝子、B型遺伝子、O型遺伝子の遺伝子頻度を計算し、四捨五入して小数第1位までの数字で答えなさい。ただし、A型遺伝子およびB型遺伝子はそれぞれO型遺伝子に対して顯性(優性)である。

札幌医科大学

出題例14

新課程で扱われるようになった内容ではないが、目新しい問題として、アポトーシスの過程を調べる実験を題材にいろいろな内容を問う問題(出題例15)が大分大(医)で出題された。

多細胞生物は、プログラム細胞死という自発的に細胞を死に向かわせる遺伝的プログラムを持つ。プログラム細胞死のひとつであるアポトーシスは、生体内でさまざまな生物学的過程に関与していることが分かっている。アポトーシスをおこした細胞は、細胞全体が萎縮して断片化するとともに、核の濃縮、染色体の凝集、DNAの断片化が見られる。アポトーシスの過程は厳密に調節されており、タンパク質Xというタンパク質分解酵素が重要な役割を果たしている。タンパク質Xは決まった部位で切断されることで活性化し、基質となるさまざまなタンパク質を分解し、細胞死を進行させる。アポトーシスの過程を調べるために、以下の実験を行った。

実験1 ヒト培養細胞Aをアポトーシスを誘導する

アポトーシスを誘導する薬剤で刺激し、回収した細胞からタンパク質を抽出した。また、対照群として何も刺激していない培養細胞Aからもタンパク質を抽出した。抽出したタンパク質を電気泳動法により分離し、タンパク質Xに特異的な抗体を用いて適切な方法でタンパク質Xの活性化を解析した結果、アポトーシスを誘導した細胞において、切断された分子量が小さくなったり活性化したタンパク質Xを検出した(図1)。図中のバンドの太さは、電気泳動を用いて検出したタンパク質の量に比例するものとする。

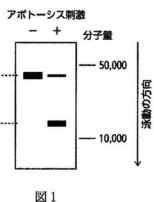


図1

実験2 実験1で用いたヒト培養細胞Aにタ

ンパク質Yを過剰に発現させたヒト培養細胞A'を作製した。培養細胞Aと培養細胞A'それぞれにおいて、実験1と同様の方法でアポトーシスを誘導した細胞と何も刺激していない細胞からタンパク質を抽出し、タンパク質Xの活性化を解析した(図2)。図中のバンドの太さは、電気泳動を用いて検出したタンパク質の量に比例するものとする。

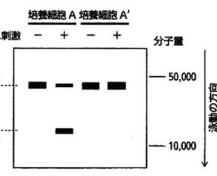


図2

実験3 この薬剤によるアポトーシスにおいて、タンパク質Xの活性化に関わる因子を調べたところ、シトクロムcを同定した。そこで、アポトーシス誘導時におけるシトクロムcの局在を調べるために、培養細胞Aと培養細胞A'にアポトーシスを誘導した後、何も刺激していない細胞(未処理群)と薬剤で刺激した細胞(アポトーシス誘導群)を破碎し、それぞれ細胞分画法を用いて細胞質基質のみを含む溶液中のタンパク質(細胞基質タンパク質)とミトコンドリアのみを含む溶液中のタンパク質(ミトコンドリアタンパク質)を調製した。タンパク質を電気泳動で分子量の違いにより分離し、適切な方法でシトクロムcを検出した(図3)。図中のバンドの太さは、電気泳動を用いて検出したタンパク質の量に比例するものとする。

- i) 未処理群・細胞質基質タンパク質
- ii) アポトーシス誘導群・細胞質基質タンパク質
- iii) 未処理群・ミトコンドリアタンパク質
- iv) アポトーシス誘導群・ミトコンドリアタンパク質

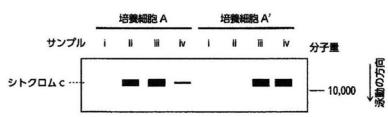


図3

実験4 タンパク質Zは、細胞膜を構成するリン脂質のひとつであるホスファチジルセリンと結合する性質を持つ。この性質を用いて、アポトーシス誘導時のホスファチジルセリンの

局在の変化を観察するために、次の実験を行った。培養細胞Aを用いて、何も処理していない群(未処理群)、アポトーシスを誘導する薬剤で刺激した群(アポトーシス誘導群)、固定し細胞膜に穴を開けることにより物質が細胞内と細胞外を自由に透過できるようにした群(膜透過処理群)の3つの細胞群を調製した。これらの細胞群を蛍光標識したタンパク質Zおよび核酸に結合する蛍光色素と混合し、それぞれの細胞群が(1)タンパク質Zにより染色されるか、また(2)核酸が染色されるかどうか調べた(表1)。ただし、タンパク質Zを標識した蛍光色素と核酸に結合する蛍光色素は異なったので、同時に染色しても区別できるものとする。また、蛍光標識したタンパク質Zと核酸に結合する蛍光色素は、ともに細胞膜に穴を開ける処理をしなければ細胞膜を透過しない。

表1

	(1)タンパク質Zによる染色	(2)核酸の染色
未処理群	-	-
アポトーシス誘導群	+	-
膜透過処理群	+	+

染色が陽性のとき「+」、陰性のとき「-」とする

実験5 アポトーシスにおけるDNA断片化を可視化するために次の実験を行った。培養細胞Aをアポトーシスを誘導する薬剤で刺激し、回収した細胞からゲノムDNAを抽出してアガロースゲル電気泳動を行い、DNAを検出した(図4)。ただし、1.0kbは1,000塩基対である。

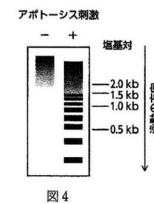


図4

問1 下線部(a)に関して、多細胞生物においてアポトーシスが関わる事例を2つあげなさい。

問2 実験1、実験2および実験3から得られた結果から、次の仮説を得た。正しい記述となるように(ア)～(エ)に入る語句を選択肢の中から選び、答えなさい。

仮説: タンパク質Yは、アポトーシス誘導時におけるシトクロムcの(ア)から(イ)への局在の変化を(ウ)することにより、タンパク質Xの活性化を(エ)する。

選択肢

- (ア) 細胞質 ミトコンドリア 核
- (イ) 細胞質 ミトコンドリア 核
- (ウ) 促進 抑制
- (エ) 促進 抑制

(途中省略)

問5 実験4の結果から、アポトーシスによって、細胞膜に存在するホスファチジルセリンの局在にどのような変化が生じたか、実験結果をもとに考察しなさい。

問6 実験5の結果から、アポトーシス誘導によって、ゲノムDNAが約180塩基対の整数倍の断片として検出されることが分かる。これはタンパク質Xによって活性化されたDNA切断酵素がDNAを切断したために生じる。なぜ断片化したDNAのサイズが一定の長さの整数倍となるのか、染色体の構造に着目して考察しなさい。

大分大(医)

出題例15

今年度の入試は、全体的に目新しい内容の出題があまりみられず、これまで多くの大学で出題されてきた典型的な問題や標準レベルの問題が多くみられたことが特徴である。近年、注目されている技術はゲノム編集であるが、今年度の入試ではこれまで多く出題されてきた典型的な遺伝子組換えの問題(出題例16)が、愛媛大など多くでみられた。

ある生物より得た遺伝子Xをプラスミドに挿入し、大腸菌に取り込ませる実験を行った。用いたプラスミドは図1のように、遺伝子Yと遺伝子Zをもつ。遺伝子Yは遺伝子発現誘導物質IPTGにより発現する。遺伝子Yから発現した酵素は基質X-Galを分解して青色の色素を生成し、大腸菌コロニーを青色にする。遺伝子Yの配列の中には、酵素Aにより切断される部位がある。遺伝子Zは抗生物質アンピシリンを分解する酵素の遺伝子で、この酵素の発現により大腸菌はアンピシリン耐性の性質を得る。

実験は、図2の方法で行った。はじめに、遺伝子Xを含むDNAとプラスマドを、同じ種類の酵素Aによりそれぞれ切削した。つぎに、この切削された遺伝子Xを含むDNAと、切削されたプラスマドを、酵素Bにより結合した。このプラスマドを、遺伝子Yと遺伝子Zをもつない大腸菌と混合して形質転換を行った。その大腸菌を培養した後、形成されたコロニーを観察した。さらに、個別のコロニーから得た大腸菌を増殖させ、プラスマドを抽出した。抽出したプラスマドを酵素Cで切削し、電気泳動を行った。

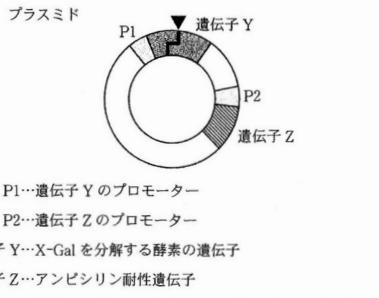


図1

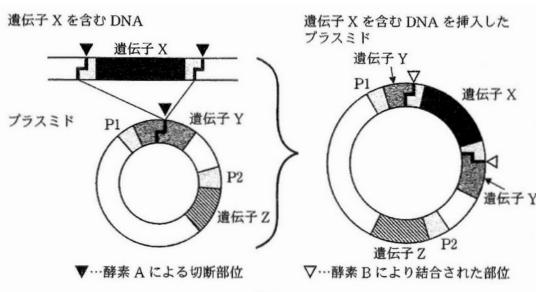


図2

問1 文中の酵素A、酵素B、酵素Cについて、以下の(1)、(2)の問い合わせに答えよ。

- (1) 酵素Aや酵素Cは特定のDNA配列を認識して切削を行う。このような酵素の名称を答えよ。
- (2) 酵素BはDNA断片どうしを結合するはたらきをもつ。このような酵素の名称を答えよ。

問2 図3は、切削されたプラスマドの一方の末端である。この切削されたプラスマド末端の断面に、適切に結合するDNAの塩基ア-エを答えよ。

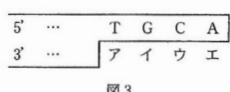


図3

問3 下線部①について、この大腸菌は、IPTGとX-Galと抗生物質アンピシリンを含む寒天培地上で培養された。大腸菌の中には、コロニーを形成したものと、形成しなかったものがあった。形成したものには、図4のように青いコロニーと白いコロニーが観察された。以下の(1)、(2)の問い合わせに答えよ。

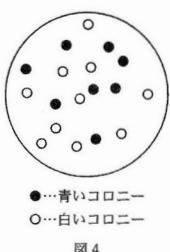


図4

- (1) コロニーを形成した大腸菌が、コロニーを形成できた理由を説明せよ。
- (2) 白いコロニーを形成した大腸菌と青いコロニーを形成した大腸菌が生じた理由を説明せよ。

問4 mRNAを逆転写して得たDNAをcDNAという。プラスマドから遺伝子を大腸菌で発現させる場合、プラスマドに挿入する遺伝子Xが真核生物由来のとき

は、cDNAを挿入して作製したプラスマドを用いる必要がある。その理由を説明せよ。

問5 下線部②について、図1にある何も挿入していないプラスマドと、白いコロニーから抽出したプラスマドを酵素Cで切削し電気泳動したところ、図5の結果を得た。図5のレーン①は何も挿入していないプラスマドのDNA切削バンド、レーン②は白いコロニーから抽出したプラスマドのDNA切削バンドである。泳動の方向は上から下であり、切削により生じたDNA断片の大きさはすべて異なる。以下の(1)～(3)の問い合わせに答えよ。

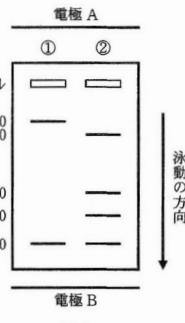


図5

- (1) 泳動装置の電極Aは正(プラス)か負(マイナス)か、答えよ。
- (2) 挿入前のプラスマドの大きさ(塩基対数)を答えよ。
- (3) プラスマドに挿入した遺伝子Xを含むDNA断片の大きさ(塩基対数)を答えよ。

愛媛大

出題例16

その一方で、名古屋大など一部の難関大などでは、長い問題文で与えられる情報量が非常に多く、示された実験の内容や結果の解釈が難しい問題(出題例17)が出題されている。長い問題文を素早く読み取って内容を理解する「読解力」と「考察力」が必要となる。

文1

生殖細胞以外の細胞に後天的に起きた突然変異を体細胞変異と呼ぶ。体細胞変異をもつ細胞が分裂して生まれた娘細胞は同じ体細胞変異をもつ。したがって、われわれの体は、異なる体細胞変異を後天的に獲得したさまざまな細胞の集まりとしてとらえることができる。「がん(癌)」は、細胞の増殖を調節する遺伝子などに複数の体細胞変異が生じた細胞が異常に増殖した結果おきると考えられている。

血液は全身に酸素や栄養分を運搬する重要な体液であり、赤血球・白血球・血小板といった多様な血液細胞を含む。哺乳類の成体では、骨髄に存在する造血幹細胞が分裂および分化することにより血液細胞が産生される。同一の体細胞変異をもつ血液細胞が末梢血液(体中をめぐっている血液)の細胞集団の大部分を占有する現象をクローニング造血といつ。クローニング造血は病気の症状がなく血液検査の結果が正常な人でもみられるが、クローニング造血がみられると、血液のがんや心臓および血管の病気が起きやすいことから、医学分野で最近注目されている。

がんや血液の細胞集団の大部分が同一の体細胞変異をもった細胞によって占められているかどうかを推定する手法として、X染色体の不活性化に注目した手法がある。文2と文3では、この手法を紹介する。

ヒトの染色体のうち、性の決定に関わる1対の染色体は(7)と呼ばれる。残りの(1)対の染色体は(9)と呼ばれる。女性はX染色体を2本もつが、女性の細胞では、胎生期に父由来もしくは母由来のX染色体のどちらかがランダム(無作為)にDNAのメチル化などを通じて不活性化される。この片方のX染色体の不活性化は以降の細胞分裂後も安定的に維持される。

設問(1)：文中の空欄(7)～(9)に適切な用語または数字を記入せよ。

文2

X染色体上の遺伝子Aについて以下の実験を行い、造血幹細胞のX染色体不活性化の状態を検証した。

- (1) まず、病気の症状のない健康な女性について、骨髄から1個の造血幹細胞を回収し、シャーレの中で約100個の細胞まで分裂させ、DNAを抽出した。
- (2) 次に、抽出したDNAについて、HpaIIという制限酵素で処理したものと処理していないものを用意し、図1に示すプライマーを用いてPCR法を実施し、PCR産物の電気泳動を行った。以下の条件1~4に注意して実験を行った。

(条件1) 制限酵素HpaIIはCCGGという配列を認識して切断する。CCGG配列は図1のように遺伝子Aの内部に存在する。ただし、不活性化されたX染色体上のCCGG配列はメチル化されているためHpaIIによって切断されない。メチル化されていないCCGG配列はHpaIIによって完全に切断される。

(条件2) 遺伝子Aの内部にはCAGという3塩基の繰り返し配列がある。この繰り返しの数が個人ごとに異なり、父由来と母由来のX染色体でも違うことが多い。

(条件3) 遺伝子AのCCGG配列に変異はなく、細胞培養やPCR法の途中でCCGG配列およびCAG繰り返し配列の変異や繰り返しの数の変化は起きない。

(条件4) PCR法の增幅効率は一定であり、PCR産物のバンドの太さと錆型DNAの量は比例する。

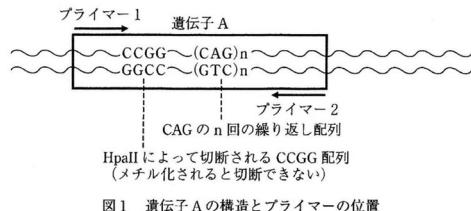


図1 遺伝子Aの構造とプライマーの位置

設問(2)：この実験の電気泳動の結果、制限酵素処理なしのサンプルは図2の左から1番目のバンドパターンを示した。この女性では父由来のX染色体のCAG繰り返し配列が、母由来のX染色体のCAG繰り返し配列より長く、かつ、この造血幹細胞では母由来のX染色体がメチル化されていた。制限酵素処理ありのサンプルのバンドパターン（図2の点線部分）として適切なものを図2のバンドパターン(a)~(h)から選べ。

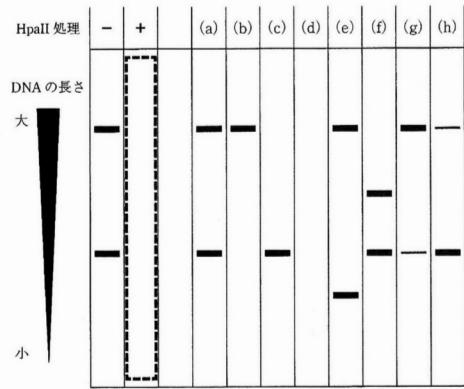


図2 電気泳動の実験結果
(- : 制限酵素処理なし, + : 制限酵素処理あり)

文3

統いて、病気の症状のない20歳の女性5人と70歳の女性5人について、末梢血液の約1万個の白血球からDNAを抽出した。抽出したDNAについて、文2の(2)と同じ手法で実験を行った。図3にPCR産物の電気泳動の結果を示す。なお、70歳の女性⑨と⑩は一卵性双生児である。

制限酵素処理ありのサンプルの上と下のバンドの太さを正確に定量したところ、表1のようになった。

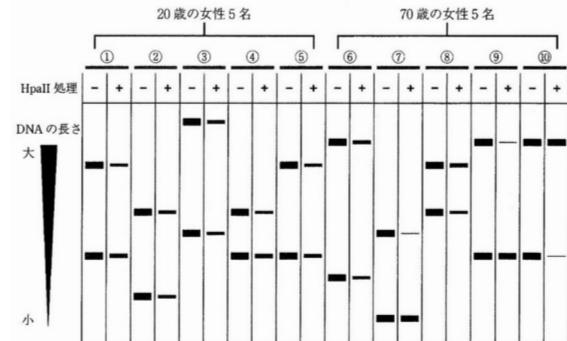


図3 女性10人の電気泳動の実験結果
(- : 制限酵素処理なし, + : 制限酵素処理あり)

表1 図3の制限酵素処理ありのサンプルの上と下のバンドの太さの定量結果

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
上のバンド	1.3	1.5	1.6	1.2	1.4	1.7	0.4	1.8	0.3	2.8
下のバンド	1.7	1.5	1.4	1.8	1.6	1.3	2.6	1.2	2.7	0.2

設問(3)：表1に関する考察を記した下記の文中の空欄 [(a)] [(b)] にあてはまる最も適切な数字を解答欄に記入せよ。また、空欄 [(c)] [(d)] にあてはまる女性①~⑩の番号として考えられるものをすべて選び、解答欄に記入せよ。

(考察)

表1を用いて、父由来のX染色体が不活性化された白血球の数と、母由来のX染色体が不活性化された白血球の数の比の値を計算することができる。この比の値をR値とよび、大きい方の数を小さい方の数で除することにより1以上の値として計算することとする。

胎生期にX染色体はランダム（無作為）に不活性化されるため、骨髄に存在する多くの造血幹細胞の50%で父由来のX染色体が不活性化され、残りの50%で母由来のX染色体が不活性化されていると考えられる。この造血幹細胞の集団の中のごく一部が白血球を産生している。1つ1つの造血幹細胞が同じ数の白血球を産生すると仮定すると、R値は [(a)] に近い値となる。

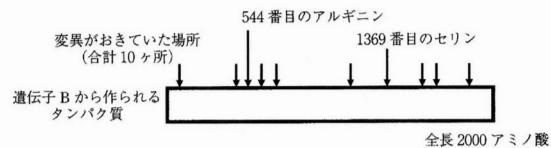
図3の [(a)] 歳の女性5人では下線部①の状態が比較的維持されていると考えられる。一方で、女性 [(b)] ではR値が5以上となっている。下線部①の状態がさまざまな理由で破綻すると、R値が上昇することが予想される。

設問(4)：下線部②についてどのような場合にR値が上昇しやすいか、造血幹細胞の性質と造血幹細胞の集団の規模（細胞数）の観点から考察し、解答欄の枠内で述べよ。造血幹細胞の性質に関する考察を解答欄の1に、造血幹細胞の集団の規模（細胞数）に関する考察を解答欄の2に記述すること。

文4

文3のような研究がきっかけとなり、クローニング造血が予想以上に多くの人でみられることが明らかになった。クローニング造血がみられる女性20人について血液細胞のゲノム解析を行ったところ、そのうち5人で遺伝子Bの中に体細胞変異が発見された。

遺伝子Bは遺伝子の発現を調節する酵素をコードし、がんに関係することが知られている。遺伝子Bの体細胞変異が発見された女性5人のすべてで、遺伝子Bの対立遺伝子の両方に病的な変異が発見され、合計10種類の変異が同定された。これらの変異は、図4のように、遺伝子Bから作られるタンパク質のそれぞれ違う位置に対応しており、1塩基の置換・欠失・挿入であった。なお、遺伝子BはX染色体以外の染色体上にある。



設問(5)：図4の遺伝子Bのタンパク質産物の544番目のアルギニン、1369番目のセリンに対応する正常な3塩基はそれぞれAGA、TCAである。表2の遺伝子Bのアミノ酸配列を参考に、544番目のアルギニン、1369番目のセリンをコードする領域

でみられた変異の組み合わせとして可能性の高いものを、選択肢の(a)～(f)から2つ選べ。なお、選択肢の表内のxは欠失を意味する。

選択肢	544番目のアルギニン (正常→変異)	1369番目のセリン (正常→変異)
(a)	AGA→AGGA	TCA→TCT
(b)	AGA→TGA	TCA→TAA
(c)	AGA→AAA	TCA→TCC
(d)	AGA→AGG	TCA→TCG
(e)	AGA→AxA	TCA→TACA
(f)	AGA→CGA	TCA→CCA

表2 遺伝暗号表

		2文字目				3文字目
		U	C	A	G	
U	UUU	UCU	UAU	UGU	U	
	UUC	UCC	UAC	UGC	C	
	UUA	UCA	UAA	UGA	A	
	UUG	UCG	UAG	UGG	G	
C	CUU	CCU	CAU	CGU	U	
	CUC	CCC	CAC	CGC	C	
	CUA	CCA	CAA	CGA	A	
	CUG	CCG	CAG	CGG	G	
A	AUU	ACU	AAU	AGU	U	
	AUC	ACC	AAC	AGC	C	
	AUA	ACA	AAA	AGA	A	
	AUG	ACG	AAG	AGG	G	
G	GUU	GCU	GAU	GGU	U	
	GUC	GCC	GAC	GGC	C	
	GUU	GCA	GAA	GGG	A	
	GUG	GCG	GAG	GGG	G	

設問(6)：遺伝子Bのはたらきとクローン性造血との関係に関して考察した下記の文中の空欄 (キ)～(ケ) にあてはまる語句の組み合わせとして適切なものを、以下の選択肢(a)～(h)から1つ選べ。

正常な遺伝子Bのタンパク質産物は、細胞の増殖を促進する遺伝子の発現を (キ) と考えられる。加齢に伴い遺伝子Bに変異が生じる確率は (ク) ため、高齢者ではクローン性造血がおきやすい。また、遺伝子Bの変異が発見された女性の子供はクローン性造血に (ケ)。

選択肢	(キ)	(ク)	(ケ)
(a)	活性化する	高くなる	高い確率でなりやすい
(b)	活性化する	高くなる	なりやすいとはいえない
(c)	活性化する	低くなる	高い確率でなりやすい
(d)	活性化する	低くなる	なりやすいとはいえない
(e)	抑制する	高くなる	高い確率でなりやすい
(f)	抑制する	高くなる	なりやすいとはいえない
(g)	抑制する	低くなる	高い確率でなりやすい
(h)	抑制する	低くなる	なりやすいとはいえない

設問(7)：図3の女性⑨と⑩は一卵性双生児であり、父由来のX染色体のCAG繰り返し配列が、母由来のX染色体のCAG繰り返し配列より長い。

女性⑨と⑩の血液細胞の遺伝子BのDNA配列を調べたところ、遺伝子Bの対立遺伝子の両方に変異が発見された。合計4種類の変異はすべて異なる位置でおきていた。

女性⑨と⑩では、いずれも遺伝子Bの変異がみられた一方で、図3の制限酵素処理ありのサンプルで上と下のバンドのどちらが太いかが異なる。このバンドパターンの違いが生じた理由を解答欄の枠内で述べよ。なお、上と下のバンドの太さの違いは遺伝子Bの変異に由来するものとする。

名古屋大

出題例17

(3) 学習対策 (指導上のポイント)

今年度の入試は、昨年度と同様に標準的な典型的な問題が多く出題され、教科書の「発展」に扱われているよ

うな高度な内容の出題は少なかった。したがって、入試対策で重要なのは、やはり基本的な内容をきちんと理解させることである。理解を伴わずに単に用語を丸暗記して、問題集の答えを覚えようとしている生徒がみられるので、基本的な内容で、それを理解することの重要性を指導していきたい。一方で、「遺伝子」、「発生」、「神経」の分野などにみられる高度な内容を授業でどこまで扱うかがポイントとなる。あまり詳しく扱いすぎると、生徒は消化不良となり、費やす時間も多くかかりすぎるので、生徒の現状に合わせた指導内容の吟味が重要となる。また、「遺伝」については、出題が増加しており、学習しておかないとできない分野であるので、十分に指導して演習も積ませておきたい。

ここ数年の出題傾向は、これまで多くの大学で出題されてきた典型的な問題や標準レベルの問題の出題が多いことである。したがって、担当されている生徒の志望する大学の入試問題を十分に分析し、出題される問題のレベルを把握してそれを重点に指導し、出題されないレベルについてはあまり深入りし過ぎないようにしたい。

今年度の入試で最も注目すべき点は、仮説を設定し検証する問題や実験を計画する思考問題など、入試改革の方向性を踏まえた問題である。国公立二次・私大入試ではほとんど出題されていないが、共通テストでは必ず出題されると思われる所以、十分な対策をしておきたい。それには十分な問題演習を積ませることが必要であるが、3年生になってから問題演習を始めるのではなく、1・2年生の段階で、授業において実験や観察を積極的に導入し、生徒が興味を持って主体的に取り組むことができるよう指導していきたい。

入試の鍵となるのは考察問題と論述問題である。考察問題の対策には、やはり十分な問題演習を積ませることが必要であるが、まず、じっくり考えさせて解かせ、そのもとで問題を解くのに必要な知識や、与えられた図や表の解釈のしかたなどをきちんと解説するようにしたい。そして、一昨年度の共通テストにみられるように、長い問題文を読み取る読解力が求められる問題も多いので、典型的なテーマを扱った考察問題の演習を十分に行なった後に、生徒が初めてみるテーマの考察問題をいくつか解かせて、読解力をつける練習もさせておきたい。上述した難しい考察問題を出題する大学を目指す生徒に対しては、この考察問題の演習を徹底的にさせるようしたい。論述問題の対策には、単に生徒に論述問題を書かせるだけでなく、必ず添削指導を行い、生徒の書いた答案に対し、どこがどのように誤っているのか、あるいは

はどう書くべきなのかを的確に指導するようにしたい。
論述問題は大きく得点差がつくところであるので、その
十分な対策が不可欠である。

榎原 隆人 (さかきばら・たかひと)

授業では、卒業生・高3生の共通テスト対策講座からハイレベル講座まで幅広く担当する。教材では、生物基礎共通テスト試験対策テキスト（夏期・冬期講習、大学受験科通年テキスト）、および生物記述論述添削の作成を担当する。また、模試では、生物基礎の全統共通テスト模試の作成チーフを務め、全統記述模試、および名大入試オープンの作題・作成も担当している。

著書：「生物基礎 早わかり一問一答」
(KADOKAWA),

「生物 早わかり一問一答」(KADOKAWA),
「2024共通テスト過去問レビュー」
(河合出版・共著)

大学入試 地学

分析と対策

大学入学共通テスト「地学基礎」

(1) 全体の傾向

今年度は新課程初回であったが、地学基礎においての出題形式や分量等に例年からの変更はみられなかった。大問数は昨年度と同じく4つで、大問構成は「地球とその活動、地史」、「大気と海洋」、「宇宙」、「自然との共生」、分野別配点割合も20:10:10:10（各大問の小問数は6, 3, 3, 3）で昨年度と同じであった。新課程の学習指導要領や教科書（啓林館『高等学校 地学基礎 改訂版』）においては、「宇宙」と「地史」とを合わせて「地球の変遷」に含むこととなっているが、今年度の大問構成はそれに従うものではなく、例年を踏襲したものであった。旧課程科目の出題がないことから、急な変化を避けたものと考えられる。今年度の平均点は34.49点で、35.56点だった昨年度よりも1.07ポイント減少したが、昨年度の平均点は「地学基礎」として最も高かったものであり、2015年度に「地学基礎」となってから2021年度までの平均点が26.99~34.13点だった（2022, 2023年度は35.47点, 35.03点）ことからも、今年度も平均点が高かったといえる。

「地学基礎」初年度の2015年度には、3文の正誤で8択の問題が複数出題され、そのほかの問題の内容や選択肢の多さも含めて難度が高く、平均点は26.99点であった。出題形式として、最適解を1つ選ぶ選択問題と異なり、消去法での確認ができない正誤問題は判断に迷いやすく、得点率に影響しやすいことは考えられる。「地学基礎」2年目の2016年度には大幅に易化し、選択肢は主に4択で最大6択、正誤問題では最大4択となり、その出題傾向が継続してきた。2020年度には出題傾向が変わらずに平均点が27.03点と低くなったが、理解できている受験生が得点を落としやすい設問や、やや細かい知識が含まれる設問、見慣れない図や表現を含む設問がみられたことが要因であった。今年度は10年ぶりに8択問題が出題されたが難度は高くなく、正誤問題は4択の1題だけであった。昨年度同様に考察を要する出題

麻布中学校・高等学校
地学科教諭 安原 健雄

が少なく、単純な知識を問われる設問が多かったことに加え、題意の判断に迷いやすい設問や、細かい文言や設定の見落としてミスになりやすい出題がほんなかった印象である。計算問題の出題もなく、一部に図を読み取る力を求められるが、全体として問題難度は低かった。これらが、今年度の平均点が高かった要因として挙げられるだろう。

(2) 設問別分析

第1問 (101~106)

- A: 太陽系天体に関する問題と、プレートおよび地殻の種類と密度に関する知識問題。
- B: 火成岩や火山に関する問題。問4は大気の層構造に関する知識も問う出題であった。
- C: 堆積構造に関する問題。問5は写真から堆積構造を選ぶ出題であった。

- A -

問1は太陽系の惑星や衛星の大気組成に関する正誤問題（出題例1）。一問目が宇宙に関する問題で驚いた受験生もいたかもしれないが、位置づけとしては「惑星としての地球」に関する出題であったと思われる。両対数目盛の図を用いた設問であったが、内容は基本的な知識問題で、4点配点であった。

問1 太陽系の惑星や衛星が大気をもつかどうかには、それらの天体の質量や太陽からの距離が関係している。次の図1は、太陽系の代表的な天体について、その質量と太陽からの平均距離との関係を示したものである。図1の天体と、その大気の特徴を述べた後の文a・bの正誤の組合せとして最も適当なものを、後の①~④のうちから一つ選べ。 101

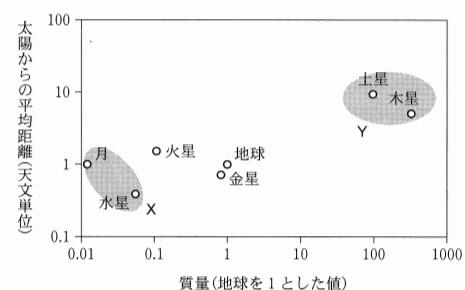


図1 天体の質量と太陽からの平均距離
灰色の領域はそれぞれグループX, Yを表す。

- a 月と水星(グループX)は、その他の天体にくらべて質量が小さく、大気がほとんどない。
- b 木星と土星(グループY)は、その他の天体にくらべて太陽からの平均距離が長く、水素・ヘリウムの厚い大気をもつ。

2025年度大学入学共通テスト 地学基礎 第1問

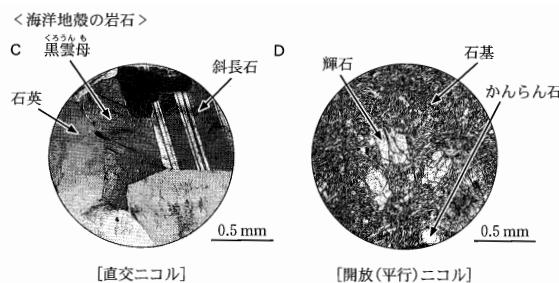
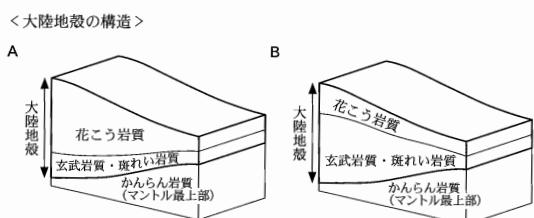
出題例1 (選択肢は省略)

aもbも正誤判定は図からではなく知識からの判断であり、図は単に各文における天体グループの説明を視覚的に表しただけのものであった。ただし、bの文については、「その他の天体」が天王星や海王星であれば誤文となってしまうため、「図1の天体」と範囲を制限する意味で必要な図ではあった。

問2は、プレートの収束境界において、衝突帯を形成するプレートおよび地殻の種類と、衝突帯が形成される理由を問う穴埋め問題。衝突帯(衝突境界)について啓林館『高等学校 地学基礎 改訂版』p.27では「プレートどうしの密度の差が小さいため、沈み込みが起こらず、」と説明されている。この内容をそのまま確認する基礎知識問題であったが、理由についての選択肢が、「密度が小さい」に対して「密度が大きい」ではなく「温度が低い」だったことで、多少は立ち止まって考える要素があったと思われる。問題文中で「沈み込みにくい」という文言が示されていることから「密度が小さい」と考えることはでき、同時に、岩石が同じであれば、温度が低いと密度は大きく沈み込みやすくなるだろう、とも考えられる。ここでの解答は教科書的な内容そのままであったが、用語の既視感から安易に判断せず、正答ではない選択肢についても考えるようにしたい。

なお、プレートや地球の層構造に関する出題は頻出であるが、今回のような大陸地殻と海洋地殻の違いに関する問題としては、昨年度の地学基礎追試験で、地殻の構造や構成岩石を図から判断する出題がみられた(過去の出題例1)。なぜ厚さや平均密度の違いがあるのかは、火成岩に関する知識と合わせて学習しておきたい。

- 問3 大陸地殻と海洋地殻では、構造や構成する岩石が異なっている。大陸地殻の構造(次のAまたはB)と、海洋地殻を構成する岩石のプレラートの偏光顕微鏡写真(後のCまたはD)との組合せとして最も適当なものを、後の①~④のうちから一つ選べ。 3



2024年度大学入学共通テスト 地学基礎 (追試)

過去の出題例1 (選択肢は省略)

- B -

問3は火成岩の分類に関する知識問題。全岩化学組成の表が示されていたことで構えてしまった受験生がいたかもしれないが、設問としては、火成岩の分類において基準となる SiO_2 の質量%と、文中で示されている組織から、火成岩名の組合せ6択を判断するだけの問題であった(出題例2)。

問3 火成岩は、岩石の組織と化学組成によって分類される。次の表1は、斑状組織をもつ火成岩Aと、等粒状組織をもつ火成岩B・Cのおもな化学組成を示したものである。火成岩A~Cの名称の組合せとして最も適当なものを、後の①~⑥のうちから一つ選べ。 103

表1 火成岩のおもな化学組成(質量%)

	A	B	C
SiO_2	59.59	48.24	70.18
Al_2O_3	17.31	17.88	14.47
$\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$	6.46	9.11	3.35
MgO	2.75	7.51	0.88
CaO	5.80	10.99	1.99
Na_2O	3.58	2.55	3.48
K_2O	2.04	0.89	4.11
その他	2.47	2.83	1.54
合計	100.00	100.00	100.00

2025年度大学入学共通テスト 地学基礎 第1問

出題例2 (選択肢は省略)

火成岩中の造岩鉱物や酸化物の割合を示す図は啓林館『高等学校 地学基礎 改訂版』p.66に掲載されており、学習段階で意識している受験生も多いと思うが、今回の図は、教科書の図中でグラフとして示されている酸化物の質量比が数値として表にされているものである。教科書のグラフは化学組成の連続的な変化を視覚的にとらえやすいものであるが、単にグラフの形を覚えているかどうかではなく、形式が変わっても、何を示しているかをとらえられるような学習を意識しておきたい。

問題の図で挙げられていた化学組成は、Aが中間質岩、Bが苦鉄質岩、Cがケイ長質岩のものであったが、ここでは SiO_2 の割合の大小関係のみで選択でき、分類境

界としている質量%の値を覚えておく必要はないため、難度は低かった（なお、本来のSiO₂含有量による火成岩の分類ではAが中性岩、Bが塩基性岩、Cが酸性岩となり、苦鉄質岩やケイ長質岩という分類は定義が異なるのだが、一般にほぼ同義として扱われており、教科書でもSiO₂の割合による区分として苦鉄質岩などが示されている。）。

二酸化ケイ素以外の酸化物に言及している出題は「地学基礎」としてはあまりみられておらず、2023年度追試験でAl₂O₃の質量%について述べた文が選択肢に挙げられていた程度である。せっかく全岩化学組成を提示したのであれば、鉄やマグネシウムの酸化物の含有量の違いなど、表の読み取りから学習内容を確認できるような設問でもよかったのではないだろうか。

火成岩や造岩鉱物に関する問題も頻出であり、過去には偏光顕微鏡観察でのスケッチや、火成岩中の造岩鉱物の量比を示す教科書的な図を伴い、実習的な要素を取り入れた出題もみられた。今年度の追試験では、地殻や上部マントルを構成する岩石として、玄武岩と花こう岩の密度と、かんらん岩に含まれる鉱物に関する知識が問われた。また、今年度の地学本試験では、斑れい岩の偏光顕微鏡写真において鉱物の晶出順序を問う問題がみられたが、地学基礎としても出題できるものであった。実際の岩石では晶出順序の判断が難しいものもあり、また実習として観察を行うこと自体が難しい場合もあるが、啓林館『高等学校 地学基礎 改訂版』p.61の写真を活用するなど、実際の様子を確認しておく機会は持つたい。

問4は古代都市ポンペイを襲った火碎流を題材とする穴埋め問題（出題例3）。高度20kmが成層圈か中間圈かと、火碎流で火山碎屑物とともに流れ下るのが雨水か火山ガスかを問うもので、分野横断的な内容であり、4点配点であった。知識問題ではあるが、単に用語に関する知識を確認するだけではなく、ポンペイの被害の様子を描写することで、学習を実際の自然現象や自然災害として意識づけようとする意図が感じられる設問であった。

問4 次の文章中の [ウ]・[エ]に入れる語の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 104

ローマ帝国の古代都市ポンペイは、次の図2に示したベスビアス（ヴェズヴィオ）火山の火口から約9km離れた麓にあった。記録によると西暦79年8月24日の昼ごろに噴火が始まり、火口から巨大な噴煙が立ちのぼった。噴煙は北西の風に乗って南東にあったポンペイ上空に広がり、街におびただしい量の軽石が降り注いだ。軽石の分布から、噴煙は高度20km付近の[ウ]に達していたと推定される。翌日8月25日の朝、火山碎屑物が[エ]とともに高速で斜面を流れ下る火碎流が発生し、すでに2m以上の厚さで軽石に覆われていたポンペイを襲った。このとき、街に残っていた2000人以上の住民が犠牲となっている。

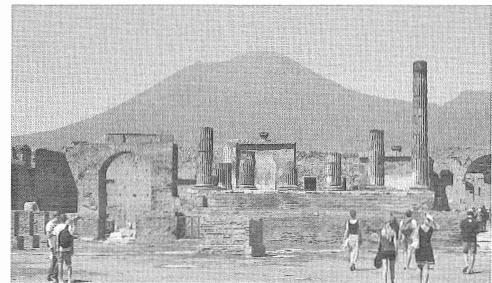


図2 ポンペイの遺跡とベスビアス火山の写真

2025年度大学入学共通テスト 地学基礎 第1問

出題例3（選択肢は省略）

– C –

問5は堆積構造を写真から選択させる出題（出題例4）。

問5 次の図3は、地層の層理面（地層面）や断面で観察される4種類の堆積構造の写真である。これらのうちから、れんじん（リップマーク）・級化構造（級化層理）・斜交葉理（クロスラミナ）を示すものの組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 105

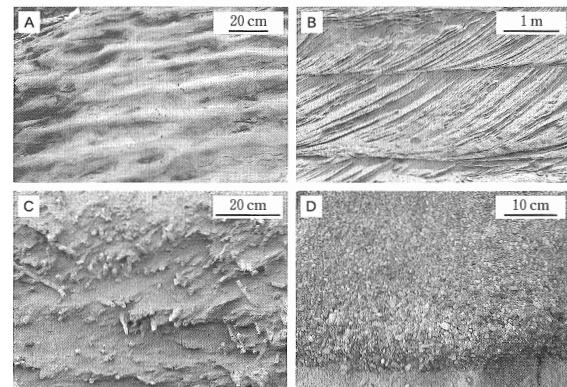


図3 地層の層理面（A）や断面（B～D）で観察される堆積構造の写真

2025年度大学入学共通テスト 地学基礎 第1問

出題例4（選択肢は省略）

Aは漣痕（リップマーク）、Bは斜交葉理（クロスラミナ）、Cは生物の巣穴の生痕、Dは級化構造（級化層理）の写真であり、選択肢はCの生痕を除いた3つの堆積構造の写真の組合せを選ぶ6択問題。

堆積構造について、啓林館『高等学校 地学基礎 改訂版』p.170～p.172では写真だけでなく模式図も併せて示されているが、生痕については单一の層理面の断面にクローズアップした写真や模式図しか掲載されておらず（啓林館『高等学校 地学基礎 改訂版』p.172, p.173）、Cが何の写真か判断がつかなかった受験生もいただろう。それを見越したうえで、生痕以外の3つについてしか触れない設問であったと思われる。

問6は問5の図について、水流の方向の復元に利用できる堆積構造の組合せを選択させる出題。図中のA～Dまで2つずつの全組合せで6択であった。正解はAとBの組合せで、Aでは漣痕の非対称性から、写真の上から

下に向かう水流が復元される。またBでは斜交葉理のラミナの向きから、写真の右から左に向かう水流が復元される。

渾痕について、その非対称性から水流の方向を判断できることは教科書で説明されているが（啓林館『高等学校 地学基礎 改訂版』p.171）、渾痕には行ったり来たりする波でも形成される対称性のよいものもあるため、もしB（斜交葉理）のみの選択肢があった場合、迷ってしまう受験生もいただろう。その点では配慮された選択肢になっていたといえるが、Cが生痕であることが示されていないため、一定数の受験生にとっては「何だかわからない写真を含む全組合せの選択肢」として難度が若干高くなってしまったと思われる。写真を用いることは学習と実際の様子をリンクさせる点で重要であり、「見たことがなくともこれまでの学習から正体を考えて欲しい」という意図もあるかもしれないが（単に難度を下げるために情報を極力省いただけかもしれないが）、その成因を考えながら選べるようにするには、せめてCは生痕であるといった補足を入れるなど、もう少し誘導ができるとよかったです。

第2問（107～109）

放射冷却と天気図、大気の水蒸気輸送、海水の塩分に関する出題。問2は図の読み取りを求める設問だったが、知識で解答できる内容であった。

問1は放射冷却の仕組み（地表から放射されるのが紫外線か赤外線か）と、放射冷却が起こりやすい日の天気図を選択する穴埋め問題。天気図は、温帯低気圧通過時の等圧線の間隔が狭い状況と、高気圧の中心付近で等圧線の間隔が広い状況を比較するものだったが、「風が弱い晴れた秋の夜間」に放射冷却が起こりやすく、「雲・水蒸気が多いときや風が強いときは、放射冷却の効果は弱まる」ことが問題文中で説明されており、判断は容易である。

天気図に関する出題も頻出であり、高気圧下で雲ができにくく晴天になりやすいという内容の出題は2023年度本試験にもみられ、等圧線の間隔が狭いほど風が強いことは昨年度本試験の問題中で選択肢としても示されていた事項であった。また、地表からの放射に関しては、昨年度本試験で出題された海洋の熱収支の仕組みに関する問題で、海面から放射される電磁波が可視光線か赤外線かが問われたことから、意識していた受験生も多かっただろう。今回は紫外線か赤外線かの判断であったが、

なぜ紫外線ではなく赤外線なのかは、地球放射について、啓林館『高等学校 地学基礎 改訂版』p.93で「地表や大気からは可視光線より波長の長い赤外線が放射されている」と示されていることからの類推となる。物体表面から放射される電磁波の種類について、表面温度と放射する電磁波のピークの関係は発展範囲であるため、地球放射が赤外線であるという点は知識としておさえておくものとなるが、温室効果の学習につながる部分であり、地球の熱収支と合わせて把握しておきたい。

問2は大気中の水蒸気輸送の向きに関する問題（出題例5）。2023年度の地学追試験で同内容の出題がみられたが、今回は中～低緯度における大気の運動の向きが図示された選択肢であった。

問2 次の図2は、年平均の降水量Pと蒸発量E、その差P-Eの緯度分布の模式図を示している。同じ緯度での蒸発量と降水量は等しくなく、大気による水蒸気の輸送で、大気中の水収支がつり合っている。図2の差P-Eの緯度分布を参考にして、大気中の水蒸気輸送の向きを模式的に示した図として最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 108

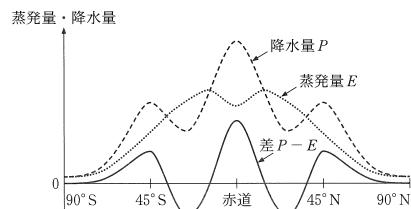
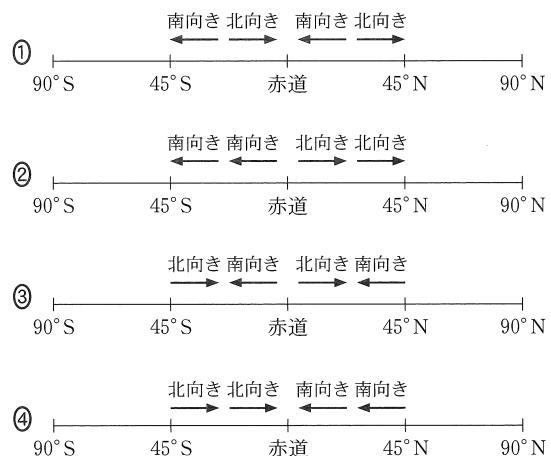


図2 年平均の降水量Pと蒸発量E、その差P-Eの緯度分布の模式図



2025年度大学入学共通テスト 地学基礎 第2問

出題例5

図から、赤道と45°S、45°Nにおいて降水量が多く、その間の亜熱帯域で蒸発量が多いことが読み取れる。したがって、亜熱帯域で蒸発した水蒸気が、赤道や中緯度側に輸送されて降水のもとになっていることが考えられるため、①が正解だと判断できる。この大気の運動は学習段階ではハドレー循環として扱い、啓林館『高等学校

地学基礎 改訂版』p.103でも鉛直方向の模式断面図が示されているため、大気循環のイメージを持てていれば、図の「差P-Eの緯度分布」を参考にしなくとも、容易に判断できただろう。むしろ、「差P-Eの緯度分布」のグラフにおける正から負に水蒸気が輸送されるのではと、かえってまどわされてしまった受験生がいたかもしれない。題意を的確にとらえられるよう注意したい。

問3は海洋の塩分について、海水の平均塩分と、塩分が高くなる仕組みを問う穴埋め問題で、4点配点であった。平均塩分については、3.5%か35%かの2択であったが、塩分が海水1kg中の塩類の質量(g)を表すものであり、千分率が用いられていることが教科書で示されているため、35という値で認識していた受験生は多かっただろう。問題文でも同様の説明がなされており、平易ではあるが、「%」で問うような引っかけ問題でなかつた点はよかった。

また、塩分が高くなる仕組みについては、海水の凍結と海氷の融解の2択であり、基礎知識事項であるが、問題文中で「河川の近くの海水は塩分が低い」ということが示されていたことが、海水に淡水が流入すると塩分が低くなる（すなわち海水の融解は当てはまらない）というヒントとなっている点からも、判断は容易だっただろう。

第3問 (110~112)

- A：宇宙の進化に関する知識問題と、宇宙の晴れ上がりに関する知識問題。
 B：銀河系の構造に関する問題。地学基礎の教科書に記載されていない内容が知識問題として出題された。

- A -

問1は宇宙の進化に関する穴埋め問題。久々の8択問題で、4点配点であった（出題例6）。

問1 次の文章中の [ア] ~ [エ] に入る語句の組合せとして最も適当なものを、後の①~⑧のうちから一つ選べ。 110

宇宙は約138億年前のビッグバンで始まり、時間とともに [ア] して、温度が [イ] なったと考えられている。この現象は、地球上で空気塊が上昇・下降するときに温度が変化する現象と共通点がある。ビッグバンから約38万年後に [ウ]、約92億年後に [エ]。

	ア	イ	ウ	エ
①	膨張	高く	太陽系が誕生し	宇宙が晴れ上がった
②	膨張	高く	宇宙が晴れ上がり	太陽系が誕生した
③	膨張	低く	太陽系が誕生し	宇宙が晴れ上がった
④	膨張	低く	宇宙が晴れ上がり	太陽系が誕生した
⑤	収縮	高く	太陽系が誕生し	宇宙が晴れ上がった
⑥	収縮	高く	宇宙が晴れ上がり	太陽系が誕生した
⑦	収縮	低く	太陽系が誕生し	宇宙が晴れ上がった
⑧	収縮	低く	宇宙が晴れ上がり	太陽系が誕生した

2025年度大学入学共通テスト 地学基礎 第3問

出題例6

設問としては、宇宙の膨張と温度の低下に加え、宇宙の晴れ上がりと太陽系誕生の時期を問う基礎知識問題である。宇宙の膨張について、問題文では空気塊の上昇に伴う温度変化との共通点にも触れており、単に知識を問うだけでなく、他分野に関する学習から現象の仕組み（ここでは断熱膨張）を考えさせようという意図が感じられた。

時間スケールについて、今回は宇宙の誕生が約138億年前であることが問題文で示されているうえ、太陽系誕生と宇宙の晴れ上がりの時期が問われたため容易だったが、宇宙の年齢が示されていなかったり、宇宙の晴れ上がりとは別の事象との選択であったりすれば、もう少し難度は高かっただろう。2020年度本試験において、数直線上で太陽系誕生の時期を問う出題がみられたが、単に数値を覚えておけばよいということではなく、スケール感も持つて時系列を認識しておけるよう、学習段階でさまざまな表現方法に取り組んでおきたい。

問2は宇宙の晴れ上がりについての知識問題。宇宙の晴れ上がりについては、「地学基礎」となった際や今回の新課程における宇宙単元範囲の減少のなかでも教科書にやや詳細な説明が残されている内容であり、今回は先の問1と本問の2題に関連して出題された。過去には、例えば2019年度や2021年度の地学基礎本試験で時期や仕組みを選択肢の一つとして問う設問がみられたが、今回は仕組みに関して、原因が陽子の増減か電子の増減かを選ぶ4択問題で、単に覚えているかどうかを問う設問であった。

- B -

問3は銀河系の構造に関する穴埋め問題（出題例7）。銀河系内の太陽系の位置が円盤部の外側のほうである点と、銀河系を内側から見ると星々が帯状に分布する（天河である）という点を問う基礎的な内容であった。

問3 次の文章中の **オ**・**カ**に入る記号と語の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 112

次の図1は私たちが住む銀河系を真横から見た模式図である。恒星が多く分布するのは、中央の膨らんだバルジと呼ばれる部分とそれを取り囲む円盤状の部分である。私たちの太陽系は、図中の**オ**に位置しているため、銀河系は地球の夜空に**カ**に見える。

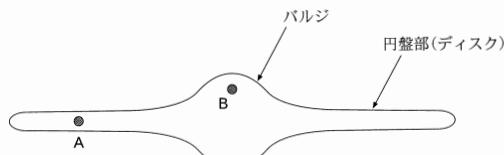


図1 銀河系を真横から見た模式図

オ	カ
①	A 帯状
②	A 漪巻き状
③	B 帯状
④	B 漪巻き状

2025年度大学入学共通テスト 地学基礎 第3問

出題例7

同様の内容や図に関連する出題は2023年度や昨年度の地学基礎本試験でも出題されたため、学習段階で意識できていた受験生は多かったと思われるが、啓林館『高等学校 地学基礎』には銀河系に関する記載がないため、教科書に書かれていないことが知識として問われる出題となってしまった（なお、啓林館『高等学校 地学基礎 改訂版』p.136では掲載している。）。高等学校学習指導要領（平成30年告示）において、宇宙範囲は「地球の変遷」の一部として、「宇宙の誕生、太陽系の誕生と生命を生み出す条件を備えた地球の特徴を理解すること」とされており、内容の取り扱いについての記載に「銀河系」は含まれていない。したがって、新課程で学習指導要領から消えた内容の出題だったということである。ただし、中学校学習指導要領（平成29年告示）には「恒星の集団としての銀河系の存在にも触れること」と記載されており、中学理科の教科書（啓林館『未来へひろがるサイエンス3』p.62）では、銀河系の模式図と太陽系の位置が図示され、地球から見ると銀河系が天の川として見えることが説明されている。バルジという用語は上記の中学理科の教科書には記載されていないが、今回の選択内容に限れば、中学理科での既習事項からの出題であったといえる。

第4問 (113～115)

自然との共生の分野として、自然現象および人為起源の現象の時間・空間スケールに関する問題と、柱状図や地図の読み取りを含む問題が出題された。

問1は時間・空間スケールを示す図において、当てはまる自然現象や人為起源の現象を選択する問題（出題例8）。

問1 次の図1は、自然または人為的な要因で生じる現象について、それぞれの継続時間と影響範囲を考慮した時間・空間スケールを模式的に示したものである。災害を引き起こす現象A～Dの名称の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 113

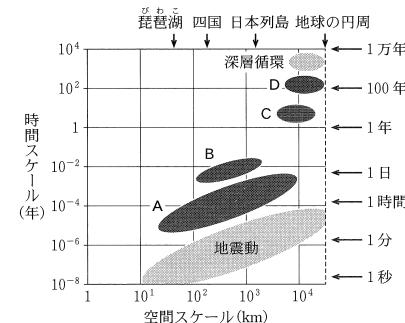


図1 自然現象や人為起源の現象の時間・空間スケールの模式図

	A	B	C	D
①	台風	津波	エルニーニョ現象	人為起源の地球温暖化
②	台風	津波	人為起源の地球温暖化	エルニーニョ現象
③	津波	台風	エルニーニョ現象	人為起源の地球温暖化
④	津波	台風	人為起源の地球温暖化	エルニーニョ現象

2025年度大学入学共通テスト 地学基礎 第4問

出題例8

さまざまな時空間スケールの自然現象を対象とする地学において、スケール感の認識は重要である。学習段階において別個に扱う自然現象を一つにまとめているこのような図は、スケール感の認識にとても役立つものである。啓林館『高等学校 地学基礎 改訂版』p.212）でも同様の図が掲載されており、ぜひ活用したい。

ここでの設問内容としては、各現象の時空間的スケール感を複合的に問うものである。図において、縦軸も横軸も対数目盛であるため、そのままの軸の値だけでは難度が高いが、補足として地理的範囲や単位を変えた時間が示されており、判断はしやすい。AとBについて、津波は発生から数分で到達する場合があることや何波も繰り返すこと、広く海洋を伝わり時間をかけて遠地に到達する場合もあること（すなわちAが当てはまる）は、地震災害に関連して学習しておきたい内容である。もう一方の台風については、日常における体験や、天気図および気象衛星画像における日本列島と比較したサイズ感の

イメージを持っていれば、Bが当てはまると判断しやすかつただろう。CとDについて、エルニーニョ現象は啓林館『高等学校地学基礎改訂版』p.112, p.232)において数年に一度の頻度で発生することが示されている(すなわちCが当てはまる)が、教科書の説明では仕組みや影響に主眼が置かれており、時間スケールはあまり意識していないかった受験生もいたのではないか。ただ、Dのほうが地球全体で生じ、時間スケールが長いことから、こちらが人為起源の地球温暖化であると判断しやすかつただろう。ここでの解答選択が、各現象のスケールについてあらためて認識するきっかけにもなる出題であったと感じた。

なお、エルニーニョ現象については、気象庁ホームページにて「エルニーニョ監視速報」が毎月発表されており、過去の監視海域の水温変化とエルニーニョとラニーニャの期間も資料に掲載されている。学習段階では、このような外部資料も積極的に活用していきたい。

問2は柱状図の読み取りを必要とする問題(出題例9)。4点配点であった。

問2 地層を調べることで、過去の津波についての手がかりを得ることができる。

次の図2は、日本の太平洋沿岸の海岸線から内陸側に200m離れた低地に位置する、ある湖の底に堆積した完新世の地層の柱状図である。調査の結果、連続的に堆積した泥層に6枚の砂層が挟まっていた。これらの砂層は、西暦1400年ごろ以降に内陸へ押し寄せた大きな津波で形成されたことがわかった。この図をもとに考えられることを述べた文として、下線部に誤りを含むものを、後の①~④のうちから一つ選べ。 114

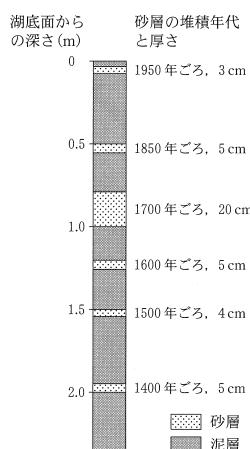


図2 ある湖の底に堆積した完新世の地層の柱状図

- ① 湖の底に堆積した完新世の地層は下位ほど古い。
- ② 砂層の厚さは、その直下の泥層の堆積期間の長さにほぼ比例する。
- ③ 泥層の厚さは、その直上の砂層の厚さに比例しない。
- ④ 津波により砂層が形成された間隔は、約100年~150年である。

2025年度大学入学共通テスト 地学基礎 第4問

出題例9

①の選択肢について、問題文および選択肢中で示されている完新世は、約1万年前から現在までの地質時代区

分であるが、年代を覚えていない受験生もいただろう。ただ、問題文中で西暦1400年ごろの堆積物であることが示されているため、それ以降で地層が逆転しているとは考えられないと判断はできたはずである。②~④の選択肢は、図2の柱状図に示された情報を読み取ることで判断できる。

柱状図を用いた問題は、今年度のように読み取りを含む出題が過去に多く出題されているが、昨年度は堆積物の起源や構成鉱物に関する出題がみられた。今回の出題において、湖底で通常堆積しているのは泥層であり、津波によって砂層が堆積したことは示されているが、その成因となる水流の流速と碎屑物の粒径による運搬や堆積の関係までは触れられていない。地層が堆積した時代や環境について考察するうえではそのような堆積物の種類や起源も重要であり、学習段階では意識しておきたい。

問3は河川地形や活断層と震央分布を示す模式的な地図の読み取りを必要とする問題(出題例10)。近年よく出題されている形式と同じく、選択肢の文中に下線があり判断のポイントが明確ではあるが、問題文や図、図の説明文で示された情報を的確にとらえる力が求められる。

問3 ある平野の活断層で地震が発生した場合を考える。次の図3は、活断層と震央分布、現在の河川、河川を埋め立てた旧河川、山地、市街地を模式的に示したものである。ここで、まず地震a(マグニチュード6.5)が発生し、その翌日に同じ深さで地震b(マグニチュード7.0)が発生した。また、この前後の期間にも地震が多く発生し、最大規模のものは地震bであった。これらの地震活動やそれに伴う自然災害について述べた文として、下線部に誤りを含むものを、後の①~④のうちから一つ選べ。 115

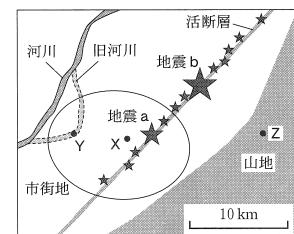


図3 地震活動があつた地域の模式的な地図

活断層を灰色の直線で、そこで発生した地震の震央を星印で示す。星印の大きさは、地震の規模を表している。精円は市街地の範囲を、実線と破線の曲線はそれぞれ河川と旧河川の範囲を示す。また、灰色の地域は急斜面の多い山地を示す。

- ① 地点Xでは、地震bよりも地震aのほうが初期微動継続時間が短い。
- ② 一連の地震活動のなかで、地震aは地震bの余震である。
- ③ 旧河川のなかの地点Yでは、液状化現象が発生しやすい。
- ④ 山地の斜面上の地点Zでは、土砂災害が発生しやすい。

2025年度大学入学共通テスト 地学基礎 第4問

出題例10

①は震源距離と初期微動継続時間が比例関係にあることから正しいと判断する内容であるが、ここでは一つの観測点に対し異なる地震(aとb)の震央が示されているだけなので、図を見ただけでは震源距離の関係はわから

ない。問題文中で、地震aとbの震源の深さが同じであることが示されているため、図での震央距離の関係がそのまま震源距離の関係として当てはまることが判断できる。通常、学習段階では、一つの震源に対して異なる観測点での初期微動継続時間が異なることを大森公式と合わせて扱うことが多い。今回は、その先入観で地図上の距離と震源距離の関係が同じととらえても問題のない設問だったが、注意したい点である。②は余震が本震の後に起こる地震であるという知識の確認、③は液状化現象が生じやすい場所に関する知識の確認、④は図の説明文中に急斜面が多い山地であることが示されていることから、土砂災害が発生しやすいと判断させるものであった。

なお、余震に関しては、今年度の追試験でグラフを伴って出題され、「時間とともに余震が減少する」という学習事項を、地震の累積数を示すグラフの傾きの変化から確認する出題内容であった。また、同じく今年度の追試験では、地震と海底の堆積物に関する出題として、海底ケーブルを切断した混濁流（乱泥流）の速さを図から読み取る問題がみられたが、こちらはまさに科学的探究として、実際に観測されたデータを分析する内容であった（出題例11）。

ある海域でマグニチュード7.2の地震が発生し、震源の真上付近で海底堆積物が大規模に崩壊した。次の図2に示されるように、地震発生後、沖合の深海底に設置されていた4本の通信用の海底ケーブル（A～D）で、時間の経過に伴い、沖合に向かってAからDの順に通信が不通となつた。

その後の海底調査により、通信の不通は、海底ケーブルの切断と同時に発生したことが明らかにされた。また、どの海底ケーブルの周辺にも、1層の連続したターピダイトが新たに堆積していた。したがって、海底ケーブルの切断は、(a)ターピダイトを堆積させた流れで引き起こされたと考えられている。

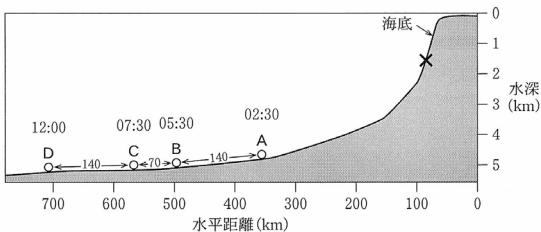


図2 地震で崩壊した場所と海底ケーブル（A～D）のそれぞれが切断された位置を示す海底地形の断面図

地震で崩壊した場所（X）、海底ケーブルのそれぞれの切断位置（○）とその間の距離（数字の単位はkm）、および地震発生時から通信が不通となるまでの時間が示されている。たとえば、02:30は、地震発生時から2時間30分後を示す。

問7 前ページの文章中の下線部(a)に関して、前ページの図2から読み取れる、ケーブルAの切断位置からケーブルDの切断位置に達するまでの流れの速さの説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 [107]

- ① ほぼ一定であった。
- ② 増加した。
- ③ 減少した。
- ④ 増加した後に減少した。

（3）対策

今年度は基本的な知識問題が多く、読み取りを伴う問題も難度が低いもの多かったが、近年の出題傾向をみても、基本的な知識を身につけていることだけでなく、情報を正しく読み取る力や、そのうえでの判断力や思考力といった要素が求められる。思考のベースとなる情報が問題文中で示されている設問も多いが、その情報を正しくとらえて的確な判断に結びつけられるかは、やはり基本的な知識を身につけられているか、それが単に用語の暗記ということでなく、知識を活用して身の回りの自然現象への理解を深めることができているか、といった学習段階における取り組みによる部分が大きいだろう。基本的な知識を身につけるうえで、学習段階でやはり大事なのは、教科書での学習をしっかりと行うことである。教科書は図やグラフを多用しながら全体に読みやすく見やすく整理されているが、その記載事項を網羅的に覚えようとするのではなく、それぞれの内容において基本的な仕組みを理解することを意識して、「なぜそうなのか」という本質をとらえられるよう、じっくりと目を通したい。図やグラフは、読み取りだけでなく自分で描いてみることも、そこに表れている事象の関係を理解するために重要である。また、実物や映像等を用いて、実際のイメージも持てるようにしておきたいところではある。教科書では「参考」や「発展」、「TOPIC」にも目を通すことで、「地学基礎」の内容をより深めることもできる。今年度、「参考」の記載事項が本文中に知識として提示されていたことも意識しておきたい。加えて、観察や、思考力・判断力・表現力の育成においては、「実習」や「やってみよう」、「探究実習」も有効に活用したい。実習や観察等を題材として思考力・判断力を問う問題は、これまでの「地学基礎」でも出題してきたが、課題の設定や検証を含めた探究活動は、新課程でもさらに求められていくものである。なお、教科書は単元別に整理されているが、さまざまな事象が横断的に関わってもいる。教科書をベースに視野を広げる学習は心掛けたい。

教科書の「問」や「章末問題」を活用することに加え、問題演習としては、過去問に取り組んでおいたほうがよい。知識を詰め込むために膨大な問題に取り組む必要があるということではないが、過去問を通して、基本事項の確認や、選択（マーク）式の問題形態に慣れることにもなり、設問の場面設定の把握や情報の読み取りの練習にもなる。また、過去と同様の形式や類似内容の出題も

みられるため、その対策にもなるだろう。なお、通常の選択問題においても、必ず、誤答のどこが間違っているのかを考えながら解いておけば、本番での判断が確実にできるようになっていくことが期待できる。

地学基礎としても10年分の過去問が蓄積されたことで、さまざまな出題形式を確認することができるが、実習・観察の流れや、提示された図から思考・判断を求められる形式の出題等は、地学基礎だけでなく理科総合Bでも出題されていた。地学基礎以前（地学Iなど）の過去問も有効なので、良問を選んで解かせることはぜひ行いたい。「地学」であっても活用できる問題はある。例えば、今年度の地学本試験における地震の走時に関する出題（出題例12）は、グラフの読み取りの練習にもなる。

問3 次の図1は、ある深さで発生した地震のP波の伝わり方とその走時曲線である。走時曲線から推定される、この地域のP波の速度(km/秒)と震源の深さ(km)の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。ただし、この地域は平坦で、P波の速度は一定である。また、計算に必要であれば $\sqrt{2} = 1.4$ を用いよ。 8

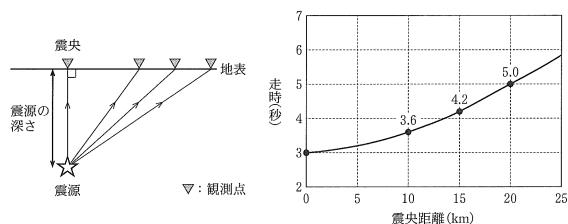


図1 ある深さで発生した地震のP波の伝わり方(左)とその走時曲線(右)

左図は波の伝わり方を模式的に示しており、縦横比は正確ではない。右図中の数字は、それぞれの震央距離でのP波の走時(秒)を表す。

	P波の速度(km/秒)	震源の深さ(km)
①	4	12
②	5	15
③	7	21
④	10	30

2025年度大学入学共通テスト 地学

出題例12

また、昨年度の地学本試験においては、表で与えられたデータを自身でグラフエリアにプロットすることで解答を導く出題もあった。こちらは地学基礎の範囲外であるが、学習活動における実習という点でも意識したい内容であり、出題形式としても参考となるだろう。

安原 健雄（やすはら・たけお）

授業は高校地学と中学理科の地学分野を担当。早稲田大学大学院理工学研究科（地球・環境資源理工学専門分野地質学部門）を修了後、複数の中高での非常勤講師を経て、2010年より現職。



— 知が啓く。 —
啓林館

URL <https://www.shinko-keirin.co.jp/>
令和8教 内容解説資料

本社	〒 543-0052	大阪市天王寺区大道4丁目3番25号	電話(06)6779-1531	FAX(06)6779-5011
東京支社	〒 113-0023	東京都文京区向丘2丁目3番10号	電話(03)3814-2151	FAX(03)3814-2159
北海道支社	〒 060-0062	札幌市中央区南二条西9丁目1番2号サンケン札幌ビル1階	電話 (011)271-2022	FAX(011)271-2023
東海支社	〒 460-0002	名古屋市中区丸の内1丁目15番20号ie丸の内ビルディング1階	電話(052)231-0125	FAX(052)231-0055
広島支社	〒 732-0052	広島市東区光町1丁目10番19号日本生命広島光町ビル6階	電話(082)261-7246	FAX(082)261-5400
九州支社	〒 810-0022	福岡市中央区薬院1丁目5番6号ハイヒルズビル5階	電話(092)725-6677	FAX(092)725-6680