

生物基礎，生物

第1 高等学校教科担当教員の意見・評価

生物基礎

1 前 文

生物基礎は、日常生活や社会との関連を考慮し、科学的な事物・現象に関する基本的な概念や原理・法則などの理解と、それらを活用して科学的に探究を進める過程についての理解などを重視する科目である。(共通テスト問題作成方針より)

なお、評価に当たっては、報告書(本試験)14ページに記載の八つの観点により、総合的に検討を行った。

2 内容・範囲

今年度は、学習指導要領に定める項目である、「生物と遺伝子」、「生物の体内環境の維持」、「生物の多様性と生態系」の3分野の全てから出題され、同じ大問の中にあって分野をまたぐような問題の出題はなかった。

内容については、探究的な要素の強い問題や、日常的な生活に関連した問題などが多く見受けられ、基礎的な知識を問う問題であっても多面的な理解を求めるなど、共通テストの趣旨に則ったものであった。

第1問Aは、細胞の構造とDNA量を元にした細胞数の計算を問う設問であった。

第1問Bは、タンパク質の簡単な構造と性質、遺伝情報の転写と翻訳について問う設問であった。問5は、DNAの遺伝暗号とアミノ酸の対応に関する知識の活用を問う設問であり、扱う内容は範囲外とまで言えないものの、やや難しいと感じられる。しかし、問題文中の情報を整理して順序よく思考することで正解に到達することができ、翻訳を理解している受験者には比較的容易だったと推察される。「生物基礎」で扱われる思考力・判断力・表現力等を求める問題の難易度として適当な良問であったと思われる。

第2問Aは安静時から運動時における血流量の変化と自律神経の働きについて問う設問であった。題材となった血流量(心拍出量)、血流配分率のどちらも、教科書で詳しく取り上げられることは少なく、題意の理解に時間を要した受験者が少なくなかったと思われる。

第2問Bは血糖濃度とそれを調節するホルモンとの関係を、更にホルモンの一般的な性質と特徴を問う設問であった。

第3問Aはスプリングエフェメラル(春のはかないもの)とも称される春植物を題材に、森林内の光環境と春植物の適応戦略に関する設問であった。問1はバイオームの垂直分布、樹種の性質、問2は光補償点、ギャップ更新についての知識の活用、問3はグラフの読み取りと平均気温上昇に伴う光合成量の変化を問うものであった。春植物は、教科書で取り上げられることは少ないものの、資料集や図説では比較的多くの出版社において記載が見られる。今回の題材である春植物は、多くの受験者にとっては、初見もしくは耳慣れないものであったと考えられるが、問1から問3に至る問いどおしのつながりやストーリー性に無理がなく、問題中の情報から春植物の生存戦略を想像しながら取り組むことのできた良問であったと思われる。ただし、今回の例に限らず、出題のテーマや用語については、学習指導要領に準拠するとともに、学習指導要領解説及び高等学校で使用され

ている教科書を基礎とし、特定の事項や分野に偏りが生じないように、引き続き十分な配慮をお願いしたい。

第3問Bは生態系のバランスと人間活動との関係、特に生物濃縮に着目した問いが出題された。

3 分量・程度

今年度は、大問数は3で、大問ごとにA、Bの中間が設定される形式であり、小問数は合計16、解答数は合計18であった。大問数、中間数、小問数のいずれも昨年度と同じであった。ページ数に関しては、昨年度と同じ15ページ（下書き用紙ページを除く）であった。

設問数や各設問の文字数などは、適当な分量であったと思われる。目新しい題材を取り扱う場合も本質的には理解しやすい内容であった。個別の設問の難易度もおおむね適切であったと思われるが、「基礎」を付した科目は、多くの文系選択者を含む受験者が履修しており、科学の基礎的な素養を身に付けられることを目的としていることを踏まえると、解答しやすい難易度の設問を多く設定する必要があると考えられる。

第2問B問4は、血糖濃度とそれを調節する2種類のホルモンとの関係を、グラフと基礎的な知識を活用して答えるオーソドックスな設問であった。更に問5は、この2種類以外の血糖濃度調節に関係するホルモンの性質を「過不足なく」選択する設問であった。「組合せ」や「過不足なく」の形式は、単元をまたいだ広範囲の学習範囲についてカバーできる反面、たった一か所の誤りで、問われた単元範囲全てが不正解という結果になり、いたずらに難易度を上げてしまうデメリットもある。本問では、いずれのホルモンも血糖濃度低下時に働くホルモンであり、単元の内容を適切に問うことができた「過不足なく」形式の望ましい使用例であるといえよう。「生物基礎」で「過不足なく」形式で問う場合には、この程度の扱いや難易度が適当だと思われる。

第3問B問5は、調査した生物の体内に残るDDTのデータを元に、食物連鎖の関係図の正誤を問う、いわゆる「誤り探し」の形式だった。食物連鎖と生物濃縮の関係を正しく理解していた受験者にとって、知識の活用の問いとしては比較的易しかったと思われる。これに対し、食物連鎖の関係として成り立つ可能性がある選択肢が複数用意されていたことで、単純に教科書や資料集の食物連鎖や生物濃縮の関係図を暗記していたような受験者にとっては、難易度が高かったことがうかがえる。更に本問は、出題方針における「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問題」の視点から見て、データを図式化し、数学的な思考で考察することを求めた、本試験全体を通して屈指の良問であると言える。「誤り探し」の形式であっても、この問いのような工夫が成されるのが望ましいと思われる。

4 表現・形式

小問全体のうち、知識・技能を問う問題が10問、知識の活用、思考力・判断力・表現力等を問う問題が6問であり、知識・技能を問う問題が昨年に比べ増加した。

選択肢の作り方については、選択肢数が4択の小問が4問、5択の小問が2問に対し、6択が7問、7択以上が5問と、昨年に比べて選択肢数の少ない小問が増えているが、昨年度に比較して選択肢数のバランスは取れていたと感じられる。

また、「誤り探し」が3問（昨年度1問）だったのに対し、「組合せ」が1問（昨年度4問）、「過不足なく」が1問（昨年度3問）であった。選択肢や問いかけの形式については、今後も受験者にとって有用な思考を必要とさせる形式となるよう、十分配慮していただきたい。

第1問Aは会話形式であり、会話文中の情報で問2を解く手順を示し、正答へ導くという作成者のねらいがうかがえた。会話文を用いた設問は、この1問だけに留まった。会話文の多用は、いた

ずらに文章を長くし、出題の意図やねらいをぼかしてしまうデメリットも考えられるので、今回の出題数は、おおむね適当であると思われる。また、この問2では、会話文中の「ア」と「イ」を組み合わせさせて答える形だったが、「ア」が正しく「イ」を誤った解答には部分点が与えられた。しかしながら、会話文にしたことにより、受験者にとって必要な情報の整理や活用がかえって難しくなってしまったことが考えられる。出題者のねらいは分からないでもないが、この設問では、「イ」について単独で問う、具体的には、体細胞1個中のDNA量は精子1個中のDNA量の2倍であるという知識を素直に活用する問いを、「ア」とは独立して問う形の方がよかったのではないかとと思われる。

第2問A問1は、肺循環の血流量を求める計算問題だったが、作問者側の意図として、体循環での血流量の総計と肺循環での血流量が等しいことを理解していれば難なく解答できるとの見込みがあったと思われる。しかし、リード文には、体循環についての記述はあるものの、肺循環に関する記述は全くなく、唐突な設問と感じた受験者も少なくなかったことが推測される。更に、リード文中の「心臓の拍動による体循環に送り出される血流量」を「心拍出量」という省略語句としたことが、かえって表中の「心筋」の語句と混同させてしまい、②を選んだ受験者が数多くいたことが推察される。また、問2の「運動時に見られる安静時からの血流量の変化」の表現については、「安静時から運動時になったときの血流量の変化」のように、対象や変化が時系列で示された表現の方が望ましいと思われる。文章表現については、簡潔であることはもとより、受験者にとって把握しやすい表現に留意していただきたい。

5 ま と め（総括的な評価）

○高等学校の授業改善への影響

今回の共通テストは、より共通テストの問題作成方針を反映したものとなっていた。特に、実験結果から合理的な推論のみを的確に考察するなど、共通テスト本試験と同様に、高等学校での基本的な知識・技能を活用し、生徒自らが主体となって学ぶ探究的な学びの重要性を色濃く示しており、今後もその傾向は続くものと考えられる。このことから、授業改善においては、これまでの教師主導での「教え込む」一斉授業から、生徒主体での「学び取らせる」探究的な学びへとドラスティックな変革が強く求められていることを示唆するものであり、学校現場における早急かつ積極的な授業改善が望まれる。

○意見・要望・提案等

来年度への意見・提案・要望に関しては、令和5年度共通テスト本試験の「生物基礎」と同様であり、以下のとおりである。

- ・自然現象に興味をもち、日頃の授業を大切にして学習を進めることにより、その成果が正しく反映される基本的な知識問題と、生物の知識を基に、与えられた情報を読み取り生命現象を分析・考察する思考問題がバランスよく出題されるようお願いしたい。
- ・思考力・判断力・表現力等を問う設問では、「生物基礎」の知識を基本とし、それを活用・探究することで、科学的なものの見方や考え方が正しく評価できるよう問題作成をお願いしたい。
- ・「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「地学基礎」の4科目で平均点や得点のちらばり等に差が生じないように、問題の難易度を調整していただきたい。
- ・最後に、今年度の共通テストが、昨年度、及び一昨年度実施の共通テストや、これまで長きにわたり実施されてきたセンター試験、更には、今後の受験者の基礎的な学習の達成の程度を判定するという目的に則して、様々な配慮や工夫、改善を基に適正な問題作成がなされていたと思われる。問題作成に当たられた方々が、高等学校の学習内容について研究・検討を重ね、細心の配慮をもって作成されてきたこと、本委員会の提案を受け、改善に向けて真摯に取り組まれ

てきたことに心から敬意を表し、意見・評価を締めくくる。

今年度の共通テスト追・再試験は疾病、負傷等やむを得ない事情により、本試験に定める期日に受験できない受験者を対象に実施されたが、次年度以降においても、各受験者の事情を考慮し、本試験と追・再試験の難易度に大きな差異が生じないように配慮をお願いしたい。

生 物

1 前 文

「生物」は、科学の基本的な概念や原理・法則に関する深い理解を基に、基礎を付した科目との関連を考慮しながら、自然の事物・現象の中から本質的な情報を見いだしたり、課題の解決に向けて主体的に考察・推論したりするなど、科学的に探究する過程を重視する科目である。(共通テスト問題作成方針より)

なお、評価に当たっては、報告書(本試験)14ページに記載の八つの観点により、総合的に検討を行った。

2 内 容・範 囲

今年度も、学習指導要領に示されている五つの分野の全てから出題され、大問ごとのメインテーマはそれぞれの分野を均等に引き上げながらも、中間や小問では、生物基礎の内容を含めた問題や、分野をまたぐような融合問題も複数出題され、生物学についての多面的な理解を測ることのできる出題であった。特に、共通テストの作成方針にある「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問題」を出題するとあるように、六つの大問の全てで既知でない問題が出題された。ただ、内容については、学術的な内容であったり、生物に関する既知の内容を更に深く掘り下げられるような発展的な内容であったりして、受験者が大学等で生物をより学びたいような関心・意欲を引き出すものであった。ただ、既知でない内容が大問のメインテーマになっている出題が過多になると、学習指導要領の根幹部分である探究的な学びを推進することにつながらず、ややもすると情報処理力のみを鍛えるといった間違ったメッセージにつながるのではないかと懸念された。

第1問は細胞とタンパク質についての設問で、MHC分子の実験についての考察や、生物基礎の学習内容を踏まえて考えさせる問題が出題された。特に問2では、生物基礎の適応免疫を理解した上で知識を整理することが求められる良問であった。

第2問は精子と卵膜の結合のしくみについての設問であった。問題の流れも良く練られており、卵膜の表面のタンパク質を調べたのち、受精前後のタンパク質Xの長さを比較したり、変異体のタンパク質を扱ったりする問いへと展開していた。テーマに一貫性もあり、実験やグラフもシンプルで受験者の思考力・判断力・表現力等を測ることのできる良問であった。

第3問は、トゲウオの腹棘と鱗板についての設問であり、小問数は五つで、内容も「生物の環境応答」や「発生」、「遺伝子」、「進化」、「生態系」など多岐にわたる分野からの出題であった。もちろん、分野横断的な考えは生物学をより深く理解するために必要ではあるが、あまりにも範囲が広すぎたため受験者は戸惑った部分が多かったと推察される。個別で見ると、問1は、「生物の環境応答」と「進化」の2分野から出題された知識問題であった。問3は仮説を立て、それについての実験方法や結果を問うものであり、昨年度の共通テストの本試験にも出題されたタイプであった。探究のプロセスを授業で意識してほしいというメッセージにもつながり、良問である。

第4問は植物の二酸化炭素の固定についての設問であり、問1～問4において、基礎的な知識、実験のグラフ読解や考察、外気CO₂濃度の変化に対する反応のモデル化等を問うたのち、問5において、これまでの問いの内容を踏まえ、地球レベルでの考察を行う流れは巧妙であった。問3のようなネットワークをモデル化する考えは生物のさまざまな事象で汎用性があり、重要な視点ではあるが、選択肢が明らかに誤答と判断できるものが多く見られた。空所を工夫するか、ネットワーク

そのもののパターンを選ばせる出題も考えられる。

第5問は植物の発生や進化、ABCモデルに関する設問であり、前半を植物の発生や進化を問う問題が続き、後半が系統樹からの考察と資料に基づいた調節遺伝子の考察となっていた。主に二つの分野の融合であり、植物を題材としたもので理解しやすい設問が多かった。他の大問が連続性をもった思考問題だったので、この大問の存在によって、全体の知識問題と思考力・判断力・表現力等を問う問題のバランスが保たれたこととなった。個別でみると、問5は資料1を踏まえながらもABCモデルの知識を組み合わせる問題で良問であった。

第6問は屈筋反射や膝蓋腱反射に関する設問で、問1の筋繊維の分化を証明する分野を融合する問題が特徴的であり、続く問2の知識問題や問3の神経伝達の計算は標準的な内容であった。

3 分量・程度

今年度は、大問数は6で、中間は設定しておらず、小問数は合計24、解答数は合計26であった。大問数、中間数は、昨年度と同じであり、解答数は昨年度より三つ減って、受験者の思考する時間を確保する配慮がうかがえた。ページ数に関しては、昨年度と同じであった。

全体としての分量は、おおむね適正であったが、第4問は多くの小問があり、さらに、それぞれの問いの解答に時間がかかる上、図や表を含めて6ページを割いており、しかも、問4は1ページに含まれる情報が多く、受験者はこの大問の題意を把握するだけで多くの時間を要したと思われる。

全体として、解答数は減っているものの、昨年度からさらに難化したと言えるだろう。大問別では、第2問と第5問は平易で、第1問と第6問は標準的、第3問、第4問は難問であったと言えよう。

個別の問題で見ると、第1問問3は生物基礎と生物の知識の融合問題を、「過不足なく」選ぶ形式で難易度の高い問題であった。融合的な知識問題を平易な設問形式に変えるか、教科書にあるような知識問題を「過不足なく」選ぶ形式で問うように改善されることが望まれる。

第3問問1は、生物の環境応答と進化の分野横断の問題を「過不足なく」問うものであり、これも上述と同じで難易度が高かったと推察される。続く、問2は遺伝子の働きを失ったという仮説をもとに交配を行った結果を求めるもので、問題文が長く、しかもそれを理解した上で表現型の分離比を求めるもので、難易度が非常に高かったように思える。仮説検証と遺伝の計算を段階的に問うような出題も検討していただきたい。さらに、第3問問4は問題文と仮説、実験1の穴埋めという流れでそれぞれをよく読み、理解しないと正答を導けないようになっていた。特に後半は実験1のプラスミドを問う連続した問題で、文章だけで題意を把握できなかったか、あるいは理解はできているが誤解を招くような選択肢で困惑した受験者もいたと思われる。選択肢を減らすか、イラストやチャートを用いて情報を整理できるような出題が望ましいと思われる。同じく、第3問問4は、文章のみから得られた情報を整理する必要がある、非常に難易度が高く、形式も適切でないものを選ぶ、いわゆる「間違い探し」の問題であったため、解答に至るまでの時間をかなり要するものであった。リード文や設問文の情報を箇条書きやイラストで整理するか、選択肢を減らすなどの工夫が求められる。

第4問問5は、二酸化炭素濃度が2倍に上昇したと仮定し、問2～問4を総合的にとらえて地球規模の現象として考察する設問であり、ルビスコや気孔の開閉・形成の特徴を受験者自身で再考し、整理して解く必要がある、多面的なものの考え方や、高い思考力・判断力・表現力等が求められた。その結果、非常に難易度の高い設問となり、正答率もかなり低くなったのではないかと推察される。会話文や段階的な考察、もしくは部分点を設定し、受験者の学力を適切に識別できる作問が望まれる。

第5問問5は、資料を読解し、雌花と雄花の調節遺伝子の働きを問うものであり、「過不足なく」選ぶ形式ではあったが、選択肢の内容が妥当であり、難易度も標準的だった。

4 表現・形式

全体として、教科書の記載のない既知ではない内容においても、受験者にも分かりやすい表現が用いられており、理解しやすいものであった。

形式的には、リード文から設問につながるオーソドックスな大問が主で、第5問のみ会話文が用いられており、登場人物の会話をとおして探究を深めていく形式であった。また、第3問～第5問は小問がそれぞれ5問ずつあり、一つのテーマに対して深掘りできる内容になっていたが、対照的にその他の大問は小問が3問に抑えられていた。このような形式は昨年度にもあったが、全てを均一な形式にしまうと、受験者の思考力・判断力・表現力等を問う問題を十分に確保できなくなるので、今後もこのような構成が望まれる。

一方、小問全体のうち、知識・技能を問う問題が8問、思考、判断を問う問題が18問であり、昨年度と同等のバランスであった。

選択肢の作り方について、第4問問2で4択問題は一つのみであったが、他は全て五択以上であった。第4問問2はグラフの読解の難易度が高く、4択は適当であった。昨年度に比べ、全体の設問数は減っているものの、まだ受験者の十分な解答時間を確保できているとは到底言い難い。このように、難易度が高く、解答に時間を要する問題については、上述のように選択肢を絞ることは有効であると考えられる。今回は第3問問3や第4問問5がそれに該当すると思われる。

一方で、明らかに誤りや正答が分かる選択肢があり、実質2択になっている設問は、第4問問3と問4、第6問問3のみであり、全体として選択肢の完成度は高かった。

知識問題の配置について、第2問は知識を問う問題はなく、対照的に第5問は知識を問う問題が多くあった。考察に時間がかかる受験者もいるため、知識問題は、ある程度分散するか、前半の大問に多く配置される方が、受験者がタイムマネジメントしやすいと思われるため、この点についても検討していただきたい。

個別で見ると、第1問は適切な表現で構成され、設問も、「適当なもの」を選ぶ、「適当でないもの」を選ぶ、「過不足なく」といった順となっており、バランスのよい出題となっていた。

第2問の図や表は簡潔に必要なものがまとめられており、受験者の負担が少なかったと思われる。ただ、第2問問3は設問文に、「分泌がされるかされないか」、「組み込まれるか組み込まれないか」、があり、選択肢では、「形成されるかされないか」が問われ、肯定と否定が多数出てくるので、例えば表を○×でまとめるなどの工夫があると更によかったのではないと思われる。

第4問の問2の図1は左のカルボキシラーゼの反応は反応速度が一定になるまでの横軸が示されているのに対し、右のオキシゲナーゼの反応速度では示されていない。内容や難易度は上記のとおりだが、このグラフの違いに加えて、設問文に「図から導かれる考察として」という表現にもかかわらず、解答するには主に大問のリード文が大きく関係する等、設問の構成が受験者を困惑させるものとなっており、この点は改善が望まれる。また、第4問問4は、リード文、図4と図5と情報量が多く、図やグラフを小さくまとめ過ぎた印象がある。大問の構成や全体のページ数を減らそうという配慮は分かるが、そのために無理なレイアウトにならないように気を付けていただきたい。

第5問の会話形式は設問の導入として必要な情報が過不足なく盛り込まれており、適切であった。このような出題は、授業での探究的な活動を促すメッセージにもなり、今後もこのような出題を続けていっていただきたい。

第6問問3の脊髓の断面と筋肉の神経経路の図は大きく見やすいものであったが、介在ニューロンは示されているのに対し、感覚ニューロンと運動ニューロンは示されていない。それを含めての設問であると思われるが、例えば、「介在ニューロン以外は、感覚ニューロンもしくは運動ニューロンを示している。」のような一文があった方がより丁寧な出題となったと思われる。

5 ま と め（総括的な評価）

○高等学校の授業改善への影響

今回の共通テストは、共通テストの作問の作成意図をより反映したものとなっていた。特に、実験結果から合理的な推論のみを的確に考察するなど、高等学校での基本的な知識・技能を活用し、受験者自らが主体となって学ぶ探究的で深い学びへの改善をより強く示唆しているものと考えられた。このことから、授業改善については、これまでの教師主導での一斉授業から、生徒主体での数的処理を含む探究的な学びへと変革が強く求められていることを示唆するものであり、学校現場における早急かつ積極的な授業改善が望まれる。

○意見・要望・提案等

来年度への意見・提案・要望に関しては、共通テスト本試験の「生物」と同様であり、以下のとおりである。

- ・自然現象に興味を持ち、日頃の授業を大切にして学習を進めることにより、その成果が正しく反映される基本的な知識問題と、「生物」の知識を基に、与えられた情報を読み取り生命現象を分析・考察する思考問題が、バランスよく出題されるようお願いしたい。更に受験者に、解答に直接つながる本質的な考察をさせるだけの時間が担保されているか等、個々の大問のみならず、「生物」の問題全体において、適切な出題をお願いしたい。
- ・思考力・判断力・表現力等を問う設問では、「生物」の知識・技能を基本とし、それを活用・探究することで、科学的なものの見方や考え方が正しく評価できるよう問題作成をお願いしたい。
- ・「物理」「化学」「生物」「地学」の4科目で平均点や得点のちらばり等に差が生じないように、問題の難易度を調整していただきたい。
- ・最後に、今年度の共通テストが、昨年度、及び一昨年度の共通テストやこれまで長きにわたり実施されてきたセンター試験、さらには、今後の受験者の基礎的な学習の達成の程度を判定するという目的に則して、様々な配慮や工夫、改善を基に適正な問題作成がなされていたと思われる。問題作成に当たられた方々が、高等学校の学習内容について研究・検討を重ね、細心の配慮をもって作成されてきたこと、本委員会の提案を受け、改善に向けて真摯に取り組まれてきたことに心から敬意を表し、意見・評価を締めくくる。

今年度の共通テスト追・再試験は疾病、負傷等やむを得ない事情により、共通テスト本試験に定める期日に受験できない受験者を対象に実施されたが、次年度以降においても、各受験者の事情を考慮し、本試験と追・再試験の難易度に大きな差異が生じないように配慮をお願いしたい。