

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。

今回の受験者数は125,498人であり、昨年度より2,426人減少し、全受験者数の25.7%であった。理科の他の基礎科目と比較すると、最も受験者数が多かった。また、平均点は23.90点であった。

各科目の平均点については、「物理基礎」は30.40点、「化学基礎」は27.73点、「地学基礎」は35.47点であった。「生物基礎」と「地学基礎」の平均点の差が比較的大きいものの、平均点格差による受験者への影響はさほどないと言える。

なお、評価に当たっては、14ページに記載の8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「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」の三つの大項目から幅広く出題された。昨年度の共通テストにあったような、同じ大問の中にあって大項目をまたぐような問題の出題はなかった。大問それぞれに各大項目に関連した実験を提示し、設問に答えさせる出題がされており、教科書中で示される実験や日常生活に関わる機器を提示した問題などが出され、基本的な知識を問うだけでなく、探究活動に関わる思考力、判断力、表現力等を問う問題も出題されていた。

第1問Aは、ルシフェラーゼを利用した細菌数を推定するキットから酵素の特徴とATPについて問う設問であった。特に問3については、細菌数を推定するキットを用いて得られる結果の信頼性を保証するための前提条件を問われており、探究活動に関わる思考力、判断力、表現力等が必要となる設問であった。

第1問Bは、DNAの抽出と細胞の観察およびその結果から、数値データ等を問う内容であった。問5についてはDNAの抽出量を与えられた検量線から求める設問であり、問題文とグラフが表す意味を理解する必要があった。検量線から値を求めることなどは定量的な実験や探究活動に必要な能力である。生物学の知識を問うだけでなく、授業などにおける探究活動等の思考力、判断力、表現力等が問われる設問であった。

問6についてはDNAの抽出実験において、RNAも抽出されるのかを検証し、それを支持する結果を選ぶ設問である。問題文から、「仮説を支持する結果」を念頭に置き、使用するDNAとRNAの分解酵素に関する各検証実験の意味を、しっかりと理解する必要があったと推察される。

第2問Aは、ヘモグロビンの性質から光学式血中酸素飽和度計の仕組みに関連する内容を問う設問と、酸素解離曲線を使ってグラフの読み取りと計算を行う設問であった。問1については新型コロナウイルス感染拡大により、ニュースでも取り上げられたこともある医療機器の光学式血中酸素飽和度計が取り上げられたが、与えられたグラフから正しい文章を読み取り解答するものであり、ヘモグロビンの性質についての理解は問うていない。ヘモグロビンの性質に関する知識をもつこと

は、正答へ至るための参考となるものの、問題文やグラフの情報から血流量と脈拍の頻度を理解するには設問における情報量が乏しいと思われ、受験者らが解答に至るには難しいものであったと推察される。「生物基礎」を学習してきた受験者が、得てきた知識を十分に生かされるよう、配慮を願いたい。

第3問Aは、日本の夏緑樹林における食物連鎖と食物網についての設問であった。問2については光の強さと二酸化炭素吸収速度の関係を表すグラフと、問題文中の食物連鎖の関係、ブナアオシヤチホコの幼虫の食性といったそれぞれの情報を統合して考えさせる設問であり、学習指導要領に示された「生物学的に探究する能力」を問うものであった。

3 分量・程度

今年度は、大問数が3で、それぞれA、Bの中間が設定される形式であり、小問数は合計16、第2問A問2が酸素解離曲線を使った計算問題で解答枠が二つあり、解答数は合計17であった。これは昨年度より解答数が一つ減っている。ページ数は18ページであり、昨年よりも2ページ減少している。

全体としての分量は適正であったと考えられる。昨年度の内容ではレポート内容や複数のグラフを示すためにページが割かれていることもあったが、今年度は問題に関する写真やグラフを多くとも見開き2ページ以内に収められており、内容の読み取りやすさが向上し、ページをめくることに時間が割かれることもなかったと思われる。

平均点は、23.90点であり、昨年度と比較して、5.27点低かった。

他の基礎科目の平均点よりも低く、基礎科目全体において、また昨年度との比較として難化したといえる。

三つの大問の中でグラフが合わせて五つ示されている。それぞれのグラフに対する問題数は、五つ中四つは1問であり、酸素解離曲線の問いについては2問出題されている。第2問A問2の酸素解離曲線は授業での取り扱いがあり、第2問B問3のグラフは平易なため読み取りがしやすいが、他のグラフについてはそれぞれが示す内容を考える必要がある。このようなグラフを使う問題は、内容の読み取りを行うための時間がかかると思われる。また、種々のグラフを別々に整理して考えることも解答に時間がかかると思われる。よって、グラフ等のデータを扱う設問については、一つのグラフに対し複数の問いを設定し、内容理解の程度や多角的な理解ができているかを確認するような出題を検討いただきたい。

また、第2問A問1における光学式血中酸素飽和度計のグラフが表すものについては、光について、波長は物理で学び、吸光度については生物で学ぶ内容である。教科横断的な学習と理解が科学においては望ましいものの、「生物基礎」の受験者の多くはいわゆる文系が多く、吸光度や光の波長について学んでいない受験者が多くいたのではないかと推測できる。そのような受験者にとって初見の情報を含んだこの設問の難易度は高いものになったと考えられる。

4 表現・形式

教科書にも取り上げられる内容やその応用についても分かりやすい表現で示すなど、受験者に理解しやすいものであった。

形式的にはほとんどの設問で実験を示し、その内容について考察していくものであった。会話文に基づく設問は1問だけであり、他の設問についてはセンター試験時と同様の形式であった。

第1問A問3は、実験における前提となる条件を選ぶ設問である。問題文の下線部(c)の「測定されたATP量～」という文章から、細菌がエネルギー源としてATPを消費している事実を読み取り、

①が前提となる条件以前の，事実を判断しておく必要がある。しかしながら，細菌がATPを消費しなければ，今回の測定キットも使えないという推察もできることから誤解を招きやすい選択肢であると考えられる。また，設問についても，正答に至るために思考力，判断力，表現力等よりも読解力に重きを置く形式となってしまったと考えられる。よって選択肢としては①のように読解力を求めるものではなく，「ATP量から細菌数を測定できる理由」から導かれる条件を考える，思考力，判断力，表現力等を問うような選択肢を示すよう，今後の作問においては改善をお願いしたい。

第1問B問4は，DNAの抽出実験，及び細胞観察について会話文と実験方法・結果の写真を用いた出題がなされた。これらの実験は教科書中にも示される内容であり，受験者らも内容を理解しやすいものであったと考えられる。

第1問B問6「～仮説を支持する結果が得られた」や第2問B問5「～実験3でマウスが生存できたこと～」等の内容は問題を解くためのキーセンテンスとなる。その問いに対する思考力，判断力，表現力等を問うのであれば，それら実験結果を示すキーセンテンスについては下線部や太字を使うなど文章中において強調を行い，受験者に考えてもらいたい内容に焦点が当たるような表記をお願いしたい。

第1問A問2，問3，第2問B問5などの「過不足なく」，あるいは「組合せ」を選ぶような設問については，受験者が正誤の判断を悩み，解答に至るまでの時間を要する設問であったと考えられる。これらの設問は全て完答しなければ得点ができないものとなっている。単一選択の設問よりも難易度が高く，解答に時間を要することが予想されることから，このような設問については部分点を与える（選択したものの中に正答に当たる選択肢がある場合，加点する）ことや，解答時間を考えて正誤の判断を悩む設問の出題数を減少させる等について検討していただきたい。

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，昨年にも増して，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，生徒自らが主体となって学ぶ探究的な学びの重要性を示唆しており，今後もその傾向は継続していくものと考えられる。また，これまでの教師主導の「教える」一斉授業から，探究的な学習を日常の授業の中で実践していく，生徒主体の「学び取る」授業への変換が求められており，早急な授業改善が望まれる。

○意見・要望・提案等

今後の試験問題の作成に対し，以下の提案・要望を行う。

- ・自然現象に興味を持ち，日頃の授業を大切に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，バランス良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，昨年度の第1回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。

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出したり、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)

今回の受験者数は58,676人であり、昨年度より798人増加し、全受験者数の12.0%であった。理科の他の科目と比較すると、「地学」に次いで受験者数が少なかった。また、平均点は48.81点であった。各科目の平均点については、「物理」は60.72点、「化学」は47.63点、「地学」は52.72点であった。「生物」と「物理」の平均点の差が比較的大きいものの、平均点格差による受験者への影響はさほどないと考えられる。

なお、評価に当たっては、14ページに記載の8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定める「生命現象と物質」「生殖と発生」「生物の環境応答」「生態系と環境」「生物の進化と系統」の5分野の全てから出題され、大問の中にあつて分野をまたぐ設問が複数出題された。また、「生物の環境応答」の分野が第5問、第6問のメインテーマとして連続で出題されてはいるが、小問の構成や配点をみると偏りはなかった。昨年と同様に、「生物の進化と系統」が第1問に出題されるなど、次期学習指導要領が意識されたものも見受けられた。

内容については、実験考察を中心に、探究的な要素の強い設問や日常的な生活での学習を意識した設問などが多く見受けられ、共通テストの趣旨に則ったものであった。基本的な知識問題が出題されたり、読解や計算、高度な考察問題が出題されたりするなど、様々な学力層に合った出題であったことも評価できる。

第1問は霊長類の系統についての設問であった。タンパク質Aのアミノ酸配列の違いから系統樹を問う内容は標準的であった。特に問3の分子進化の傾向を問う内容では、分子時計によりヒトとチンパンジーのタンパク質Aにおける、アミノ酸配列の違いを計算しつつ、重要な機能に関係する遺伝情報の変化の速度が遅いことを問うものであり、良問であった。本質を理解していない受験者は、実際のアミノ酸配列の値と予想値が異なる原因を、単純な突然変異や確率的な要因であったと勘違いしたと思われる。

第2問Aは植物と病原菌の相互作用や人為かく乱、Bはトランスジェニック植物の作製についての設問であり、今回唯一の中間が設定されていた。第2問Aでは棒グラフ、資料1、会話文など複数資料を用いた計算や考察であり、良問であった。問1では、図1の棒グラフと、問1の問題文の数値、図2の曲線から正答を導くもので、正確に計算せず直感で選んだ受験者は誤答したと考えられる。第2問Bはトランスジェニック植物の作製に関する基本的知識や実験原理、遺伝計算であり、標準的な内容であった。

第3問はマウスとニワトリの肢芽の分化・形成に関する設問であった。問2で複数資料を基に実験を考察させ、問3で実験立案を問い、問4で実験原理を問いつつ、問5で実験仮説の検証を問うことで、実験の多角的な思考プロセスを問う良問であった。問1では、①～③でHox遺伝子や遺伝子全般に関する知識を問うているのに対して、④でバーゼス動物群ではエディアカラ生物群と異なり体節がはっきりしており、眼や脚などの器官が形成されることから、Hox遺伝子が存在す

ることを推測するものであり、難問であった。また、問2では会話文と実験1～3から枝芽の形成を考察する設問であり、単純な実験考察とは異なり、会話文を読解し、図を頭に浮かべながら正答を導くもので、複雑な思考を強いる内容であった。

第4問はアリの道標フェロモンについての設問であった。リード文や問題文はコンパクトで、図や表も必要最低限であり、実験の目的・方法、結果が明確な基本的な内容であった。ただ、問2の正のフィードバックについて、「生物基礎」、「生物」のどちらの教科書でも負のフィードバックについては説明があるが、正のフィードバックの説明はないので、資料集等で深く学んだ受験者や「情報」の教科などで正のフィードバックを学んだ受験者と知らなかった受験者で差がついたのではないと思われる。

第5問は被子植物の特徴と昆虫の複眼についての設問であった。分野融合の内容であり、被子植物の基本知識や遺伝子の連鎖と乗換えの組み合わせ、実験の立案や考察などが出題され、どの設問もよく練られた良問であった。

第6問はイネの発芽や花粉の成熟、低温処理についての設問であった。日本の主食であるイネの栽培について、宮沢賢治の引用から品種改良の特徴まで、問2～4までの実験考察を解きながら新しい知見を得ることができ、楽しみながら解いた受験者も多くいたと思われる良問であった。

3 分量・程度

今年度は、大問数は6で、第2問のみにA、Bの中間が設定される形式であり、小問数は合計27、解答数は合計28であった。大問数は昨年度と同じで、中間数と小問数は昨年度より1減った。解答数は昨年度より1増えていた。ページ数に関しては、昨年度と同じで31であった。昨年度と同じく選択問題がなくなり、大問6問構成であった。大問数、中間数、小問数はどれも適正であった。

大問の配点については、昨年度と同様に大問ごとの配点が均一化されてはならず、実験考察などを緩急つけて出題しつつも分野別に細分化した小問合計の配点はおおよそ均一化されており、特定の分野に限らず、幅広くかつ深い出題になっている点は素晴らしいものであった。昨年度は、共通テスト(1)の第5問で27点、共通テスト(2)で25点と6つの大問の中の大問1つで4分の1を超える配点がみられたが、今年度の本試験では、第2問の22点が最大の配点であり、得点の偏りは改善された。

全体としての分量は、余り適正とは言えないと思われる。特に第3問はリード文と会話文が長く、受験者はこの設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。第3問の間2と問3、問5だけでなく、第2問の間1の図を2つ用いた計算や第4問の間2、第5問の間3など、実験考察や実験構築、計算や正誤の取捨選択で、問題そのものの難易度というよりは、単純に処理に要するスピードを問われているように感じ、第6問まで解ききらなかった受験者が少なからずいたのではないかと推測される。そのため、今後、リード文や会話を一部省略したり、設問数を最適化したりすることが必要であろう。

平均点は48.81点であり、昨年度と比較して23.83点低く、全体として難化したと言える。平均点については大学入試センター試験を含めて過去最低点であり、実施前年度との平均点差も20点を超えるのは初である。

第1問、第4問は平易な設問が多く、学力が上位の受験者と下位な受験者で余り差が付きにくい一方で、逆に第3問や第5問は難問が多く、上位と下位の差が開いたと考えられる。特に第3問は問題の難易度が高いだけでなく、文章が長いうえに、図などの誘導もなく、多くの受験者が、解答のための時間を要したと考えられる。その結果、平易な設問が比較的多い第6問の正答率は想定より低くなった可能性があるだろう。

個別の設問で見ると、第2問問1は棒グラフ、資料1、会話文などの複数資料を用いた計算問題

であり、難易度の高い考察問題であった。「生物基礎」の令和4年度本試験（以下、本試験）や令和4年度追試験（以下、追試験）でも作図に関する問題は出題されているが、この「生物」におけるグラフの問題はより正確なデータ処理能力が要求されるものであり、差別化が明確にされている点は評価できる。

第4問の問3は、フェロモンに関する基本的な問いであり、フェロモンが同種でのみ働く特定の物質であることを問うものであり、平易な設問であった。

第6問の問4の低温処理の実験考察と問5の追加実験の構築は、実験の目的や結果が明確で、難易度的に受験者の思考力、判断力、表現力等を適度に測ることができる良問であった。

4 表現・形式

全体として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、6つの大問のうち2問で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。全てが会話文、のような展開ではなく、必要な箇所に効果的に使用されており、評価できる。このことについては、今後においても同様の傾向が続いていくものと思われる。

全ての大きな知識・技能を問う設問が1問あり、その他はほとんどが思考・判断を問う設問であった。この構成は昨年度と違いはなかった。

選択肢の作り方について、実験に対する考察を問う場合の択一問題は、昨年度は選択肢が4つと少ない設問が多かった上に、明らかに誤りや正答がわかる選択肢が見受けられたが、今年度は、そのような設問は皆無になり、考察を過不足なく選ばせる設問や長い考察を穴埋めによって問う設問など、考察のバリエーションが増え、問題としての完成度が高まったように感じる。

一方、「誤り探し」や「組合せ」、「過不足なく」など、正答を選ぶに当たって時間を要する形式の選択肢が多用されており、受験者の深い思考力、判断力、表現力等を必要とすると言うよりむしろ、選択肢の違いによって受験者に不必要な迷いを生じさせているように感じた。選択肢については、受験者にとって、思考する時間を確保しつつ、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。

特筆すべき大問は第3問である。設問文、会話文、実験の説明を含め、見開き1ページで始まり、問2の実験考察の過不足問題、問3の実験立案が会話の穴埋め、問5の実験構築が誤り探しとなり、図がなく全て文章表記の新しい形式であった。会話が中心であったが、これは会話によって探究を深めていく形式になっており、探究的な思考力、判断力、表現力等を問うだけでなく、問2・問3では、枝芽の移植実験で個体の前方や後方などの位置関係を自ら図でまとめたり、想像したりする必要があり、受験者の学力を多角的に問う内容であった。次期学習指導要領でも求められるこのような資質を、学校現場で育成してほしいというメッセージ性のある内容であり、今後もこのような形式の設問は出題が続いていくものと思われる。ただ、今回の受験者は、現行の学習指導要領で「生物」を学習してきたため、センター試験から共通テストに変わったとはいえ、現場の先生方や受験者から、余りにもドラスティックに変化したと捉えられても仕方ないかもしれない。

個別の設問で見ると、第1問の問2で表1は教科書にある一般的な表とは異なり、縦と横の列の各動物の種が1種ずつ異なるため、並び順が異なっていて解きにくかった。同じ動物種で同じ位置にすることでこの受験者への負担が軽減できるだろう。

第2問Bは実験方法の手順が示されたプロトコルのようなものになっており、本試験の「生物基礎」のDNA抽出の出題のように、現場での授業で実験を多く取り組んでほしいという意図も汲み取れた。

第3問問1は前述のように難易度の高い正誤問題であった。①～③では単純知識を問い、④知識

の応用を問うような形式では、㉔のみが異質な選択肢となっているので、部分点を導入することが考えられる。この設問に限らず、部分点を各箇所効果的に取り入れることで、設問数を減らして考察時間が確保できるようになったり、一定の理解までを点数化するという教育的な配慮につながったりするなど、受験者の実力を細かく評価することが可能になるので、是非取り入れてほしい。

第6問の問3の図2はイネのイラストが不鮮明であり、図中の黒い矢印が小さいため、やや分かりにくかった。このページは空所も大きいので、図をはっきり明瞭に表記していただきたい。

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、昨年度にも増して、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昨年度に増して強く示唆しているものと考えられた。これまでの教師主導型の授業から受験者が自ら学ぶ受験者主体型へ、さらには数的処理を含む探究的な学習を、いかにして日常の授業の中で実践していくかが求められており、早急な授業改善が望まれる。

○意見・要望・提案等

今後の試験問題の作成に対し、以下の提案・要望を行う。

- ・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、バランス良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」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、問題の難易度を是非調整していただきたい。
- ・最後に、今年度の共通テストが、昨年度の第1回共通テストやこれまで長きにわたり実施されてきた大学入試センター試験、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。