

第3 問題作成部会の見解

「生物基礎」

1 出題教科・科目の問題作成の方針（再掲）

- 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。問題の作成に当たっては、身近な課題等について科学的に探究する問題や、得られたデータを整理する過程などにおいて数学的な手法を用いる問題などを含めて検討する。

2 各問題の出題意図と解答結果

(1) 各大問に関する出題意図と解答結果

第1問

Aは、「生物の特徴」の分野からの出題で、原核細胞と真核細胞に関する基本的な概念の理解を問うとともに、生物とエネルギーに係る理解を基に思考力、判断力を問うた。得点率はやや高く、識別力はおおむね良好だった。問1並びに問2は、原核細胞と真核細胞について、生物の共通性と多様性に係る基本的な概念の理解を問うとともに、問3は、酵素の触媒反応について、生物とエネルギーに係る理解を基に、解答するための思考力、判断力を問うた。

Bは、「遺伝子とその働き」の分野からの出題で、全体として得点率は適切であった。問4では呼吸と光合成に係る基本的な理解を問うたが、正答率は適切であり、識別力は良好であった。問5ではDNAに関する概念の思考力を問うたが、正答率はやや高く、識別力は良好であった。問6では遺伝子の複製と娘細胞への遺伝情報の分配について、思考力とともに判断力を問うたが、正答率が低い一方、最下位層から中上位層への識別ができていた。

第2問

Aは、「ヒトの体の調節」の分野からの出題で、副交感神経と内分泌系による体内環境の維持と脳死に関する知識と、瞳孔の拡大・縮小にかかる筋肉の働きについて図版をもとに思考・判断する能力を問うた。問1では、自律神経系と内分泌系の協働に関する基本的な知識を問うた。正答率は適切で識別力も良好であった。問2では、副交感神経による瞳孔の拡大・収縮の知識をもとに、運動時の筋肉の働きについて考察する力を問うた。正答率はやや高かったが、識別力はおおむね良好であった。問3では、脳死の判定や脳死状態についての知識を問うた。正答率が高いが、下位層の識別はできていた。

Bは、「免疫の働き」と「体内環境の維持の仕組み」の分野からの出題で、血液や体液の成り立ちの理解を基に、血液凝固の過程で起こる出来事について思考し、判断する力を問うた。問4では、ヒトの血液や体液についての基礎的な知識を問うた。正答率は低かったが、中位層から上位層にかけての識別はできていた。問5では、鼻血後の具体的な現象について考察する力を問うた。正答率は適切であり、識別力も良好であった。問6では、粘膜及び粘膜下の組織における病原体感染に対する免疫応答について、基礎的な知識を問うた。正答率はやや低かったが、識別力は良好であった。

第3問

Aは、「生物の多様性と生態系」の分野からの出題で、里山の雑木林の林床のササの刈り取り実験を題材に、林床草本種の生態と光環境との関係について、実験結果の情報を分析・評価して判断する力と基礎的な知識の理解を問うた。図の結果を考察する問1の正答率はやや高かったが、識別

力はおおむね良好であった。遷移の結果として成立する森林の林床における光環境と植生の知識を問う問2の正答率はやや高く、中位層から最上位層までの識別力は低かったが、下位層は識別できた。

Bは、「生態系とその保全」の分野からの出題で、生態系とその保全に関する基礎知識の理解と、動物の食性に関する資料をもとに思考力を問うた。問3は、生態系やそのバランス、生態系の保全などの基本的な概念の理解を問うた。正答率は高かったが、下位層を識別できていた。問4は、クマの食物に占める各生物の割合を示した図から、食物となっている複数の生物の特徴を理解しつつ、季節による食物の変化について読解させる思考力を問うた。正答率はやや高かったが、上位層と下位層を識別できていた。

3 出題に対する反響・意見等についての見解

第1問

Aは、原核細胞と真核細胞の区別について、知識を問う問題として適切であるという評価を得ているが、会話に関する違和感、ページをまたがる解答欄、知識でも解答できる探究問題との指摘を受けた。問2は知識及び思考問題として適切であるという評価を得た一方、真核細胞と細菌の対比に対する違和感の指摘を受けた。問3に関しては、酵素の有無と化学反応の進み方の違いについて考察する力を問う問題として適切で、良問であるとの評価を得た。今後、指摘された点についても、気をつけていきたい。

Bは、いずれの団体からも、知識を活用し、考察する力を問う問題としておおむね適切であり、良問であるとの評価も受けた。問4については、「考える対象がミトコンドリアと葉緑体以外の要因」を排除する指摘があったが、本問の設問形式が要因を限定しているので、指摘はあたらぬと考えられる。問6について正答率が低い理由の一つとして、「分子的なレベルから染色体レベルでの視点にたどり着く必要から、正答率が低かった」との指摘は適当であると考えられ、教育現場においては、教科書記載の単なる学習ではなく、実際に存在する分子のふるまいについて、理解に基づいた学習教育が求められる。

第2問

Aは、全体としては、知識と思考力の双方を測るバランスの取れた問題であり、難易度としても標準的であるとの評価を受けた。問1の知識問題については、選択肢の内容・難易度ともに適切であったとの評価を得たが、選択肢の内容が細かすぎるとの指摘も受けた。正答率は適切で識別力も良好であったが、選択肢の内容については個々の事項ではなく、概念や概要の理解を問えるよう洗練を続けていきたい。問2の内容は、知識の活用と思考を促す図を用いることで「生物」の内容にもかかる設問に対して、受験者の解答を可能にした良問であるという評価も受けながらも、逆に「生物基礎」の学習内容の理解を問う問題としてはより慎重であるべきとの指摘も受けた。実際のところは、正答率が高く、受験者は「生物基礎」で学習した知識を使いながら、図から出題意図どおりに解釈する能力が測れていたことがうかがえる。問3は、脳死について扱ったが、実際に身近に同じ状況を経験した受験者にとっては心理的負荷があったのではないかと、また、その点から、選択肢の表現がセンシティブなものを含んでいるとの指摘を受けた。脳死の定義や判定については「生物基礎」の学習内容の範囲で選択肢としたが、文章表現については受験者への配慮と、より慎重な工夫が必要である。しかし、正答率は高く、受験者がこの単元の理解が進んでいることが測れた。日常生活で得た知識も重ねて正答を導いたのかもしれない。日常生活や実験場面などでのデータと結びつける探究的な学びへ促すためにも、今後も文章表現への丁寧な推敲を重ねながら図やデータを解釈させる作問を取り入れていきたい。

Bの問4は、日本生物教育会及び日本生物教育学会から、体液に関する知識問題としておおむね適切との評価を得た。身近な題材による血液凝固に関する問5は、日本生物教育学会から、日常と生物の知識の結び付きの観点から望ましい設問との評価を得た。免疫・炎症に関する問6は、全体的には適切または標準的な難易度との評価を得たが「炎症による毛細血管の拡張」の知識を問うことが細かいとの指摘も受けた。しかし、炎症を理解する上で極めて本質的な現象である点は、理解を望みたい。この他、高校教科担当教員から、各問において、白血球の働きの擬人的表現など、注意すべき文章表現の指摘を受けた。今後の問題作成において十分に気をつけていきたい。

第3問

Aの問1について日本生物教育会及び日本生物教育学会からは遷移の知識を問う問題として適切であると評価された。問2について、高校評価からは複数の図の理解及び文章読解力を要するデータ分析力を問う問題であったと指摘された。日本生物教育会からは、与えられる情報が多かったが知識を合わせて判断できる内容となっていたため、適切な難易度の良問と評価された。日本生物教育学会からは知識を活用しながら、与えられた複数の情報を読み取り考察する点で探究の過程を問う良問と評価された。総合すると適切な難易度であるとの評価であるが、正答率のばらつきを改善すべく、今後の問題作成に生かしていきたい。

Bは、生態系とその保全についての知識を問う問題で、問4はクマの食物が季節によってどのように変化するかを調査したグラフをもとに考察力を問う問題として適切という評価を得た。問3は、環境アセスメントにも触れており、持続可能な社会の形成に向けた環境保全と開発の両立に係る課題についての出題であったが、知識を問うた易しい選択肢が多かったという指摘も受けた。問4は、近年の社会問題の一つである野生生物に関する工夫された設問で、調査手法も受験者の興味関心を高めるものであり、知識を活用して思考する力が求められる良問であったとの高い評価を得た。今後は、生態系に関する知識問題についても学力層の識別ができるような問題を工夫していきたい。

4 まとめ

「生物基礎」の作題に当たっては、理系のみならず文系の受験者が多数いることを鑑みて、それらの受験者に対しても科学的な考え方を高校で身につけてほしいというメッセージを出すような問題を作成している。全体として、出題範囲や解答時間に対する分量はおおむね適切であり、難易度も標準的であったとの評価を受けた。各大問においては、基礎的な知識を問う設問に加え、図表や実験データを読み取りながら知識を活用して考察する力を問う設問が配置され、多くの設問が適切あるいは良問であるとの評価を得た。一方で、一部の設問では選択肢の内容がやや細かいことや、教科書の知識だけでも解答できる探究的設問のあり方、図や資料の提示方法、文章表現の違和感などについて指摘もあった。また、脳死のように受験者に心理的負担を与える可能性のある題材や、白血球の働きの擬人的表現などについては、受験者への配慮や表現の慎重さが求められるとの意見も示された。さらに、知識を問う問題の割合が本試験よりやや高く、「考察する力を問う問題」が少ないとの指摘もあり、今後はこの点についても注意深く検討し、本試験との違いが極力生じないよう検討したい。昨年に引き続き「過不足なく」選ぶ形式の出題は避けてほしいとの提言があったが、今後も作問時には十分な議論と最大限の注意を払いながら出題を検討していく。また、日常生活や社会と関連する題材、図やデータを用いた問題、探究的な思考を促す設問については今後も積極的に取り入れていきたい。生物基礎は今後も、様々な能力を見分ける問題を作るという基本方針を堅持し、さらに分量や難易度、文章表現や図表の分かりやすさにも注意を払って、適切かつ良質な問題の作成に努力したい。

『生物』

1 出題教科・科目の問題作成の方針（再掲）

- 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。問題の作成に当たっては、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問題や、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問題などとともに、科学的な事物・現象に係る基本的な概念や原理・法則などの理解を問う問題を含めて検討する。

なお、センター試験で出題されてきた理科の選択問題については、設定しないこととする。

2 各問題の出題意図と解答結果

第1問

「生物の進化」の分野からの出題で、高山植物を題材とし、生物の進化についての基本的な概念の理解や、仮説の妥当性を多面的・総合的に判断する力、観察・調査などの結果を解釈するための思考力を問うた。問1は生物の分類や学名に関する基本的な概念の理解を問うた。正答率はやや低く、学力の中下位までと中位より上の層を識別できていた。問2は生物の進化に関する基本的な概念の理解を問うた。正答率は適切であり、学力層における識別力も良好であった。問3は与えられた分子情報をもとに系統樹と分岐年代を推定する思考力・判断力を問うた。正答率はやや低かったが、識別力は良好であった。問4は地理的隔離による種分化の過程を推定する思考力・判断力を問うた。正答率はやや高かったが、識別力は良好であった。問5は昆虫の活動が高山植物の結実に与える影響の調査から得られた結果に関する思考力を問うた。正答率はやや高かったが、識別力は良好であった。

第2問

「生命現象と物質」の内容を中心に、「生態と環境」の内容も含めた分野融合問題としての出題で、各分野に関わる既習事項の基礎的な知識の理解や、記載事実と実験結果をもとに思考・判断する力を問うた。生体物質に関する基本的な知識を問う問1、及び、アンモニウムイオンの硝化に関する知識を問う問2の正答率はおおむね適切であり、下位層から上位層まで良好に識別された。問3(1)は、着目してほしい実験結果を確認させるための問題であったため、正答率が高く、識別できたのは最下位層のみであった。他方、仮説を検証するための実験を選択する問3(2)では、下位層から上位層までを識別できたが、正答率がやや低かった。リード文で解答のためのヒントを与えておいたが、小問の冒頭で再度記載すれば正答率は上がったものと思われる。問4は基本的な知識と提示された実験結果から新たな概念を導くための思考力を問う問題で、正答率は適切であり、下位層と上位層を良好に識別できた。大問全体としては、得点率は適切であり、識別力も良好であった。

第3問

「遺伝情報の発現と発生」の内容を中心に、「生物の環境応答」の内容も含めた分野融合問題としての出題で、脊髄の構造と機能、誘導による神経分化の仕組み、ニューロンの膜電位形成の仕組みを題材とし、基礎的な知識・概念の理解や、思考力・判断力を問うた。正答率については、問1では二つ選ぶ選択肢のうち、④の正答率は適切であり、①の正答率はやや低かった。また問2の正

答率は高く、問3の正答率はやや高く、問4の正答率はやや低かった。識別力は、問1、問3はおおむね良好、問4はやや低めだった。問2は中位層から最上位層にかけての識別力は低いものの、中下位から最下位にかけての識別力は良好であった。

第4問

「生物の環境応答」の内容を中心に、「遺伝情報の発現と発生」の内容も含めた分野融合問題としての出題で、植物におけるDNA結合能を有する光受容体を題材として、基礎的な知識・概念の理解や、実験結果を分析・評価して思考・判断する力、仮説に基づき実験結果を予想する力を問うた。動植物の環境応答や真核生物の遺伝子発現過程に関する知識を広範に問う問1・問2は、ともに正答率は適切で、識別力も良好であった。複数の実験結果から考察を導く問3(1)の正答率はやや高く識別力も高かった一方で、予想される実験結果を過不足なく選択する問3(2)の正答率は低かったが、最上位層の識別はできていた。

第5問

「生態と環境」の分野からの出題で、生物どうしの相互作用に関する基礎知識の理解とともに、生物の種間競争と相利共生について、資料や実験結果をもとに思考力・判断力を問うた。問1は生物どうしの相互作用について基本的な概念の理解を問うた。正答率は高かったが、最下位層の識別にとどまった。問2は生活空間及び食物をめぐる魚類の種間競争について与えられた情報をもとに考察する思考力・判断力を問うた。正答率は(1)は適切で、(2)はやや高かったが、識別率は良好だった。問3は植物と微生物の相利共生について、複数の情報を考察し結論としてまとめるための思考力や判断力を問うた。(1)と(2)の正答率はいずれもやや高く、最下位と中下位および中位と中上位以上を識別できていた。

3 出題に対する反響・意見等についての見解

第1問

生物の系統と進化に関して、全体的な内容や難易度は適切であるとの評価を得た。問1は受験者がおざなりにしがちな分類に関する知識の理解を問う良問であるとの評価を得た。問3は分子系統樹の作成と分岐年代の推定に関して、受験者の思考をサポートする内容で、数的処理に過度に時間を要しないよう配慮された良問であるとの評価を得た。問4は日本の高山植物の地理的隔離による種分化の過程を考察するという内容が、受験者にとって興味深い題材であり、かつ設問内容も、実験結果に基づいて考察する力を問う問題として望まれる良問であるとの評価を得た。問5は複数の観察・実験結果に基づいて考察する力を問う良問であるとの評価を得た。今後も引き続き、受験者に過度に負担にならない文章量で必要な情報を過不足なく提示する良質な作問に努めたい。

第2問

植物による窒素の利用と窒素循環について、知識を問う問題と考察する力を問う問題を組み合わせた構成となっており、知識を問う問1と問2は、良問で適切な難易度との評価を得た。考察する力を問う問3と問4は、興味深い設問設計で、適切な難易度を保ちながら、探究的な学習の成果を評価するように工夫された設問との評価を得た。問3(1)は、着目してほしい実験結果を確認させる問題であったが、適切との評価を得たものの、容易だったとの指摘もあった。仮説を検証するための実験を選ぶ問3(2)は、適当でない選択肢を選ばせるものであったが、やや難易度が高いと評価された。これは、解答のためのヒントが大冒頭のリード文にしか記載されていなかったことが一因で、小問の冒頭でも再度ヒントを与える等の工夫が必要だった。与えられたデータを読み取って考察する問4は、適切な難易度であり、かつ、受験者が思考を進めやすい構成となっており、適切な出題と評価された。一方で、問3(2)の選択肢には若干の改善の余地がある旨、及び、問4に

は実験概要を示す図を載せた方が分かりやすくなる旨、指摘を受けた。これらの指摘を参考に、今後も引き続き良質な作問に努めたい。

第3問

発生及び動物の反応と行動に関して、知識と考察力を問う問題として適切であったとの評価を得た。問2の実験考察問題は、考察しやすく、思考力・判断力を測ることができる問題との評価を受けた。問3のデータ読み取り問題では、図を用いるなどして標準的な難易度となるように工夫がみられる点が評価された。問4の知識問題では、知識及び理解の深さを問う良問との評価を受けた。一方、問1の知識問題については、やや詳細な知識を問う設問になっており、より重要な概念を問う設問が望まれる、解答数を2として6点の配点を与えた構成には検討の余地がある、との指摘があった。知識問題の内容と、知識を問う問題と考察力を問う問題とのバランスに留意しつつ、今後も良質な作問に努めたい。

第4問

知識を活用し、考察する力を問う問題として適切であり、工夫された良問であるとの評価を得た。問3は合計4ページにわたり、一部の設問が見開きで完結せず、実験が三つも続く探究問題であったが、それぞれの実験と結果は分かりやすく、(1)の設問で結果についての考察を行っており、受験者がタンパク質Aの働きに関する情報をまとめることができたため、全体の難度はさほど高くならなかったのではないかと分析があった。本問のように、重要事項の分野横断的な基礎知識や、実験結果の考察・仮説検証・条件設定の探究を通じた思考力・判断力・理解力・分析力を問う、工夫を凝らした出題に期待が寄せられた。各団体からの指摘事項を踏まえ、今後においても、学習指導要領の趣旨に沿ったバランスの良い問題の作成に努めていきたい。

第5問

個体群と生物群集に関して、知識を活用して考察する良問が多いという評価を得た。問1は、生物間でみられる関係の知識を問う設問で導入として適切である一方、中学校理科の学習内容で正誤が判断できる選択肢も含まれており、受験者にとって易しい設問であったとの指摘を受けた。問2(1)は、魚類の個体群密度について、与えられた条件から結果を予測し、グラフの数値の変化として判断力を問う問題として望まれる良問であり、問2(2)は、外来生物の移入による影響に関して間接効果も含めて考察する内容で、食物網を俯瞰的に分析させる良問であるという評価を得た。問3(1)は、菌根菌と植物の共生関係について、実験結果に基づいて考察する力を問う問題として適切であるという評価を得た。問3(2)は、共生関係を考察する際に進化の見方を働かせることで、受験者の深い学びになる良問であるとの評価を得た。問3は、本試験「生物基礎」と共通の題材である「菌根菌との共生関係」が用いられており、題材の重複や類似性を問題視する意見もあった。試験間での題材の重複については慎重に検討し、情報量にも留意して受験者の負担を軽減しつつ考察できる問題の作成に努めたい。

4 まとめ

「生物」の作問に当たっては、暗記重視の学習から思考力重視の学習への転換を促すという共通テストの狙いを踏まえ、生物各分野における知識の習得の程度に加え、知識を結び付け、応用発展させて思考する力を問うことを心掛けている。また、高校現場での探究活動を意識した観察・実験問題や、数学的な考え方を必要とする数理・計算問題を取り入れるとともに、実験結果の考察や仮説検証、条件設定などを通して統一的な思考力を問う設問を配置し、指導要領で強調されている科学的探究に必要な資質・能力を評価できるよう配慮している。さらに、各大問においては、実験データや図表を読み取りながら考察する問題や、生物現象を多面的に理解させる題材を取り入れることで、受験者の興

味・関心を喚起しつつ、知識と考察力の双方を測る構成となるよう努めている。これらの方策により、様々な難易度の質の高い問題をバランス良く揃えることに努めているところである。外部評価では、出題範囲、難易度、解答時間に対する分量ともにおおむね適切であり、分類や進化、窒素循環、発生と行動、生態系などの各分野において、知識を確認する問題と実験結果や図表を基に考察する問題とが組み合わされた構成が評価された。特に、分子系統樹や種分化の考察、実験結果をもとに仮説を検証する問題、個体群や共生関係を多角的に分析させる問題などは、知識を活用して思考する力を問う良問であるとの評価を得た。一方で、一部の設問ではやや詳細な知識を問う内容となっている点や、選択肢や設問構成に改善の余地がある点、実験概要を示す図の追加やヒントの提示方法の工夫が望まれる点などの指摘もあった。また、知識問題の割合がやや高く、資料を読み取り多面的に考察する思考問題を更に増やしても良いのではないかとの提言や、題材の重複やレイアウト、情報量などについて受験者の負担に配慮する必要があるとの意見も示された。今後も、学習した生物の知識の正確性、それをもとに思考できるか、初見の生物学的現象を正しく理解し論理的に推論できるかなど、様々な能力を問う問題を作成するという基本方針を堅持するとともに、知識問題と考察問題のバランスにも十分留意していきたい。そのうえで、分量や難易度、レイアウト、図表の分かりやすさなどにも一層の注意を払いながら、受験者が限られた時間の中で学習成果を十分に発揮できるような、適切かつ良質な問題の作成を進めていきたい。