

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、細胞に関する基礎的な理解と、探究活動のテーマとして取り上げたブタの肝臓の細胞数を推定するために、各種データを活用する能力を問うた。問2の細胞数の推定に関して、基準となるDNAの塩基対が精子であり、これを体細胞の半分と理解して、計算に反映できた受験者が少なかったため、正答率は低かった。

Bは、DNAの情報に基づいてタンパク質が発現することに関する基礎的な概念の理解と、与えられた情報から翻訳に関するルールを見いだす力を問うた。いずれも識別力は良好であったが、正答率は低かった。

第2問

Aは、「体内環境」の分野からの出題で、安静時と運動時で全身に分配される血液の比率（血流配分率）が変わることについて、提示された資料から、血流配分率の変化が体内環境の維持にどのような意味を持つかを考える力を問うた。問1は血液の体循環量と肺循環量が同じであることを問う知識問題であったが、正答率、識別力のいずれも低かった。体循環と肺循環の存在は受験者のよく知るところであるが、両者の血液量が同じであることを分かっていない受験者が非常に多かったことが原因と考えられる。問2と問3は正答率、識別力のいずれも良好であった。

Bは、「血糖濃度の変化」に焦点を当て、実験結果についての考察をすることを通して、思考力や判断力を問うた。グラフから血糖調節に関わるホルモンを推定する問4の識別力は良好であった。ホルモンの働きや自律神経による調節との比較を問うた問6では、体系的な体内環境の維持についての理解度が低いためか、正答率はやや低い状況であった。

第3問

Aは、森林内の光環境の変動と、それに対する植物の適応について、バイオームや光合成の基礎的な知識の理解を問うとともに、図の情報を分析・評価して判断する力を問うた。いずれも正答率は低かったが、識別力は良好であった。

Bは、「生物の多様性と生態系」の単元から、「生態系のバランスと保全」に関する出題を行った。食物連鎖を共通のテーマとし、問4は食物連鎖を介して引き起こされる生態系のバランスの変化に関する基礎的な知識を問い、問5は生物濃縮の因果関係に関する理解を問うた。全体の得点率は高かった。小問単位でも、問2、問3ともに正答率は高かった。また、いずれも識別力は良好であった。

3 出題に関する反響・意見等についての見解

第1問

Aは、問1では、細胞の構造に関する知識を問う設問として、適切であるとの評価を得た。問2では、数的処理が必要となる設問であったが、指数を含む計算やn倍体、2倍体を理解し計算することは非常に煩雑であり、不適切との評価であった。計算の煩雑さは作問中から懸念しており、概算でも正答選択肢を選べるようにしてあったが、結果的に、第1問Aで解答時間を必要以上に使う状況になってしまったと考える。今後の作問においては配慮していきたい。

Bは、「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との評価を得た。問5に関しては、やや難しいとの指摘があった一方で、「三つの塩基で一つのアミノ酸を指定する」という、知識で選択肢を半分以下に減らせる良問との評価も得られた。ただし、Aも含め、同じ大問中に数的処理能力を問う問題(問2と問5)が集中したことで、第1問全体として解答に時間を要したと思われる。今後は配慮したい。

第2問

Aは、安静時と運動時で、体循環する血液の配分率が変わることを題材にした。日常生活に直結し、経験的にも理解できる内容であることから、受験者にとって初見の資料であっても、理解はそれほど難しくなく、標準的な難易度であるとの評価を得た。しかし、問1において出題した肺循環量を求める問題については、評価は二分され、教育現場でこのような視点での教育をする必要があるという意見と、体循環と肺循環が存在することをリード文等を書くべきであったという意見があった。高校、及び中学の教科書においては、体循環と肺循環は常にセットになって紹介されていることから、知識を活用できるかどうかを計る共通テストにふさわしい問題であり、また「本問を現場での教育に活かそう」という前者の声は、出題意図が一定程度理解されたことを反映していると考えている。問2、及び問3については、いずれも良問であるとの評価を得た。文章を更に分かりやすくする余地があったという指摘もあったが、このことについては真摯に受け止めている。

Bは、おおむね高い評価を得た。問5では、過不足なく選ばせる選択肢としたが、「過不足なく」形式の問題については、かねてより一つのミス、理解不足が得点にならないという指摘がある。本問では、基礎的事項を問うていることから、「過不足なく」形式も妥当との意見があった一方で、いたずらに難易度を上げているとする意見もあった。本問は、内分泌を体系的に理解できているかどうかを問うたことから、いたずらに難易度を上げる意図はなく、受験者には個々の内容の理解で留めずに、体系的な理解を意識して学習するようなメッセージとなったのではないかと考える。今後、解答形式を設定する際には、どのようなレベルの設問であるかを考慮し、総合的に判断していきたい。

第3問

Aは、思考力を問う問題と知識問題のバランスが取れており、望ましい難易度の良問という評価であった。ただし、春植物は、資料集や図説では比較的多くの出版社で記載が見られるが、教科書で取り上げられることは少ないため、多くの受験者にとっては初見もしくは見慣れないものであったと考えられる、という指摘があった。出題のテーマや用語については、特定の事項や分野に偏りが生じないように、今後の作題に当たっては配慮したい。

Bは、概念の正しい理解と思考力を問うことから、特に問5については良問であるとの評価を得た。データを図式化し、数学的に思考することを要するため、図を暗記していたような受験者にとっては難問になるという点が評価された。ただし、問4については問題文、選択肢と

もに文章量が多く，解答に時間を要した可能性が指摘された。今後は解答に要する時間をより考慮し，長文の場合には選択肢数を調整するといった対処を検討したい。

4 ま と め

「生物基礎」の作題に当たっては，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，生物の基礎的分野における知識・技能の習得の程度だけでなく，それらを応用して思考する能力を多角的に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，数学的な考え方を必要とする数理，計算問題などを適宜取り入れるとともに，身近な話題を積極的に扱い，指導要領で強調されている，日常生活や社会との関連を図りながら生物現象を理解すること，観察，実験を行って科学的に探究する力を養うことに資するよう，問題構成を工夫している。今後も，これらの基本方針を堅持しつつ，分量や難易度にも注意を払って，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

(1) 各大問に関する出題意図と解答結果

第1問

問1では生命現象を支えている様々な膜タンパク質について、問3では免疫による自己と非自己の識別に関わるMHCについての、それぞれ基礎的な知識を問い、問2では実験結果から免疫による異物の認識における情報伝達などにかかわるタンパク質の働きを判断する力を問うた。問1と問2の正答率は良好であり、識別力もおおむね良好であったが、問3は正答率が極めて低かった。問3では、三つの文章の中から正しい文章を過不足なく選ばせる問題だったことが低い正答率につながったと考えられたが、一つの正しい文章を含む選択肢を選んだ受験者が三分の一程度しかおらず、MHCについての正しい知識が身につけていないことも考えられた。

第2問

哺乳類の受精時に細胞膜の外側にある卵膜の機能を実験から考察する思考力を問うた。小問ごとに題材が変わるため、文章が長く、きちんと読解し、それぞれの実験結果を考察しなければ解けない問題だったためか、問1、問2、問3とも、正答率はやや低めだった。しかし、実験結果が明確だったこともあり、識別力はおおむね良好であった。全体として、得点率はやや低めだった。

第3問

「生命現象と物質」、「生殖と発生」、及び「生物の進化と系統」の各分野を主とした出題で、トゲウオの淡水型と海水型の形態の違いを題材に、トゲウオの腹棘と鱗板の形成について、遺伝子発現や適応進化に関する様々な実験を行うことで論理的に究明していく問題構成とした。その中で、遺伝情報の発現や生物進化の仕組みに関する基本的な概念を基に思考し、考察する能力を問うた。全体として、得点率は低かった。問1は知識問題で、後肢に関連する様々な分野の知識を出題したが、細かい内容のものが多かったため、おそらく高校ではあまり触れておらず、正答率、識別力ともにかなり低かった。問2は遺伝型の分離比の計算問題だが、「原因遺伝子」が唯一変異を起こしている遺伝子であることと、問題文から純系であることを読み解かなければならないなどから、どのように解けばよいか分からなかった受験者が多かったと考えられる。単純な遺伝型分離でない問題は、本年度は全て正答率、識別力ともに低かったが、本問も同様の傾向になった。問3は仮説検証のための実験を組み立てる設問であった。実験1の穴埋めでは多くの受験者が真核生物の調節領域を原核生物のオペレーターと間違えていた。実

験2では何を証明する実験をしなければならないかを理解できなかったものと考えられる。これらの理由で正答率, 識別力ともかなり低かった。問4は識別力も正答率も低い難問となった。腹棘と鱗板の両方について考察させることが, 難易度を上げたと考えられる。問5は識別力が高く正答率も適正であった。

第4問

CO₂に対する植物の応答を題材に, 光合成, 植物の発生・環境応答, 生態系の物質生産に関わる基本知識と概念の理解, それを基礎とした論理的・総合的思考力を問う, 分野融合問題として出題した。得点率は低めであった。光合成の枠組みの理解を問うた問1と, 一つの実験結果から孔辺細胞の分化について考えさせた問4は, 正答率が比較的高く, 識別力も良好であったが, それ以外の小問は, 正答率が低く, 結果として難問となった(問2と問5は識別力も低かった)。これら難問の内訳を見ると, 問2はルビスコ活性のグラフの読み取り, 計算と, 酵素反応に関わる基本知識の応用, 問3はCO₂濃度, 気孔開度, 光合成速度の関係を示したグラフの読み取りとこれらの情報の整理, 問5はCO₂に関わる情報全体の統合と生態系の物質生産に関わる基本知識の応用をそれぞれ必要とする問題であり, 総じて複合的能力の要求に対応できていない傾向がうかがわれた。

第5問

植物の進化, 系統分類, 生殖及び花の発生に関わる基本知識と概念の理解, 資料から考察する思考力を問う, 分野融合問題として出題した。得点率は低めであったが, 識別力はおおむね良好であった。問1, 問2, 及び問3では, 植物の進化, 系統分類及び生殖に関する基礎知識を問うたものであるが, いずれも正答率は低めであったが識別力はおおむね良好であった。問4は系統樹から形質の進化を考察するものであったが, 正答率が低く, 難問となった。問5は, 与えられた情報を踏まえながら, ABCモデルの知識を組み合わせて仕組みを考察する問いで, 正答率は低かったが, 識別力はおおむね良好であった。

第6問

膝蓋腱反射を題材として, 筋繊維の分化・有髄繊維と無髄繊維の特徴の違い・反射が起こるときの電気信号が伝わる経路に関する知識や思考力を問うた。また, 論理的に与えられた情報を計算, 処理する能力を問うた。得点率は低かった。問1の筋繊維の分化の設問は, 正答率も本大問の中では最低となった。受験者が発生や分化に関して苦手意識があるのか, こちらの予想を大きく下回る結果であった。問3の正答率も低かったが, これは計算処理が含まれていることが原因であると考えられる。また, 第5問までの問題で時間がかかり, 本大問まで達しなかった受験者が問題を解かずマークだけをした結果も多く含まれていたと考えられる。当該問題自体ではなく, こうした条件が得点率や正答率を下げる一因となったと考えられる。その中で問2の正答率は目標に近いものであった。識別力は, 問1では低かったが, 問2と問3でおおむね良好であった。

3 出題に対する反響・意見等についての見解

第1問

問題の範囲, 構成などについては, おおむね適切であると評価された。また, 問1と問2については, 適切であり良い問題との評価を得た。ただし, 問3は, 生物基礎と生物の知識の融合的な内容を過不足なく選ぶ形式が難易度を高めたこと, 教科書によっては本文に記載されていない内容が含まれていたこと, それぞれの選択肢で問う内容が細か過ぎるなどの指摘も受けました。正答選択肢も誤答選択肢も明確に正誤が判断できるように工夫したつもりであったが, 問

う内容についてはより教科書の範囲に注意したい。特に、過不足なく選ばせる問題においては、より単純で明確な内容にするよう、今後の作問において留意していきたい。

第2問

基本的に、科学的な考察力を問う良問、分量も適切であると評価された。ただし、問1の問題文が長い、選択肢の中に正誤の判断がしにくいものがある、との指摘を受けた。問1の識別力は高かったものの正答率は低めだったのは、文章が長すぎたためである可能性がある。今後は問題文を簡潔にするような工夫を心掛けたい。問3では、文章だけでは実際の反応が想像しづらかったのではないかと指摘を受けた。更に、このタンパク質の伸長と卵膜の形成の関連がはっきり示されていなかったとの指摘もあった。本問は正答率、識別力ともに適切であったが、解答に時間がかかった可能性は否定できない。できるだけ図などで現象を想像できるようにすること、条件をはっきり示すことを心掛けたい。また、本大問は知識問題が一つもなく、他の大問とのバランスを考えて、知識問題の配置を検討してほしいとの要望も受けた。

第3問

複数の分野から出題され、高度な科学的思考、判断力を必要とする点で、学習指導要領に沿った設問であるという評価があった一方で、範囲が広すぎる点、一つ一つの問題に長い文章での説明があること、思考判断レベルが共通テストとしては高すぎる点、のため、難問であるとの指摘を受けた。問1は知識問題であるが、細かい知識であること、「過不足なく」形式であることから難問であるとの指摘を受けた。「過不足なく」形式は正解が幾つか分からないために、受験者にとっては想定以上に解きにくいことを認識したので、この形式は不用意には使わず、使うときにはより一層の注意を払うようにしたい。問2は仮説に基づいて表現形の分離比を求める設問だが、仮説の説明が理解しにくく、難問であるとの指摘を受けた。説明文ではできるだけ直接的に説明し、分かりやすくする工夫を継続したい。この設問、及び本試において、遺伝型に関する問題が出題されたことで、旧学習指導要領の遺伝の計算を復活させるようなメッセージになりかねないとの指摘も受けた。この設問では計算自体ではなく、有性生殖において、違う対立遺伝子を持つ配偶子の接合が多様な個体を生み出すという原理の理解を問うているつもりであったが、今後も状況の説明を丁寧にする点で、何を問われているかをはっきりさせる工夫をしていきたい。問3は仮説をもとに実験を構築させる設問で、「思考力を求める良い問題であるが、レベルが高すぎる、長い文章での空欄補充のため全体が読みにくい」などの理由で、解答にかなりの時間を要するとの意見があった。実験を構築するという出題形式は、学習指導要領に添ったものであるが、実験の難易度をよく検討し、説明文もより明確に受験者が何に答えていいかを把握しやすくする工夫をしたい。問4は「共通テストの問題で用いることは妥当でない」や「時間を要する難易度の高い問題」との評価を得た。複数の形質について同時に考察させることが、難易度を上げたと考えられる。問5は「適度な文章量」で「科学的な思考力の到達度を測れる適切な難易度」との高評価を得た。

第4問

全体の問題構成に関しては、知識問題や実験のグラフ読解、モデル化を解いた後、それらを踏まえて、地球レベルでの考察を行う流れが巧妙であったと評価された一方で、分量の多さや難易度の高さから、10分では解き終わらない等の指摘も受けた。必ずしも大問当たりの解答所要時間を一律に10分と想定しているわけではないが、他の大問とのバランスも考慮し、適度な分量、難易度を心掛けたい。個々の小問については、光合成に関する基本知識の理解を問うた問1、孔辺細胞分化に関する実験考察問題の問4がおおむね適切とされた他は、評価を行った団体によって評価が分かれ、様々な意見が出された。ルビスコに関する問2の競争的阻害の選

択肢については，グラフを読み取らなくてもリード文からわかる（あるいはリード文の情報が必須）との指摘があった。これは活性部位の説明を指すと思われるが，競争的阻害に直ちに結びつくものではない。解答を行うには，グラフの読み取りが必要であるし，グラフの読み取りだけから解答することもできる。なお，右のグラフが基質飽和に至っていないのは，酸素の溶解度の低さによる。問3ではネットワークとしてのモデル化，問5では仮想的な状況における一種の思考実験を扱った。これらは科学的にも重要な新しい試みとして一定の評価を得たものの，多くの情報を処理しなければならず受験者の負担が大きいなど，懸念も示された。このタイプの問題では，情報量に特に注意する必要があると受け止めている。以上の他にも，各小問について幾つかの指摘を受けた。誤解や見解の相違によるものも含め，今後の改善の参考としたい。

第5問

植物を扱う分野融合問題で，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良いとの評価を得た。また，本大問の会話形式は，設問の導入として必要な情報が適切であり，現場の授業での探究的な活動を促す良いメッセージであるとの激励も受けた。問1は「やや細かな知識」，「複数の単元の詳細な知識を要するため，基礎的な学習とは乖離した難題」との意見があり，今後の作問では知識偏重にならないように配慮したい。問2，問3は，植物の配偶子形成と受精に関する適切な難易度の知識問題であるとの評価を得た。問4は被子植物の系統樹に関して考察する力を問う問題として，適切な難易度であると評価を得た。問5は，選択肢が妥当であり，難易度も標準的な良問であるとして，高い評価を得た。その一方で，「過不足なく含むもの」を選ばせる出題形式であるため，難易度が高いとの意見もあり，今後の作題に当たって留意したい。

第6問

大問全体で見ると小問数，問題文の量，難易度は適切であったと高評価を得た。また，「知識を問う設問，知識の活用を問う設問，科学的に考察する力を問う設問が1問ずつ出題された」と評価され，出題意図を反映できたと考えられる。ただし，「第5問までの大問で多くの時間を費やしてしまった受験者にとっては，計算をする余裕はなかったと思われる」という意見もあった。これらのことは，本部会の分析とも合致するものである。その他，より丁寧な文章にした方がよかったのではないかという意見もあった。今後の作問の参考となるように引き継ぎたい。

4 ま と め

「生物」の作題に当たっては，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だけでなく，それらを互いに結びつけ，あるいは応用し発展させて思考する力を多角的，複合的に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，計算問題などを積極的に取り入れることで，指導要領で強調されている，科学的に探究するために必要な資質・能力を問えるよう，問題構成にも配慮している。これらの方策により，質の高い問題をバランスよく揃えることに努めているところである。

また，昨年度，各団体から「文章量が多く，題意を把握するまでに多くの時間を要する問題が多い。」との指摘をいただいたため，前年度から小問数を3問減らし，受験者の負担の軽減を図ったところであるが，上述のような共通テストの狙いを念頭に置き，各大問におけるストーリー性を重視し，受験者にとって所見の題材に対しては丁寧な説明を行うなど，引き続き出題の工夫を行った結

果、各問題の分量を抑えることができず、各団体からも、分量や難易度について受験者の負担が過大であったことを指摘する声が多かった。

　　今後は、思考重視の基本方針は堅持しながら、分量・難易度等により一層の注意を払い、良質かつ適切な問題の作成に努力したい。