

◆生物◆ 科目別講評

(1) 出題方針

高等学校の教科書「生物基礎」と「生物」の扱う範囲で、基礎知識の習得や実験結果の考察など発展的に考える能力について評価できることを出題の方針とした。また、身近な事象も生物的知識と関連が深いことから、これらを掘り下げ発展させた出題や最近の遺伝子工学的手法に関する問題も取り入れた。出題方式としては、これまでの方式を踏襲し、正誤問題、計算問題、記述問題を取り入れることとした。

(2) 解答状況および解説

全学部日程(理系)

[Ⅰ] イネ科を題材として、植生と遷移・植物の環境応答・生態と環境のトピックを中心に、高校生物と生物基礎の幅広い単元から出題した。(2)、(4)は基礎的な設問であり正答率はおおむね高かった。(1)、(3)は知識を問う設問だったが正答率はやや低かった。(5)の正答率は低かった。(6)では、生存曲線、区画法、個体群の年齢構成などと混同した答案が散見された。基礎知識の習得に加えて、問題文を落ち着いて読んで出題意図を理解し、的確な解答を導く練習が必要である。

[Ⅱ] (1)は初歩的な知識問題であることから、正答率が高い傾向にあった。(2)については正答率が低い傾向にあった。生物が利用するアミノ酸の種類についてしっかりと理解が必要である。(4)はタンパク質の構造に関する出題で、タンパク質の役割にもつながる。大学からの生物学の理解に必須である。(5)③の正答率が極めて低かった。教科書のコラム欄でも取り上げるほどなので、隈なく学習する習慣をつけるとよい。

[Ⅲ] 穴埋め、選択、計算および記述の構成で作問を行なった。(1)～(3)の穴埋めならびに選択問題に関しては、全般的に正答率が高い傾向にあった。(3)の(e)の計算問題は正答率が低く、(4)の記述問題も同様に正答率が低い傾向にあった。(5)の選択ならびに並びかえ問題に関しては、正答できたのは少数であったが、選択肢の正答に限っては全般的に高い傾向にあった。

学部個別日程(文化情報学部(理系型)、生命医科学部、スポーツ健康科学部(理系型))

[Ⅰ] 器官の形成と細胞死に関する問題である。(1)や(4)は、基礎的内容であり、用語の意味の理解が必要である。(2)はヌクレオソームとクロマチンの違いに関する誤答が散見された。(3)や(5)の実験考察問題では、与えられた情報と結果の関連をしっかりと理解できているかが得点の差を分けたと思われる。(6)の③は、少し踏み込んだ問題であり正答率が低かった。(7)はリン脂質の構造をしっかりと理解しているかが得点の差を分けた。

[Ⅱ] 感覚のひとつである聴覚について、我々が日常で経験したセミの鳴き声を題材に出題した。また聴くということは、無意識に行っているが、生体内における聴覚のメカニズムは複雑である。この問題では単に暗記問題だけではなく、聴ける音の波長が生物によって異なることもファールの実験を基に設問した。暗記問題は良く解答されていたが、ヒトとセミの聴覚の違いについての問題では、どちらか一方の聴覚についての解答が多かった。

[Ⅲ] (1)では、幹細胞をはじめとした、様々な細胞へ分化できる性質をもつ細胞の知識を問っている。ES細胞と受精卵の混同が多数見られた。(3)はiPS細胞とES細胞の作製方法に関する問題。iPS細胞は遺伝子導入に

よって体細胞を初期化していることを解答して欲しかった。(4)④は水溶性ホルモンと脂溶性ホルモンの違いに関する問題。脂溶性ホルモンの性質に関する理解度は高かった。しかし、水溶性ホルモンとの比較がされていない解答が多く見られた。

学部個別日程(理工学部)

[Ⅰ](1)の系統分類の階層については正答率が高かった。(3)では文章としては正しいが、アリー効果に当てはまらない選択肢を選んだ解答が多く見られた。(4)の記述問題では、在来種の遺伝的な独自性が失われることを記述していただきたいところ。(6)ではため池の生物であること、矢印の先が捕食者であることを認識されていない解答がしばしば見られた。(7)の生態系サービスの種類は正答率が低かった。

[Ⅱ](1)は細胞分裂に関する知識を問う問題であり、概ね解答できているが全問正解の割合は低かった。(3)及び(4)の記述問題では、細胞分裂にかかわる分子についての分裂における具体的な役割を記述してほしかった。正解の割合は低かった。(5)では細胞周期について、培養細胞の顕微鏡像もしくは核型から細胞周期各期の長さを算出する問題。M期については正答率が高かったが、その他の各期についての設問では正答率は低かった。

[Ⅲ] 生体の呼吸とエネルギー代謝に関する基本的な出題であるため、難問はほとんどなかったにもかかわらず、その他の問題との時間配分の関係から正確な計算をして解答する時間が不足したためか、計算問題の正答率が想定したよりも低かった。用語の穴埋め問題に関しては、基本的な知識を問うものであったので、比較的正答率は高かった。記述問題では、無酸素運動時のエネルギー産生において解糖とクレアチンリン酸系の両方を記述できた解答は少なかった。分子式の記述や計算問題など化学との融合(境界)領域の知識が必要なため、当該領域の苦手な受験生の正答率が低くなった可能性がある。

(3) 受験生へのメッセージ

いずれの科目を理解するにも、その分野の専門用語の習得が欠かせない。特に生物は、細胞から植物、動物、生態学など広範な生命活動を対象とするため、専門用語が多く暗記科目に陥りがちである。しかし、ここで習得する専門用語は大学進学後の学習にもつながっており、単に入試スキルとしての暗記に終わることはない。また、近年生命科学分野の研究の進展は目覚ましく、入学後を見据えて高等学校の教科書以外でもそれらへの関心や情報を得る姿勢を身につけてほしい。

◆生物◆ 出題の意図

201	出題の意図
〔Ⅰ〕	身近な生物であるイネ科植物を題材とした、植生と遷移・植物の環境応答・生態と環境に関する内容についての基礎的な知識を問うた。イネ科の植物は、私たちの生活に深く関わっていると同時に生態系の主要な構成要素であるがゆえに、高校の生物のなかで幅広い単元に散見される。縦割りされた単元ごとの学習に加えて、横断的な視点で生物の世界を理解することが重要である。
〔Ⅱ〕	身近な食品「うどん」を題材に、タンパク質全般から細胞接着・シグナル伝達に発展させて、基本的な知識や考え方を問題とした。タンパク質は単に栄養だけでなく、自身を構成する重要な成分であることを実感してもらう意図があった。(1)などの最初の問題は教科書の黒字表記の知識問題とし、タンパク質の性質や役割についても出題として、入学後の学習にも発展してほしい。
〔Ⅲ〕	免疫学に関する内容のなかで、自然免疫と獲得免疫に関する問題を中心に出題した。免疫学の知識となると細胞生物学に関する内容に偏りがちになるが、そこに遺伝子発現制御や細胞内代謝などの分子生物学や生化学に関連する問題を組み合わせることで、生物学に関する広範な知識を問うことをねらった問題にした。
204	出題の意図
〔Ⅰ〕	器官の形成と細胞死を中心に基本的知識を問う問題と、実験結果から考察する問題など思考力を問う問題である。また会話文や作成した文章の校正など、科学を言葉や文字で伝える力の重要性を念頭に置いた出題形式を取った。教科書の内容を多面的に理解することと、与えられた情報や結果をもとに生物学的実験を論理的に理解できる能力、知識を応用できる能力が求められる。
〔Ⅱ〕	身近な昆虫「セミ」を題材に、普段無意識に行っている聴覚に関して掘り下げて考える機会とした。感覚器官としての聴覚器の構造のみならず、そこから得られた情報がタンパク質間の相互作用やシグナル伝達によって脳の聴覚野に伝えわり処理されることを理解してほしい。
〔Ⅲ〕	iPS 細胞から神経細胞への分化を題材として、幹細胞に関する知識や、細胞分化における遺伝子発現制御の理解を問う出題を行った。単一の細胞の性質を理解するだけでなく、iPS 細胞と ES 細胞、受精卵のような、類似した性質を持つ細胞の性質の違いを理解することや、遺伝子発現制御に関するシグナル伝達メカニズムの理解が求められる。
207	出題の意図
〔Ⅰ〕	生物多様性の問題を、特に種の多様性は外種の問題に着目して出題した。種の多様性と関連した遺伝的な多様性の喪失が外来種の侵入によって生じる事、外来種駆除において、間接効果が生じる可能性がある事などを記述問題で問うている。具体的な種名は多くの外来種問題に触れることでなじんでおいてほしい。生態系サービスについては、人類と生態系との関係を考える上で重要な概念なので理解しておいてほしい。

<p>【Ⅱ】</p>	<p>細胞分裂・細胞分裂周期に関わる問題を、特に分裂装置の実態に迫る過去の実験をもとに出題した。細胞分裂に関わる分子機構の種類と、それぞれの役割を問うている。さらに分裂装置の機能を支えるタンパク質分子について理解できているかどうか。多くの答えは教科書に出てくる用語の暗記に留まっている印象だった。細胞は外からの力ではなく、細胞内に含まれる分子の力で周期的に2つに分かれ続ける。この現象は実に不思議である。目で見える現象が、目には見えない分子メカニズムによって成り立っていることを理解してほしい。</p>
<p>【Ⅲ】</p>	<p>生体の呼吸とエネルギー代謝に関する出題である。細胞のエネルギー代謝において酸素と二酸化炭素の出納を生物学的および化学的に理解しているかの基本事項の理解を問う問題であり、分子式やアボガドロ定数など化学との融合（境界）領域の基礎知識も持ちあわせていることを確認する設問が含まれている。落ち着いて回答すれば設問内容自体は、基本的な知識とそれを用いた計算等を問う標準的な設問であり、難問は含まれていない。解糖系、ミトコンドリアにおけるクエン酸回路、電子伝達系の正確な理解と記憶、さらには呼吸商や無酸素解糖による乳酸産生やクレアチンリン酸系の理解まで細胞の呼吸およびエネルギー代謝の知識を幅広く確認する問題となっている。</p>