

一般入試前期B日程

生物

本学の生物の入試問題は、高校の生物基礎・生物の教科書に基づいて出題しています。細胞、遺伝から生態系に至るまで、まんべんなく出題されるので、偏りのない学習を心がけてください。また、実験観察法、データ整理といった実験方法に関する項目ももれなく学習しましょう。B日程では「代謝」、「植物の環境応答」、「動物の反応と行動」、「遺伝現象と物質」、「刺激とその受容」、「神経系」、「体液」などをテーマに出題しました。

I

■出題のねらい

(1)では、代謝に関連するエネルギーの流れや反応に関わる構造に関する知識の全般について問いました。教科書の基礎的な知識で解答できるはずです。(2)は、植物の環境応答と植物ホルモンに関する設問です。植物には、恒常性を維持するために様々な物質が働いています。普段なじみのないものが多いですが、植物の生理的機能を理解するためには重要です。(3)では、生体筋の構造と収縮制御について、(4)では遺伝情報の構造と発現について問いました。いずれも問題集などをしっかり勉強していれば解答できたはずです。

■採点講評

正答率は5割強でした。(1)の空所補充問題は比較的良くできていましたが、で「ストロマ」という解答が多くみられました。光合成において光エネルギーを利用する部分はチラコイド膜に存在し、ストロマでは主にカルビン・ベンソン回路の反応が起こることを教科書で確認してください。, のパスツール効果に関する問題も正答率が低かったです。酸素が少ない時に起こる反応に関する事なので、アルコール発酵が関連すると気づければ解答できたはずです。4), 5)は発酵と呼吸に関わる反応式についての問題でしたが、正答率は非常に低かったです。特に5)は、クエン酸回路で重要なのはNAD⁺やFADの還元であることを思い出せれば難しくはなかったはずです。生物の入試問題では反応式やそれを用いて解く問題は頻出なので、確実に頭に入れるようにしましょう。6)の電子伝達系に関する問題も正答率が低くなりました。電子伝達系がミトコンドリア内膜に存在する事、水素イオンはATP合成酵素をミトコンドリア外膜と内膜の間からマトリックス側に拡散する、といった正確な位置関係を図を見ながら確実に学習しましょう。

(2)は比較的細かい知識を問う問題であったためか、特に1)の正答率が低かったです。まず、孔辺細胞でK⁺チャンネルを開くのはアブシジン酸です。一方、ジャスモン酸は食害に対する防御応答に関与しています。また、植物には光受容体が存在しますが、赤色光や遠赤色光を吸収するのはフィトクロムで、クリプトクロムやフォトトロピンは青色光の受容体として働きます。クリプトクロムは光による茎の伸長抑制に関与しています。

(3) は筋肉に関する基本的な問題ですが、難しかったようです。1) では、まず「筋繊維」(細胞)と「筋原繊維」(アクチンフィラメントやミオシンフィラメントで構成される細胞内の構造)の違いに注意してください。横紋筋のサルコメアには暗帯と明帯がありますが、暗帯はミオシンがある部分で、ミオシンの長さは収縮によって変化しないので、暗帯の長さも収縮によって変化しません。2) では、まず「誤っているもの」を答えることに注意してください。教科書にもあるように、骨格筋には筋小胞体が存在し、そこから放出される Ca^{2+} イオンがトロポニンと結合します。すると、トロポミオシンの働きが阻害されてアクチンとミオシンが相互作用できるようになることを復習しておきましょう。(4) は比較的良くできていました。

II

■出題のねらい

(1) は刺激の受容と感覚の生成についての問題です。適刺激がどのように脳の機能領域で処理されるのか、また、眼の構造、視覚がどのように生じるのかについて問いました。(2) では、ヒトの中樞神経系と末梢神経系の役割について問いました。各部位の機能に関する正確な知識が求められる問題です。(3) では、心臓を中心とする循環系について出題しました。ヒトの血液循環とヒト以外の循環系について理解を試す問題になっています。

■採点講評

正答率は約45%でした。(1) 1) の構造の名称を問う問題は良くできていましたが、2) で半規管が体の傾きに関連するという誤答が多かったです。体の傾きは地球からの重力の認識が重要であり、それは前庭で行います。それに対して、半規管は体の回転運動を認識するために用いられます。3) では、体性感覚野と運動野を混同した解答が多くみられました。脳の各部位と働きは基礎知識なのでしっかり勉強しましょう。4) は正答率が低かったです。ヒトでは、錐体細胞は網膜の黄斑に集中している一方、杆体細胞はそれ以外に広く分布しています。ヒトは3種類の錐体細胞を持ちますが、昆虫や鳥類の多くは4種類の錐体細胞を持ち、紫外線も視ることができます。5) では記述Bの正誤を誤った解答が多くみられました。網膜に写った像は右半分と左半分で処理される大脳の視覚野が異なり、右目で言うと右半分の像はそのまま大脳の右の視覚野で処理される一方、左半分の像は視交叉を經由して左の視覚野で処理されます。

(2) の1) では、散在神経系の例としてプラナリアを選んだ解答が多かったですが、プラナリアは「かご形神経系」という最も原始的な集中神経系を持っています。2) では、まず、屈筋反射は延髄を經由せず、末梢神経系と脊髄で構成される経路が用いられることを復習しましょう。自律神経系については、交感神経は血糖値の増加を、副交感神経は血糖値の減少を促

すことを覚えておきましょう。交感神経はグルカゴンの増加や副腎髄質の刺激によるアドレナリンの分泌とそれに伴うグリコーゲン分解などを起こします。また、交感神経は放射状に走る瞳孔散大筋に作用して、散瞳を起こす働きもあります。

(3) 1) は循環系に関する標準的な空所補充問題でしたが、正答率はあまり高くなかったです。心臓の左右を取り違えたと思われる解答が多かったですが、心臓に限らず、人体の図においては通常、図の右側が体の左、図の左側が体の右になります。教科書の図で確認してください。加えて肺循環と体循環の違いを正確に復習しましょう。肺循環では、血液は右心室から心臓を出て肺動脈を経て肺に向かい、左心房に戻ってきます。一方、体循環では血液は左心室から心臓を出て、全身を巡った後に右心房に入ります。2) も心臓と血管に関する問題ですが、正答率は低かったです。心臓の構造は脊椎動物でもさまざまであり、魚類は1心房1心室、両生類や爬虫類は2心房1心室ですが、鳥類になると哺乳類と同じような2心房2心室になります。これにより、鳥類と哺乳類は肺循環と体循環を分離することができ、効率の良いガス交換が可能になっています。心臓から出た血液は動脈に入りますが、その持つ高い圧力に耐えるため、動脈の壁には弾性膜や筋肉（平滑筋）があります。一方、血圧の低い毛細血管の壁は内皮のみでできています。3) では開放血管系を持つ動物について聞きましたが、正答率は低かったです。開放血管系は節足動物や頭足類以外の軟体動物などで見られます。節足動物は昆虫類、甲殻類など外骨格を持つ動物が含まれるので、バッタ、エビを選べば正解です。