

2025 年度一般選抜（コア試験・プラス試験）

出題ポイント

生物基礎＋生物

解答

1-1

- (a) ア：4 6 イ：酸素 ウ：シアノバクテリア
 エ：rRNA オ、カ：アーキア 細菌（順不同）
- (b) 化学進化
- (c) 触媒
- (d) RNA の糖の部分は 2'、3'位共に OH 基であるのに対して、DNA の糖の部分は 2'が H で 3'が OH である。
- (e) ク：独立 ケ：従属
- (f) ストロマトライト
- (g) ②
- (h) ミトコンドリアは独自の DNA を持ち、分裂も独立に行っている。また、好気性細菌と構造と機能の点で似ている。

出題ポイント

「生命の起源」と「細胞の進化」に関する出題でした。教科書をしっかり読み込んでおけば、十分に対応できる内容です。分子系統樹に関する選択問題も、各選択肢の内容を正しく理解すれば、正解できるでしょう。

大学では、生命の誕生や進化の研究が重要なテーマの一つとされています。46 億年という気の遠くなるような昔に起こった出来事を、最新の科学技術を駆使して解明していくことは、生命科学の醍醐味の一つかもしれません。壮大な生命の進化の物語に思いを馳せながら、この分野の学習に取り組むことで、より一層の興味が湧いてくるでしょう。

解答

1-2

- (a) ア：4 イ：5 ウ：20 エ：50
- (b) 炭素 (C) 水素 (H)
- (c) グルコース
- (d) ②
- (e) ①
- (f) ⑤
- (g) ④
- (h) ⑤
- (i) ①

出題ポイント

主にタンパク質の構造と性質に関する様々な項目を取り上げて、基本的な知識・理解度を問う問題を出題しました。具体的には、構成元素や酵素の性質、細胞内での挙動に関する設問などでした。全体的に難易度は高くありませんでしたが、特に元素組成に関しては、脂質についても同様でしたが、正答率が思ったよりもかなり低かったという印象でした。最後のスケールに関する問題も含め、化学的・物理的な側面に関する素養も生命科学という分野においては欠かせないものとなっています。入学後も化学・物理・数学の基礎科目が必修となっている当学科の受験生には、そういったことも意識した姿勢での学習を心がけてもらいたいと思います。

解答

2-1

- (a) 間期
- (b) ③ ④ ⑤
- (c) ⑤
- (d) G2 期 20 分, M 期 12 分
- (e) G1 期 40 分, S 期 48 分、
- (f) ④
- (g) 多すぎる場合は DNA の合成反応がすぐに止まってしまい決定できる塩基数が減少する。
- (h) 5'→3' : GCTACTGA

出題ポイント

(a)~(e)は真核生物の細胞周期に関する問題、(f)~(h)はサンガー法による DNA 塩基配列の決定に関する問題です。(b)の間違ったものを選ぶ問題は、「③DNA 複製は複製終結点と呼ばれる決まった場所で終了する」を選ばなかった人が多くいました。真核生物には複製開始点が複数あるため、複製フォークの進行は反対側から来た複製フォークとぶつかったところで終了します。(d)と(e)の細胞周期の問題は正答率が低かったです。M 期の細胞は全体の 1 割なので 12 分です。放射性チミジンで標識されるのは S 期の細胞のため、標識された細胞が M 期に最初に到達するまでにかかった時間は G2 期の時間に相当します。この時点で細胞周期を G1 期で停止させる化合物を加えたので、標識された細胞は M 期の 12 分経過後に G1 期に到達しはじめます。全ての標識された細胞が G1 期に到達するのに 60 分かかっていることから、S 期は 60-12=48 分となります。残りの時間が G1 期に相当します。サンガー法では、糖の 3'の炭素に結合した OH が H になった特殊なヌクレオチドを使用し、これが DNA 合成の基質と

して使われると DNA ポリメラーゼによる DNA 合成が停止します。

解答

2-2

- (a) ア: アセチルコリン イ: 筋原繊維
ウ: トロポミオシン エ: 筋小胞体
オ: トロポニン カ: ATP アーゼ
キ: クレアチンリン酸 ク: クレアチン
ケ: ADP
- (b) 明帯は短縮するが、暗帯の長さは変化しない。
- (c) 微小管 中間径フィラメント
- (d) 滑り説
- (e) 解糖 (解糖系)
- (f) 酸化的リン酸化
- (g) 設問の内容が不適切であったため、本問は受験者全員正解としました。

出題ポイント

この問題は、筋収縮のメカニズムを体系的に理解し、神経伝達からエネルギー供給までの一連の流れを論理的に説明できるかを評価することを目的としています。まず、神経筋接合部におけるシグナル伝達に関して、アセチルコリンの役割やカルシウムイオンの調節機構を問うことで、筋収縮の開始に関する理解を確認します。次に、筋原繊維内部の構造とフィラメントの動きを理解しているかを評価するため、明帯と暗帯の変化や「滑り説」の概念を出題しています。これにより、サルコメア内でどのようにフィラメントが動くのかを適切に説明できるかを確認できます。また、筋収縮に必要なエネルギー供給の仕組みについて、瞬時の ATP 供給を担うクレアチンリン酸経路と、解糖系・酸化的リン酸化といった持続的な ATP 合成経路を区別できるかを問うことで、筋活動のエネルギー代謝に関する知識を試しています。これらの設問を通じて、学生が単なる知識の暗記ではなく、筋収縮のメカニズムを統合的に理解しているかを確認し、論理的な思考力を評価することを狙いとしています。

解答

3-1

- (a) ア: ② イ: ② ウ: ③
(b) ⑧

- (c) 資源あたりの個体数が極めて小さいか極めて大きく、縄張りをつくっても資源をより多く得る目的が果たせなくなった時。
- (d) $\sqrt{n^3}$ 倍 又はそれと等しい値が別の形で表現されたもの
- (e) ① ④
- (f) 実線: 得られる資源量 破線: 付随する損失量
- (g) 付随する損失量の曲線がグラフの左方へ移動するため、最適な縄張りの大きさが縮小する。

出題ポイント

動物の縄張り行動に関する問題です。(a)は縄張りが生じる条件を問う出題で、よく出来ていました。選ぶべきは「最も適切な語」ですから、特別な条件下であり得る、又は意味が明確にならない選択肢を選ぶべきではありません。(b)もよく出来ていました。水や営巣地も重要な資源ですが、それらが縄張り争いの主原因になる資源として、食物よりも一般的とまでは言えないでしょう。(c)では、個体数が極めて小さいか極めて大きいかのどちらか一方にしか思いが至らない人多く、その場合部分点となりました。(d)のライバル個体の縄張り侵入回数の変化については、正解者が少数で馴染みがなかったと思いますが、難解ではありません。個体が必要とする資源量が体重に比例するなら、相似形で体長が n 倍になれば、資源は n^3 倍必要になります。また縄張り内にある資源量は面積に比例するので、資源が n^3 倍ある縄張りは、面積も n^3 倍です。その時、縄張りの形に差がなく相似形なら、相同位置間の距離は $\sqrt{n^3}$ 倍になり、周囲の長さも $\sqrt{n^3}$ 倍です。(e)の一般的損失はよく理解されていました。(f)では、破線のグラフを「付随する損失量」とみなすべきところ、時間や闘争など限定されたコストのみを答えた場合には減点となりました。(g)について、動物の個体密度が上昇すれば闘争が増え、縄張り維持のためのコストが増加することは、直感的にも分かると思います。一方、得られる利益に関しては、環境が保有する資源量が変わらない限り変化がないように一見思われますが、現実には資源を得る際に時間を要し(時間がゼロなら得られる資源もゼロ)、その消費する時間内に、縄張り配置が変遷したり侵入者に資源を盗られたりするよう多くの動物種では(例えばシュモクバエのような昆虫)、個体密度が上がれば、得られる資源量も下がることとなります。従って、得られる資源量の最大値が下がることにも言及されていた場合も、正解となりました。また、そうした個々のグラフの変化については正答できるのに、最適な縄張りサイズ(≠必要とする縄張りサイズ)が縮小する総合結果については、多くの人が誤りました。(g)に限らず問 3-1 は全体として論理的思考力を試す

出題ですが、そうした考え方を身に付けてもらいたいと願っています。

解答

3-2

- (a) (1) ⑧ (2) オ：ツンドラ ③ カ：ステップ ④
(b) 植物 X：オ カ キ ク 植物 Y：カ
(c) (1) 孔辺 (2) ⑧ (3) ① (4) ①

出題ポイント

『生物基礎』のバイオーム、『生物』の植物と環境応答から出題しました。(a) 基本的な知識問題なので、きちんと学習している受験生か、していない受験生かで、得点がわかれしました。(b) 光周性花芽形成に関する基本的な考察問題です。長日植物の限界暗期を12時間に設定し、短日植物の限界暗期9時間に設定しました。従って、長日植物では連続暗期が12時間より短いと花芽形成が起こり、短日植物では連続暗期が9時間より長いと花芽形成が起こると考えることができます。(c) 気孔の開口とフォトトロピンに関する知識問題です。こちらも、きちんと学習している受験生か、していない受験生かで、得点がわかれしました。どの問題も教科書をしっかり学習していれば容易に解答できたと思います。高得点の受験生が多かったです。