

平成 29 年度 大学入学共通テスト試行調査 生物【解答】

問題 番号 (配点)	設問		解答 番号	正解	備考	問題 番号 (配点)	設問		解答 番号	正解	備考
第 1 問	問 1		1	5		第 4 問	A	問 1	1	1	
	問 2		2	3, 4	*1			問 2	2	1, 5	*1
	問 3		3	4			B	問 3	3	7	
第 2 問	A	問 1	1	1				問 4	4	1	
		問 2	2	6				問 5	5	3	
		問 3	3	6	*2		第 5 問	A	問 1	1	3
	4		2	問 2		2			6		
	B	問 4	5	3		B		問 3	3	2	
		問 5	6	5				問 4	4	6	
		問 6	7	5			問 5	5	4, 5	*1	
第 3 問	A	問 1	1	5		第 6 問	問 1		1	3	
		問 2	2	7			問 2		2	4	
		問 3	3	6			問 3		3	1	
	B	問 4	4	2							
		問 5	5	1	*3						
			6	1							
			7	2							
		8	1	*3							
		9	2								

*1 過不足なくマークしている場合に正解とする。

*2 両方を正しくマークしている場合に正解とする。

*3 全部を正しくマークしている場合のみ正解とする。



平成 29 年度 大学入学共通テスト 試行調査

生物

Foresight 現役東大生の個別学習指導
オンライン家庭教師

■ 出題分析

配点	試験時間	大問数	センターとの難易度比較
100 点	60 分	6 題	やや難
センターとの分量比較			
減少	同程度	増加	設問数に大きな変化はなし

<トピックス>

- 図表を読み取る問題や図が選択肢となっている問題が増加した。
- 仮説に基づいた思考や合理的な推論を要求する問題が出現した。
- 教科書の知識のみで解ける知識問題が著しく減少した。

■ 全体分析

大学入学共通テストにおいては、思考力・判断力・表現力の3つが重視されており、今回の試行調査ではその傾向が色濃く出てい
ると言える。従来のセンター試験で出題されていた問題文を読まなくても知識のみで選択肢を選べるような問題は1問もなく、
問題文の情報を把握したり考察したりしなければならない。そのため、正答率もかなり低くなっている。また、図や表が含まれた
考察や図を選択する問題も増加しており、知識を踏まえた読み取りが求められている。

■ 大問別分析

※ 難易度は5段階表示で、フォーサイトの見解によるものです

問題	出題分野・テーマ	センター試験との相違点・コメント	難易度※
1	ゴカイの個体群と発生	干潟に生息するゴカイの一種というテーマを用い、個体群と発生とい う全く異なる分野に関する問が設定されている。従来のセンター試験に はあまり見られなかった他分野横断型の大問となっている。	標準
2	受精における遺伝子機能解析 花の発生と環境応答	A は受精に関して扱っており、従来のセンター試験にも見られる実験 考察問題である。一方で、B は花の形態に関する未知の現象に対して知 識をもとに解く問題となっている。	やや難
3	二酸化炭素濃度と光合成速度 除草剤のしくみの探究	A には目新しさがないが、B では仮説を検証する実験について考える。 仮説検証の実験についてはかなり実践的な演習を積んでいなければで きないだろう。	やや難
4	堆積物中の花粉とバイオーム 被子植物の発芽孔の数の進化	A では選択肢が「合理的な推論」かを考える問が2題出題されており、 思考力が求められている。B では、系統樹を正しく読み取る問や化石の 写真から生物種を特定しなくてはならない問が出題された。	やや難
5	大腸菌への遺伝子導入 耳垢の性質の遺伝	A ではグラフ用紙を使って考える問題が、B では遺伝に関する計算問 題が出題された。どちらも数学が苦手な人には難しいかもしれないが、 共通テストでは多く出題される可能性が高いだろう。	やや難



6	見つめ合い行動とオキシトシン	イヌとヒトの見つめ合い行動によるオキシトシンに関する実験考察問題である。グラフが合計で6つあり、グラフ読み取りに慣れておく必要があるだろう。	標準
---	----------------	--	----

■ 合格への学習アドバイス

共通テストでは単純な知識を問う問題はほとんど出題されず、実験の解釈や仮説を基にした考察が多く出題されていた。そのため、「教科書に記載されている用語を覚える」という従来の勉強法では高得点を取ることは難しい。重要語句については、生物の体内や生態系の中でどこに存在しどんな役割を持つのか、それがなぜ重要か、ということを常に考えながら勉強する必要がある。また、共通テストでは同じ大問中で複数の分野から問題が出題されている。分野ごとの学習を徹底した上で、分野と分野の繋がりにについても理解する必要がある。さらに、共通テストでは基礎的な知識を前提にした図表の問題がいくつか出題されていた。このような問題に対応するためには、教科書や資料集に掲載されている図を理解して覚えることが重要である。

平成 29 年度 大学入学共通テスト試行調査 生物

第 1 問

出題範囲	生態系，発生
難易度	★★★★☆
所要時間	得意：5 分 ふつう：7 分 苦手：10 分
講評	第 1 問は生態系と発生における形態の変化に関する問題である。単純な知識問題はなく，表からの読み取りや，言い換え，もしくは知識を元にした考察力などが求められる問題であった。問 1 は少し難易度の高いものであったが問 2 と問 3 は正答率が 70%前後のため正解したい問題である。ただ問 3 はゴカイを見たことがある人の方が少し有利になる問題であった。

問 1 1 正解は⑤

難易度 ★★★★★

解説

表 1 を見ると，数値にある程度のばらつきがみられる。このことから，一様分布を示す③，⑥，⑨は除外できる。次に，集中分布を示す①，④，⑦について考えてみる。この時，個体がまったくいない方形枠がある程度見られるはずである。しかし，表 1 の 10cm 四方において 0 を示すところが少なすぎであり，20cm 四方においては全く見られないため，④，⑦は除外できる。①においても，表 1 の 5cm 四方において 0 を示すところがある程度見られるものの，最大値が 3 であることからこの選択肢では分布が集中しているところの個体数が多すぎるため，正解ではないことが分かる。そこで，②，⑤，⑧のランダム分布で考えてみる。②で考えてみると，表 1 では 5cm 四方当たりの個体数が 0～3 なのにくらべて多すぎる。⑧では表 1 の 20cm 四方当たりが 12～19 であるのに比べて少なすぎる。

したがって，正解は⑤。

問 2 2 正解は③，④

難易度 ★★★★★

解説

この問題では解答を 2 つ選ぶが，選択肢の書き方から①～③で 1 つ，④～⑥で 1 つ選ぶことが推測される。まず①～③から 1 つ選ぶ。ここでは，小型個体と大型個体それぞれにおける生息密度と成長の関係性を問うている。砂やえさの量，容器などは一律で同じなので，個体数が増えるごとに生息密度も高まるといえる。成長の速さというのも 1 日当たりの体重の増加量として捉えられる。これらを踏まえて表 2 を見てみると，小型個体でも大型個体でも個体数が増加するごとに体重増加量は下がっている。つまり，生息密度が上がるごとに成長速度が下がっている。よって，③が選べる。次に，④～⑥から 1 つ選ぶ。ここでは生息密度ごとに小型個体と大型個

体の成長速度を比べている。いずれの容器当たりの個体数の時でも、小型個体の方が大型個体よりも 1 日当たりの体重の増加量は大きい。よって、大型個体の方が小型個体よりも成長が遅いといえる。よって、④が選べる。したがって、正解は③、④。

問 3 3 正解は④

難易度 ★★☆☆☆

解説

まず、卵形をしていない⑤もしくは⑥が最後に来ることが予想される。ゴカイは環形動物であり体節構造を持つことから、体に区切りを持つ⑤が最後に来ると考えられる。よって、⑤の前の 5 番目が①である。次に、前半部分の②～④である。今度は先頭から考える。カエルやウニなどの卵割から細胞の数はどんどん増えていくことを考えると、一番細胞が少ない 4 つの②が最初であり、それより倍になった 8 つの③が 2 番目と考えられる。次に来るのは④もしくは⑤であるが、③に繊毛がないことから次に来るのは繊毛のない④の方が妥当である。よって②→③→④→⑤→⑥。

したがって、正解は④。

(岡本悠雅, 西川尚吾)

平成 29 年度 大学入学共通テスト試行調査 生物

第 2 問

出題範囲	発生, 植物
難易度	★★★★☆
所要時間	得意 : 7 分 ふつう : 10 分 苦手 : 15 分
講評	第 2 問は A が発生, B が植物に関する問題であった。問 1, 問 2, 問 4, 問 5 は問題文や図に根拠を求めつつ持っている知識から考察する問題, 問 3 は表と問題文から読み取り考察する問題, 問 6 は下線部の言いたいことを読み取りそれを表の項目と結びつける問題である。どれも難問揃いであり, 特に問 6 のような問題では解けそうになかったら諦めて他に時間を回すのが吉であろう。

A

問 1 正解は①

難易度 ★★★★★

解説

- ① 誤 翻訳は開始コドンから始まるため, 開始コドンの直前に 3 塩基を挿入しても影響は何もないのでこれが適当でない。もし, 挿入した 3 塩基が AUG の開始コドンであった場合, その次のもともとあった AUG はメチオニンとして読み取られる。しかし, 莫大な大きさのタンパク質にとってアミノ酸が一つ増えることの影響はとても小さく無視できると考えて良い。
- ② 正 開始コドンの 3 塩基を欠失させると翻訳が始まらないので, 機能するタンパク質は作られない。
- ③ 正 開始コドンの直後に 1 塩基を挿入するとコドンの読み枠がずれ, フレームシフトが起きるので異なるタンパク質が発現する。
- ④ 正 この選択肢はとても迷うところだが, 明らかに①が誤りであるというところから切ってほしい。実際, イントロンの認識にはその最初と最後の配列が関与しているため, 機能するタンパク質を作らないようにする方法となる。
- ⑤ 正 エキソンを全て欠失させると機能するタンパク質を指定する配列がなくなるので正しい。
- したがって, 正解は①。

問 2 正解は⑥

難易度 ★★★★★

解説

問題に「図 1 を参考にして」とあるので図 1 を見てみる。図 1 の卵では極体が放出されているため、減数分裂第一分裂を終了していると考えられる。その上で、紡錘体が形成されていることを見ると中期であることが読み取れる。ヒトにおいても、受精は第二分裂中期の卵で起きることは覚えておきたい。

したがって、答えは⑥。

問 3 3 正解は⑥ 4 正解は②

難易度 ★★★★★

解説

実験 1 から考える。表 1 を見てみると雌マウスにおいては x をホモで持つマウス、雄マウスにおいては y をホモで持つマウスから子供が全く生まれないことが読み取れるので、遺伝子 X が雌で遺伝子 Y が雄ではたらくことがわかる。このとき選択肢を見てみると、はたらく部位は卵か精子なので、X は⑤～⑧、Y は①～④のどれかである。次に、実験 2 を考える。実験 1 において子が生まれなかった組み合わせでは、精子と卵細胞膜との結合が見られなかったことから、そこに異常があると考えられる。そこで改めて選択肢を見ると、精子と卵細胞膜の結合に言及している選択肢は②と⑥のみ。

したがって、正解は⑥、②。

B

問 4 5 正解は③

難易度 ★★★★★

解説

ABC モデルの問題では、A のみがかく、A+B が花卉、B+C がおしべ、C のみがめしべが形成される。また、A と C が拮抗しあっていて、一方が発現すると他方は発現しない。ア の前のカズの発言より、かくがなく花卉が二重になっていることを考える。つまり、A のみが発現する領域がなく、A と B が発現する領域が 2 ヶ所あると推測されるので、本来 A 遺伝子のみである領域 1 でも B 遺伝子がはたらいていると考えられる。

したがって、正解は③。

問 5 6 正解は⑤

難易度 ★★★★★

解説

中間的な花器官が見られたということ意識して問題を解く。

- ① A 遺伝子が領域 1 ではたらない場合、かくのない花ができるが中間的な花器官は観察されないため、不適。
- ② A 遺伝子が領域 2 ではたらない場合、領域 2 は B 遺伝子だけとなりそれがどうなるかはわからないが、少なくとも領域 3 や領域 4 は正常であり花卉とおしべの中間的な花器官は見られないはずなので、不適。

- ③ 領域 2 で B 遺伝子のはたらかない場合、がくを二重に持ち花弁を持たない花になるが中間的な花器官は観察されないため、不適。
- ④ 領域 3 で B 遺伝子のはたらかない場合、おしべを持たずめしべを二重に持つ花ができるが中間的な花器官は観察されないため、不適。

よって、⑤が残り正解と言い切れるかは不安であるかもしれないが、の前に「遺伝子のはたらきをちゃんと調べないと断定できない」と逃げ道ができていますので、これを正解として問題ないと思われる。

したがって、正解は⑤。

問 6 正解は⑤

難易度 ★★★★★

解説

下線部(c)の仕組みとは屈性のことを指しており、その屈性の特徴として不可逆な成長運動によって引き起こされる点が挙げられる。一方、下線部(d)の仕組みは浸透圧によるもので、可逆的な膨圧運動によって引き起こされる。そのことを念頭に置き、注目点を見てみると、⑤、⑥の「変化しているのが表皮の伸び具合であって、どの温度条件のどの表皮も縮んではいないこと」は不可逆であることに結び付けられる。それ以外の注目点は下線部との関連性が見出しにくい。

したがって、正解は⑤。

(岡本悠雅, 西川尚吾)

平成 29 年度 大学入学共通テスト試行調査 生物

第 3 問

出題範囲	代謝
難易度	★★★★☆
所要時間	得意：9 分 ふつう：12 分 苦手：15 分
講評	第 3 問は A・B 共に代謝に関する問題であった。問 2 は単純な図読み取り，問 3 は知識問題であったものの，比較の難しい問 1，後半の問 4 や問題量の多く複雑な反応を問う問 5 はなかなか骨の折れる問題であった。しかし問 5 は整理してしまえば少なくとも前半の 3 つは単純なので是非とも正解したい。

A

問 1 1 正解は⑤

難易度 ★★★★★

解説

問題文から， CO_2 吸収速度の低下の原因には，気孔の閉鎖と葉緑体の機能低下の 2 つの仮説が考えられる。どちらの仮説が正しいか明らかにしたいので，それぞれの仮説のもとで結果が変化する項目で比較しなくてはならない。

- ① 誤 どちらが原因であっても，葉の面積は低温処理の前後で変化しないので，不適。
- ② 誤 暗所では光合成が起きず呼吸のみが起こり，どちらにしても暗所下での葉内 ATP 量は増加するため，不適。
- ③ 誤 CO_2 吸収速度が下がっているため，どちらの仮説においても葉の周囲の CO_2 濃度は増加する。
- ④ 誤 CO_2 吸収速度が下がることで光合成速度も下がるので，どちらの仮説にしても O_2 濃度は下がる。
- ⑤ 正 気孔の閉鎖が原因であった場合，低温処理後は気孔が閉じるため，細胞間の CO_2 濃度は下がる。一方，葉緑体の機能低下が原因であった場合，気孔は開いているが光合成が起きないので，細胞間の CO_2 濃度は上昇する。

したがって，正解は⑤。

問 2 2 正解は⑦

難易度 ★★★★★

解説

下線部(b)より CO_2 濃度の変動の原因は光合成によるものなので、光合成の大気中の CO_2 濃度への影響が最も大きいのは CO_2 濃度が最も減少している時期である。そのことを頭に入れて図 1 を見ると、7 月～8 月の傾斜が最も大きくなっている。

したがって、正解は⑦。

問 3 3 正解は⑥

難易度 ★★★★★

解説

リード文の後半段落では、植物の光合成が与える地球の大気の CO_2 濃度や O_2 濃度への影響について書かれている。大気中の O_2 濃度の季節変動が最も小さくなるのは、その植物が酸素を光合成に用いない場合である。それはつまり、水の代わりに硫化水素を用いて光合成し、酸素ではなく硫黄を生成する光合成細菌のことである。そのほかの選択肢は光合成に酸素を必要とするので不適である。

したがって、正解は⑥。

B

問 4 4 正解は②

難易度 ★★★★★

解説

植物を乾燥させてしまうと NH_4^+ も揮発させる可能性があるため、生のままの植物を使用する。一定量の希塩酸を加えても、その塩酸を中和できない量の NH_4^+ が存在した際に全て固定することができず正確に図ることができないので、重さに比例する量の塩酸を使用する。

したがって、正解は②。

問 5 5 正解は① 6 正解は① 7 正解は② 8 正解は① 9 正解は②

難易度 ★★★★★

解説

リード文、および下線部(d)、(e)より、X によって植物が枯死する原因は様々な有機窒素化合物を作れなくなるか NH_4^+ の濃度が上昇するためである。どちらの仮説が正しいか確かめるために、一方の原因を取り除くか、軽減させた条件を作り出したい。B 班案では、X により阻害された反応の生成物であるグルタミンを加えることで、 NH_4^+ 濃度の上昇はそのままにグルタミンとケトグルタル酸を反応させグルタミン酸を作りアミノ基転移反応を起こし有機物の生成を可能にしている。同様に A 班案でも、グルタミン酸を加えることで、グルタミンを作ることはできないものの、加えられたグルタミン酸によって直接アミノ基転移反応を起こし有機窒素化合物を作っている。つまり、これら 2 つでは、枯死する原因は NH_4^+ 濃度の上昇に限られる。しかし、C 班案のようにケトグルタル酸を加えても、グルタミンやグルタミン酸がなければ有機窒素化合物を作れず、 NH_4^+ 濃度も上昇

するため、枯死の原因を突き止めることができない。D 班案のように X を加えた上で窒素肥料の有無で比較すると、どちらにも X があるため有機窒素化合物は生成できないが、窒素肥料を加えた方では多くの NH_4^+ が存在するので、加えていない方よりも NH_4^+ 濃度が上昇する。肥料を施したほうがより低濃度の X でも枯死する場合、 NH_4^+ 濃度の上昇が原因となる。一方、窒素肥料の有無で X の効果が変わらなければ有機窒素化合物の欠乏が原因となる。E 班案では、問題文に NH_3 が有害であることが明記されており、枯死することは明らかなので、何の結論も得られない。

したがって、正解は①, ①, ②, ①, ②。

(岡本悠雅, 西川尚吾)

平成 29 年度 大学入学共通テスト試行調査 生物

第 4 問

出題範囲	遷移, バイオーム, 進化
難易度	★★★★☆
所要時間	得意 : 7 分 ふつう : 10 分 苦手 : 13 分
講評	第 4 問の A は植生の遷移, B は進化に関する分野の出題である。知識だけでは解けない問題が多く, 難しい大問構成となっている。特に問 1, 問 2 は設問文が非常に長くなっており, 情報を正確に読み取った上で図 1・図 2 について考察しなくてはならない。その上, 複数の選択肢が正解となる問題であるため, 正答率は 10% 台とかなり低くなっている。このような問題は従来のセンター試験には見られないため, 二次試験対策にも使える問題集で演習を積むのがよい。

A

問 1 1 正解は①

難易度 ★★★★★

解説

合理的でない選択肢を問うているので, 事実かどうかや知識として持っているかはあまり関係なく, むしろ問題文との整合性が問われている。

- ① 誤 リード文には, 寒冷期から温暖期になり植生がコメツガやオオシラビソなどの常緑針葉樹から, ブナやミズナラなどの落葉広葉樹に変化したと書いてある。常緑針葉樹の方が寒冷な地域に生息することがわかる。この選択肢ではコメツガやオオシラビソが温暖な地域に生息しているように読み取れる。よってこれは合理的ではない。バイオームに関する知識を持っていれば, 針葉樹は亜寒帯気候に形成されることから解くことができる。
- ② 正 コメツガ・オオシラビソの方が, もともと個体数が多かったためブナ・ミズナラがなかなか定着できなかったと考えられる。よって, これは合理的である。
- ③ 正 ブナやミズナラの種子はいわゆるどんぐりのような見たくをしており, 遠くまで一気に広がることはできない。そのため, ブナ・ミズナラはゆっくりその生息域を広げていったという論理は矛盾しているところがない。そのため, 合理的と言える。

したがって, 正解は①。

問 2 2 正解は①, ⑤

難易度 ★★★★★

解説

二次遷移の進行が遅い理由を微粒炭と結びつけて考える問題である。この問題を見たときに微粒炭という単語を知らないからといって焦らないでほしい。おそらく他の受験生も知らないはずだ。そこで問題文や図から答えの根拠になりそうなところを探したい。

- ① 正 問題文に火入れによる影響は特に書いていないが、焼畑農業による熱帯雨林の破壊や砂漠化について聞いたことがあるはずである。それと結びつけて考えてみたい。土壌中の有機物となるはずの植物体が火入れによって CO_2 などとして空気中に放出される。それにより、土壌中の有機物が失われ、有機物を無機物に変えてエネルギーを得るような微生物が減少する。それらの微生物の分解産物である無機栄養類も減少し、植物の成長が妨げられる。よってこれは合理的な推論と言える。
- ② 誤 図 2 より、600～500 年前の時期には微粒炭と草本の花粉の両方が蓄積しているので、成長自体は抑制されていない。また、微粒炭が草本の成長に悪影響を及ぼすかどうかは問題文からはわからないが、これだけでは、草本からアカマツへの遷移が遅い理由が説明できないので合理的な推論とは言えない。
- ③ 誤 微粒炭の重量が最も大きく、一番火入れをしていた時期に草本の花粉の増加量も最大であるため、草本の成長も最大であると考えられるので、火入れによって日照をさえぎることが草本の成長を妨げたとは考えられない。
- ④ 誤 火入れを行っていた時期とアカマツが優占している時期は重なっていないので、夏緑樹林へと遷移する時期の火入れによる直接的な影響はない。よって合理的ではない。
- ⑤ 正 攪乱が頻繁に起きる状態では、植物がより日にあたれるので光飽和点の大きい陽樹の方が有利であり、合理的と言える。

したがって、正解は①, ⑤。

B

問 3 3 正解は⑦

難易度 ★★★★★

解説

発芽孔数の変化が一番少なくなる順番が最も合理的である。それを踏まえて、表 1 と図 3 を合わせて考える。図 3 の植物名の横に発芽孔の数を書き込んでみるとわかりやすくなる。8 種の共通祖先種から早い段階で分岐したジュンサイ、モクレン、オニユリは発芽孔を 1 つしか持たないことから、8 種の共通祖先種の発芽孔は 1 つであったと考えられる。そのほかの 5 種には発芽孔が 3 個、もしくは 4 個以上ある。このうち、一番先に分岐したハスは 3 個であることから、5 種の共通祖先種の発芽孔は 3 個であることがわかる。そこからさらに分岐したアカザ、クルミは 4 個以上である。よって 1 個→3 個→4 個以上と考えられる。

したがって、正解は⑦。

問 4 4 正解は⑦

難易度 ★★★★★

解説

生息した年代や前問で解いた発芽孔の数を元に、古い順に考えてみる。発芽孔 1 個のもので 1.35 億年代から 1.1 億年代のものが北緯南緯共に 5 度から 30 度近くまでに生息している。次に発芽孔 3 個で 9000 万年代から 8000 万年代のものが 40 度あたり、4 個以上で 6700 万年代が 60 度前後に生息するので徐々に高緯度に広がったことがわかる。したがって、正解は①。

問 5 5 正解は③

難易度 ★★★★★

解説

被子植物が出現、繁栄するのは中生代の白亜紀であるため、それ以前に絶滅したものを考える。①のアンモナイトと④の恐竜は中生代に最盛期を迎えていて、②のアウストラロピテクスは新生代に誕生している。⑤のイチヨウは現代でも生きているため、絶滅はしていない。よって、③の三葉虫が正解となる。三葉虫は、古生代の終わりのペルム紀末期に起きた大量絶滅によって絶滅した。

したがって、正解は③。

(岡本悠雅, 西川尚吾)

平成 29 年度 大学入学共通テスト試行調査 生物

第 5 問

出題範囲	DNA, 遺伝
難易度	★★★★☆
所要時間	得意 : 7 分 ふつう : 10 分 苦手 : 15 分
講評	生物選択者の多くが苦手としている計算問題が多く出題されたため、苦戦を強いられた人もいと思う。実際、大学入試センターが発表した正解率も低いものが多かった。しかし、この手の計算問題は見た目こそ難しいものの、やっている計算自体は簡単なもので、落ち着いて数値を見て考えたい。特に単位がある問題は単位に着目すると良い。

A

問 1 1 正解は③

難易度 ★★★★★

解説

この実験の目的は「大腸菌内に導入されたプラスミドに組み込まれたルシフェラーゼ遺伝子が発現しているかを確認すること」であることに注意して考えよう。

- ① 正 大きいコロニーを使用することでより多くのルシフェラーゼが得られる。
- ② 正 濃度の高いルシフェリンを用いることで反応しやすくする。
- ③ 誤 この選択肢では、ホタルから抽出したルシフェラーゼを加えている。これでは、存在するルシフェラーゼがプラスミドに組み込まれた遺伝子から作られたのかわからない。
- ④ 正 ATP を加えることで反応が起きやすくなる。
- ⑤ 正 暗くすることで微小な発光であっても確認できるようにする。

したがって、正解は③。

問 2 2 正解は⑥

難易度 ★★★★★

解説

グラフ用紙が与えられているので、表の数値をグラフにプロットする作業をはじめに行う。横軸を DNA 溶液の濃度($\mu\text{g}/\text{mL}$)、縦軸を 260 nm の吸収の測定値として書き込んでみる。今、プラスミドの光の吸収の測定値は 0.52 なので、だいたい 0.35 と 0.65 の中点と言える。そのため横軸より、DNA 溶液の濃度は $25 \mu\text{g}/\text{mL}$ であることが読み取れる。 $25 \mu\text{g}/\text{mL} = 0.025 \mu\text{g}/\mu\text{L}$ であり、これは元の溶液を 100 倍希釈したものなので、元の濃度は $2.5 \mu\text{g}/\mu\text{L}$ である。これが $100 \mu\text{L}$ あったので、 $250 \mu\text{g}$ が得られたプラスミド DNA の総量である。

したがって、正解は⑥。

B

問 3 3 正解は②

難易度 ★★★★★

解説

対立遺伝子 A の頻度を p 、対立遺伝子 G の頻度を q とする。(乾いた耳垢) : (湿った耳垢) = $90 : 21 = 30 : 7$ である。AA のとき乾いた耳垢になるので、 $p^2 = 30/37 = 0.81\cdots$ という等式が成り立つ。よって、 $p = 0.9$ なので $q = 1 - 0.9 = 0.1$ である。

したがって、正解は②。

問 4 4 正解は⑥

難易度 ★★☆☆☆

解説

祖父母世代と生徒世代での乾いた耳垢と湿った耳垢の比率は等しい。それによって、世代で遺伝子の頻度は変化しないことがわかり、問 3 より両親の世代でも (乾いた耳垢) : (湿った耳垢) = $30 : 7$ という比が成り立つ。両親世代の乾いた耳垢の人数が 164 人なので $164 \times 7 \div 30 = 38.26\cdots$ なので 36 が最も近い。

したがって、正解は⑥。

問 5 5 正解は④, ⑤

難易度 ★★★★★

解説

- ① 誤 東シベリアでも対立遺伝子 A の頻度は高いため、より温暖な気候に適応しているとは言い切れない。よって、不適。
- ② 誤 より低湿度な地域であれば、東南アジアより中東や西アフリカの方が該当する。よって、不適。
- ③ 誤 海拔について知識がないため 1 度保留にするが、ほかに正しいものが見つかるので、不適。
- ④ 正 中東で遺伝子 A が生じた後、遺伝的浮動によって、中東から東南アジア北部や東シベリアへ行った集団とヨーロッパへ行った集団の間で遺伝子頻度に差が生じたと推測すると説明がつく。よって合理的であると言える。
- ⑤ 正 東アジアから遺伝的交流によって分布を広げたとすると、東アジア近隣で頻度が高く、遠くなるにつれ下がっており、つじつまが合う。よって、合理的と言える。
- ⑥ 誤 世界各地で同じような性質を持つ遺伝子が突然変異によって独立に生じる可能性はとても低いことに気がついて欲しい。

したがって、正解は④, ⑤。

(岡本悠雅, 北川健斗)

平成 29 年度 大学入学共通テスト試行調査 生物

第 6 問

出題範囲	ホルモン
難易度	★★★★☆
所要時間	得意：5 分 ふつう：7 分 苦手：10 分
講評	図の量は多いものの、生物の問題らしい構成となっており、この共通テストの中では比較的簡単な方に位置する問題であった。少なくとも、問 1 と問 2 は落ち着いて図と選択肢を見れば簡単に解けると思う。問 3 は総括的な問題であり、何がわかっていて何がわかっていないのか、何がわかればいいのかを判断するのに少し手間取るかもしれない。

問 1 正解は③

難易度 ★★★★★

解説

- ① 誤 図 1 より、オオカミは飼い主をほとんど見つめていないため、見つめ合い行動により尿中オキシトシン量が増加するかはわからない。よって、不適。
- ② 誤 図 1、図 2(B)より、尿中オキシトシン量の最も高いオオカミは飼い主を見つめる時間が最も短い。よって、不適。
- ③ 正 図 2(A)より、見つめる時間が最も長い長イヌの時に最も増加しているため、この選択肢は正しい。
- ④ 誤 イヌが飼主に見つめられる時間を計測した実験がないため、不適。
- ⑤ 誤 ④と同様に、飼主に見つめられる時間を計測した実験がないため、不適。
- したがって、正解は③。

問 2 正解は④

難易度 ★★★★★

解説

- ① 誤 図 3 より、生理食塩水噴霧時に比べ、オキシトシンを噴霧したときに雄イヌが飼主を見つめる時間は短くなっている。よって、不適。
- ② 誤 図 3 より、雌イヌが飼主以外を見つめる時間はオキシトシンの有無で変化していないので、不適。
- ③ 誤 図 4(B)を見てみると、雄イヌの尿中オキシトシン量は、オキシトシン噴霧されたイヌは見つめ合い行動後の尿中オキシトシンの量が増加している。よって、不適。
- ④ 正 図 4(B)より、オキシトシン噴霧された雌イヌでは見つめ合い行動後の尿中オキシトシン量がわずかに増加している。これだけでは判断しきれないので、一旦保留にする。

⑤ 誤 図 4(B)より、イヌの尿中オキシトシン量はわずかに増加している。よって、不適。

したがって、正解は④。ちなみに、図 4(B)についてイヌが飼主を見つめたのか飼主以外を見つめたのかについては問題文からは判断できない。そのため、正確には判断できないが、最も適当なものは④であるといえる。

問 3 3 正解は①

難易度 ★★★★★

解説

まず、「見つめ合い行動とオキシトシンの分泌の間に、互いに効果を強め合う関係がある」という仮説について考えよう。これは、飼主とイヌが互に見つめ合うことで両者のオキシトシン分泌量が増加し、オキシトシンの増加により見つめ合いの時間も長くなるということである。

これをふまえて、実験 1 と実験 2 から見つめ合い行動とオキシトシンの分泌について考えられることをまとめてみよう。実験 1 では、飼主を見つめる時間が長いイヌと短いイヌがいて、前者に見つめられた飼主の尿中オキシトシンが増加していることがわかる。つまり、イヌが長時間飼主を見つめることで、飼主のオキシトシン分泌量は増加するということである。また、実験 2 では、オキシトシン噴霧により雌イヌが飼主を見つめる時間は増加し、雄イヌの場合や飼主以外を見つめた場合にはほとんど変化していない。すなわち、オキシトシンの増加によりイヌの見つめ合い時間がどのように変化するかがわかる。

以上を踏まえ、他に必要な情報としては「飼主のオキシトシン量が飼犬を見つめる時間に与える影響」、「飼主がイヌを見つめる時間が飼主やイヌのオキシトシン分泌に与える影響」が挙げられる。これを踏まえて各選択肢を見ていけば、①が適切であるとわかる。

したがって、正解は①。

(岡本悠雅, 西川尚吾)