

第2回 予想模擬テスト

第1問 次の文章 (A・B) を読み、下の問い (問1~6) に答えよ。

[解答番号 ~] (配点 17 点)

A アキラとカオルは、次の図1のように、オオカナダモの葉を光学顕微鏡で観察し、それぞれスケッチをしたところ、下の図2のようになった。

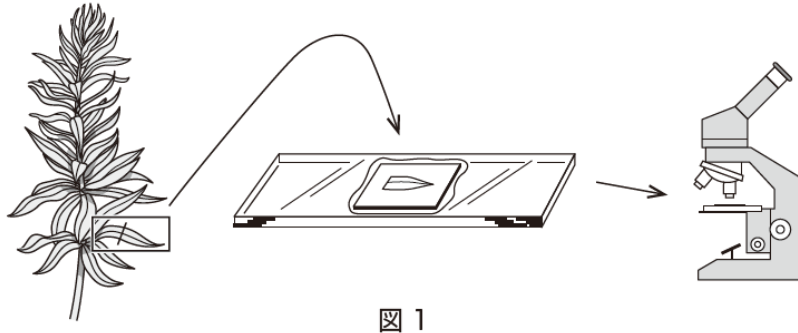


図1

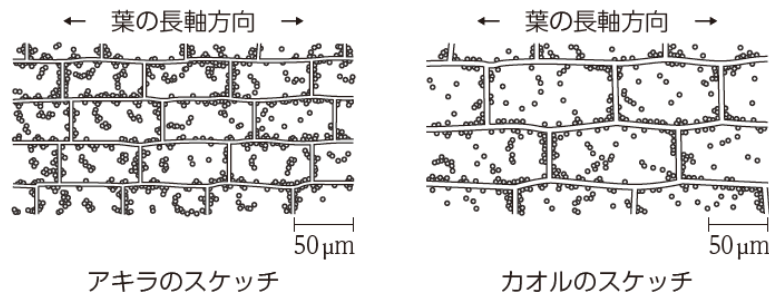


図2

アキラ：スケッチ (図2) を見ると、オオカナダモの葉緑体の大きさは、以前に授業で見たイシクラゲ (シアノバクテリアの一種) の細胞と同じくらいだ。実際に観察すると、授業で習った、共生説にも納得がいくね。

カオル：ちょっと、君のをを見せてよ。おや、君のしている細胞は、私が見ているのよりも小さいようだなあ。私のも見てごらんよ。

アキラ：どれどれ、本当だ。同じ大きさの葉を、葉の表側を上にして、同じような場所を同じ倍率で観察しているのに、細胞の大きさはだいぶ違うみたいだなあ。

カオル：調節ねじ (微動ねじ) を回して、対物レンズとプレパラートの間の距離を広げていくと、最初は小さい細胞が見えて、その次は大きい細胞が見えるよ。その後は何も見えないね。

アキラ：そうだね。それに調節ねじを同じ速さで回していると、大きい細胞が見えている時間の方が長いね。

カオル：そうか、観察した部分のオオカナダモの葉は2層の細胞でできているんだ。ツバキやアサガオの葉とはだいぶ違うな。

アキラ：アサガオといえ、小学生のときに、葉をエタノールで脱色してヨウ素液で染める実験をしたね。

カオル：日光に当てた葉でデンプンがつくられることを確かめた実験のことだね。

アキラ：デンプンがつくられるには、光以外の条件も必要なのかな。

カオル：オオカナダモで実験してみようよ。

問 1 下線部アについて、葉緑体の構造と機能に関する次の記述 a～e のうち、正しい記述の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちから 1 つ選べ。

- a 種子植物の葉の表皮細胞は多くの葉緑体を持ち、個体の光合成の大部分を担っている。
- b 光が強く二酸化炭素の濃度が高いと、葉緑体は ATP を生産しない。
- c 葉緑体には、クロロフィルと呼ばれる色素が含まれている。
- d 葉が緑色に見えるのは、葉緑体の色素が緑色の光を吸収しにくいからである。
- e 葉緑体は、セルロースを主成分とする膜で包まれている。

- ① a, b ② a, c ③ a, d ④ a, e ⑤ b, c
- ⑥ b, d ⑦ b, e ⑧ c, d ⑨ c, e ⑩ d, e

問 2 下線部イについて、植物の葉緑体に関する次の記述 a～d のうち、細胞内共生説の根拠となる記述を過不足無く含むものを、次の①～⑥のうちから 1 つ選べ。

- a 独自の DNA が存在する。
- b ミトコンドリアに比べてかなり大きい。
- c 細胞内で移動する。
- d 細胞の分裂とは独立した分裂によって増殖する。

- ① a, b ② a, c ③ a, d ④ b, c ⑤ b, d ⑥ c, d

問 3 下線部ウについて、二人の会話と図 2 をもとに、葉の横断面（図 3 中の P-Q で切断したときの断面）の一部を模式的に示した図として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから 1 つ選べ。ただし、いずれの図も、上側を葉の表側とし、 はその位置の細胞の形と大きさを示している。

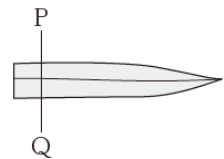


図 3

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤
- ⑥

B 光合成の速度は、照射される光の強さのほか、温度、二酸化炭素濃度などさまざまな環境要因の影響を受ける。ある種の植物をじゅうぶんに高い二酸化炭素濃度のもとで、5℃、15℃、25℃、および35℃に保温し、照射する光の強さを変えて二酸化炭素吸収速度を測定した。測定結果をまとめると図4のようになった。また、各温度における[エ]を図4から求めて、グラフにまとめると、図5のようになった。同様に各温度における[オ]をグラフにまとめると、図6のようになった。ただし、植物には水分などの光合成に必要な要素はじゅうぶんに与えられていたものとする。また、各温度における呼吸の速度は光の強さによらず一定であるものとする。

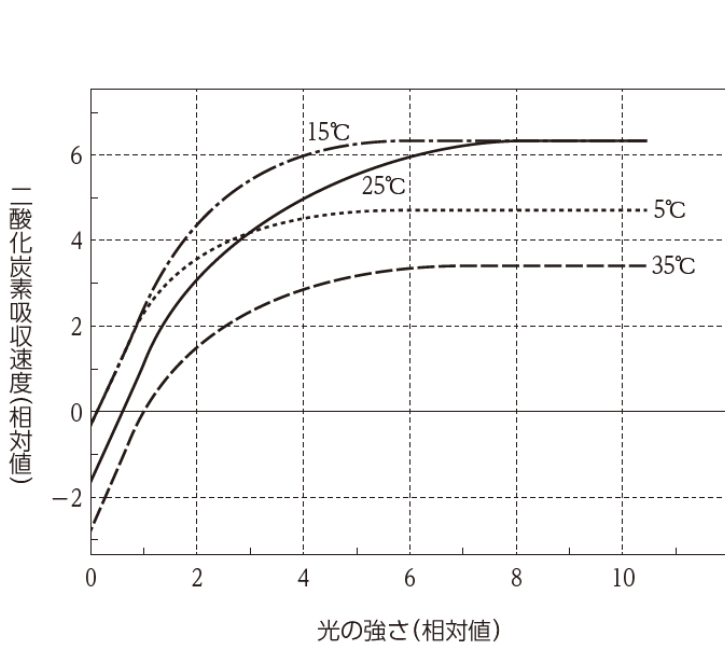


図4

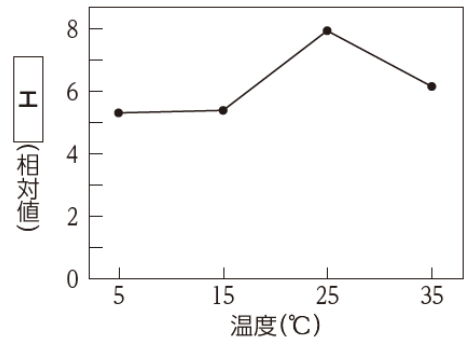


図5

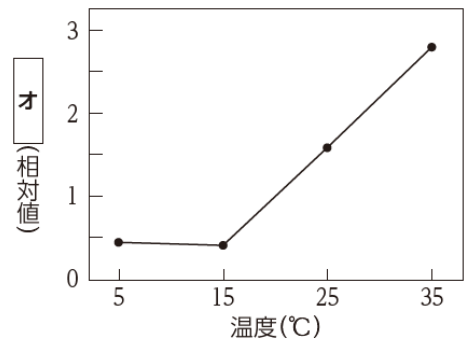


図6

問4 問題文中の[エ]・[オ]に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから1つ選べ。ただし、図5や図6における相対値は図4のものと同じであることとする。

4

	エ	オ
①	最大の光合成速度	光補償点
②	光補償点	呼吸速度
③	光飽和点	最大の光合成速度
④	呼吸速度	光飽和点
⑤	最大の光合成速度	光飽和点
⑥	光補償点	最大の光合成速度
⑦	光飽和点	呼吸速度
⑧	呼吸速度	光補償点

問5 この植物の光合成に関して、図4から考えられることの記述として誤っているものを、次の①～⑥のうちから2つ選べ。ただし、光の強さは10を超えないものとし、温度は5～35℃の範囲で考えるものとする。 ・

- ① 強さが9の光が照射されたとき、15℃に保温した植物と25℃に保温した植物の光合成速度はほぼ等しい。
- ② 強さが1よりも小さい光が照射されたとき、5℃、15℃、25℃、および35℃に保温した植物の光合成速度は同じである。
- ③ 強さが3の光が照射されたとき、5℃に保温した植物と25℃に保温した植物の時間当たりの有機物の蓄積量はほぼ等しい。
- ④ 強さが1よりも大きい光が照射されたとき、温度の違いによって生じる二酸化炭素吸収速度の差は、呼吸速度の差にほぼ等しい。
- ⑤ 強さが0.5の光が照射されたとき、35℃に保温した植物では、呼吸による有機物の消費が光合成による生産を上まわっている。
- ⑥ 強さが8よりも大きい光が照射されたとき、すべての温度条件において光の強さを変えても、光合成速度は変化しない。

問6 葉におけるデンプン合成には、光以外に、細胞の代謝と二酸化炭素がそれぞれ必要であることを、この植物で確かめたい。そこで、次の処理Ⅰ～Ⅲについて、下の表1の植物体A～Hを用いて、デンプン合成を調べる実験を考えた。このとき、調べるべき植物体の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑨のうちから1つ選べ。

処理Ⅰ：温度を下げて細胞の代謝を低下させる。

処理Ⅱ：水中の二酸化炭素濃度を下げる。

処理Ⅲ：葉にあたる日光を遮断する。

	処理Ⅰ	処理Ⅱ	処理Ⅲ
植物体A	×	×	×
植物体B	×	×	○
植物体C	×	○	×
植物体D	×	○	○
植物体E	○	×	×
植物体F	○	×	○
植物体G	○	○	×
植物体H	○	○	○

○：処理を行う
×：処理を行わない

表1

- ① A, B, C ② A, B, E ③ A, C, E ④ A, D, F ⑤ A, D, G
- ⑥ A, F, G ⑦ D, F, H ⑧ D, G, H ⑨ F, G, H

第2問 次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1~7)に答えよ。

[解答番号 ~] (配点 17 点)

A ユウキとタカシは、放課後の教室で体液について議論した。

ユウキ：昨日、ア体液について学んだけど、血液ってすごいね。自分でもいろいろと調べたよ。

タカシ：血液は液体成分の血しょうと、赤血球・イ白血球・血小板の有形成分で構成されてるんだよね。

ユウキ：正解。血しょう中にはさらに血液凝固を行うための成分も含まれているんだよ。

タカシ：そうだったね。でも、なんで献血で採血された血液は袋の中で凝固しないんだろう。

ユウキ：それはね、血液を採集する袋の中に血液凝固を阻害する薬品が入っているかららしいよ。

タカシ：なるほど、よく知ってるね。ウほかにはどうすれば血液凝固が起こらなくなるのかな。

問1 下線部アの体液に関する記述として誤っているものを、次の①~⑤のうちから1つ選べ。

- ① 血液が赤くみえるのは、赤血球にヘモグロビンが含まれているからである。
- ② 血液を試験管などに入れてしばらく静置すると、上部に血清が分離してくる。
- ③ 毛細血管からしみ出た血しょうが組織液となる。
- ④ リンパ液は血液に合流することなく、リンパ管内を循環する。
- ⑤ 血しょうは、栄養分や老廃物のほかに、熱も運搬する。

問2 下線部イの白血球に関する記述として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから1つ選べ。

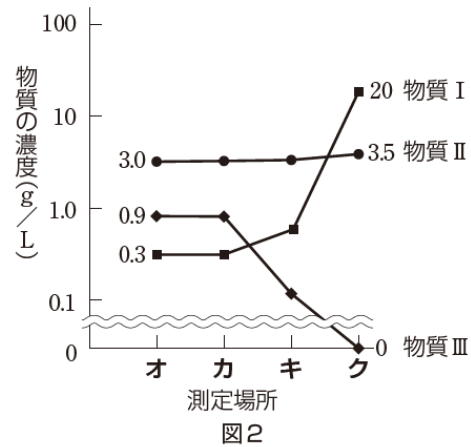
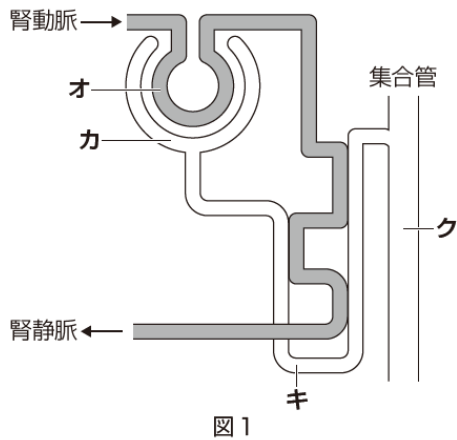
- ① 哺乳類の白血球には、核がみられない。
- ② 自然免疫には関与するが、獲得(適応)免疫には関与しない。
- ③ ヘルパーT細胞やキラーT細胞も白血球に含まれる。
- ④ フィブリンを形成させ、血ぺいを生じさせる。
- ⑤ 血液中にのみ存在し、食作用によって異物を排除する。

問3 下線部ウについて、血液凝固が起こりにくくなるようにする処理として適当でないものを、次の

①~⑤のうちから1つ選べ。

- ① 血小板からの凝固因子の放出を抑制する。
- ② 合成されたフィブリンを速やかに除去する。
- ③ フィブリンの合成を促進する。
- ④ 繊維溶を引き起こす酵素を加える。
- ⑤ 血小板を除去する。

B ヒトの腎臓は、腹腔の背中側に1対あり、老廃物の排出やエ体液の水分調節を行う役割を果たしている。図1は腎臓内部の構造を模式的に表したものである。また、図2は正常な腎臓において、図1におけるオ〜クでの物質Ⅰ〜Ⅲの濃度を測定した結果である。



問4 下線部エに関して、発汗などでからだの水分が失われ、体液の濃度が高まった場合のからだの応答に関する記述として最も適当なものを、次の①〜④のうちから1つ選べ。 11

- ① 脳下垂体後葉からバソプレシンが分泌され、腎臓での水の再吸収が促進される。
- ② 脳下垂体前葉からバソプレシンが分泌され、腎臓での水の再吸収が促進される。
- ③ 脳下垂体後葉からバソプレシンが分泌され、腎臓での水の再吸収が抑制される。
- ④ 脳下垂体前葉からバソプレシンが分泌され、腎臓での水の再吸収が抑制される。

問5 正常な状態では、タンパク質を含まない液体が流れている場所を、図1のオ〜クの中からすべて選んだものとして最も適当な組み合わせを、次の①〜⑤のうちから1つ選べ。 12

- ① オ・カ
- ② カ・キ
- ③ キ・ク
- ④ オ・カ・キ
- ⑤ カ・キ・ク

問6 図2からわかることとして最も適当なものを、次の①〜④のうちから1つ選べ。 13

- ① 物質Ⅰは、クに到達するまでに血しょう中の濃度の150倍に濃縮される。
- ② 物質Ⅱは、ほとんど再吸収されていない。
- ③ 物質Ⅲは、すべて体外へ排出される。
- ④ 物質Ⅰ〜Ⅲの濃度は、血しょう中とボーマンのうを流れる原尿中とで、ほぼ同じである。

問7 図2の物質Ⅲがクの中に流れていない理由として最も適当なものを、次の①〜④のうちから1つ選べ。 14

- ① 物質Ⅲは分子の大きさが大きく、オからカへ通り抜けられないため。
- ② 物質Ⅲは一度オからカに押し出されるが、カやキを通るときにすべて再吸収されるため。
- ③ 物質Ⅲはクに存在する細胞によって効率よく取り込まれるため。
- ④ 物質Ⅲがカやキを通る過程で酵素によって分解されるため。

第3問 次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1~5)に答えよ。

[解答番号 ~] (配点 16 点)

A メグミは、登山中に観察した森林の階層構造について、アツオに話している。

メグミ：昨日、登山に行ってきたよ。森の中を通ったんだけど、以前授業で習った階層構造を意識して植物を見るととてもおもしろかった。

アツオ：登山しながら木のようにも見てたんだ。勉強熱心だね。

メグミ：生物が好きなんだ。でね、なぜ階層構造が生じるかを考えると、垂直方向の環境の変化があるからだと思うんだ。

アツオ：なるほど、光の強さとかだね。

メグミ：その通り。それで、高木層をよく見ると 。

アツオ：ということは、その森林は、夏緑樹林だったってことだね。

問1 下線部アの環境の変化の1つとして、光の強さの変化が考えられる。図1は、ある森林内における垂直方向の相対照度と各層の関係を表したものである。林内の垂直方向の相対照度の変化を表すものとして最も適当なものを、次の①~④のうちから1つ選べ。

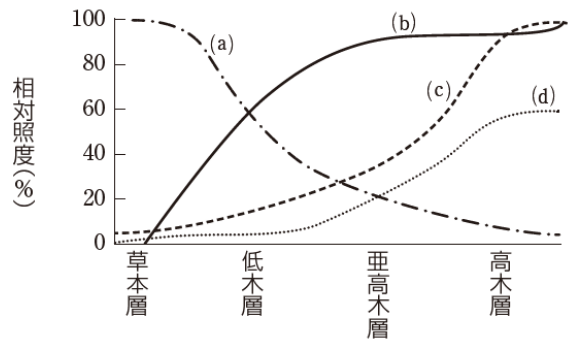


図1

- ① (a) ② (b) ③ (c) ④ (d)

問2 下線部イのバイオームの特徴を、メグミは のように述べている。 に当てはまるメグミの発言として最も適当なものを、次の①~④のうちから1つ選べ。

- ① スダジイが一番多かったよ。ところどころにカシも見られたよ。
② ブナが一番多かったよ。ところどころにミズナラも見られたよ。
③ タブノキが一番多かったよ。ところどころにブナも見られたよ。
④ フタバガキが一番多かったよ。ところどころにつる植物が見られたよ。

問3 光の強さだけではなく、光の色も環境となる。青色光は、気孔の開口に関係することが知られている。また、気孔の開口には、P1、P2 と呼ばれる2種類のタンパク質も関係している。P1 と P2 の気孔の開口における働きを調べるために、次の実験を行った。

実験 P1 と P2 をともにもつ個体(A), P1 のみをもつ個体(B), P2 のみをもつ個体(C), P1 と P2 をともにもたない個体(D)を準備した。A~D を暗所に 1 時間置いた後に, 強さを変えた青色光を, 一定の強さの赤色光と同時に 2 時間照射し, 気孔の開度を測定した。図 2 は, その結果を示している。

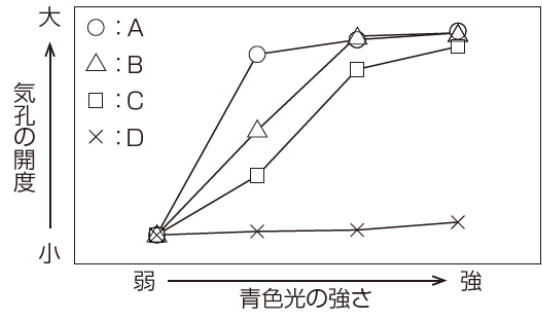


図 2

次の文は, 実験の結果から導かれる推論である。文中の ウ・エ・オに入る語句の組み合わせとして最も適当なものを, 下の①~⑥のうちから 1 つ選べ。 17

青色光を感知した際, P1 は気孔の開口を ウし, P2 は エするように働いている。また, 赤色光による気孔の開口については, オと結論づけることができる。

	ウ	エ	オ
①	促進	促進	P1 と P2 ともに気孔の開口を促進させている
②	抑制	促進	P1 と P2 ともに気孔の開口を促進させている
③	促進	促進	P1 と P2 がどのように作用しているかは判断できない
④	抑制	抑制	P1 と P2 がどのように作用しているかは判断できない
⑤	促進	抑制	P1 と P2 ともに気孔の開口を抑制している
⑥	抑制	抑制	P1 と P2 ともに気孔の開口を抑制している

B 図 3 は, ある森林における, 生産者と消費者の物質生産と消費の関係を表したものである。生産者は, 光合成によって有機物を生産している。消費者は, 生産者や下位の消費者を食べて生活している。このとき, 消費者は, 下位の栄養段階の生物を食べ尽くしてしまうことはほとんどない。 D は生産者では枯死量, 消費者では死滅量を表している。また, R は呼吸量を表している。

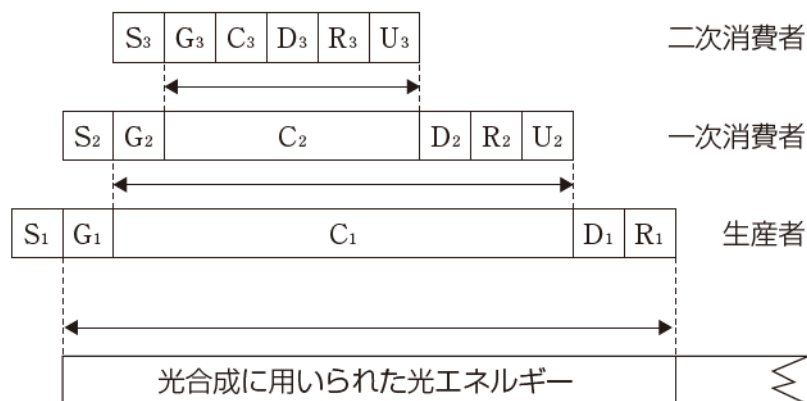


図 3

問4 図3中の $G_1 + C_1 + D_1$ の量が表すものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

18

- ① 総生産量 ② 呼吸量 ③ 純生産量 ④ 成長量 ⑤ 被食量 ⑥ 枯死量

問5 下線部カに関して、自然界では下位の栄養段階の生物を食べ尽くしてしまうことはほとんどない理由として**適当でないもの**を、次の①～④のうちから1つ選べ。 19

- ① 捕食者がふえることによって被食者もふえて、全体のバランスが保たれているから。
② ある地域で被食者が絶滅しても、他の地域には存在することがあるから。
③ 被食者が隠れるための隠れ場所があるから。
④ 捕食者は1種類の生物のみを捕食しているわけではないから。