

生物基礎

1 次の文を読み、以下の問いに答えよ。

ある暑い夏の日、生物部員のアオイさんと顧問の先生が会話をしている。

アオイ：今日はとても蒸し暑いですね。そういえば、今朝の天気予報では、
このように暑くて湿度の高い日は体調を崩す人が多くなるので気を
付けてください、と言っていました。

先生：たしかに、同じ気温でも湿度の高い日のほうが体調を崩す人が多い
ようですね。どうしてそのようなことが起きると思いますか。

アオイ：天気予報の中で、暑いだけでなく湿度も高い日は、①汗がなかなか
蒸発せず、体温の調節がうまくいかなくなってしまう人が増えると
言っていました。

先生：私も、それが原因だと思います。気温の上昇などの温熱刺激に対し
ては、発汗の他にも、自律神経系の作用によって、皮膚の毛細血管
の血流が（ A ）するという反応や代謝を抑制する反応も起こり
ます。

アオイ：温熱刺激に対する反応についてはよくわかりました。ところで、寒
冷刺激に対する体温調節のしくみはどうなっているのですか。

先生：真冬の寒い日のことを思い出してみてください。ヒトの体温が低く
なると、（ B ）のはたらきで、副腎髄質からの（ C ）の分
泌が促され、（ D ）や筋肉での（ E ）の分解を引き起こし
て代謝を活性化させます。さらに、運動神経の活性が高まって体が
ふるえやすくなり、筋収縮による発熱が促されます。また、甲状腺
から分泌される（ F ）や、副腎皮質から分泌される（ G ）も、
体の各組織の代謝を活性化させて熱の発生を促します。

アオイ：②動物には、体外の環境が変化しても体内環境を一定に保とうとす
る性質が備わっており、体温を一定に保とうとする作用も、その一
例ということですね。

先 生：その通りです。

アオイ：風邪を引いたときなど，病原体の感染が引き金になって発熱するしくみはどのようなになっているのですか。

先 生：病原体の侵入にともなう炎症によって起こる刺激が，（ H ）の体温調節機構に作用し，全身性の体温上昇反応を引き起こすと考えられています。なお，体温の上昇は，免疫にかかわる細胞を活性化すると共に，病原体の増殖を抑制します。

問 1 文中の下線部①に関して，「汗が蒸発しないと体温調節がうまくいなくなる」理由を 20 文字以内で記せ。ただし，説明文には「発熱量」または「放熱」のうちのいずれか一方の言葉を選択して用いること。

問 2 上記文中の（ A ）～（ H ）に入る最も適切な語句を次のア～ソから 1 つずつ選び，記号で記せ。

- | | | |
|-----------|----------|------------|
| ア．増加 | イ．減少 | ウ．交感神経 |
| エ．副交感神経 | オ．肝臓 | カ．腎臓 |
| キ．視床下部 | ク．脊髄 | ケ．アドレナリン |
| コ．アセチルコリン | サ．グリコーゲン | シ．アルブミン |
| ス．チロキシン | セ．バソプレシン | ソ．糖質コルチコイド |

問 3 下線部②のような性質は何と呼ばれているか。最も適切な語句を記せ。

2 以下のⅠ・Ⅱの文を読み、それぞれの問いに答えよ。

Ⅰ 脊椎動物の体液は、存在する場所に応じて3種類に分けられている。血管内を流れる体液が血液である。心臓から送り出された血液が（ A ）に達し、その壁にある微細なすき間から血管外にしみ出した体液が（ B ）になる。①組織の細胞はこの体液に直接接触している。細胞の間を移動した（ B ）のうち（ A ）に戻らず（ C ）管内に入った体液が（ C ）液である。②（ C ）管はしだいに集合して「血管」につながり、血液と合流する。このように、3種類の体液は、互いに移動しながら体内を循環している。

問1 文中の（ A ）～（ C ）に入る最も適切な語句をそれぞれ記せ。

問2 下線部①の（ B ）のはたらきを20字以内で記せ。

問3 下線部②の「血管」とは、動脈・静脈のいずれであることを記せ。

Ⅱ 血液は、有形成分の血球と液体成分の（ D ）とからなる。血球のうち、哺乳類の（ E ）には核がなく、（ F ）を多量に含んでいる。（ F ）は酸素と結びつくことによって、肺から各組織へ効率よく酸素を運搬する。成人では、血球の多くは骨の内部にある（ G ）でつくられる。（ D ）は粘性のある淡黄色の液体で、血液の容積の約 55 % を占めている。

ヒトのからだは、損傷を受けて出血した場合でも、傷が小さければ自然に止血する。出血すると、まず、血管の破れたところに（ H ）が集まってかたまりをつくる。次に、各種（ I ）のはたらきで、（ J ）と呼ばれる繊維状のタンパク質の形成が促される。（ J ）は網状につながって血球を絡め、塊状の（ K ）となる。（ K ）が傷口をふさいで止血される。

問 4 上記文中の（ D ）～（ K ）に入る最も適切な語句をそれぞれ記せ。

3 次の文を読み、以下の問いに答えよ。

地球上には、砂漠や深海、森林、都市といった多様な環境が存在し、そこには実に多様な生物が生活している。これらの生物は、体の大きさや形、生活様式や繁殖方法などは様々であるが、どの生物にも共通した特徴が見られる。このことから、全ての生物は共通の祖先から進化し、長い年月をかけて、現在のように多様な生物になったと考えられている。図1は生物の進化の道筋を描いた系統樹の一例である。

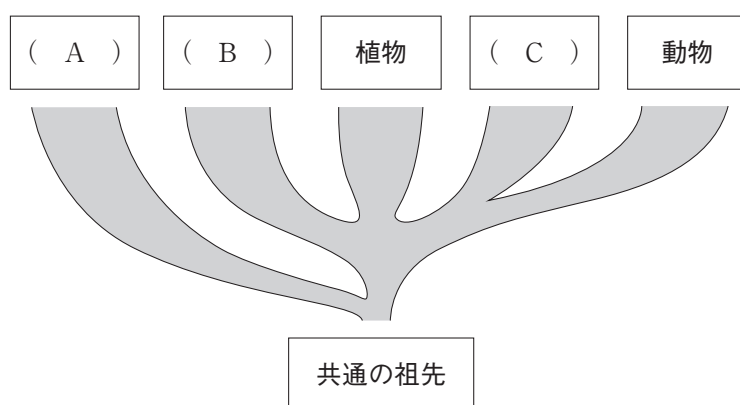


図1

生物の共通性には、主に以下のものがある。

- ① からだが細胞からできている。
- ② 代謝を行い、エネルギーを利用している。
- ③ DNA が存在している。
- ④ 体内状態を一定の範囲内に保とうとしている。

問1 図1で、(A)以外の生物群が真核生物と呼ばれるのに対して、生物群 (A)は何と呼ばれるか。最も適切な語句を記せ。

問2 生物群 (A)の細胞の特徴を15字以内で記せ。

問3 図1の生物群 (B)・(C)に入る最も適切な語句をそれぞれ記せ。

問4 生物の共通性②に関して、細胞内でエネルギーの受け渡しを担っている分子は何と呼ばれているか。最も適切な語句を記せ。

問5 図2と図3は、一方が動物細胞、他方が植物細胞の模式図である。図中の (D) ～ (G) はそれぞれ何と呼ばれているか。最も適切な語句をそれぞれ記せ。

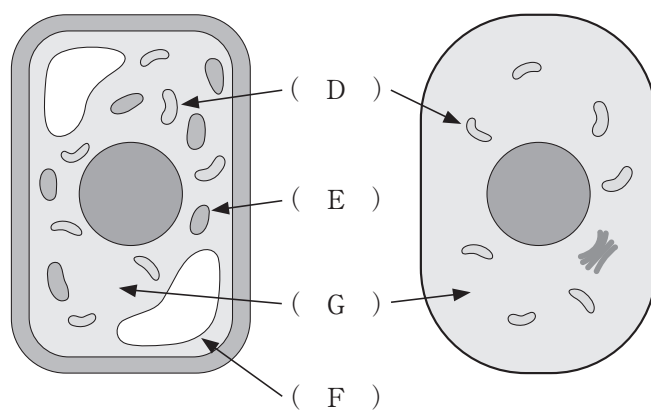


図2

図3

問6 上図において動物細胞と植物細胞を識別する根拠となる構造の名称を (D) ～ (G) 以外で1つ記せ。

問7 生物の共通性③に関して、次の文の (H) に入る最も適切な語句を記せ。

生命活動に必要なタンパク質は、生物がもつ (H) に基づいてつくられる。この (H) を担っているのがDNAと呼ばれる分子である。DNAは、細胞分裂の際に複製され、新しい細胞に分配されるほか、受精などによって、次世代に受け継がれていく。

問 8 真核生物の細胞小器官で，独自の DNA を有することから，他の生物が起源と考えられているものを 2 つ記せ。

4 次の文を読み、以下の問いに答えよ。

ある場所の植生を構成する植物の種や、植生の相観は時間の経過とともに、変化していく。このように植生が変化していくことを遷移という。大規模な火山の噴火によって生じた溶岩や火山灰などに覆われた裸地、海洋にできた新しい島などから始まる遷移を（ A ）という。一方、森林の伐採や山火事などによって植生は破壊されるものの、土壌中に種子や地下茎などが残っている場所から始まる遷移を（ B ）という。

土壌ができていない裸地には乾燥や強光、貧栄養に耐える地衣類やコケ植物などが最初に侵入する。土壌がある程度形成されると草本が侵入し、やがて（ C ）になる。次に陽性の木本が侵入して（ D ）を形成する。その後、高木となる陽樹が成長して陽樹林となり、陰樹の侵入と成長により（ E ）を経て、（ F ）となる。こうして（ F ）がいったん成立すると、長年にわたり植物種の組成が安定した状態を維持するようになる。このような状態になった森林を（ G ）といい（ G ）で多く見られる樹種を（ H ）という。

問1 文中の（ A ）～（ H ）に入る最も適した語句を、それぞれ記せ。

問2 （ A ）の遷移は、①陸地から始まる場合と②湖沼から始まる場合がある。それぞれの遷移を何と呼ぶか。最も適切な語句をそれぞれ記せ。

問3 文中の下線部に関して、遷移が進行しても全ての陽樹がなくなることはない。これは、高木層の陰樹が枯死したり、台風などによって樹木が倒れたりしてできる林冠の空所が関係している。このような空所を何と呼ぶか。最も適切な語句を記せ。

問4 上記問3の空所は、その大小にかかわらず、最終的には陰樹によって埋められる。このことを何と呼ぶか。最も適切な語句を記せ。