

生物基礎 (その1)

第1問 顕微鏡観察に関する次の文を読み、以下の問い(問1～5)に答えよ。ただし、文中と図中の記号は対応する。

顕微鏡で試料を観察するときには、まず(ア)を回転させて低倍率の(イ)を選び、(ウ)は開いておく。(エ)をのぞきながら、視野全体が明るくなるように(1)(オ)の角度を調節する。次に観察する試料が視野の中央に来るようにプレパラートを(カ)にセットする。顕微鏡を横から見ながら、調節ねじを回して(イ)とプレパラートをできるだけ近づける。その後、(エ)をのぞきながら(イ)とプレパラートを徐々に遠ざけていき、試料に焦点の合う位置を探す。試料が観察しやすい明るさになるように(ウ)を調節する。試料の細部を観察するために高倍率にするときには、(ア)を回転させて(イ)を切り替える。

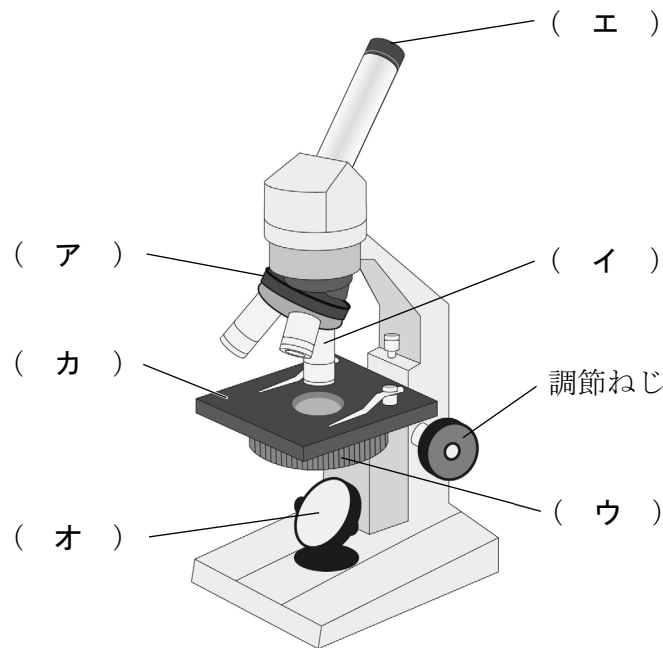


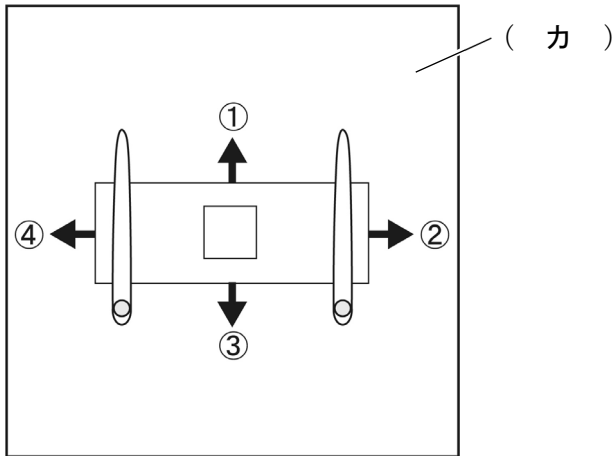
図1

問1 文中の(ア)～(カ)に適語を記せ。

問2 下線部(1)について、(オ)には平面側と凹面側があるが、凹面側はどのようなときに使用するか、簡潔に記せ。

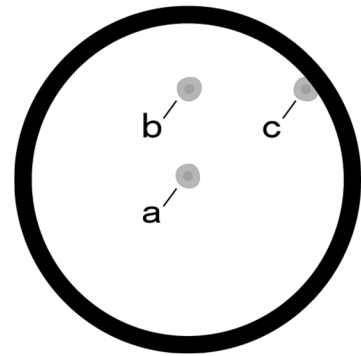
生物基礎 (その2)

問3 図1の顕微鏡を用いて細胞の観察を行った。まず、細胞を含む液をスライドガラスにのせ、カバーガラスをかけてプレパラートを作成した。それを図2のように(カ)の上にセットして顕微鏡観察すると、図3のように視野の中心にaの細胞が見えた。このあと、b、cの順にそれぞれの細胞を視野の中心に移動させるには、プレパラートをどの方向に動かせばよいか。図2の①～④から最も適切なものをそれぞれ1つずつ選び、順に番号で記せ。ただし、プレパラートは最短の距離で動かすものとする。



観察者の位置

図2



観察者の位置

図3

問4 図1の顕微鏡を用いてマイクロメーターによる測定を行った。

1) 細胞の大きさを測定するために、2種類のマイクロメーターAとBを用意した。マイクロメーターAは(エ)の中にセットした。マイクロメーターBは、1mmを100等分した目盛りが中央についているスライドガラスである。10倍の(イ)でマイクロメーターBを観察したところ、両方の目盛りが図4のように重なって見えた。次に、生きたオオカナダモの葉のプレパラートを同じ倍率で観察したところ、図5のように見えた。この細胞の長径は何 μm か、整数で記せ。

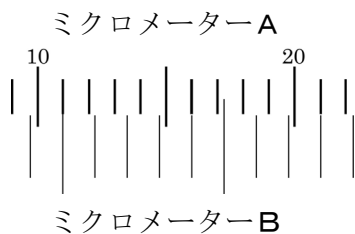


図4

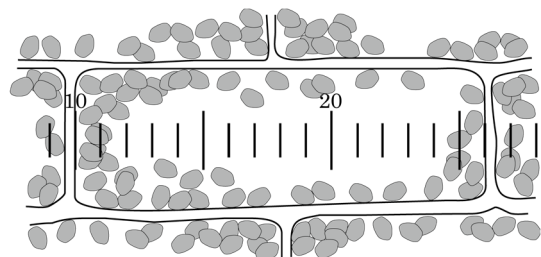


図5

生物基礎 (その3)

- 2) 図5の細胞の内部には多数の葉緑体が見えた。観察を続けると、葉緑体はゆっくり流れるように動いていた。この現象を何とよぶか、名称を記せ。
- 3) 図5と同じ倍率で、葉緑体がマイクロメーターAの10目盛り分を移動するのに要した時間を何回か測定したところ、その平均は7秒であった。葉緑体の移動速度の平均は1分あたり何mmか。数値は四捨五入して小数第1位まで記せ。
- 4) (イ)を40倍にして図5の細胞を観察すると、長径はマイクロメーターAで何目盛りになるか、整数で記せ。
- 5) 4)と同じ倍率で葉緑体を観察すると、図6の矢印で示したくびれのあるものが見つかった。これはどのような状態の葉緑体か、簡潔に記せ。

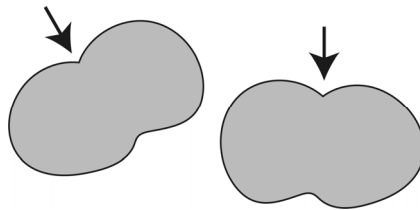


図6

問5 葉緑体は、図5のように細胞壁周辺に偏って観察されることが多い。

- 1) この偏りは、ある細胞小器官が大きく発達していることによって生じるが、その細胞小器官は何か、名称を記せ。
- 2) 花卉の細胞などでは、1)の中に紫色の色素を含むことがある。この色素は何か、名称を記せ。

生物基礎 (その4)

第2問 ヒトの体内環境の調節に関する次の文を読み、以下の問い(問1～5)に答えよ。

ヒトのからだを取り巻く外部環境は常に変化しているが、体内環境は自律神経系と内分泌系のはたらきにより常に一定の範囲に維持されている。⁽¹⁾ 自律神経系は、体内の各器官に分布し、体内環境を調節している。内分泌系は、内分泌腺から分泌された⁽²⁾ ホルモンが循環系を通して特定の器官に作用することで、体内環境を調節している。自律神経系と内分泌系による調節の中樞は、間脳の(ア)にある。

このような調節を受ける体内環境の1つに体温がある。皮膚や血液の温度が低下すると、その情報は体温調節の中樞である(ア)へ伝えられる。発熱量を増加させるために、(ア)は自律神経系のはたらきを通して、副腎髄質からの(イ)というホルモンの分泌を促進する。また、⁽³⁾ (ア)は内分泌系にはたらきかけて、チロキシンの分泌や副腎皮質からの(ウ)の分泌を促進する。分泌された(イ)やチロキシン、(ウ)は、肝臓や筋肉などでの代謝活動を促進し、発熱量を増加させる。一方、放熱量を抑制するために、⁽⁴⁾ (ア)は自律神経系のはたらきを通して皮膚からの熱の放散を抑制する。このような調節によって、ヒトは体温の低下を防いでいる。

問1 文中の(ア)～(ウ)に適語を記せ。

問2 下線部(1)について、

1) 図7は、神経系の分類を示している。(A)～(E)に適語を記せ。

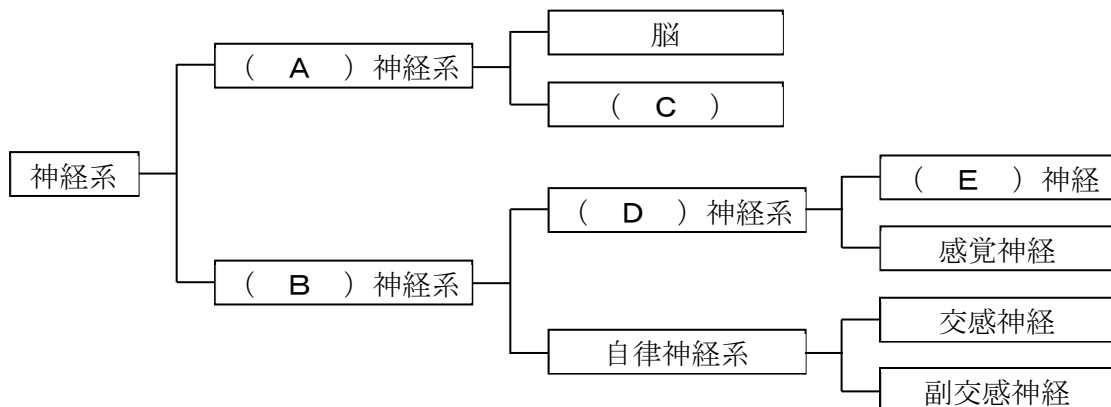


図7

生物基礎 (その5)

2) 自律神経系に関する記述として、次の ① ~ ⑤ から最も適切なものを1つ選び、番号で記せ。

- ① 交感神経は、胃腸のぜん動を促進する。
- ② 交感神経は、すい液の分泌を促進する。
- ③ 副交感神経は、瞳孔を縮小させる。
- ④ 副交感神経は、中脳と延髄のみから出ている。
- ⑤ 副交感神経は、交感神経が分布している器官のすべてに分布している。

3) 図8は、神経細胞の模式図を示している。(F) ~ (H) は何か、名称を記せ。ただし、(H) は、神経細胞の末端と隣接する効果器とが、わずかな隙間を隔てて接続している部分である。

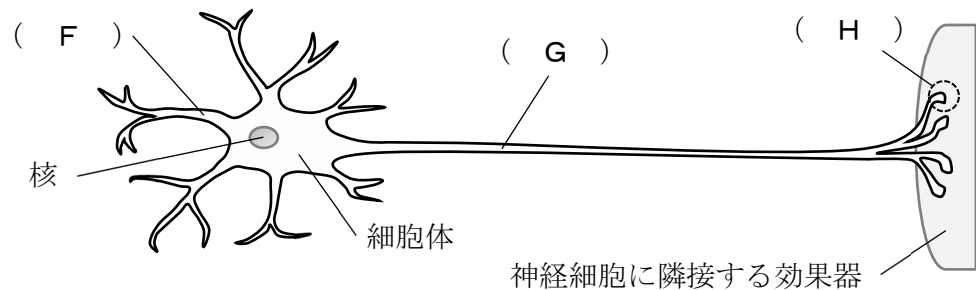


図8

- 4) (H) において、神経の末端から放出されて効果器に作用する物質を総称して何とよぶか、名称を記せ。
- 5) 4) のうち、副交感神経の末端から効果器へ放出される物質は何か、名称を記せ。

問3 下線部 (2) について、

1) ホルモンに関する記述として、次の ① ~ ⑤ から 誤っているもの を1つ選び、番号で記せ。

- ① ホルモンは、血液や体液中に分泌される。
- ② ホルモンは、対応する受容体をもつ細胞のみに作用する。
- ③ 1つの内分泌腺が、複数のホルモンを分泌することもある。
- ④ 1つのホルモンが、複数の器官に作用することもある。
- ⑤ ホルモンの作用は、自律神経系の作用に比べ、応答までの時間が短い。

生物基礎 (その6)

2) ホルモンには、分子の大きさにかかわらず、細胞膜を通過できるものとできないものがある。どのような性質のホルモンが細胞膜を通過できるか、簡潔に記せ。また、細胞膜を通過できるホルモンを次の ① ~ ④ から1つ選び、番号で記せ。

- ① チロキシン ② グルカゴン ③ インスリン ④ バソプレシン

問4 下線部 (3) について、

- 1) 図9は、代表的な内分泌腺の位置を示している。チロキシンを分泌する内分泌腺は何か、名称を記せ。また、その位置を図9の a ~ f から1つ選び、記号で記せ。
- 2) 1) を刺激してチロキシンの分泌を促進するホルモンは何か、名称を記せ。また、そのホルモンを分泌する内分泌腺は何か。名称を記し、その位置を図9の a ~ f から1つ選び、記号で記せ。
- 3) 2) のホルモンの分泌を促進するホルモンは何か、名称を記せ。また、そのホルモンを分泌する内分泌腺は何か。名称を記し、その位置を図9の a ~ f から1つ選び、記号で記せ。
- 4) 血液中のチロキシンの濃度が上がると、2) と3) のホルモンの分泌が抑制される。このような調節のしくみを何とよぶか、名称を記せ。

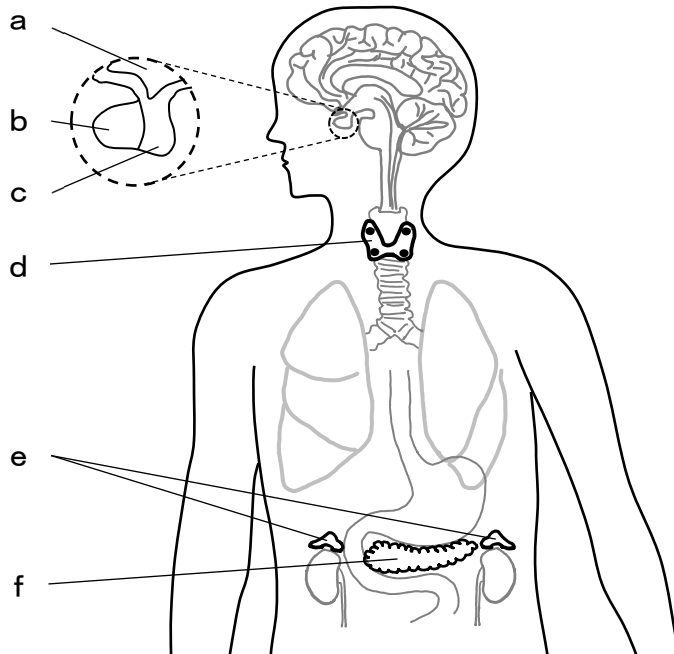


図9

生物基礎 (その7)

問5 下線部(4)について、このときの自律神経のはたらきとして、次の①～④から最も適切なものを1つ選び、番号で記せ。

- ① 交感神経がはたらいて、皮膚の血管を収縮させる。
- ② 交感神経がはたらいて、皮膚の血管を拡張させる。
- ③ 副交感神経がはたらいて、皮膚の血管を収縮させる。
- ④ 副交感神経がはたらいて、皮膚の血管を拡張させる。

生物基礎 (その8)

第3問 生物の多様性と共通性、食物連鎖に関する次の文を読み、以下の問い(問1～7)に答えよ。

(1) 地球上には現存する生物種として約190万種が確認されており、毎年新たな種が発見され続けている。多様な生物が存在する一方で、(2) 生物の構造やはたらきには多くの共通性がみられる。生物の特徴の1つは、このような一見相反する(3) 多様性と共通性が共存していることである。しかし、これら2つの性質は、(4) 現存するすべての生物が、共通の祖先から世代を経るにしたがって、変化して生まれてきたとする考え方によって矛盾なく説明することができる。

(5) 同種や異種の生物の集まりは、それらを取り巻く環境とともに生態系を構成している。生態系の生物は、生産者と消費者に大別されるが、消費者どうしにも捕食・被食によるつながり、すなわち(6) 食物連鎖がある。(7) このような生物の活動により、生態系の中では物質が移動し循環している。

問1 下線部(1)について、

1) これらのうち種数の約半分を占めているのはどれか。次の①～⑧から最も適切なものを1つ選び、番号で記せ。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ① 細菌類 | ② 藻類 | ③ カビ類 | ④ シダ類 |
| ⑤ 貝類 | ⑥ 昆虫類 | ⑦ 魚類 | ⑧ 鳥類 |

2) これらを次の①～⑤の5種類に分類したとき、それぞれに属するおよその種数を図10に示す。図10のA～Eは①～⑤のどれに対応するか。最も適切なものを1つずつ選び、それぞれ番号で記せ。ただし、かっこ内の数字は種数を示す。

- | | | | | |
|--------|--------|------|------|------|
| ① 原核生物 | ② 原生生物 | ③ 植物 | ④ 菌類 | ⑤ 動物 |
|--------|--------|------|------|------|

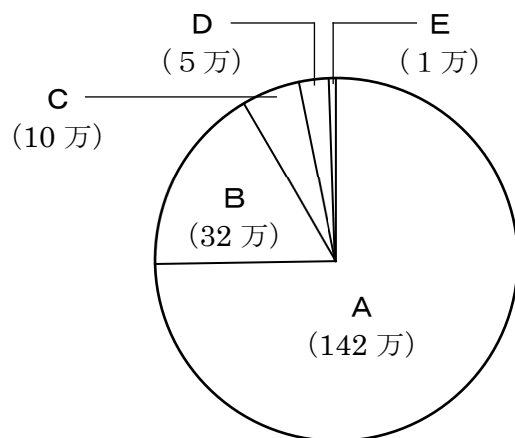


図10

生物基礎 (その9)

問2 下線部(2)について、

- 1) すべての生物に共通する基本的な単位は何か、名称を記せ。
- 2) 形質を子孫に伝えるために生物が共通にもつ物質は何か、名称を記せ。

問3 下線部(3)について、葉や茎の形が多様で、一見して同じなかまだとわからなくても、花などに共通する特徴をもち、同じなかまに属するものがある。次の①～⑥の植物の中に、分類のうえで異なる科に属するものが1つだけ含まれている。それはどれか、番号で記せ。また、その植物を除いた残り5つの植物が属する科は何か、名称を記せ。

- | | | |
|----------|--------|--------|
| ① ミズナ | ② ニンジン | ③ ダイコン |
| ④ チンゲンサイ | ⑤ キャベツ | ⑥ ハクサイ |

問4 下線部(4)について、このような考え方を何とよぶか、名称を記せ。

問5 下線部(5)について、次の(ア)と(イ)を示す用語をそれぞれ記せ。

(ア) ある場所に生息する植物の集まりのこと。

(イ) ある場所に生息するすべての生物の集まりのこと。

問6 下線部(6)について、図11に食物連鎖の例を示す。図11のa～fに該当する生物として、下の①～⑥から最も適切なものを1つずつ選び、それぞれ番号で記せ。ただし、a～fはすべて異なるものとする。

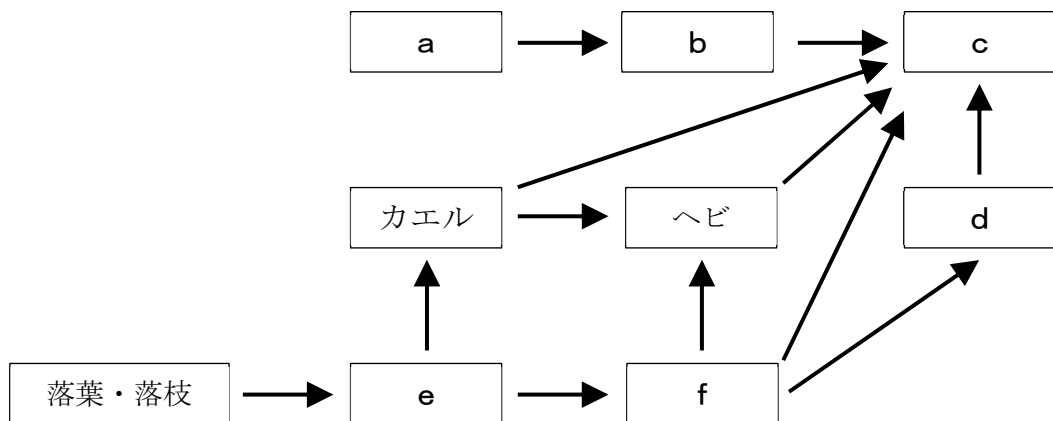


図11

- | | | |
|-------|-------|--------------|
| ① モグラ | ② イタチ | ③ タカ |
| ④ ウサギ | ⑤ ミミズ | ⑥ 木本・草本・コケ植物 |

生物基礎 (その10)

問7 下線部(7)について、

1) イシクラゲは水はけの悪い場所で観察される濃い緑色をした寒天状の生物で、ネンジュモのなかまである。イシクラゲは次の①～⑤のどれにあてはまるか。最も適切なものを1つ選び、番号で記せ。

① 原核生物 ② 原生生物 ③ 植物 ④ 菌類 ⑤ 動物

2) イシクラゲは光合成により空気中の二酸化炭素を取り込み、生態系に有機化合物を供給する役割を果たす。このように生物が空気中の二酸化炭素から有機化合物をつくるはたらきを一般に何とよぶか、名称を記せ。

3) イシクラゲは空気中の窒素分子を取り込み、生態系に有機窒素化合物を供給する役割を果たすことができる。このように生物が空気中の窒素分子から植物などが利用可能な窒素化合物をつくるはたらきを何とよぶか、名称を記せ。

4) 3) で窒素分子から最初につくられる化合物は何か、名称を記せ。

5) 3) とは逆に、窒素化合物を植物などが利用できない窒素分子に変え、大気中に戻すはたらきを何とよぶか、名称を記せ。

6) 生物の遺体や排出物などの有機物から、植物が利用可能な窒素化合物を供給する過程にかかわる消費者を特に何とよぶか、名称を記せ。