

生物基礎 (その1)

第1問 生物の多様性と共通性に関する次の文を読み、以下の問い(問1～4)に答えよ。

地球上には⁽¹⁾ 多様な生物が生息しているが、⁽²⁾ それらすべてに共通する性質が見られる。したがって、それらすべてが⁽³⁾ 共通祖先から進化してきたと考えられている。共通する性質の1つは、生物が細胞からできていることである。細胞には真核細胞と原核細胞があり、⁽⁴⁾ 真核細胞は原核細胞と比べて複雑な構造をしている。

問1 下線部(1)について、種名のついた生物はおよそ何種か。次の①～⑤から最も適切なものを1つ選び、番号で記せ。

- ① 20万種 ② 200万種 ③ 2000万種 ④ 2億種 ⑤ 20億種

問2 下線部(2)について、すべての生物に共通する性質として、次の①～⑤から適切なものをすべて選び、番号で記せ。ただし、ウイルスは生物に含めないものとする。

- ① 交配により子孫を残す。
② 外界からの刺激を受け取り、反応する。
③ 酸素分子を必要とする。
④ DNAをもつ。
⑤ エネルギーの受け渡しにATPを使用する。

問3 下線部(3)について、図1は共通祖先からヒマワリ、ネンジュモ、アオカビ、チンパンジーが進化した道筋を示した系統樹である。図1の(ア)～(ウ)の生物は何か。下の①～③から最も適切なものをそれぞれ1つずつ選び、番号で記せ。

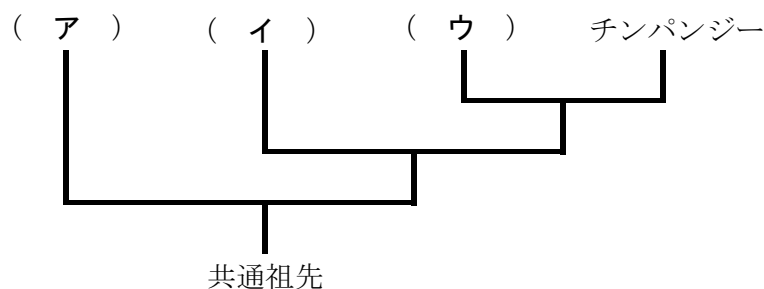


図1

- ① ヒマワリ ② ネンジュモ ③ アオカビ

生物基礎 (その2)

問4 下線部(4)について、表1はA～Cの細胞について、細胞の構造a～eの有無を示したものである。A～Cは、大腸菌、ヒマワリの葉肉細胞、ヒトの口腔上皮細胞のいずれかである。また、a～eは、ミトコンドリア、葉緑体、細胞壁、中心体、リボソームのいずれかである。

表 1

		細胞		
		A	B	C
細胞の構造	a	—	—	○
	b	—	○	—
	c	—	○	○
	d	○	—	○
	e	○	○	○

○…存在する —…存在しない

1) A～Cの細胞は何か。次の①～③から最も適切なものをそれぞれ1つずつ選び、番号で記せ。

- ① 大腸菌 ② ヒマワリの葉肉細胞 ③ ヒトの口腔上皮細胞

2) a～eの細胞の構造は何か。次の①～⑤から最も適切なものをそれぞれ1つずつ選び、番号で記せ。

- ① ミトコンドリア ② 葉緑体 ③ 細胞壁 ④ 中心体 ⑤ リボソーム

3) 酵母よりも大きい細胞はどれか。次の①～⑤から適切なものをすべて選び、大きいものから順に、左から番号で記せ。

- ① 大腸菌 ② 黄色ブドウ球菌 ③ ゾウリムシ
④ ヒトの卵 ⑤ ヒトの肝細胞

生物基礎 (その3)

第2問 体内環境の維持に関する次の文を読み、以下の問い(問1～7)に答えよ。

ホルモンは、内分泌腺から分泌され、血液によって標的器官まで運ばれる。標的器官には、特定のホルモンと結合する受容体をもつ標的細胞が存在する。⁽¹⁾ ホルモンには脂溶性ホルモンと水溶性ホルモンがあり、標的細胞での受容体の存在場所が異なる。

体内環境の維持には、内分泌系と⁽²⁾ 自律神経系が協同してはたらくことが多い。ヒトでは、空腹などにより血糖濃度が低下すると、すい臓ランゲルハンス島A細胞はこれを感知して(ア)を分泌する。また、⁽³⁾ 視床下部は血糖濃度の低下を感知し、自律神経系のうち交感神経を介して、A細胞を刺激して(ア)の分泌を促進するとともに、副腎髄質を刺激して(イ)の分泌を促進する。これらのホルモンは⁽⁴⁾ 肝臓に作用して(ウ)の分解を促進し、血糖濃度を上昇させる。

ホルモンの分泌はホルモンによって調節されることがある。例えば、⁽⁵⁾ 甲状腺から分泌されるチロキシンは、⁽⁶⁾ 脳下垂体前葉から分泌される甲状腺刺激ホルモンによって分泌が促進される。また、甲状腺刺激ホルモンは、視床下部から分泌される甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン(以下、放出ホルモンとする)によって分泌が促進される。一方、チロキシン濃度が高くなるとチロキシンが視床下部と脳下垂体前葉の両方に作用して、放出ホルモンや甲状腺刺激ホルモンの分泌を抑制する。このようなしくみで、血液中のチロキシン濃度は一定の範囲内に保たれている。この調節のしくみを一般に(エ)調節とよぶ。

問1 文中の(ア)～(エ)に適語を記せ。

問2 下線部(1)について、

1) 脂溶性ホルモンはどれか。次の①～⑤から最も適切なものを1つ選び、番号で記せ。

- | | | |
|----------|------------|----------|
| ① バソプレシン | ② 糖質コルチコイド | ③ パラトルモン |
| ④ 成長ホルモン | ⑤ セクレチン | |

2) 水溶性ホルモンの受容体はどこにあるか。次の①～③から最も適切なものを1つ選び、番号で記せ。

- | | | |
|--------|---------|------|
| ① 細胞膜上 | ② 細胞質基質 | ③ 核内 |
|--------|---------|------|

生物基礎 (その4)

問3 下線部(2)について、次の①～⑤から最も適切なものを1つ選び、番号で記せ。

- ① 交感神経は皮膚の立毛筋に分布していない。
- ② 交感神経は胃のぜん動運動を促進する。
- ③ 副交感神経は瞳孔(ひとみ)を拡大させる。
- ④ 副交感神経は排尿を促進する。
- ⑤ 副交感神経はすべて脊髄から出ている。

問4 下線部(3)について、

1) これは脳幹の一部である。次の①～⑥のうち、脳幹に含まれるのはどれか。適切なものをすべて選び、番号で記せ。

- ① 大脳 ② 間脳 ③ 中脳 ④ 小脳 ⑤ 脊髄 ⑥ 延髄

2) 脳幹を含めたすべての脳機能が停止した状態を脳死とよぶ。脳死と判定されたときの状態として適切なものはどれか。次の①～⑤からすべて選び、番号で記せ。

- ① 人工呼吸器を用いなければ、呼吸を続けることができない。
- ② 心臓は拍動している。
- ③ 瞳孔の拡大や縮小が見られる。
- ④ 脳機能の回復の可能性がない。
- ⑤ 植物状態ともよばれる。

問5 下線部(4)について、肝臓のはたらきではないものはどれか。次の①～⑥から適切なものをすべて選び、番号で記せ。

- ① トリプシンの分泌
- ② 胆汁の生成
- ③ 尿素の合成
- ④ アルブミンの合成
- ⑤ 免疫グロブリンの合成
- ⑥ ビリルビンの生成

生物基礎 (その5)

問6 下線部(5)について、甲状腺に関わる自己免疫疾患として、バセドウ病が知られている。バセドウ病では、甲状腺細胞にある甲状腺刺激ホルモン受容体に抗体が結合して、甲状腺細胞が刺激され続けるため血液中のチロキシン濃度が増加する。バセドウ病と診断された患者の血液中の(a)甲状腺刺激ホルモンと(b)放出ホルモンの濃度は、健康な人と比べてそれぞれどうなっているか。次の①～③から最も適切なものを1つずつ選び、番号で記せ。

- ① 高い ② 低い ③ 変わらない

問7 下線部(6)について、ここから分泌されるホルモンはどれか。次の①～⑦から適切なものをすべて選び、番号で記せ。

- | | | |
|----------|------------|--------------|
| ① バソプレシン | ② 糖質コルチコイド | ③ 鉱質コルチコイド |
| ④ 成長ホルモン | ⑤ セクレチン | ⑥ 副腎皮質刺激ホルモン |
| ⑦ パラトルモン | | |

生物基礎 (その6)

第3問 バイオームに関する次の文を読み、以下の問い(問1～7)に答えよ。

ある地域の植生とそこに生息する動物などを含めた生物のまとまりをバイオームとよぶ。
(1) 外から見てわかる植生のようにに応じて、バイオームは(2) 荒原, (3) 草原, (4) 森林に大別される。植生を構成する植物のうち、個体数が多く、背丈が高くて葉や枝の広がりが多い種を(ア)とよぶ。バイオームの分布は、気温と降水量に密接に関係している(図2)。

日本では、どの地域でも十分な降水量があるため、緯度や標高による気温の違いに応じて異なる森林のバイオームが分布する。緯度の違いによるバイオームの分布は水平分布とよばれ、標高の違いによるバイオームの分布は(5) 垂直分布とよばれる。

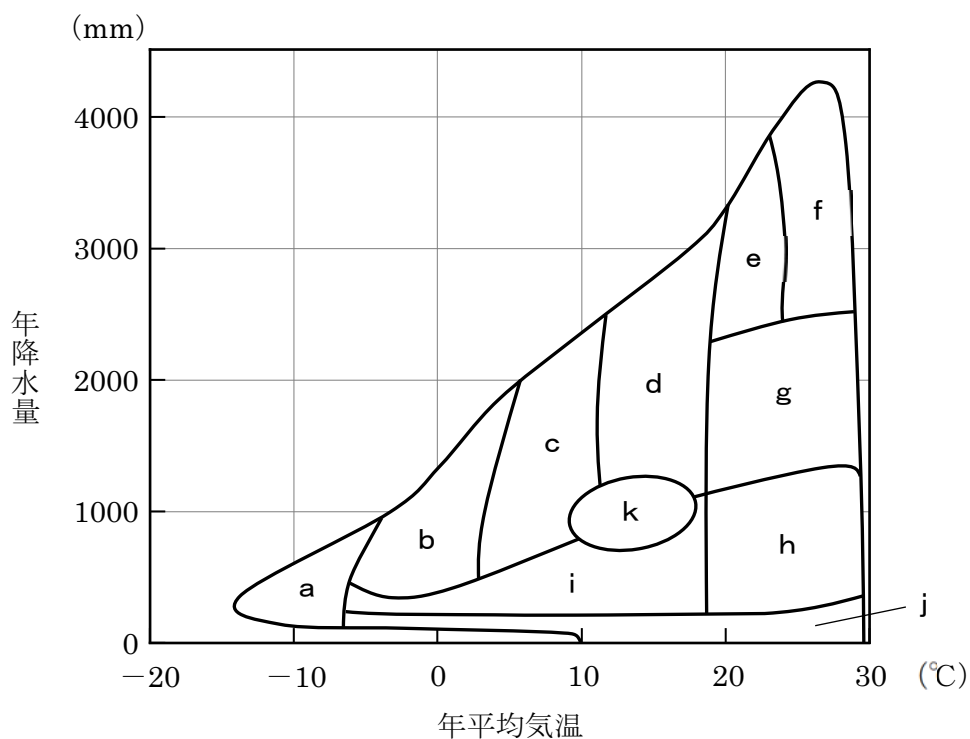


図2

問1 文中の(ア)に適語を記せ。

問2 下線部(1)について、これを何とよぶか、用語で記せ。

生物基礎 (その7)

問3 下線部(2)について、荒原のバイオームにはどのようなものがあるか。図2の a ~ j から適切なものを2つ選び、それぞれの記号と対応するバイオームの名称を記せ。

問4 下線部(3)について、草原のバイオームにはどのようなものがあるか。図2の a ~ j から適切なものを2つ選び、それぞれの記号と対応するバイオームの名称を記せ。

問5 下線部(4)について、落葉広葉樹が広く分布する森林のバイオームにはどのようなものがあるか。図2の a ~ j から適切なものを2つ選び、それぞれの記号と対応するバイオームの名称を記せ。また、それらのバイオームを特徴づける植物は何か。次の ① ~ ⑩ から最も適切なものをそれぞれ1つずつ選び、番号で記せ。

- | | | | |
|--------|----------|--------|--------|
| ① アラカシ | ② ブナ | ③ アカマツ | ④ チーク |
| ⑤ タブノキ | ⑥ メヒルギ | ⑦ コメツガ | ⑧ シラビソ |
| ⑨ バオバブ | ⑩ ゲッケイジュ | | |

問6 図2のkについて、

- 1) このバイオームの名称を記せ。
- 2) このバイオームを特徴づける植物は何か。問5の ① ~ ⑩ から最も適切なものを1つ選び、番号で記せ。
- 3) このバイオームが分布する地域では、降水量の年間変動にどのような特徴があるか、簡潔に記せ。

問7 下線部(5)について、

- 1) 日本の標高の高い場所では、低温と強風などにより高木が見られなくなる。このような標高域を何とよぶか、名称を記せ。
- 2) 1) の標高域とその下の標高域との境目を何とよぶか、名称を記せ。
- 3) 本州中部では、2) の標高はどのくらいか。次の ① ~ ⑤ から最も適切なものを1つ選び、番号で記せ。

- | | | | | |
|---------|----------|----------|----------|----------|
| ① 500 m | ② 1500 m | ③ 2500 m | ④ 3500 m | ⑤ 4500 m |
|---------|----------|----------|----------|----------|