生 物 基 礎

第1問　生物の特徴と進化に関する次の文章を読み，下の問い（**問1～5**）に答えよ。

地球上には多様な生物が存在し，約200万の①種（生物種）が確認されている。これら②すべての生物には共通する特徴があり，中でも最も重要なのは③細胞でできていることである。生物を定義する特徴は祖先から受け継いだと考えられるため，すべての生物は一つの共通祖先（原始生物）から派生したと考えられる。原始生物は単純な④原核生物であったが，やがて真核生物が生じ，その中から多細胞生物が生じ，さらに⑤脊椎動物が生じ，我々ヒトが生まれた。どのような生物であっても突然に独立して出現したとは考えられず，系統的にすべて繋がって進化してきたと考えられる。

問1　下線部①の生物の種に関する記述として，正しいのはどれか。次の**a**～**e**のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **1**

a　ウマとロバは，同じ種である。

b　交配可能であれば，同じ種である。

c　同じ種であれば，他種より遺伝情報が似ている。

d　脊椎動物の種数は，無脊椎動物の種数よりも多い。

e　品種改良により，新たな種をつくることができる。

問2　下線部②のすべての生物に共通する特徴に関する記述として，正しいのはどれか。次の**a**～**e**のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **2**

a　恒常性により体温を保つ。

b　酸素を用いて呼吸をする。

c　細胞小器官を含む細胞からなる。

d　エネルギーを生命活動に利用する。

e　遺伝物質としてDNAを核内にもつ。

問 3　下線部③の細胞に関する記述として，正しいのはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **3**

a　細胞は，どれも肉眼では観察できない。

b　ウイルスは最も小さな細胞の一つである。

c　新たな細胞は，必ず細胞分裂によって生じる。

d　細胞外ではたらく酵素は，細胞の外で合成される場合がある。

e　細胞を構成する成分のうち，最も物質の割合（質量比）が高いのは DNA である。

問 4　下線部④の真核生物と原核生物に関する記述として，次の（1）～（5）のうち，正しいものの組み合わせはどれか。下の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **4**

（1）　真核生物は染色体をもつ。

（2）　原核生物は染色体をもたない。

（3）　真核生物はすべて多細胞生物である。

（4）　原核生物はすべて単細胞生物である。

（5）　真核生物はすべてミトコンドリアをもつ。

a　（1）と（2）と（4）　　**b**　（1）と（3）と（5）

c　（1）と（4）と（5）　　**d**　（2）と（3）と（4）

e　（2）と（3）と（5）

問5　下線部⑤の脊椎動物の出現と系統進化において，次の（1）～（5）の特徴はどのような順で現れたのか。古い特徴から新しい特徴の順に並べた場合，下の**a**～**e**のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **5**

（1）　胎生でふえる。

（2）　卵生でふえる。

（3）　四肢をもつ。

（4）　生涯を通じて肺呼吸をする。

（5）　脊椎をもつ。

a　（2）→（1）→（5）→（4）→（3）

b　（2）→（5）→（3）→（4）→（1）

c　（2）→（5）→（4）→（3）→（1）

d　（5）→（2）→（3）→（4）→（1）

e　（5）→（2）→（1）→（3）→（4）

第2問　免疫に関する次の文章を読み，下の問い（**問1～5**）に答えよ。

生体には，外部からの異物の侵入に対し，免疫と呼ばれる異物を排除するしくみをもっている。免疫は①自然免疫と獲得免疫（適応免疫）に大きく分けられる。②獲得免疫は，異物を貪食した細胞が，その抗原の情報を次の細胞に伝えることで始まる。抗原の情報は記憶細胞により記憶され，免疫記憶によって③再度，感染しないように強力に防御されている。しかし，この④免疫のはたらきが極端に低下すると，病原性の低い病原体に対しても，感染し，発病することがある。

問1　下線部①の自然免疫に関わる細胞について，次の（1）～（5）のうち，正しいものの組み合わせはどれか。下の**a**～**e**のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **6**

（1）　好中球

（2）　B細胞

（3）　樹状細胞

（4）　キラーT細胞

（5）　抗体産生細胞（形質細胞）

a　（1）と（3）　　**b**　（1）と（4）　　**c**　（2）と（3）

d　（3）と（4）　　**e**　（4）と（5）

問2　下線部①の自然免疫によって起こる現象について，正しいのはどれか。次の**a**～**e**のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **7**

a　炎症反応が起こる。

b　抗原を記憶している。

c　抗原特異的な反応である。

d　抗原と抗体が結合した複合体が形成される。

e　同一抗原に再度感染したとき，すみやかに排除する。

問 3　下線部②について，抗原提示を行う細胞はどれか。次の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **8**

a　好中球

b　Ｂ細胞

c　樹状細胞

d　キラーＴ細胞

e　抗体産生細胞（形質細胞）

問 4　下線部③について，免疫記憶に直接**関係していない**のはどれか。次の a ～ e のうちから一つ選べ。 **9**

a　血清療法

b　ワクチン接種

c　ツベルクリン反応

d　アナフィラキシー

e　リゾチームによる殺菌

問 5　下線部④について，免疫のはたらきが低下することによって起こるのはどれか。次の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **10**

a　拒絶反応

b　免疫寛容

c　日和見感染

d　自己免疫疾患

e　アレルギー反応

第3問　ヒトの体液に関する次の文章を読み，下の問い（**問1～6**）に答えよ。

ヒトの①体液は，血液，組織液およびリンパ液に分けられる。なかでも細胞に酸素や栄養素を届ける血液は，液体成分である②血しょうと有形成分である血球に分けられる。さらに，血球には③赤血球，④白血球および⑤血小板があり，それぞれ特有の役割を果たしている。血液は，⑥心臓を中心とした循環系により全身へ運ばれ，細胞の生命活動を営んでいる。

問1　下線部①の体液に関する記述として，正しいのはどれか。次の**a**～**e**のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **11**

a　体液は，細胞内にある水の量より多い。

b　体重60 kgの人の体液量は，およそ30 kgである。

c　リンパ液の大部分は，肝臓で血液に合流する。

d　リンパ液を含むリンパ管には，逆流を防ぐ弁がある。

e　血しょうからしみ出た組織液の水分は，血しょうには戻らない。

問2　下線部②の血しょうに関する記述として，**誤っている**のはどれか。次の**a**～**e**のうちから一つ選べ。 **12**

a　ホルモンを運搬する。

b　グルコースが含まれている。

c　タンパク質が含まれている。

d　ナトリウムイオン（Na^+）が含まれている。

e　成分の約98%を水が占めている。

問 3　下線部③の赤血球に関する記述として，正しいのはどれか。次の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ 13

a　核を一つもつ。

b　脊髄でつくられる。

c　寿命は約 20 日である。

d　直径は 7 ～ 8 μm（マイクロメートル）である。

e　血液 1 mm^3 あたりの数は，成人女性のほうが成人男性より多い。

問 4　下線部④の白血球に関する記述として，正しいのはどれか。次の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ。 14

a　核をもっている。

b　肝臓でつくられる。

c　二酸化炭素を運搬する。

d　リンパ液中には存在していない。

e　血液 1 mm^3 中の白血球数は，約 500 万個である。

問 5　下線部⑤の血小板に関する記述として，正しいのはどれか。次の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ。 15

a　核をもっている。

b　フィブリンを放出する。

c　血管が傷つくと，傷口に集まる。

d　病原体などの抗原を食作用により破壊する。

e　固まった血液を溶かす反応である線溶を引き起こす。

問 6　下線部⑥の循環系に関する記述として，正しいのはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **16**

a　肺には毛細血管はない。

b　全身をめぐった血液は，左心房に入る。

c　左心室から出た血液は，肺へ運ばれる。

d　ペースメーカーは，左心房と左心室の境界部にある。

e　太い動脈血管では静脈に比べ，平滑筋層が発達している。

第４問　水界の生態系に関する次の文章を読み，下の問い（**問１～６**）に答えよ。

図１は，①河川に生活汚水が流入した場合の生物の個体数と物質の量の変化を示している。このように，湖沼，河川，海洋では，生産者，消費者，分解者によってバランスの取れた水界生態系を保持している。一方，水界生態系がバランスを崩してしまうこともある。例えば，湖沼において農地からの肥料の流出により無機塩類が増えると②富栄養化が起こり，生態系のバランスに悪影響を及ぼす可能性がある。狭い海域への有害物質の流入によって，そこに生息する③生物の体内に有害物質が高濃度に蓄積され，近隣に生息する生物に多大な被害を与えることもある。

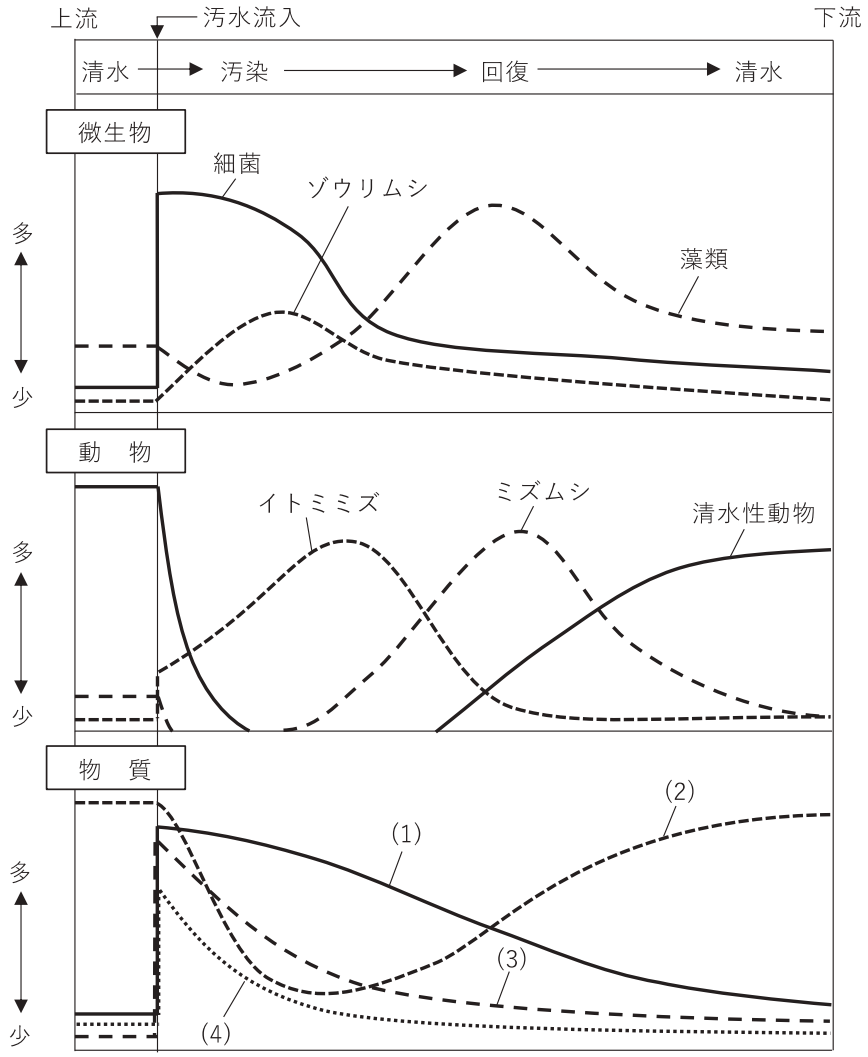

図１　河川における生活汚水流入後の生物の個体数と物質の量の変化

問 1　下線部①について，この河川で生じた変化を何というか。次の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ。 17

a　階層構造

b　自然浄化

c　湿性遷移

d　二次遷移

e　生物群系

問 2　**図 1** の中で，生産者はどれか。次の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ。 18

a　**藻　類**

b　**細　菌**

c　**ミズムシ**

d　**イトミミズ**

e　**ゾウリムシ**

問 3　**図 1** の **物質** において，曲線（1）～（4）が酸素，浮遊物質，無機塩類，水中の有機物のいずれかであるとき，酸素の曲線はどれか。次の a ～ d のうちから最も適当なものを一つ選べ。 19

a　（1）

b　（2）

c　（3）

d　（4）

問 4　**図 1** から読み取れる生態系の特徴として，正しいのはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **20**

a　生態系は，撹乱を受けても復元する力をもつ。

b　河川に汚水が流れ込むと，水界生態系は回復しない。

c　キーストーン種の存在によって，生物多様性が維持されている。

d　生態系のバランスの保持には，人間の生活活動が役立つことがある。

e　生態系の中で絶滅した生物がいても，他の生物が増えるので生物多様性は回復する。

問 5　下線部②について，湖沼の富栄養化の進行によって生じる現象として，正しいのはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **21**

a　水の華が枯れる。

b　魚類の生息数が増加する。

c　水中植物の生育が促進する。

d　水中の酸素濃度が低下する。

e　水中の二酸化炭素の消費が増大する。

問 6　下線部③について，生物の体内に有害物質が高濃度に蓄積されることを何というか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **22**

a　食物連鎖

b　生物濃縮

c　垂直分布

d　窒素同化

e　物質循環