

生 物 基 礎 (後 期)

生物基礎

1 次の文を読み、問い（問1～問6）に答えなさい。

「種」とは生物を分類する基本単位であり、同じような特徴を持った個体の集まりである。現在地球には多様な生物がすんでおり、名前がついていて他のものと区別できる生物は約（ア）種存在するといわれているが、発見されていない種を含めると数千万種を超える生物が存在していると推測されている。地球上にみられる生物は大きく原核生物と真核生物とに分けられるが、地球上に最初に現れたのは原核生物であった。やがて、原核生物のうち酸素を用いて有機物を分解する細菌が他の生物の細胞内に入り込んで、酸素呼吸を行う細胞小器官である（イ）となり、同様に、光合成をおこなう（ウ）などの原核生物が入り込んで、光合成をおこなう細胞小器官である（エ）となって、真核生物の細胞ができあがったと考えられている。また、すべての生物は共通の祖先から進化したものと考えられていて、生物が進化してきた道筋を（オ）といい、それを表現した図を（オ）樹という。たとえば背骨を持った動物のグループである（カ）動物の（オ）樹は図1のように表すことができる。

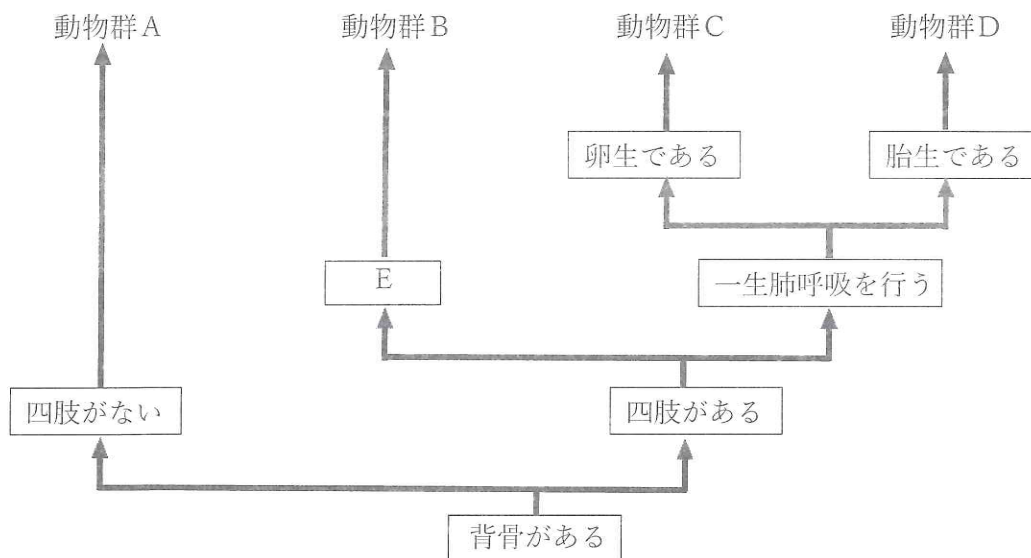


図1

このように生物には多様性がみられる一方で、すべての生物に共通する基本的な特徴がある。特徴の一つとしては生物の体が細胞できていることがあげられる。その他に、生物は遺伝物質として(キ)を持ち、自分と同じ形質を子孫に受け継ぐことができる。インフルエンザや後天性免疫不全症候群などの疾病を引き起こす(ク)の仲間には、B型肝炎(ク)のように(キ)によって形質を子孫に受け継ぐものもあるが、(ク)は細胞の構造を持たないため、一般的に生物としては扱われていない。さらに、すべての生物における細胞を構成している物質は、種によって質量比は異なるがほぼ同じである。

生物基礎

問1 空欄(ア)に当てはまる数値として最も適当なものを次の①～⑤から選び、記号で答えなさい。

- ① 1万～2万 ② 25万～50万 ③ 70万～100万
④ 120万～160万 ⑤ 170万～210万

問2 下線部(a)の原核生物を次の①～⑤からすべて選び、記号で答えなさい。

- ① ネンジュモ ② 乳酸菌 ③ ゾウリムシ ④ 酵母
⑤ アメーバ

問3 空欄(イ)～(ク)に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

問4 図1中の動物群A～Dに当てはまるものを、それぞれ次の①～⑤からすべて選び、記号で答えなさい。

- ① は虫類 ② 魚類 ③ 哺乳類 ④ 両生類 ⑤ 鳥類

問5 図1中の に当てはまる特徴を、次の①～⑤から選び、記号で答えなさい。

- ① 一生エラで呼吸を行う
② 成体はエラで呼吸、幼生はエラと肺で呼吸を行う
③ 幼生はエラで呼吸、成体はエラと肺で呼吸を行う
④ 成体はエラで呼吸、幼生は肺で呼吸を行う
⑤ 幼生はエラで呼吸、成体は肺で呼吸を行う

問6 大腸菌と真核生物の植物細胞に共通する細胞内の構造体や部位を①～⑥からすべて選び、記号で答えなさい。

- ① 葉緑体 ② ミトコンドリア ③ 細胞質基質 ④ 細胞壁
⑤ 細胞膜 ⑥ 核

生物基礎

2 図2は神経系の分類について示したものである。図2を見て、問い(問1～問6)に答えなさい。

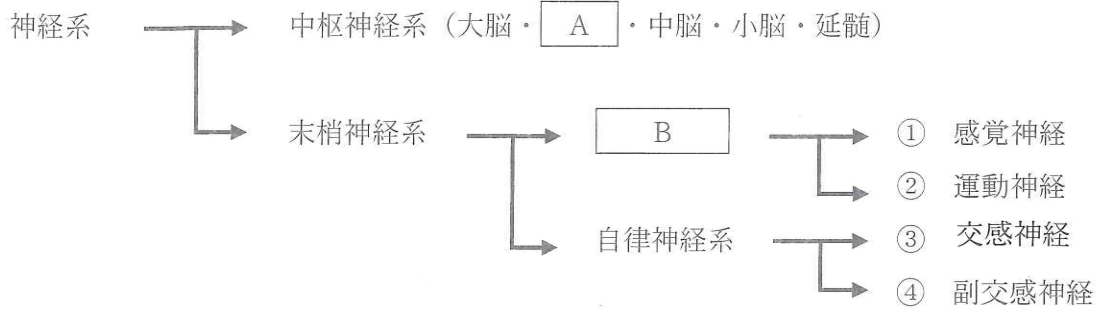


図2

問1 神経系を構成している細胞を何というか、書きなさい。

問2 空欄 ~ に適する語句を書きなさい。

問3 の一部で、自律神経系や内分泌系の中核となっている部分を何というか、書きなさい。

問4 眼や耳で受け取った刺激の信号を中枢神経に伝えている神経の名称を図2の①~④から選び、記号で答えなさい。

問5 脳の機能が停止し、回復の可能性がない状態を何というか、書きなさい。

問6 図3は踏み台昇降をした時の心拍(心臓の拍動)数の変化を示している。これは、運動による体内環境の変化を中枢神経系が感知し、自律神経系を通じて心臓に心拍数を変化させる信号を送ったことにより起こった結果である。

踏み台昇降をした時の心拍数の変化

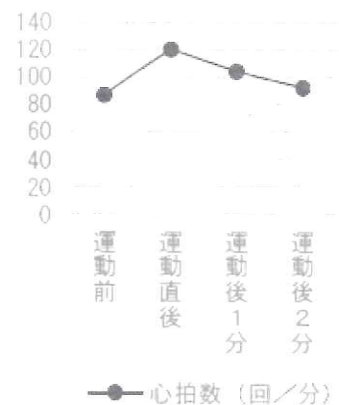


図3

(1) 運動中に上昇していた心拍数が、運動をやめて少しすると低下し始めた。この時心臓に心拍を抑制する信号を送っている神経として最も適当なものを、図2の①~④から選び、記号で答えなさい。

(2) (1)の時、 とともに自律神経の中核として働き、心臓に向けて心拍を変化させる信号を発している部位を何というか、その名称を図2の中から選び、書きなさい。

(3) 図3において、神経系からの命令を受け取り、心拍を維持するための電気的な信号を発している心臓の部位を何というか、書きなさい。

生物基礎

- 3 図4は、ある河川の生態系に有機物を多量に含む汚水が流入したときの、生物や水質の変化を模式的に示したものである。図4とあわせて以下の文を読み、問い（問1～問5）に答えなさい。なお、図4のグラフの縦軸は絶対的な数値を示すものではなく、グラフはそれぞれの生物の個体数や物質量の相対的な変化を示している。

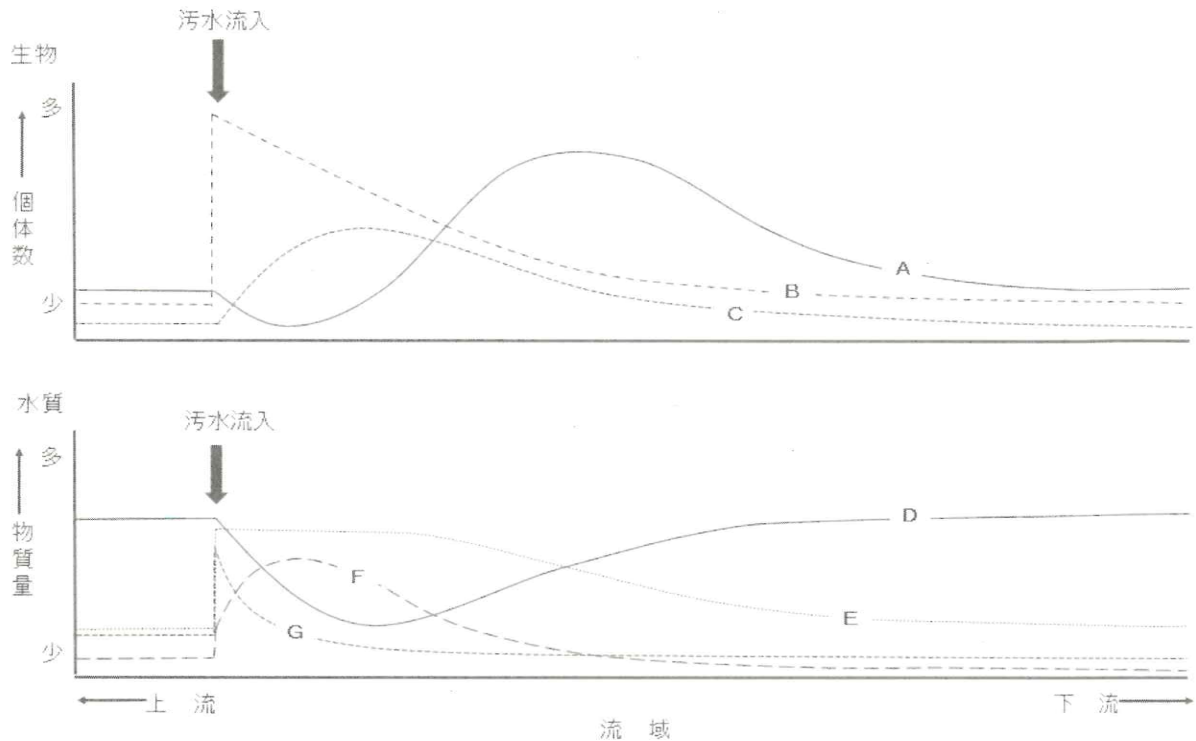


図4

河川に排水などの汚水が流入した地点より下流部では、汚水に含まれる有機物や浮遊物質により水質が悪化する。それらの物質を栄養源としてすぐに細菌が増加し、細菌は酸素を（a）して有機物を分解しアンモニウムイオンや硝酸イオンなどの（b）が増加する。その結果、酸素の乏しい環境で細菌を捕食する原生動物が増加するが、汚水が流入していない上流部に生息する清水性の動物は見られなくなる。それより下流部では、有機物や浮遊物質が希釈されるとともに、増加した（b）を養分として藻類が増え、藻類の（c）により酸素量は回復してくる。さらに下流に進むと生物の個体数や水中の物質量は汚水が流入する前の状態に回復していく。このように、一般的に河川には、汚水の流入などのように生態系の一部を破壊する外的要因である（d）により水質が悪化してもきれいな水質に戻す働きがあり、この働きを（e）という。

生態系は（d）を受けると、一時的に生態系を構成する環境や生物種の構成は変化するが、ある程度の（d）であれば前の状態に戻り、バランスを保つことができる。これを生態系の（f）という。しかし、（f）を超える（d）を受けた場合、元の状態に戻らなくなることがある。その例として、湖沼や海などにおいて多量の（b）が蓄積して濃度が高くなる現象を（g）といい、淡水域で水面が青緑色になる（h）や海水域で赤褐色になる（i）などがある。

生物基礎

また、河川や湖沼の生態系では、有害な物質が生息する生物の生体内に取り込まれて、食物連鎖を通じて外部の環境よりも高濃度に蓄積される現象が起こる。かつて大量に利用されていた農薬の成分であるDDTなどでこの現象が確認されており、最近ではマイクロプラスチックに含まれる物質でも同様の現象が起こっているとの指摘がある。

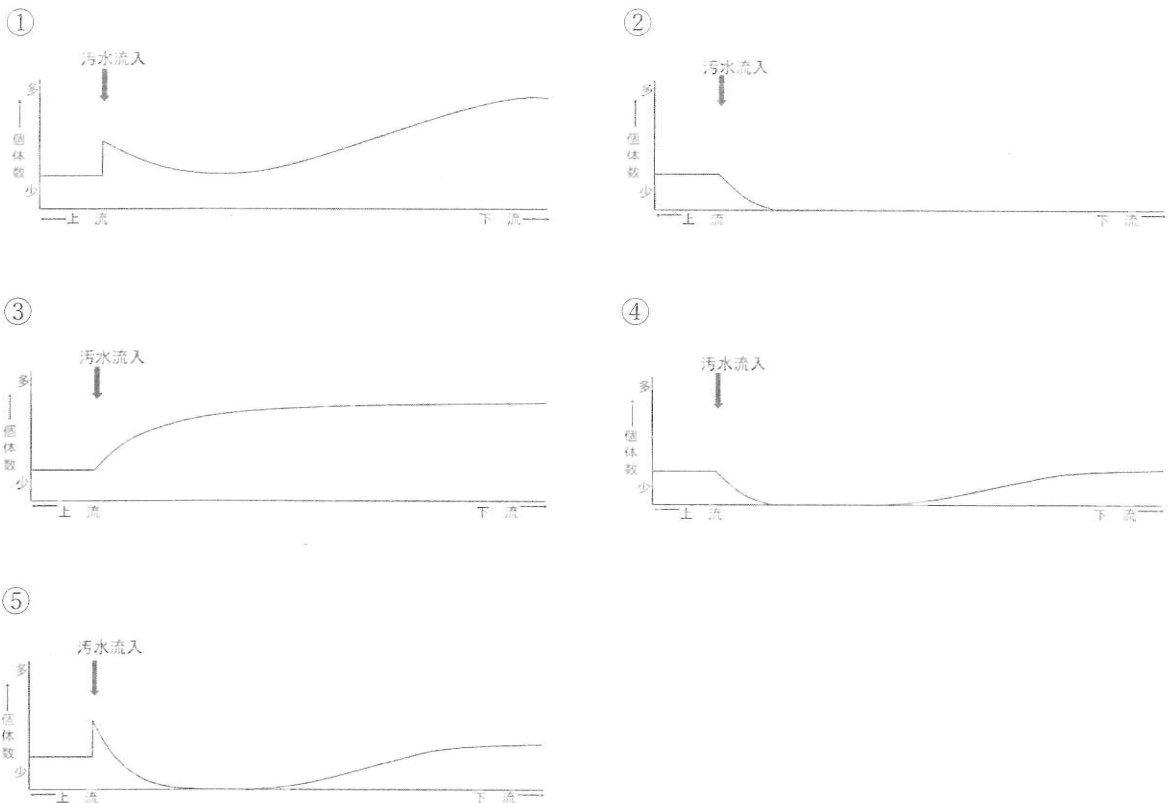
問1 図4のA～Gのグラフが示す生物あるいは物質を、次の①～⑩から選び、記号で答えなさい。

- ① BOD ② 細菌 ③ 溶存水素 ④ 原生動物 ⑤ 浮遊（汚濁）物質
⑥ アンモニウムイオン ⑦ 藻類 ⑧ 溶存酸素 ⑨ 魚類 ⑩ 硫酸

問2 文中の（a）～（i）に最も適当な語句を、次の①～⑳から選び、記号で答えなさい。

- ① 生産 ② 自然浄化 ③ 破壊力 ④ かく乱 ⑤ 生物学的酸素要求量
⑥ 貧栄養化 ⑦ 消費 ⑧ 緑化 ⑨ 赤潮 ⑩ 栄養塩類
⑪ 復元力 ⑫ 呼吸 ⑬ ヘドロ ⑭ 富栄養化 ⑮ 光合成
⑯ 分解 ⑰ アオコ ⑱ 磯焼け ⑲ 破壊 ⑳ 化学的酸素要求量

問3 文中下線部(1)の清水性の動物の個体数の変化を示すグラフとして最も適当なものを、次の①～⑤から選び、記号で答えなさい。



生物基礎

問4 文中下線部(2)によって、魚介類に大きな被害が生じ、生態系のバランスが崩壊することがある。その理由として最も適当なものを、次の①～⑤から選び、記号で答えなさい。

- ① 原因となるプランクトンはすべて有毒であるから。
- ② 水の流れが止まるから。
- ③ 原因となるプランクトンを食べる外来種が増加するから。
- ④ 水中の物質が化学変化を起こし有害な物質が生じるから。
- ⑤ 死滅したプランクトンの分解により酸素が不足するから。

問5 文中下線部(3)の現象を何というか、書きなさい。

