

令和 7 年度

熊本県立大学 環境共生学部

環境共生学科 環境資源学専攻

特別選抜 帰国生徒選抜

生 物

問 題 用 紙

【注意事項】

- (1) 試験開始の合図があるまで、問題用紙を開いて中を見てはいけません。
- (2) 問題用紙は、この表紙を含めて 7 ページあります。
- (3) 全ての解答用紙の指定の欄に、受験番号、氏名を記入しなさい。
- (4) 問題は全部で 2 問あります。2 問ともに答えなさい。
- (5) 解答は、必ず解答用紙に記入しなさい。
- (6) 問題用紙の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- (7) 試験終了後、問題用紙及び下書き用紙は、持ち帰ってください。

(試験問題は、4 ページからです。)

(試験問題は、4 ページからです。)

問題Ⅰ 次の文章を読んで、以下の問1～問6に答えなさい。

核酸とタンパク質は生物の自己複製や代謝に欠かせない有機物である。原始地球では、(1)まず地球に存在した水素や硫化水素、メタンなどの分子から簡単な有機物が生じ、次いで核酸やタンパク質が生じたと考えられる。さらに、核酸やタンパク質は、(2)選択的透過性をもつ膜構造に包まれることにより細胞がつくられ生命は誕生したと推定されている。

最初の生命は単細胞の（ア）生物であり、約40億年前に誕生したと考えられている。生命誕生当時の地球は（イ）が乏しいあるいは全くない嫌気的な環境であり、最初の生命は（イ）を用いない代謝を行っていたと考えられている。その後、光合成を行う光合成細菌などが誕生した。(3)シアノバクテリアは（ウ）エネルギーおよび細胞の周囲に多量に存在する水と（エ）を用いて光合成を行い、(4)（イ）を海中に放出していった。放出され続けた（イ）は水中に溶解、さらには大気中に蓄積していった。その結果、紫外線による反応で大気中に（オ）が生じ、(5)約5億年前までには（オ）層が形成されていった。

問1 （ア）～（オ）に入る適切な語句を答えなさい。

問2 下線部(1)について、このような生命誕生以前の有機物の生成過程を何と呼ぶか答えなさい。

問3 下線部(2)について、以下の(a)と(b)に答えなさい。

(a) 選択的透過性は細胞膜に代表される生体膜の特徴である。生体膜の主成分を答えなさい。

(b) 生体膜の選択的透過性について、生体膜を透過しやすい物質と透過しにくい物質の特徴を80字以内で説明しなさい。

問4 下線部(3)に関連して、以下の(a)～(c)に答えなさい。

(a) シアノバクテリアの痕跡はある層状構造を有する岩石から発見された。この岩石の名称を答えなさい。

(b) 真核生物の細胞内には様々な細胞小器官がある。シアノバクテリアとの細胞内共生に由来すると推定されている細胞小器官の名称を答えなさい。

(c) 好気性細菌との細胞内共生に由来すると推定される細胞小器官の名称を答えなさい。

問5 下線部(4)について、シアノバクテリアが増殖し（イ）を海中に放出し続けた結果、大規模な鉄鉱層（縞状鉄鉱床）が形成されたことが示されている。どのような過程で縞状鉄鉱床が形成されたのか60字程度で説明しなさい。

問6 下線部(5)について，以下の(a)～(c)に答えなさい。

(a) 地球誕生から約5億4100万年より前までの地質時代の名称を答えなさい。

(b) 約5億4100万年前から約2億5200万年より前までの時代を古生代と呼ぶ。以下にある古生代を構成する地質時代の名称を古い時代から新しい時代へ順に並べ替えなさい。

石炭紀    オルドビス紀    カンブリア紀    シルル紀    ペルム紀    デボン紀

(c) 古生代に生じた「カンブリア紀の大爆発」とはどのような現象か，90字程度で説明しなさい。

問題Ⅱ 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えなさい。

ある一定の地域内に生育・生息する同種の個体の集まりを個体群と呼ぶ。個体群の構造は個体群ごとに差異があり、例えば、(1)個体数や個体群密度、(2)齢構成、(3)個体群内の個体の分布様式が異なる。適当な生活空間と食物などがあれば個体群は個体数を増やすが、かぎりなく増加し続けることはなく、(4)ある程度の個体数に達するとほとんど増えなくなる。(5)個体群を構成する個体は様々な要因で死亡する。

問1 下線部(1)について、よく動く上に行動範囲の広い動物種の個体群の総個体数や密度を調べる際には、標識再捕法が用いられる。標識再捕法について、以下の(a)と(b)に答えなさい。

(a) ある池で魚種Aを80個体捕獲し、各個体に標識をつけてその場で放した。3日後、同じ方法で90個体の魚種Aを捕獲したところ、15個体に標識が認められた。この池の総個体数を計算しなさい。

(b) (a)の池の面積は400 m<sup>2</sup>であった。この池における魚種Aの個体群密度を計算しなさい。

問2 下線部(2)について、以下の(a)と(b)に答えなさい。

(a) 図1は個体群を構成する各個体を齢階級で分け、それぞれの個体数を積み重ねて図示したものである。このような図を何と呼ぶか答えなさい。

(b) 各齢階級の死亡率が一定である場合、図1の個体群の個体数は将来的にどのように推移するか、その理由も含めて50字以内で説明しなさい。

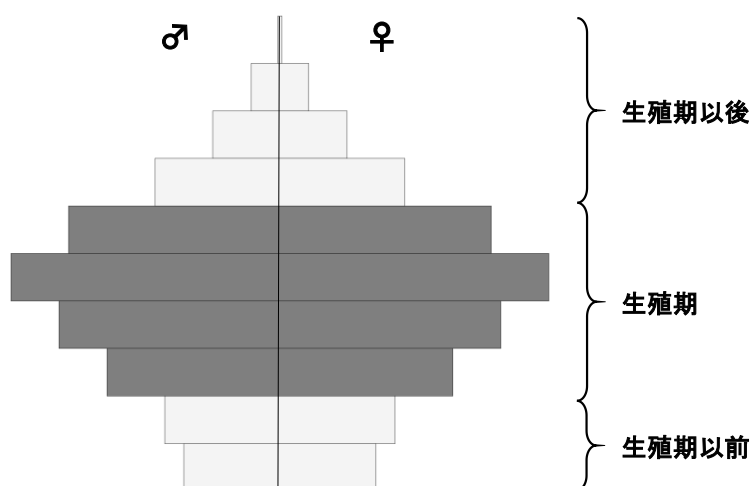


図1 各齢階級における雌雄ごとの個体数分布

問3 下線部(3)について、以下の(a)と(b)に答えなさい。

(a) 図2の(i)と(ii)のような分布様式を何と呼ぶか答えなさい。

(b) 図2の(ii)の分布様式が生じる理由を、動物を例に用いて60字以内で答えなさい。

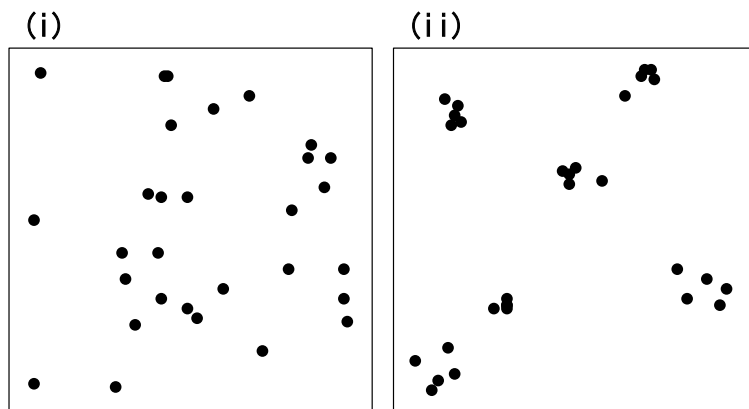


図2 個体群内の個体の分布様式

問4 下線部(4)について、個体数の増加が鈍化する理由を種内競争という用語を用いて120字以内で説明しなさい。

問5 下線部(5)について、(a)と(b)に答えなさい。

(a) 出生した卵や子について各発育段階の生存個体数や死亡個体数、死亡要因を調べ、出生後の経過と共に産まれた子の数がどのように減っていくかを示した表を何と呼ぶか答えなさい。

(b) 図3は(a)の表をグラフにしたものである。図中に示す3つの型の生存曲線の特徴を100字程度で説明しなさい。

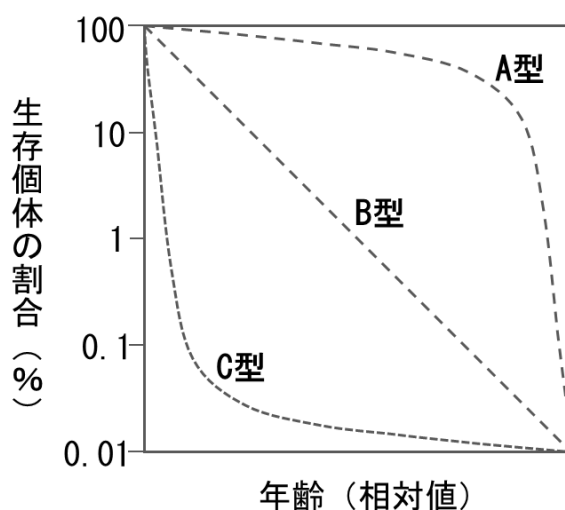


図3 生存曲線の3つの型