

# 生 物

I 下記の文章を読み、設問に答えよ。

[1] 地球上にはさまざまな植物が生育している。ある場所に生育する植物の集まりを（ 1 ）という。ある場所の（ 1 ）が時間の経過とともに変化していくことを遷移という。遷移の結果、植物群落の組成が安定した状態を維持するようになった段階のことを（ 2 ）という。

ある地域でみられる（ 1 ）と、そこにすむ動物などを含めた生物の集まりをバイオームという。バイオームは主に気温と（ 3 ）の影響を受け、（ 2 ）の相観によって、（ 4 ）、（ 5 ）、（ 6 ）に大別される。日本は（ 3 ）が十分にあるため、主なバイオームは（ 4 ）であり、北海道北東域には（ 7 ）、北海道南部から東北地方にかけては（ 8 ）、関東地方から屋久島にかけては（ 9 ）、屋久島より南の島々には（ 10 ）が広がっている。（ 3 ）が少ないところでは（ 5 ）、（ 3 ）が極端に少ないところでは（ 6 ）が分布する。

問1 （ 1 ）～（ 10 ）に入る最も適切な語句を次の語群（あ～す）から選んで記号で答えよ。なお、語群には使用しない語句も含まれている。

〈語群〉あ：養分 い：降水量 う：光量 え：亜熱帯多雨林 お：夏緑樹林 か：針葉樹林  
き：硬葉樹林 く：照葉樹林 け：荒原 こ：植生 さ：森林 し：草原 す：極相

問2 典型的な一次遷移において、遷移する順に次のア～カを左から並べよ。

ア：陽樹林 イ：草原 ウ：裸地・荒原 エ：混交林 オ：陰樹林 カ：低木林

問3 遷移が進むにつれて、土壤に含まれる有機物の量と地面に届く光の強さはどう変化するか。

問4 次の文章の下線部が正しければ解答欄に○を、正しくなければ解答欄に正しい語句を記せ。

- （1）陽生植物は、陰生植物に比べて、最大光合成速度が大きく、光補償点が低い。
- （2）樹木が倒れるなどによって林冠が途切れた空間を、ギャップという。
- （3）生態系には復元力があり、バランスが保たれているが、種の多様性が低い生態系の方がバランスを保ちやすい。

[2] ある海岸では、図のような生物どうしのつながりがみられる。藻類、イガイ、フジツボ、カメノテは岩場に固着して生活する生物であり、ヒザラガイやカサガイ、巻貝は岩場を移動して生活している。この海岸の実験区において、捕食者であるヒトデを除去したところ、イガイが増え、生物の種数が減少した。

問5 このような捕食・被食の関係を通したつながりのことを何と呼ぶか。

問6 この生物のつながりにおけるヒトデのような、生態系全体に大きな影響を与える生物種を何と呼ぶか。

問7 下線部について、生物の種数が減少した原因を、それぞれの種の生活場所に着目し、考察せよ。

東京書籍 生物基礎

（令和6年2月10日発行）より

著作権の関係上、ホームページでは公開していません。

図 ある海岸における捕食・被食の関係

矢印は捕食される向きを表し、太い矢印はより多く捕食されていることを表す。

# 生 物

## II 下記の文章を読み、設問に答えよ。

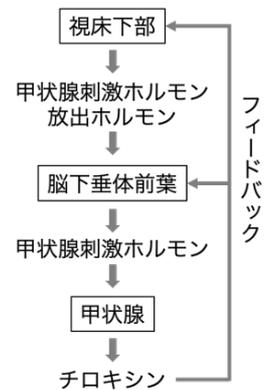
脊椎動物の体内の特定の部分でつくられた A ホルモンは、血液によって運ばれ、ごく微量で特定の作用を引き起こす。ホルモンがつくられる器官や細胞の集団を一般に ( 1 ) 腺といい、ホルモンが作用する特定の器官を ( 2 ) 器官という。ホルモンが ( 2 ) 器官の細胞に到達すると、①: 水溶性 脂溶性 のホルモンの場合は ( 3 ) を通過して細胞内にある ( 4 ) と結合し、複合体となる。複合体は核の中で特定の遺伝子の転写調節領域に結合する。その結果、( 5 ) という B 酵素によってその遺伝子の転写が行われ、mRNAができる。mRNAは ( 6 ) を通って核から出て、細胞質にある ( 7 ) で翻訳される。

一方、②: 水溶性 脂溶性 のホルモンの場合は、( 3 ) を貫通する ( 4 ) と細胞の表面で結合する。結合した結果、( 4 ) が活性化し、サイトゾルでの一連の化学反応を変化させたり、特定の遺伝子の転写を活性化させたりする。

問1 ( 1 ) ~ ( 7 ) の空欄に適切な語句を入れよ。① , ② は、適切な方を囲め。

問2 下線部 A について、右図は、ホルモンの1つであるチロキシンの分泌の流れを示している。

- (1) 体温低下時におけるチロキシンの働きについて、「代謝」という語句を用いて説明せよ。
- (2) 血液中のチロキシンの濃度が上がったときの負のフィードバック調節について、右図を参考に説明せよ。なお、この系においてフィードバック調節が行われる目的を含めること。



問3 下線部 B について、

- (1) 酵素に関する次の文章の内容が正しいものには○を、正しくないものには×を記せ。
  - a. 全ての酵素は、加水分解反応にかかわる。
  - b. 酵素は、活性部位にぴったりとはまる基質としか酵素-基質複合体をつくることができない。
  - c. ある物質が、活性部位とは異なる場所に結合して酵素反応を阻害することを競争的阻害という。
  - d. 酵素は、化学反応における活性化エネルギーを下げることによってその反応の進行を促進する。
  - e. 酵素の活性部位には触媒作用に重要な金属イオンが組み込まれている場合があり、この金属イオンは補酵素と呼ばれる。
  - f. 酵素は、同化においても異化においても働く。
- (2) 酵素に関する次の文章の ( 8 ) ~ ( 12 ) の空欄に適切な語句を入れよ。

酵素は、触媒として働き、呼吸や発酵などの代謝においても重要な役割を示す。呼吸は、サイトゾルで行われる ( 8 ) 系、細胞小器官である ( 9 ) で行われる ( 10 ) 回路、電子伝達系からなり、エネルギーの通貨である ( 11 ) が大量に合成される。電子伝達系では電子は最終的に ( 12 ) に渡される。一方、発酵は、( 12 ) を用いずに、サイトゾルでの ( 8 ) 系の部分だけで ( 11 ) を合成する。

Ⅲ 下記の文章を読み、設問に答えよ。

リンネは、似た種を集めて属というグループにまとめ、次に似た属を集めて上位のグループにまとめるというように、生物を次第に上位の階層の分類群にまとめる方法で分類の体系をつくった。現在では下位から上位へ、種、属、( 1 )、( 2 ) ( 3 )、門、界、という階層が使われ、さらに上位に<sup>1</sup>ドメインという階層も使われている。

生物は、共通の祖先から進化して生じたと考えられており、そのようすを枝分かれした樹木のように示したものを系統樹という。分子系統樹は、<sup>2</sup>DNA の塩基配列やタンパク質のアミノ酸配列などの分子データの比較に基づいてつくられた系統樹であり、さまざまな情報を読み取ることができる。例えば、<sup>3</sup>ヒトとイヌの分岐が生じた年代を推定することができる。

問1 ( 1 ) ~ ( 3 ) の空欄に適切な語句を入れよ。

問2 下線部1について、3ドメイン説では、全生物は3つのドメインに分けられる。3つのドメインの名称を答えよ。

問3 下線部2について、DNAの塩基配列の解析などを行う際、わずかなDNAをもとに、試験管内でDNAを大量に増幅する方法を何というか。なお、略語で答えてもよい。

問4 問3の方法で増幅させたDNA断片をプラスミドに組み込みたい。このとき、どのような操作を行うか。使用する2種類の酵素をあげて説明せよ。

問5 下線部3について、ヒトとイヌのヘモグロビン $\alpha$ 鎖のアミノ酸配列を比較すると23個の違いがある。この2種が共通祖先から分かれた後、同じ頻度でアミノ酸配列に変化が生じたとすると、それぞれで変化したアミノ酸の数の平均値は、 $23/2 = 11.5$ である。1個のアミノ酸が置換するのに870万年かかるとすると、ヒトとイヌの分岐は約何年前であると推定されるか(有効数字1桁)。計算式も示すこと。