2026(令和8)年度　入学試験問題

一般選抜　後期日程

国際環境工学部　生物

【注　意】

1. 試験開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 時間は9時30分から11時00分までの90分，配点は300点です。
3. この問題冊子は，表紙以外に12ページあり，解答用紙は3枚あります。
4. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は，手を挙げて監督者に知らせてください。
5. 解答用紙には，解答箇所以外に受験番号記入欄(各解答用紙2箇所)，氏名記入欄(各解答用紙1箇所)があるので，受験番号と氏名を正しく記入してください。正しく記入されていない場合には採点できないことがありますので，十分注意してください。
6. 解答はすべて指定した解答用紙に記入してください。
7. 解答用紙を持ち出してはいけません。持ち出した場合，試験をすべて無効とします。
8. 試験終了後，問題冊子は持ち帰ってください。

第1問（生物，配点 100 点）

問1　図 1.1 は，脊髄の構造ならびに興奮の伝達経路を模式的に示したものである。以下の問いに答えよ。

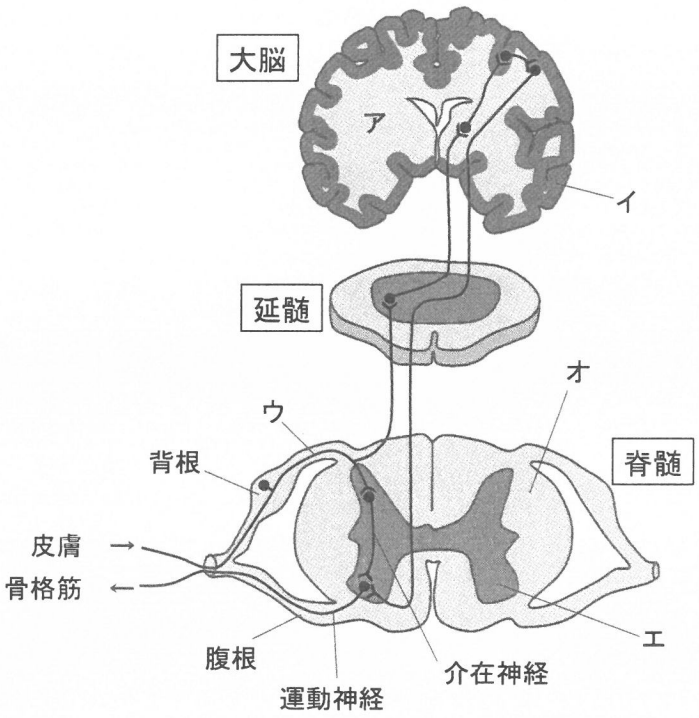

図 1.1

(1)　図中のア～オに適する語句を下記の語群から選べ。同一の語句を何度使ってもよいものとする。なお，ウは神経細胞の束を示している。

【語群】

介在神経，灰白質，運動神経，下垂体，感覚神経，桿体細胞，クリスタリン，効果器，コルチ器，サルコメア，シナプス間隙，小脳，タンパク質，糖質，白質

(2)　受容器（皮膚）→　ウ（図 1.1）　→　中枢（脊髄）→　運動神経　→　効果器（骨格筋）のような興奮の伝達経路は何と言うか，答えよ。

(3) 運動ニューロンから分泌される興奮性の神経伝達物質の名称を 1 つ答えよ。

(4) 運動ニューロンに図 1.2 (a) のような 3 回の刺激（閾値を超えた刺激，閾値に達しない刺激，閾値を大幅に超える強い刺激）を与えた。図 1.2 (b) にはこのときに得られた活動電位の変化の一部を記した。2 回目以降の活動電位の変化を予想し，図 1.2 (b) を完成させよ。なお，解答用紙には図 1.2 (b) を模写した上で，残りの部分を記入すること。

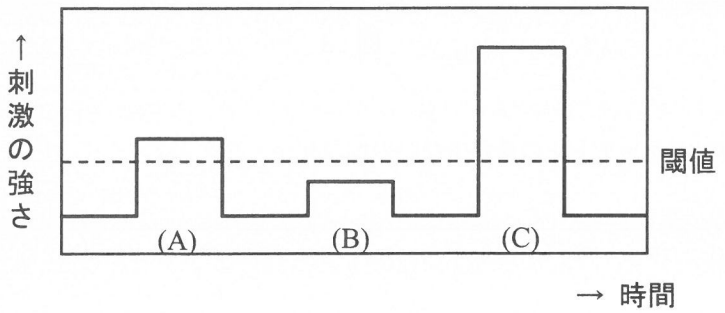

図 1.2 (a)

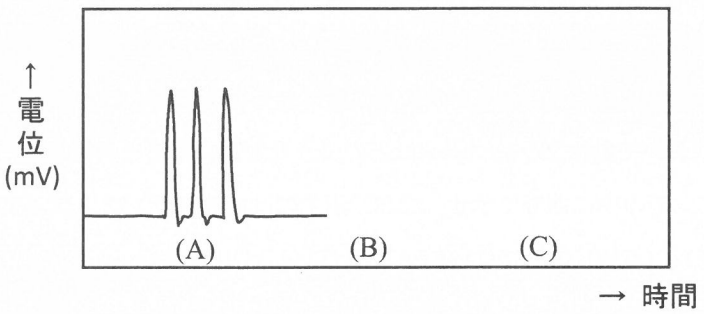

図 1.2 (b)

(5) 運動ニューロンに上記 (4) の 1 回目の刺激と同様に，閾値を超えた刺激を与えた。このとき，介在ニューロンは近接しているにもかかわらずこれには活動電位が生じない。その理由を簡潔に説明せよ。

(6) 有髄神経では興奮の伝導速度が大きい跳躍伝導が可能となる。「髄鞘（ずいしょう）」と「ランビエ絞輪（こうりん）」という語句を用いてこの現象を説明せよ。

問2　図 1.3 はある湖の表層における植物プランクトンと非生物的環境の季節変化を示している。これについて以下の問いに答えよ。

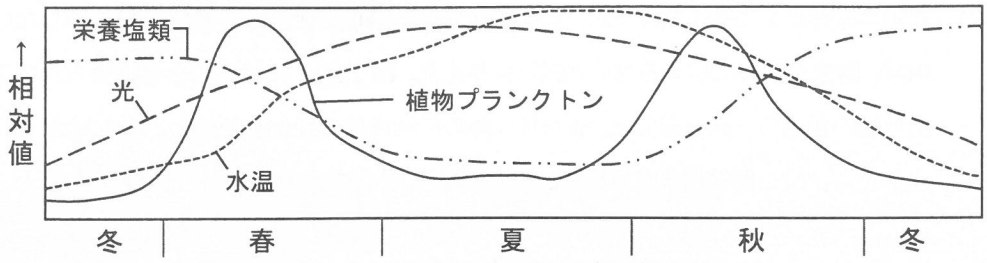

図 1.3

(1)　冬に植物プランクトンの量が少ないのはなぜか，答えよ。

(2)　春に植物プランクトンが増加するのはなぜか，答えよ。

(3)　春に増加した植物プランクトンがその後減少しているのはなぜか，答えよ。

(4)　この湖の植物プランクトンを捕食する動物プランクトンの個体数の変動は被食者—捕食者相互関係に基づき，図 1.4 のような簡単なモデルで示すことができる。このとき図 1.3 において動物プランクトンはどのような変動になると考えられるか。図 1.3 を模写して，その中に曲線で示せ。なお，示すのは植物プランクトン（実線）と動物プランクトン（点線）のみでよい。

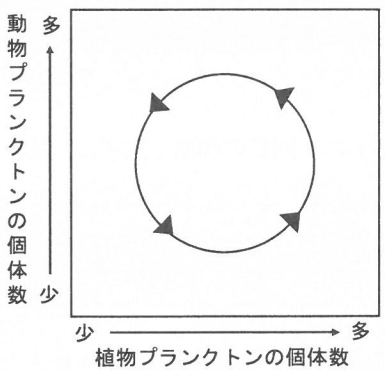

図 1.4

（メモ用余白）

第2問（生物，配点 100 点）

次の文章を読んで，以下の問いに答えよ。

遺伝子を扱う技術には精製した DNA を切り出す操作が含まれる。DNA を切り出すために用いられるのは細菌などがもつ ① 制限酵素である。切り出した DNA 断片は［　カ　］という酵素をもちいて共有結合で連結することができる。そのため，ある生物から切り出した遺伝子を別の生物の DNA につなぎ合わせることができる。これを［　キ　］という。さらにこの技術を用いて，目的の遺伝子と同一の DNA 断片を大腸菌などの細菌内で複製することができる。この操作をクローニングという。現在，クローニングには ② 温度変化を与えることで，試験管内で短時間に目的の DNA 断片を 10 億倍以上に増やす方法が広く用いられている。これは［　ク　］と呼ばれている。［　クと同じ　］は増やしたい塩基配列部分を切り出す必要がなく，精製した DNA から任意の部分の塩基配列だけを増幅することができる。そのためには，増やしたい任意の塩基配列の部分を挟み込むような形で，人工的に合成した DNA 断片を 2 箇所結合させる。この DNA 断片を［　ケ　］という。

(1) 文章中の空欄に最も適する語句を入れよ。

(2) 下線部 ① に関して，制限酵素が認識・切断する塩基配列の特徴について述べよ。

(3) 下線部 ① に関して，塩基配列がランダムであると仮定すると，約 460 万塩基対からなる大腸菌の DNA を 6 塩基からなる特定の配列を認識する制限酵素で切断したとき，確率上いくつの断片が生じるか，有効数字 2 桁で答えよ。なお，解答用紙には計算式も示すこと。

(4) 次の (a) ～ (e) の記述に関して，真核生物の遺伝子の発現のみに当てはまるものにはA，原核生物の遺伝子の発現のみに当てはまるものにはB，両方に当てはまるものにC，いずれにも当てはまらないものにはDで答えよ。

(a) 転写と翻訳はほぼ同じ場所で行われる

(b) セントラルドグマに従う

(c) 転写にはRNAポリメラーゼが必要である

(d) 開始コドンがない

(e) 核内でスプライシングが起こる

(5) 次の (a) ～ (f) の記述について，正しいものを2つ選べ。

(a) G_2期の細胞中のDNA量は，G_1期の細胞のDNA量の2倍である。

(b) S期の細胞中のDNA量は，分裂期（M期）の細胞のDNA量の2倍である。

(c) 分裂期中期の細胞のDNA量は，分裂期前期の細胞のDNA量の半分である。

(d) 原核生物と真核生物のいずれも，DNAは半保存的複製によって複製される。

(e) 体細胞分裂の際，母細胞のDNAは倍加され，娘細胞には母細胞のDNA（倍加される前の量）の半分のDNAが分配される。

(f) ヒトの場合，体細胞分裂の際，細胞当たり約60兆塩基対あるDNAが，正確に複製される。

(6) 下線部 ② に関して，温度を (A) 95 ℃に加熱した後に (B) 55 ℃まで冷却し，再び (C) 72 ℃まで加熱させるサイクルを数十回繰り返して増幅が行われる。(A) ～ (C) で起きる現象の名称と，その反応についてそれぞれ説明せよ。

(7) DNA に関して，次の文章 (a) ～ (e) のうち，正しい文章には ○，誤っている文章には × で答えよ。

(a) DNA の 2 本の鎖の間では塩基どうしの結合と，糖どうしの結合が見られる。

(b) ヒトの体細胞には，2 組のゲノムが含まれている。

(c) DNA 二重らせんを作る 2 本の鎖のうち，どちらか一方の鎖に含まれるアデニンとチミンの分子数は常に等しい。

(d) 転写では DNA の一部の塩基配列が RNA に写し取られる。

(e) 転写でできた RNA の塩基配列は，写し取られた DNA の塩基配列のうちのアデニンがチミンになったものと同じである。

(8) 翻訳の過程において，mRNA がタンパク質のアミノ酸配列を指定するしくみについて説明せよ。

（メモ用余白）

第３問（生物，配点 100 点）

問１　森林を構成する樹木が台風等の原因で倒れると，その場所の林冠（樹木の葉が構成する森林のもっとも上にある層）が空き，地上から見上げると森林の内部に図 3.1 に示すような空所ができる。これについて以下の問いに答えよ。

図 3.1

(1) 森林の中にできたこのような空所を何と言うか，その名称を答えよ。

(2) 森林内にこのような比較的大きな空所がつくられると，そこの環境と生育する樹木は，どのように変化するか。図 3.1 を参考に，80 字以内で説明せよ。

問2　ある湖の水面に青緑色の浮いているものが観察された。これは時には水面全体をおおうこともある。これが見られると，水中に届く光の量が低下したり，大量の酸素が消費されたりして，沈水植物や魚類が減少することがある。そして，この青緑色の部分の水を採取して顕微鏡で観察したところ，図3.2に示すような，直径2~4 μmの球形の細胞が密集している植物プランクトンが観察された。また，この植物プランクトン以外の種はほとんど観察されなかった。これについて以下の問いに答えよ。

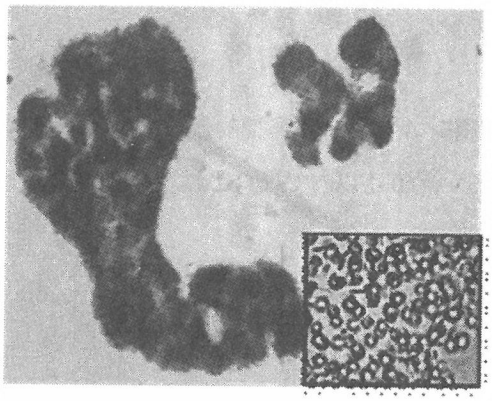

図3.2　植物プラントンの顕微鏡像（拡大図を右下に示している）

(1) この湖の水面に発生している現象は何であると考えられるか。図 3.2 に示す顕微鏡観察の結果を参考に，その名称を答えよ。

(2) 湖の水面に青緑色の浮いているものが観察されたことから，この湖の水質はどのような状態にあると考えられるか。こうした水質になる原因を含めて 60 字以内で説明せよ。

問3　ダイズのようなマメ科植物の根には，粒状の構造がしばしば観察される。この構造の中にはある種の細菌が見られ，植物との間で密接なつながりをもって生活している。これについて以下の問いに答えよ。

(1) マメ科植物の根に見られるこの粒状の構造を何というか，名称を答えよ。

(2) マメ科植物とこの細菌との間に見られるような，異なる種間の生物が密接なつながりをもって生活することを何とよぶか，名称を答えよ。

(3) (2)で答えた種間の関係について，マメ科植物とこの細菌との間の密接なつながりとはどのようなものであるか，60字以内で説明せよ。

問4　下の図 3.3 は，ある地域で見られた，森林の伐採による農耕地への転用のようすである。森林の樹木を伐採して有用な木材を運び出し，残った幹や枝葉を焼いて灰にする焼き畑を行ったのちに，そこにアブラヤシなどを植栽して農耕地として利用する。この地域の森林には，オランウータンが生息しており，森林の農耕地への転用によってこの生物の絶滅が危惧される。これについて以下の問いに答えよ。

図 3.3

(1) 図 3.3 に示す森林にオランウータンが生息していることから，この森林は陸上のバイオームの中で，どの森林であると考えられるか。気候帯の名称を答えよ。

(2) 図 3.3 に示す地域の森林の伐採により森林破壊が進むことで地球温暖化が進行することが懸念されている。過度な森林の伐採によって地球温暖化が進行すると考えられる理由を 100 字以内で述べよ。