

令和6年度
国際バカロレア特別入学試験問題 (小論文)

(生命環境学群 生物学類)

(120分)

注 意

1. 問題冊子はこの表紙を含めて5ページです。解答用紙は全部で3枚です。なお、下書き用紙が2枚ついています。各自確認しなさい。
2. 問題Ⅰ～Ⅲのすべてに解答しなさい。
3. 解答は指定の解答欄に収まるように記入しなさい。
4. 解答が終わったら、解答用紙を(その1)が上になるように順に重ねた後、裏返して机の上に置きなさい。解答用紙のみ回収します。
5. 問題冊子と下書き用紙は持ち帰りなさい。

問題 I 次の文章を読み、以下の問に答えなさい。

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

出典：John S. Tregoning (2021) “INFECTION: Pathogens and How We Fight Them”
より抜粋・一部改変

(注) prokaryotes: 原核生物, families: 科 (分類上の), extraordinary: 並外れた,
thriving: 繁栄している, uncondusive: 不利益な, extremophiles: 極限環境微生物,
subdivide: 細分化する, *Streptococcus pneumoniae*: 肺炎レンサ球菌 (の学名),
intrinsically: 本質的に, rotting: 腐った, subset: 一部, commensals: 共生生物

問1 下線部(a)に関連して、以下の設問 (1)、(2) に答えよ。

(1) どのような環境が本文中にあげられているか、日本語で答えよ。

(2) そのような環境でも生育できるバクテリア (細菌) が存在する背景には、どのような理由があると本文から読み取れるか。日本語で答えよ。

問2 下線部(b)の手法として本文中にあげられている内容を、具体的に日本語で答えよ。

問3 空欄

1

 に当てはまる適切な用語を英語で記せ。

問4 下線部(c)は、直訳すると「世の中のバクテリアの大部分は、人類には無関心である」となる。これは具体的にはどういうことを指していると考えられるか。本文を参考に日本語で答えよ。

問題Ⅱ 多くの陸上植物は、地に根を張り移動できない。それを克服するために、例えば、光をめぐる上を目指し、周囲の植物より早く成長する植物もある。これに関連して、以下の問に答えなさい。

問1 独立栄養生物とは何か、100字程度で説明せよ。

問2 光合成は主に植物の葉でおこなわれているが、葉は多くの場合、緑色である。「どうして葉っぱは緑色なの？」と子どもに尋ねられたらどのように説明するか、記せ。

問3 陸上植物について、移動の自由が制限されている結果、生存する上で不利益に思われる事柄がある。その不利益について、光の獲得以外に一つあげ、陸上植物がどのように克服しているか、説明せよ。

問題Ⅲ 次の文章を読み、以下の問に答えなさい。

生体内でおこなわれる2本鎖DNAの複製においては、(a)それぞれのDNA鎖を鋳型にして新しい鎖が合成される。DNAに書き込まれた遺伝情報はその後、mRNAに転写され、リボソームにおいて、タンパク質が合成される。

ニーレンバーグらは、(b)特定のアミノ酸を指定する暗号を解読するため、次のような実験を行った。大腸菌から抽出したリボソームを含んだ液(各種のアミノ酸、各種のtRNA、各種の酵素など、タンパク質の合成に必要なものがすべて含まれている)に人工的に合成したmRNAを加えて、どのようなポリペプチドができるかを調べた。この実験で、塩基にUだけをもつmRNAを加えた場合には、フェニルアラニンだけからなるポリペプチドが合成された。人工合成したmRNAを用いたこのような実験などから、すべての暗号が解読された。

問1 下線部(a)のような複製の方式を何とよぶか。また、この方式は、遺伝情報の正確な伝達にとってどのような利点があるか、100字程度で記せ。

問2 下線部(b)の暗号を何とよぶか。またヒトや大腸菌など多くの生物においてアミノ酸を指定する暗号の数は何種類あるか、答えよ。

問3 塩基AとCを3:1の割合でもつmRNAを用いた実験で得られたポリペプチドの混合物を分析したところ、リシン:プロリン:アスパラギン:グルタミン:ヒスチジン:トレオニンを27:4:9:9:3:12の割合で含むことがわかった。表の(ア)~(エ)にあてはまる暗号は何か答えよ。また、その答えを導いた過程を記せ。

アミノ酸	暗号
リシン	(ア)
プロリン	(イ), CCA
アスパラギン	AAC
グルタミン	(ウ)
ヒスチジン	(エ)
トレオニン	ACA, ACC