

令和5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7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、著作権の都合上、公開できません)

出典：Kate Douglas (2021) New Scientist (www.newscientist.com)より抜粋・一部改変

(注) octopuses タコ；peripheral 末梢の；gills えら；oxygenated 酸素を含む；cephalopods 頭足綱の動物；truncated anatomy 切り詰めた構造；squids ツツイカ；cuttlefishes コウイカ；nautilus オウムガイ；hemoglobin ヘモグロビン；hemocyanin ヘモシアニン；blood plasma 血しょう；branchial hearts えら心臓；deoxygenated 酸素を含まない；systemic heart 体心臓；anatomical anomaly 身体構造上の例外；sedentary ほとんど動かない；notoriously fuel intensive 燃料を大量に消費することで有名；intertidal zones 潮間帯；boon 恩恵；bode well for ～にとって良い兆候である

問1 下線部(a)に関連して、人間の「赤い血液」とタコの「青い血液」では、組成や性質にどのような違いがあるのかを、本文の内容に従って日本語で記述しなさい。

問2 タコの心臓の中で酸素を豊富に含む血液が流れる心臓を、次のア～エのうちから全て選びなさい。

- ア. peripheral heart
- イ. central heart
- ウ. branchial heart
- エ. systemic heart

問3 タコは3つの心臓を用いて全身に酸素を供給している。タコの体の中で特に酸素を必要とする器官とその特徴を、本文の内容に従って日本語で記述しなさい。

問4 下線部(b)に関連して、タコにとって好ましくない生息環境を、その理由とともに本文の内容に従って日本語で記述しなさい。

問題Ⅱ 次の文章を読み、以下の問に答えなさい。

(この部分は、著作権の都合上、公開できません)

(注) <sup>きょうまく</sup> 莖膜多糖：一部の細菌類で細胞の外側を覆う多糖類

出典：江上不二夫 著 「生命を探る」(岩波新書) より抜粋・一部改変

- 問1 下線部(a)について、この細菌を寒天培地で培養したところ、形成されたコロニーは全てつやのない感じであった。この細菌に何がおきて形質が変化したのか、そのように考えた理由とともに記述しなさい。
- 問2 下線部(b)に関連して、培地にⅢ型肺炎双球菌の抽出液を加えて、莢膜多糖をつくらない肺炎双球菌を培養すると、その一部はⅢ型肺炎双球菌の形質を示す。このような形質の変化を起こさせる生体物質は DNA であると考えられる。それを確かめる実験方法を記述しなさい。
- 問3 肺炎双球菌の莢膜多糖は菌株によって組成や構造の違いが存在し、90 種類以上が確認されている。莢膜多糖の多様性が生じる原因について、肺炎双球菌が病原性細菌であることをふまえて、考えられることを記述しなさい。

問題Ⅲ 次の文章を読み、以下の問に答えなさい。

(この部分は、著作権の都合上、公開できません)

出典：松岡憲和、泉山茂之、樽本正明、松本潔 編 「山岳科学」(古今書院)  
より抜粋・一部改変

- 問1 一般的に、標高が 100 m 上昇すると気温は  $0.6^{\circ}\text{C}$  下がるといわれている。富士山の標高は 3,776 m であるが、標高 3,776 m 地点と標高 0 m 地点の気温の差を計算して答えなさい。なお、答えは小数点以下第1位で四捨五入すること。
- 問2 下線部(a)と(b)から、Janzen 博士は、温帯よりも熱帯の山の方が動物の移動・分散に対して、より効果的な障壁になるという仮説を立てている。本仮説を検証するためには、どういった特徴をもつ動物を対象に、どのような実験や調査を行えばよいか記述しなさい。
- 問3 下線部(c)の用語を説明しなさい。また、それがおこるメカニズムについて、1つ例をあげて説明しなさい。
- 問4 生物多様性には異なる3つのとらえ方があり、下線部(d)のほかに2つの多様性のとらえ方がある。これら2つの多様性の名前を答えなさい。
- 問5 生物多様性ホットスポットには、日本列島を含め山岳地域がいくつか含まれている。山岳地域では下線部(d)が高い傾向にある理由を記述しなさい。