

令和4年度
神戸大学理学部生物学科
第3年次編入学者
選抜試験問題
小論文

(2021年7月3日実施)

注意事項

- 1) これは問題冊子です。試験監督の指示があるまで、2枚目以降を見ないでください。
- 2) 問題は4-5頁目にあり、全部で2問です。全問題について解答しなさい。6頁目以降は下書き用紙です。
- 3) 答案用紙(別紙)は、各問題に対して1枚ずつ、全部で2枚です。
- 4) すべての答案用紙の上部の所定の欄に、受験番号と氏名を必ず記入しなさい。未記入の場合は採点できません。
- 5) 解答欄が不足する場合は、続けて各答案用紙の裏面に記入して構いません。
- 6) 試験時間は1時間30分です。試験監督の指示に従って受験しなさい。
- 7) 試験終了後、問題毎に答案用紙を集めます。試験監督の指示に従ってください。

小論文問題 1

以下の文章を読んで、問いに答えなさい。

原核生物から真核生物に至るまで、生物にはいくつか共通した特徴がある。生物は (1) 生体膜で囲まれた細胞からできており, (2) 遺伝物質としてデオキシリボ核酸 (DNA) を用いて自己を複製する。また、外界から物質を取り込んで (3) アデノシン三リン酸 (ATP) を合成し、そのエネルギーを用いて様々な生命活動を行う。さらに、外界からの刺激に対して応答する。一方、(4) ウイルスは DNA またはリボ核酸 (RNA) とタンパク質からできているが、細胞構造を持っておらず、単独では自己を複製できない。

問 1. 下線部 (1) に関して、生体膜は主に脂質二重層と膜タンパク質から成り立っている。生体膜の機能を 3 つ挙げ、具体的な例とともに説明しなさい。

問 2. 下線部 (2) に関して、自己を複製して次世代の個体をつくる生殖の様式として、「有性生殖」と「無性生殖」がある。有性生殖と無性生殖の違いについて説明するとともに、それぞれの長所と短所について論じなさい。

問 3. 下線部 (3) に関して、真核生物の細胞がグルコース ($C_6H_{12}O_6$) 1 分子から最大限 ATP を合成するには、細胞質基質での解糖系とともに、ミトコンドリアで起こる反応が必要である。ミトコンドリアで ATP が合成される過程について、以下の語句をすべて用いて説明しなさい。

【アセチル CoA, NADH, 内膜, H^+ の電気化学ポテンシャル】

問 4. 下線部 (3) に関して、以下の ATP を用いた生命活動のうち 1 つを選び、(ア)～(ウ)の記号を記して、ATP を用いる過程を踏まえて説明しなさい。

- (ア) 筋収縮
- (イ) カルビン・ベンソン回路
- (ウ) 真核生物の鞭毛運動

問 5. 下線部 (4) に関して、ウイルスは宿主細胞に感染することで自己を複製する。約 38 億年前に原始生命が誕生し、生物が進化した過程で、ウイルスはどのようにして誕生し、進化したと考えられるか、自由に論じなさい。

小論文問題 2

以下の文章を読んで、問いに答えなさい。

生物多様性は大きく、遺伝子の多様性、種の多様性、(A) の多様性の 3 つを含むと定義されている。地球上には数百万から数千万もの種が存在すると考えられており、種の多様性の原動力となっているのが種分化である。種分化には様々なプロセスが考えられるが、比較的好く知られるのは、ある種の集団の一部が他の集団と地理的に分かれたことにより、集団間の交配が妨げられる場合である。こうした障壁を(B) という。(B) には、海面の上昇などにより地続きの土地が分断される場合や、⁽¹⁾ 火山活動で海上に新たに生じた海洋島のように孤立した場所に、ごく稀に小さな集団が移住した場合などが想定され、(B) により生じた種分化を(C) 種分化という。一方、⁽²⁾ 地理的分布の重なり合った同種内の 2 つの集団が、(B) 以外の方法によって生殖的隔離を生じる場合もある。

種は互いに種間相互作用により強く結び付いている場合が多く、⁽³⁾ 主な種間関係として共生がある。⁽⁴⁾ 種間で互いに影響を与えながら進化する例があり、これを(D) という。

- 問 1. 空欄 (A) ~ (D) にあてはまる最も適切な語句を答えなさい。
- 問 2. 下線部 (1) について、火山活動などで生じる海洋島と対義となる島の名称を答えなさい。また、海洋島とその対義となる島との間では、生物相にどのような違いが生じる可能性があるか、自由に論じなさい。
- 問 3. 下線部 (2) について、地理的分布の重なり合った集団間に起こる種分化には複数の様式が知られている。そのうちの 1 つについて、その名称および種分化が起こる仕組みについて、知るところを述べなさい。
- 問 4. 下線部 (3) の共生には様々なタイプがある。代表的な 3 つのタイプについて、その名称を示すとともに、例を挙げながら生物間の関係性を説明しなさい。
- 問 5. 下線部 (4) の (D) の例について、知るところを 100 字程度で説明しなさい。

