

平成31年度編入学入試【一般入試】問題

生 物 科 学

(生物資源科学部 生物科学科)

注 意

- 1 問題紙は指示があるまで開いてはいけない。
- 2 問題紙は4ページで5問(1~5)あります。解答用紙は4枚です。指示があってから確認し、解答用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。
- 3 5問中4問を選択し、解答用紙の問題番号記入欄に選んだ問題番号を記入すること。1問につき1枚の解答用紙を使用する。各問題は小問(問1, 問2, ..)に分かれているので、小問番号を解答用紙に適宜記入し、解答を記入すること。
- 4 解答用紙は持ち帰ってはいけない。
- 5 試験終了後、問題紙は持ち帰ること。

下記の5つの問題 1～5の中から4つを選択し、それぞれ解答用紙の問題番号記入欄に選択した問題番号を記入し、解答すること。1問につき解答用紙1枚を使うこと。解答用紙は4枚をすべて提出すること。

1 生物の系統進化に関する以下の文章を読み、問（1～3）に答えよ。

地球上には、多様な環境に適応進化した多種多様な生物が見られ、既知の生物種は180万種以上ある。それらは種としての特徴を持ち、区別されている。しかし、生物は共通の祖先から進化・多様化したと考えられ、各種・群間に類縁関係を持っている。

問1 下記①～③の文中の空欄（ア～タ）に適切な語句を入れよ。

① 進化学者ヘッケル (Haeckel, 1866) は生物種・群の類縁関係を整理し、樹木のよう示す（ア）を作成した。樹幹は（イ）を表して、枝が近いことは（ウ）を表している。

② 生物の分類では、類縁関係により、種から（エ）、（オ）、（カ）、（キ）、（ク）、界までの分類階級が設けられている。ホイタッカー (Whittaker, 1969) は、「界」を最上位の階級として、すべての生物を5つの界に分類する「五界説」を提唱した。それは（ケ）、（コ）、（サ）、（シ）、（ス）の5つの「界」である。

③ 近年、分子系統学の研究が進み、ウーズ (Woese *et al.*, 1990) らはリボゾーム RNA 遺伝子の解析にもとづき、「界」よりも上位の階層である「ドメイン」と呼ばれる新たな分類階級をつくり、生物を（セ）、（ソ）、（タ）の3つのドメインにわけ、る説を提唱した。

問2 陸上植物は藻類の共通祖先から進化した単系統群と思われるが、陸上の環境の変化に対して適応することで多様化した。陸上植物は、形態・構造および生殖法によって、コケ植物、シダ植物、裸子植物および被子植物の4つの分類群に分類されている。これらの陸上植物（以下①～④）の分類上の特徴を答えよ。

①コケ植物 ②シダ植物 ③裸子植物 ④被子植物

問3 下記の植物が問2の①～④のどの分類群に属するか、例にならって記号で答えよ。

（例：a-①）

a. イチョウ b. ウメ c. スギナ d. カエデ e. ゼンマイ

2 動物の組織と器官に関する以下の文章を読み、問（1～2）に答えよ。

動物では、同じ形や働きをもつ細胞が多数集合して組織が形成され、さらに何種類かの組織が合わさり心臓、消化管、脳などの器官が構成されている。

問1 動物の組織は、上皮組織、結合組織、筋組織、神経組織の4つの大きなグループに分類される。各組織の形態的な特徴と一般的な働きについて説明せよ。

問2 ヒト消化管（小腸または大腸）の横断像を図示せよ。図は各組織の位置関係がわかるように示し、各組織の細胞に矢印をつけ、それらの細胞の名称と対応する細胞機能を答えよ。

3 原核細胞と真核細胞の構造に関する以下の文章を読み、問（1～5）に答えよ。

真核細胞は原核細胞と比較すると、一般的にサイズが大きく、（ア）程度である。真核細胞の細胞質には核、ミトコンドリア、葉緑体、ゴルジ体、小胞体など様々な細胞小器官が存在している。(1)これらの細胞小器官の内部構造は顕微鏡を使って観察することができる。このうち、(2)ミトコンドリアと葉緑体はいくつかの共通した特徴を持っている。小胞体は複雑な網状構造をしており、(3)外側表面にリボソームが付着した小胞体と、(4)リボソームが付着していない小胞体がある。

問1 文中の空欄（ア）に入る最も適切な数値の範囲を以下から選んで答えよ。

数 μm ～数十 μm 数十 μm ～数百 μm 数百 μm ～数 mm

問2 下線部（1）について、どの顕微鏡が最もふさわしいか、以下から選んで答えよ。

実体顕微鏡 透過型電子顕微鏡 明視野顕微鏡

問3 下線部（2）の特徴を2つ答えよ。

問4 下線部（3）と（4）の小胞体の名称を答え、それぞれの機能を簡潔に説明せよ。

問5 下線部（3）に関して、真核細胞内のリボソームは小胞体以外にも存在している。その場所を1ヶ所答えよ。

4 生態系に関する以下の文章を読み、問（1～3）に答えよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

(出典：「大学生のための生態学入門」原 登志彦（監修）の一部を改変)

問1 文中の空欄（ア～カ）に最も適当な語句を答えよ。

問2 下線部(1)の食物連鎖では、生態系における捕食者と被食者の関係など1対1の関係を想定していることが多い。しかし実際の自然界では、1対1の関係だけではなく、さまざまな関係が複雑に絡み合った網状の構造になっている。この構造の名称を答えよ。

問3 生態系において、キーストーン種とよばれる生物種の存在が重要であることが知られている。キーストーン種の役割などについて具体的な例をあげて 100 字程度で説明せよ。

5 色素性乾皮症(xeroderma pigmentosum : XP)の患者は、非常に高い頻度で皮膚がんを発症する。XPはDNA修復に関与する常染色体上にある潜性(劣性)のアレル(対立遺伝子)による遺伝性疾患であり、日光に含まれる紫外線により損傷を受けたDNAが、修復されないために皮膚がんとなる。米国では、25万人に約1人の割合で、潜性ホモ接合体のXP患者がみられる。この遺伝子に関する下記の問(1~4)に答えよ。問(2~3)については、解答に至る過程(計算式)も記せ。

問1 二人ともXP患者ではないある夫婦から生まれた子どもがXP患者であったとき、その夫婦から、次に生まれる子どもがXP患者である確率を求めよ。

問2 米国における集団中のXPアレルの頻度を求めよ。

問3 米国における集団中のXPアレルについて、ヘテロ接合体の人の割合を求めよ。

問4 XPアレルについてヘテロ接合体の人では、XPを発症しない。その理由を次の用語すべてを用いて説明せよ。

顕性アレル(優性対立遺伝子) タンパク質 DNA修復