

平成27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ページである。解答用紙は5枚である。指示があつてから確認し、解答用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。
- 3 答えはすべて解答用紙の所定のところに記入すること。
- 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。

1 次の文章を読み下記の問い合わせ（問1～4）に答えよ。

ミトコンドリアと葉緑体は真核生物の（ア）である。いずれもエネルギー代謝に関与しており、ミトコンドリアは（イ）に、また葉緑体は（ウ）に重要な働きをしている。両者とも（エ）の膜に囲まれ、また独自の（オ）を持ち、細胞分裂とは無関係に分裂して増殖することができる。ミトコンドリアは（カ）に、また葉緑体は（キ）に電子伝達系を持ち、ATPを合成することができる。葉緑体ではこのATPと、（ク）で作られる（ケ）を利用して（コ）から炭水化物を作り出すことができる。

問1. 文中の空欄（ア）～（コ）に最も適当な語句を入れよ。

問2. 真核生物の細胞内では、ミトコンドリアや葉緑体以外の場所でもATPが生産されている。  
その場所とはどこか答えよ。

問3. 葉緑体で二酸化炭素から炭水化物が合成される際に重要な役割を果たす代謝回路の名称を答えよ。

問4. 下線部は細胞内共生説の根拠の一つとなっている状況証拠である。この細胞内共生説について知るところを述べよ。

2 次の文章を読み、問い合わせ（問1、2）に答えよ。

細胞運動は様々な機構によって引き起こされているが、その運動の多くは運動モーターとよばれるタンパク質の働きによって起こされている。なかでも、運動モーターと纖維タンパク質が滑り合うことで運動を起こす機構が最も良く知られており、この機構が生命現象を行うための重要な機能を担っている。

問1. モーターと纖維の組み合わせには大きく分けて2種類の組み合わせがある。この組み合わせにかかるタンパク質の名称をそれぞれ答えよ。

問2. それぞれの組み合わせ（A、B）ではどのような機構によって運動が起こっているかを説明せよ。

3 次の文章を読み、問い合わせ（問1～5）に答えよ。

タンパク質は、20種類の<sub>(1)</sub>アミノ酸が直鎖状に数十から数百個、時には数万個も<sub>(2)</sub>結合した生体高分子である。タンパク質は、酵素、チャンネル、構造タンパク質、転写因子、受容体などとして、生体内でさまざまな働きを持っている。酵素は触媒作用を示すタンパク質の一種であり、その作用を受ける相手の物質は（ア）とよばれる。酵素には（イ）とよばれる部位があり、この近傍に（ア）が結合すると触媒反応が起こる。酵素が最も効率よく働く温度を（ウ）といい、通常は35～40℃である。タンパク質は高温にさらされると（エ）して失活するが、耐熱性細菌の持つ酵素は高温でも失活しない。実際、耐熱性細菌から耐熱性（オ）が発見されたことで、<sub>(3)</sub>PCR（polymerase chain reaction）法によるDNAの増幅が簡便になった。

問1. 文中の空欄(ア)～(オ)にあてはまる最適な語句を記せ。ただし(オ)には、酵素名を記すこと。

問2. 下線部(1)について、アミノ酸の構造式を記せ。

問3. 下線部(2)について、この結合の名称を記せ。

問4. タンパク質の一次構造、二次構造および三次構造について簡潔に説明せよ。

問5. 下線部(3)について、PCR法とはどのような実験方法であるか簡潔に説明せよ。

4 生物集団について、以下の問い合わせ(問1~4)に答えよ。

問1. Darwinにより提唱された進化論について、簡潔に説明せよ。

問2. Darwinが説明できなかった、社会性昆虫の協力行動を何とよぶか。また、その現象を説明するために W. D. Hamilton により提唱された仮説の名称を答え、仮説の要点を簡潔に説明せよ。

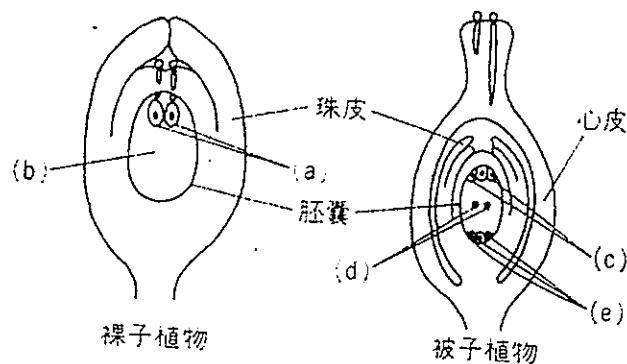
問3. 生物集団の個体数の変化の基本原理について、指数的成長・ロジスティック的成长・密度効果の3つの言葉を用い、簡潔に説明せよ。

問4. 生物群集における種の多様性を説明する仮説に、J. H. Connell が提唱した中規模擾乱説がある。この仮説の要点を簡潔に説明せよ。

5

種子植物の花の構造、および受精と生活史について以下の問い合わせ（問1～4）に答えよ。

問1. 下図は、受精を開始する時期の裸子植物の胚珠と被子植物の雌しべの縦断面の構造を模式的に示したものである。図の空欄(a)から(e)にあてはまる最適な語句を記せ。



問2. 図に示した二つの植物の胚珠の構造と受精の様式の違いをそれぞれ簡潔に説明せよ。

問3. 種子植物は地球上で最も繁栄した植物と言えるが、その繁栄の理由を種子に着目して説明せよ。

問4. 近年、モデル植物のシロイヌナズナにおいて、花の器官形成がどのようにして決定されるか遺伝子レベルで明らかにされた。すわなち、3種類の遺伝子（A遺伝子、B遺伝子、C遺伝子）の活性の組み合わせによって花の各器官（雄しべ、雌しべ、花弁、がく片）が形成されることが分かり、これはABCモデルとよばれている。これら3種類の遺伝子により、どのようにして花の器官が作られるのであろうか、真上から見たシロイヌナズナの花の構造（花式図）を描いた上で、各器官の形成のしくみを説明せよ。