

受験番号	
------	--

## 令和5年度入学者選抜試験問題【一般 追試験】

### [生物基礎]

(試験時間：60分)

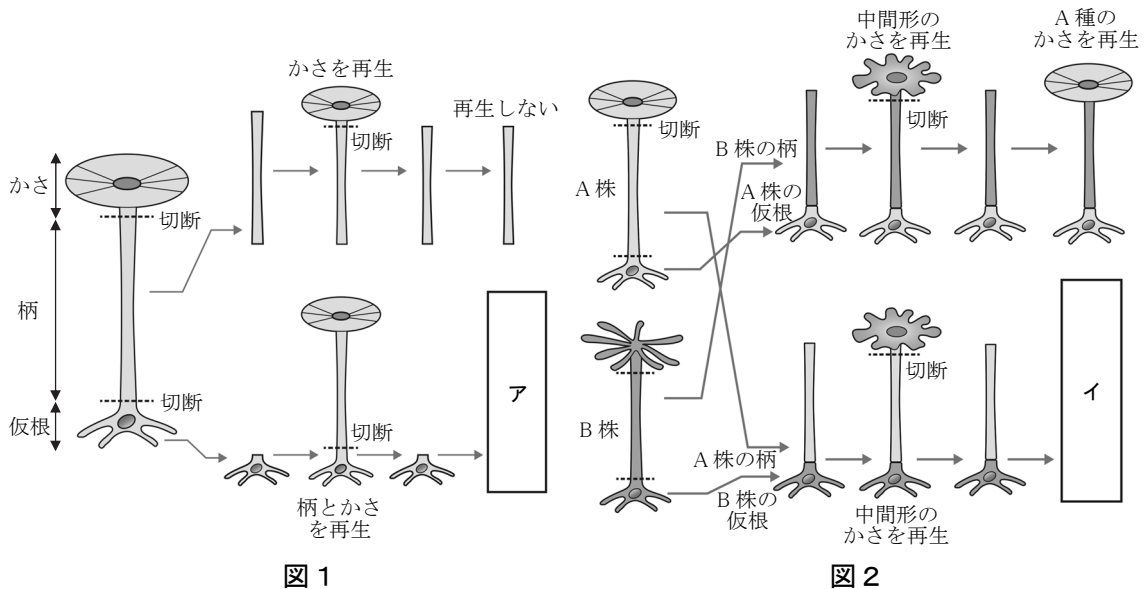
#### 《注意事項》

1. 試験監督者の指示があるまで問題冊子は開かないでください。
2. 問題冊子及び解答用紙には、受験番号を記入する欄があります。  
それぞれに正しく記入してください。
3. 生物基礎（一般 追試験）の問題は、全部で35問あります。
4. 解答は、問題番号ごとに解答用紙の各欄に、番号をひとつ記入してください。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明及びページの落丁・乱丁、解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、手を挙げて試験監督者に知らせてください。
6. 試験終了後、全ての配布物を回収します。  
問題冊子は左側に、解答用紙は右側に置き、試験監督者の合図があるまで席を立たないでください。

第1問 遺伝情報に関する次の文章を読み、あとの問いに番号で答えなさい。

問1 地中海などでみられる単細胞生物のなかまのカサノリは、仮根部に核を1つだけ有している。

図1のようにカサノリは再生能力をもつため、細胞の一部を切り取ったり、移植することが可能である。かさの形態が異なるA株とB株の2種類のカサノリを用いて移植実験をおこなったところ、図2のような結果となった。



- (1) 次の①～④のうち、単細胞生物に当てはまらない生物名を一つ選びなさい。  
 ① クマムシ    ② ゾウリムシ    ③ ミドリムシ    ④ アメーバ
- (2) 図1のアに入る図の説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。  
 ① 再生しない。                      ② 柄のみが再生する。  
 ③ かさのみが再生する。            ④ 柄とかが再生する。
- (3) 図2のイに入る図の説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。  
 ① 再生しない。                      ② A株のかが再生する。  
 ③ B株のかが再生する。            ④ 中間形のかが再生する。
- (4) カサノリの再生・移植実験からわかることとして誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。  
 ① かの形態は、仮根に存在する核のもつ遺伝情報により決定される。  
 ② かの形態は、核のもつ遺伝情報とは無関係に決定される。  
 ③ かの形態を決める因子は柄にも蓄積されるが、時間がたつと分解される。  
 ④ 核にはかの形態だけでなく、柄の形態の情報も含まれている。

問2 DNA上の塩基配列の情報は、まずRNAに写し取られ、その後、RNAの塩基配列に基づいて  
 (エ)が配列することで、タンパク質が合成される。このように、遺伝情報はDNAからRNA  
を経てタンパク質へと一方向に流れる。

(5) 下線部ウに関して、DNAに含まれているがRNAに含まれていない塩基を、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① シトシン    ② ウラシル    ③ チミン    ④ アデニン

(6) 下線部ウの過程の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 発生    ② 翻訳    ③ 複製    ④ 転写

(7) 空欄(エ)に入る語句として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① グルコース    ② ADP    ③ ATP    ④ アミノ酸

(8) DNA, RNA, ATP, グルコースに関して、リンを構成元素としてもつかどうかを正しく分類したものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

	リンを含む	リンを含まない
①	DNA, RNA, ATP	グルコース
②	DNA, ATP	RNA, グルコース
③	RNA, ATP	DNA, グルコース
④	ATP	DNA, RNA, グルコース

(9) 下線部オの考え方の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① ホメオスタシス    ② セントラルドグマ  
 ③ フィードバック    ④ ヌクレオチド

第2問 体内環境の維持に関する次の文章を読み、あとの問いに番号で答えなさい。

問1 動物の細胞をとりまくア体液に含まれる塩類濃度は、細胞活動にさまざまな影響を与える。そのため、動物では塩類濃度を一定に保つために、イ水分や塩類の濃度を能動的に制御する機構が備わっている。例えば、海水性硬骨魚類では体液濃度が海水よりも（ウ）ため、えらに存在する細胞から能動的に塩類を（エ）している。

(10) 下線部アに関して、ヒトの体液中に含まれるイオンのうち、最も多く含まれているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① カリウムイオン                      ② カルシウムイオン  
③ マグネシウムイオン                ④ ナトリウムイオン

(11) 下線部イに関して、淡水性原生動物がもつ、排水のための細胞器官の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 食胞      ② 収縮胞      ③ 大核      ④ 小核

(12) 下線部イに関して、ヒトの体液の塩類濃度調節に関わっているホルモンの名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 鈣質コルチコイド      ② ビリルビン  
③ チロキシン                      ④ アルブミン

(13) 空欄（ウ）、（エ）に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

	ウ	エ
①	高い	吸収
②	高い	排出
③	低い	吸収
④	低い	排出

問2 ヒトでは体内環境の変化が、視床下部によって感知されると、主に自律神経系と内分泌系の2つの経路を通じて、体の各器官のはたらきが調節される。自律神経は交感神経と副交感神経からなり、内臓や筋肉、分泌腺などに接続している。交感神経と副交感神経のはたらきは拮抗的であり、どちらが優位であるかによってこれらの器官のはたらきが変化する。一方で、心臓のような臓器は自律神経による調節がなくても一定のはたらきを続けることができ、このような性質は自動性とよばれる。

(14) 下線部オに関して、視床下部が位置する脳の部位の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 大脳      ② 間脳      ③ 中脳      ④ 小脳

(15) 下線部カに関する説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 末梢神経系は自律神経系と体性神経系からなる。  
② 自律神経系は中枢神経系とは異なり、ニューロンを含まない。  
③ 自律神経系は脳、脊髄、交感神経、副交感神経からなる。  
④ 脳が集中神経系とよばれるのに対し、自律神経系は散在神経系とよばれる。

(16) 下線部キに関する説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① ホルモンは主にリンパ管を流れるリンパ液によって運ばれる。  
② ホルモンを分泌する器官を効果器とよび、受容する器官を受容器とよぶ。  
③ ヒトの臓器のほぼすべてに、ホルモンを分泌する細胞が含まれている。  
④ 同じホルモンでも、受容される組織の種類によって機能が異なる場合がある。

(17) 下線部クに関する説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 交感神経が優位になると、瞳孔が縮小する。  
② 交感神経が優位になると、血圧が上昇する。  
③ 副交感神経が優位になると、排尿が抑制される。  
④ 副交感神経が優位になると、胃腸のぜん動運動が抑制される。

(18) 下線部クに関して、交感神経の末端から分泌される神経伝達物質として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① ドーパミン                      ② インスリン  
③ ノルアドレナリン              ④ バソプレシン

(19) 下線部ケに関して、心臓の右心房に存在し、拍動信号を周期的に発する部位の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 洞房結節      ② ランゲルハンス島      ③ 甲状腺      ④ 中隔

第3問 生態防御の機構に関する次の文章を読み、あとの問いに番号で答えなさい。

問1 ヒトの体には、細菌やウイルスといった病原体が侵入した場合に、アこれらを排除する免疫機構が備わっている。免疫には、イ体内の多くの器官が関わっており、また、免疫機構をになう細胞にも様々な種類が存在する。これらの細胞のうち、特にウマクロファージをはじめとする白血球の役割は大きく、自然免疫やエ適応免疫などのしくみは主に白血球のはたらきの上に成り立っている。

(20) 下線部アに関して、物理的・化学的防御の説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 腸管に存在する常在細菌は、病原性のある細菌が増殖するのを防いでいる。
- ② 表皮の皮膚はケラチンを含む角質層からなり、病原体の侵入を防いでいる。
- ③ 皮膚や粘膜の分泌物には、微生物の細胞壁を破壊するリゾチームが含まれる。
- ④ 皮脂腺や汗腺からの分泌物は弱アルカリ性であり、病原体の繁殖を防いでいる。

(21) 下線部イに関して、免疫に関する器官の説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 骨髄では造血幹細胞からB細胞などが産生されている。
- ② 胸腺では造血幹細胞からT細胞などが産生されている。
- ③ ひ臓には多数のリンパ球が集まり、異物の除去などがおこなわれている。
- ④ リンパ節には多数のリンパ球が集まり、抗原提示などがおこなわれている。

(22) 下線部ウに関して、マクロファージと同じ食細胞に分類される細胞として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 樹状細胞    ② B細胞    ③ T細胞    ④ 赤血球

(23) 下線部エに関して、適応免疫に関する説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 後天性免疫不全症候群は、NK細胞が破壊されることで発症する。
- ② 適応免疫のうち、食作用の増強などの免疫反応を細胞性免疫という。
- ③ 適応免疫はウイルスに対する機構であり、細菌に対してははたらかない。
- ④ 抗原提示をおこなうことができる細胞は、食細胞だけである。

問2 リンパ球の攻撃の対象となる異物を抗原といい、活性化した B 細胞が産生するタンパク質を抗体という。抗体は体液に乗って全身をめぐり、特定の抗原と特異的に結合することで、抗原を無毒化する。B 細胞の性質を調べるため、次の実験をおこなった。

### 実験 1

マウスの血中に無毒化したウイルス A を注射し、その 4 週間後に再度無毒化したウイルスを同様に注射した。2 回目の注射の 1 週間後にマウスの血液を採取し、抗体を含む血清を精製したところ、無毒化していないウイルス A と結合する抗体が得られた。

### 実験 2

**実験 1**と同様、マウスの血中に無毒化したウイルス A を 2 回注射した。そして、2 回目の注射の 1 週間後にマウスのリンパ節から B 細胞を 1 細胞だけ単離し、培養液を入れたペトリ皿で培養した。その後、抗体を培養液中から抽出したところ、無毒化していないウイルス A と結合する抗体が得られた。

### 実験 3

ウイルス A の変異株であるウイルス A' について、**実験 1**、**実験 2** で得られた抗体との反応性を調べたところ、**実験 1** で得られた抗体はウイルス A' と結合したが、**実験 2** で得られた抗体は結合しなかった。

(24) 下線部**オ**に関して、リンパ球に含まれないものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 好中球      ② T 細胞      ③ B 細胞      ④ NK 細胞

(25) 下線部**カ**に関して、B 細胞の活性化に関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① T 細胞によって活性化された B 細胞は増殖し、形質細胞になる。  
② B 細胞は認識した異物を細胞内で分解し、断片を細胞表面に提示している。  
③ B 細胞の産生する抗体に結合した T 細胞によって、B 細胞は活性化される。  
④ 抗体が病原体に結合すると、マクロファージによる食作用が促進される。

(26) 下線部**キ**に関して、抗体を 2 回目の注射後に採取する理由として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 一次応答の時点では、B 細胞は抗体を産生しないため。  
② 一次応答は自然免疫が中心であり、適応免疫ははたっていないため。  
③ 抗原に特異的な抗体は、二次応答の時点ではじめて産生されるため。  
④ 二次応答で得られる抗体の量は、一次応答と比較して何倍も多いため。

(27) 下線部クに関して、このようにして得られた抗体をヒトの体内に注射することで、体内の抗原を無毒化する治療法を何というか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 予防接種
- ② ワクチン療法
- ③ アナフィラキシーショック
- ④ 血清療法

(28) 実験1～実験3の結果をふまえて、抗体の性質に関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① あるウイルスに対して成立した抗体は、別のウイルスに対しては反応しない。
- ② 1個のB細胞が産生できる抗体の種類は、1種類だけである。
- ③ 単一の抗原に対して、体内では様々な種類の抗体が産生される。
- ④ 無毒化した抗原に対する抗体は、無毒化していない抗原に対しても反応する。



第4問 植生や生態系に関する次の文章を読み、あとの問いに番号で答えなさい。

問1 溶岩台地や土砂の堆積地のように、窒素分が少なく、保水力に乏しい土地はア土壌が未発達なため、イ厳しい環境に耐えられる植物が優先して繁殖する。このようなウ植生はやがて時間とともに変化し、最終的には、全体として大きな変化を示さない状態へといたる。

(29) 下線部アに関して、一般的によく発達した森林の土壌は層構造をしている。これらの層のうち、最も下層に存在するものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 腐食土層                      ② 母岩の層  
③ 風化した岩石の層          ④ 落葉・落枝の層

(30) 下線部イに関して、このような植物の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 一次植物      ② 二次植物      ③ 先駆植物      ④ キーストーン種

(31) 下線部イに関して、このような植物にみられる種子の散布型として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 風散布型      ② 動物散布型      ③ 重力散布型      ④ 海流散布型

(32) 下線部ウに関して、植生の時間的変化に関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 裸地が極相林にいたるまでには、百年単位の非常に長い時間を必要とする。  
② 二次遷移は一次遷移と比較してかなり速く進行する。  
③ 極相林にはしばしばギャップが発生するため、生物の多様性が高く保たれる。  
④ 日本においては、極相林を構成する樹木はほとんどが陽樹に分類される。

問2 土壤中に存在する細菌の中には、エ大気中の窒素から  $\text{NH}_4^+$  イオンを作り出すものがある。このようにして作り出された オ  $\text{NH}_4^+$  イオンは生物に取り込まれ、カ 生物の体内で有機窒素化合物へと合成される。また、生物の遺体や排泄物に含まれる有機窒素化合物は再び  $\text{NH}_4^+$  イオンへと分解され、さらにその一部は キ 細菌のはたらきにより  $\text{NO}_3^-$  イオンへと変えられる。これらの  $\text{NH}_4^+$  イオンや  $\text{NO}_3^-$  イオンは、やがて再び生物に取り込まれる。このようにして、窒素は生態系の中を循環している。

(33) 下線部 **エ** に関して、このはたらきの名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 窒素固定      ② 窒素同化      ③ 窒素異化      ④ 脱窒

(34) 下線部 **オ** に関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① すべての生物が有する核酸や ATP にも窒素元素は含まれている。  
② 一部の植物は共生する根粒菌のはたらきにより、窒素を効率よく取り込める。  
③ 動物は取り込んだ  $\text{NH}_4^+$  イオンをもとに、肝臓で有機窒素化合物を合成する。  
④ 植物は取り込んだ  $\text{NH}_4^+$  イオンをもとにアミノ酸などを合成する。

(35) 下線部 **キ** に関して、このはたらきをおこなう細菌の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① シアノバクテリア      ② アゾトバクター  
③ 硝化菌                      ④ 脱窒素菌