

2021年度東京海洋大学海洋生命科学部・海洋資源環境学部 私費外国人留学生特別入試学力検査問題《生物》（1 / 5）

※ 解答はすべて解答用紙に書きなさい

1 以下の文を読み、問1と問2に答えなさい。

人によっては、花粉やホコリに暴露されたり特定の食物を食べたりすると、ぜんそくやじんましんなどの症状が現れることがある。このような現象をアレルギーとよぶ。アレルギーは獲得免疫により引き起こされる特定の抗原に対する免疫反応であり、この反応を引き起こす抗原を（ア）という。花粉症では、スギやブタクサなどの花粉を吸入すると、花粉が粘膜に付着し花粉から抗原となるタンパク質が流出する。花粉症の人の体内では、（イ）細胞からこの抗原に対する抗体が産生される。この抗体は粘膜上皮の近くに存在するマスト細胞の表面に付着する性質があり、この細胞膜上で抗体が抗原と結合すると細胞内の顆粒に貯蔵されていたヒスタミンが放出され、アレルギー反応が起こる。アレルギー反応には、呼吸困難や急激な血圧低下などの激しいショック症状を示すものもあり、このような反応を（ウ）という。

問1 文中の（ア）～（ウ）に入る最も適切な語句を答えなさい。

問2 ABO型の血液型は、血しょう中の凝集素（抗体）と赤血球膜上の凝集原（抗原）との抗原抗体反応により赤血球の凝集が起こるかどうかで判別される。以下の①～⑥の組み合わせについて、赤血球の凝集反応が起こるものには○を、起こらないものには×を解答欄に書きなさい。

- ① A型の赤血球にO型の血しょうを加える。
- ② A型の赤血球にAB型の血しょうを加える。
- ③ O型の赤血球にA型の血しょうを加える。
- ④ O型の赤血球にAB型の血しょうを加える。
- ⑤ AB型の赤血球にA型の血しょうを加える。
- ⑥ AB型の赤血球にO型の血しょうを加える。

2021年度東京海洋大学海洋生命科学部・海洋資源環境学部 私費外国人留学生特別入試学力検査問題《生物》（2 / 5）

※ 解答はすべて解答用紙に書きなさい

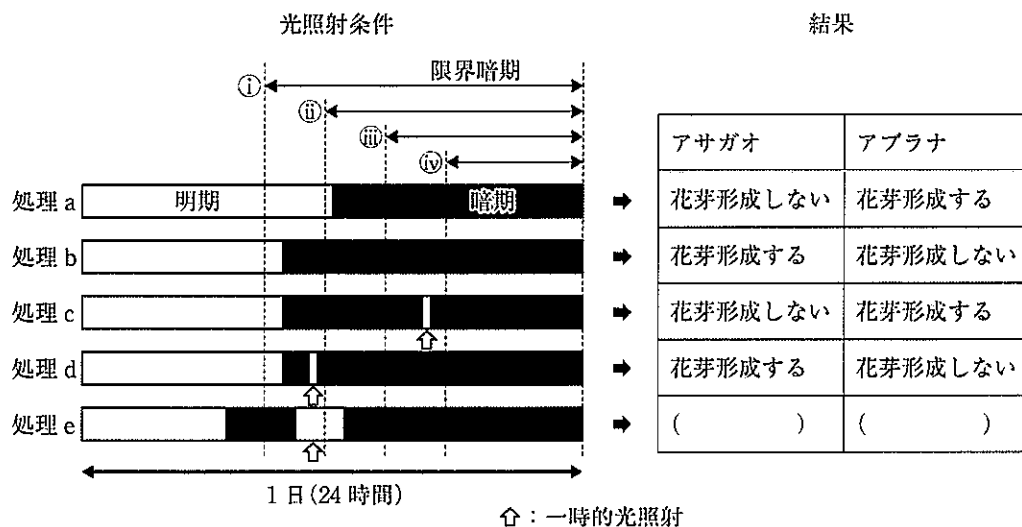
2 以下の文を読み、問1～問6に答えなさい。

植物は、生育場所の環境に応じて形態などを変化させながら成長や生殖を行っている。光は、光合成に必要なエネルギー源であるだけでなく、植物の環境応答にとっても重要な情報である。植物は、光受容体とよばれる物質をいくつかもっており、光に反応するが、光受容体によって感知する波長域（色）は異なっている。

レタスなどの比較的小型で蓄えている栄養分が少ない種子は、水分や温度などの条件が適切であっても、光が当たらないと発芽しない。このような種子を（ア）という。

光受容体は、発芽だけでなく、花芽形成においても重要な役割を果たしている。a) 植物は、日長を情報として受容し、それに応じて花芽形成を促進する物質を合成している。日長が花芽形成に与える影響について調べるために、次の実験を行った。

【実験】 白色光を照射し、さまざまな明期と暗期の組み合わせで、アサガオとアブラナの花芽形成を調べた。その時の光照射条件を下図に、また花芽形成結果を下表に示している。



処理cの結果にあるように、暗期の途中で一時的に光を照射すると、アサガオは花芽を形成しなかった。花芽形成が起こり始める連続暗期の長さを、限界暗期という。アサガオは暗期が限界暗期よりも短いと花芽形成が見られなかったことから（イ）植物であり、反対にアブラナは暗期が限界暗期よりも短い時に花芽を形成したことから（ウ）植物であることがわかる。b) アサガオのような（イ）植物の光中断には、光受容体が関与していて、赤色光が有効である。

問1 文中の（ア）～（ウ）に入る最も適切な語句を答えなさい。

問2 下線部a)について、このように植物が日長に対して反応する性質を何というか、最も適切な語句を答えなさい。

問3 下線部b)について、この光受容体はレタスの種子の発芽でもはたらく。この受容体の名称を答えなさい。

問4 実験において、限界暗期の長さとして正しいものを図中の①～④から選び、記号で答えなさい。

問5 実験の処理eにおけるアサガオとアブラナの花芽形成の有無について、解答欄の正しい方を○で囲みなさい。

問6 ある（ウ）植物は、低温を経験すると花芽形成する。この現象を何とよぶか答えなさい。

2021年度東京海洋大学海洋生命科学部・海洋資源環境学部 私費外国人留学生特別入試学力検査問題《生物》（3／5）

※ 解答はすべて解答用紙に書きなさい

3 以下の文を読み、問1と問2に答えなさい。

多細胞生物の体を作る細胞は、同じはたらきをもつ細胞が集まって（ア）を構成し、さらにこれが集まって（イ）を形成することで、まとまったはたらきを担っている。この際に細胞外の空間を充てんとすると同時に、物理的な支持体の役割をはたす構造を（ウ）とよぶ。動物の場合、（エ）とよばれるタンパク質が（ウ）の主な構成要素である。特に上皮細胞に接する膜状の（ウ）を（オ）とよぶ。細胞間や細胞と（オ）との接着を細胞接着とよび、これには上皮細胞同士を緊密に結合する（a）、隣接する細胞同士のアクチンフィラメントの束をつなぐ（b）、隣接する細胞同士の間系フィラメントをつなぐ（c）、上皮細胞内の中間系フィラメントを（オ）に結合させる（d）、さらに細胞間の小さな筒状の構造である（e）がある。

問1 文中の（ア）～（オ）に入る最も適切な語句を答えなさい。

問2 文中の（a）～（e）に入る最も適切な結合名を以下の語群から選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|-----------|-------------|
| い) ギャップ結合 | ろ) デスモソーム | は) ヘミデスモソーム |
| に) 密着結合 | ほ) 接着結合 | |

2021年度東京海洋大学海洋生命科学部・海洋資源環境学部 私費外国人留学生特別入試学力検査問題《生物》（4 / 5）

※ 解答はすべて解答用紙に書きなさい

4 以下の文を読み、問1～問3に答えなさい。

体細胞分裂を繰り返す細胞では、分裂が終わってから次の分裂が終わるまでを細胞周期といい、間期と分裂期（M期）に分けられる。間期はさらに、DNA合成準備期（G₁期）、DNA合成期（S期）、分裂準備期（G₂期）の3段階に分けられ、M期は、前期、中期、後期、終期の4段階に分けられる。M期では、アクチンフィラメントや微小管などの（ア）が重要な役割を果たしている。細胞周期からはずれた細胞が、構造とはたらきの異なる細胞になることを（イ）といい、再び分裂を行わずに停止状態（G₀期）となる。

問1 文中の（ア）と（イ）に入る最も適切な語句を答えなさい。

問2 体細胞集団の増殖が指数関数的なとき、細胞周期をT時間とすると、t時間後の全細胞数Nはどのような式で表せるか答えなさい。なお、測定開始時の全細胞数をN₀とする。

問3 動物細胞において、次の①～⑩の現象は、体細胞分裂のM期の前期、中期、後期、終期のうち、どの時期で観察されるか、それぞれ答えなさい。また、観察されないものには×を記入しなさい。

- ① 各染色体の2本の染色分体が分離し、紡錘糸に引かれて両極へ移動する。
- ② 核膜や核小体が出現し、細胞板が形成される。
- ③ 核膜や核小体が消失する。
- ④ 細胞膜の内側にアクチンフィラメントとミオシンで構成される輪が形成される。
- ⑤ 染色体が縦裂する。
- ⑥ 染色体が赤道面に並び、紡錘体が完成する。
- ⑦ 染色体数が半減する。
- ⑧ 相同染色体が対合して二価染色体を形成する。
- ⑨ 中心体が二分し、両極へ移動して星状体ができる。
- ⑩ 両極に極帽が現れる。

2021年度東京海洋大学海洋生命科学部・海洋資源環境学部 私費外国人留学生特別入試学力検査問題《生物》（5 / 5）

※ 解答はすべて解答用紙に書きなさい

5 以下の文を読み、問1と問2に答えなさい。

ある一定の場所に生息し、相互作用し合う生物の個体群の集まりは（ア）とよばれ、多様な生物種からなっている。この（ア）の中において、ある生物がどのような生活場所を占めているのか、また、どのような種を捕食し、どのような天敵に捕食されるのかは、ほぼ決まっている。このように、生物が生活する環境において、必要とされるさまざまな資源の要素やその資源の利用のしかたを（イ）という。生態系は、（ア）とそれを取り巻く（ウ）で構成されている。既存の生態系やその一部を外部からの力によって破壊することを（エ）という。

問1 文中の（ア）～（エ）に入る最も適切な語句を答えなさい。

問2 下線部に関連する以下の文を読み、設問（1）と（2）に答えなさい。

サンゴ礁を形成するサンゴは、ある種の藻類を体内に共生させ、その光合成産物を利用している。サンゴ礁では、しばしば台風などによる強い波浪によって一部がはがれて破壊され、生きたサンゴの被度が低くなる。

- (1) 図は、サンゴ礁における波浪の強さと生きたサンゴの被度、および生きたサンゴの種数の関係を示したものである。台風の波浪を受けやすい場所では、波浪による損傷に弱い種類が死んでしまいサンゴの種数が激減する。一方、波浪が弱い場所では、損傷が小さいにもかかわらずサンゴの種数が少なくなっている。それはなぜか、考えられる理由を説明しなさい。
- (2) 図のような多種共存のメカニズムを説明する仮説を何というか、適切な語句を答えなさい。

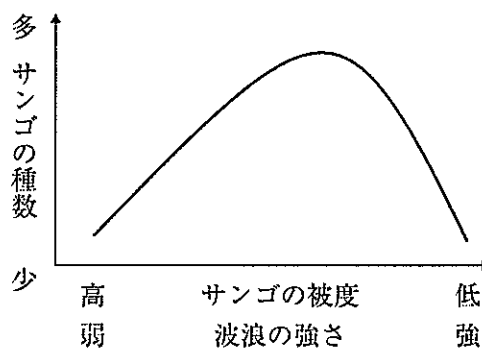


図 波浪の強さと生きたサンゴの被度、および生きたサンゴの種数の関係