

2018 年度 センター試験 生物（本試験） ワンポイント解説

| | | |
|-----|---------|--|
| 第1問 | A 問1 | インスリンは2本のポリペプチドからなる四次構造をもつ。 |
| | 問2 | 抗体の可変部は様々な抗原に対応した多様な立体構造を有している。 |
| | 問3 | 活性化エネルギーは「反応の進行に必要とされるエネルギー」なので、これを低下させると反応が進みやすくなる。 |
| | B 問4 | DNA の複製はもとの2本の鎖をそれぞれ鋳型として進行するが、転写は鋳型鎖(アンチセンス鎖)のみを鋳型として進行する。 |
| | 問5 | mRNA 前駆体のシトシンが 15%であるため、鋳型鎖(アンチセンス鎖)のグアニンが 15%、非鋳型鎖(センス鎖)のシトシンも 15%であると分かる。ここまでの値はいずれも1本の鎖の中の塩基を 100%としたものであることに注意。2本鎖全体のシトシンの比率は 24%となっているが、これは2本鎖全体の塩基を 100%としているため、鋳型鎖のシトシンをx%とすれば、 $15+x=48$ となるはずである。したがって、 $x=33$ となる。 |
| | 問6 | エキソンの組合せは 1-4、1-2-4、1-3-4、1-2-3-4 の 4 通りとなる。 |
| 第2問 | A 問1 | 図1のアは側板、イは体節、ウは脊索、エは内胚葉になる部分である。 |
| | 問2 | 実験1～3からは、S 層で特異的に発現する遺伝子 A の機能が失われると、D 層の単層化も、D 層の細胞の移動も起こらなくなるということが読み取れる。 |
| | B 問3 | 「花粉管の誘因」が起こったかどうかは図5で確かめられる。5mm の花柱を通過した花粉管や、花柱を通過していない花粉管は誘引物質に誘引されていない。また、15mm の花柱を通過した花粉管でも、6時間しか経過していない場合は誘引されていない。これらより、花粉管の誘引は、通過する花柱の長さや受粉後の放置時間の両方の影響を受けており、誘引物質に向かう能力は花柱を通過する過程で得られることが推測される。 |
| | 問4 | 受精した中央細胞は胚乳を形成する。 |
| 第3問 | A 問1 | 運動神経の神経伝達物質はアセチルコリンで、筋繊維の表面にある神経伝達物質受容体にアセチルコリンが結合するとナトリウムイオンの流入が起こる。筋繊維の内部に興奮が伝わると筋小胞体からカルシウムイオンが放出される。 |
| | 問2 | 実験1の結果を見ると、160 ミリ秒の時点では収縮が完全に収まっているが、80 ミリ秒の時点では収縮が完全に収まっていない。したがって、実験2(80 ミリ秒後に2回目の刺激を行った)では単収縮が重複して起こり、収縮がより強くなるのに対し、実験3(160 ミリ秒後に2回目の刺激を行った)では実験1と同じ強さの単収縮が起こるのではないかと考えられる。 $L_1 \sim L_3$ の値は収縮が大きくなるほど小さくなるので、 $L_1=L_3 > L_2$ となる。 |
| | 問3 | ATP の分解で生じるエネルギーを利用してミオシン頭部の角度が変化し、アクチンフィラメントを手繰り寄せる。 |

| | | |
|-----|---|---|
| 第3問 | B 問4 | アブシシン酸は気孔の閉鎖に作用する。ジベレリンはイネばか苗病から発見された。「カルス状の細胞塊」はオーキシシンとサイトカイニンの作用で作られる。 |
| | 問5 | リード文 B からは「遺伝子 Y → 抑制 → 遺伝子 X → 抑制 → 病害抵抗性反応」という関係が読み取れる。したがって、遺伝子 X と Y の両方が失われると、常に病害抵抗性反応が見られるようになり、突然変異体 x と同様に細菌数が低く抑えられると考えられる。 |
| 第4問 | A 問1 | 核酸は有機窒素化合物である。マメ科植物は根粒菌と共生の関係にある。 |
| | 問2 | 純生産量は成長量、枯死量、被食量の合計である。成長量は現存量の増加分から求めることができる。 |
| | 問3 | 総生産量は純生産量と呼吸量の合計である。 |
| | B 問4 | 問題文と図1からは、捕食者の少ない年は托卵によってカラスのひなの平均数が減少しており、捕食者の多い年は托卵によってカラスのひなの平均数が増加していることが読み取れる。カラスから見ると、捕食者の少ない年は托卵による損失が大きく、捕食者の多い年は托卵による利益が大きいと言える。 |
| | 問5 | 生態系多様性が高いと、種多様性も遺伝的多様性も高くなる傾向がある。遺伝的多様性が高いと、環境の変化で絶滅する危険が少なくなる。 |
| 第5問 | A 問1 | マラリアが流行している地域ではマラリアへの抵抗性が生存に有利に働くので、鎌状赤血球貧血症の遺伝子頻度は高くなり、流行していない地域では逆に低くなる。遺伝子頻度は通常、1よりも小さい値となる。 |
| | 問2 | 種Aと種Bの塩基配列は6ヶ所、種Aと種Cの塩基配列は2ヶ所が異なっている。分子系統樹を作成すると下図のようになり、種Aと種Cの分岐は 3000 万年前と考えられる。 |
| | | |
| | 問3 | 自然選択とは、種内競争の結果、適者生存が起こることであり、生存に有利な突然変異が起こるしくみではない。 |
| | B 問4 | 図3より、種Eは強い光でも弱い光でも生存率に違いはなく、暗い環境に適応しているとはいえない。 |
| | 問5 | 被子植物、裸子植物、シダ植物はいずれも維管束を有する。子房をもつのは被子植物のみである。 |
| 問6 | 適応放散とは、進化の過程で共通祖先から様々な生物種が現れることである。大量絶滅の後には、絶滅した生物種の生態的地位を埋めるように、急速に適応放散が進行してきたことがわかっている。 | |

| | | |
|-----|----|---|
| 第6問 | 問1 | 制限酵素は DNA の特定の部分を切断する。 |
| | 問2 | プラスミドZにはアンピシリン耐性遺伝子が含まれているので、このプラスミドを取り込んだ大腸菌はアンピシリンの含まれる培地でも増殖することができるが、カナマイシンの含まれる培地では増殖することができない。 |
| | 問3 | プラスミドYを用いた場合、寒天培地Cではプラスミドを取り込んだ大腸菌のみが増殖する。このため、すべてのコロニーはGFP遺伝子によって緑色蛍光タンパク質を合成するようになっている。 |
| 第7問 | 問1 | マダラとシロエリの属名は同じなので、科や目なども同じであると考えられる。 |
| | 問2 | 縄張りは食物の獲得や繁殖を目的として形成されることが多い。 |
| | 問3 | 仮説では同所的分布域のマダラの雌は茶型雄を選び、黒型雄とシロエリ雄の区別ができないとされているので、実験2では茶型雄を選ぶものが多いが、実験3では区別できないのでどちらの雄も同程度に選ばれる結果になると予想される。 |