

2010年度 東京大学 前期 生物

第1問

- I A 1-体液 2-免疫グロブリン 3-T細胞
- B 重鎖のV, D, J, 軽鎖のV, Jの遺伝子群からランダムに選び出すDNA再編成により, 多種類の可変部遺伝子がつくられる。その結果, 多数の組み合わせの中にマラリア病原虫のタンパク質と結合できる抗体の可変部遺伝子も含まれるため。
- C (3), (4)
- D 異なる病原体OとPの表面の構造の一部に共通の抗原決定部位が存在し, そこに同じIgGタンパク質の可変部が結合した。
- E $Y^{+/+}$ マウスでは, タンパク質Yを認識するリンパ球が成熟過程で除かれるため, タンパク質Yを注射しても抗体力価は上昇しない。 $Z^{-/-}$ マウスでは, タンパク質Zを認識するリンパ球が除かれていないため, タンパク質Zを注射すると抗体力価は上昇する。
- F (3)
- II A (1), (2)
- B ノードマウスは胸腺形成の不全のため, 胸腺におけるT細胞の成熟が起こらない。その結果, がん細胞Xが注射されても, それに対する免疫応答が起こらず, 排除できないため。
- C (4)
- mab 1-Fabのみ, mab 1-Fcのみではそれぞれマクロファージ, がん細胞Xと結合できず, 両者を混合しても, 抗体を介したがん細胞Xとマクロファージの結合ができないため。

第2問

- I A DNA→mRNA: 転写 mRNA→タンパク質: 翻訳 原則: セントラルドグマ
- B グアニンがアデニンに変化すると終止コドンであるUGA, UAG, UAAができる。その結果, トリプトファンの一つ手前で翻訳が終了し, 短いペプチド鎖ができる。このタンパク質は, 本来の機能を失っている場合が多いため。
- C 64種のコドンのほとんどはアミノ酸を指定しているが, アミノ酸は20種であり, 一つのアミノ酸を指定するコドンは複数存在する場合が多いから。
- D 1-ホメオティック 2-葉
- E (2)
- F 調節遺伝子A: 領域1と2 調節遺伝子B: 領域4 調節遺伝子C: 領域3と4
- G 領域1: 花卉 領域2: 花卉 領域3: おしべ 領域4: おしべ
調節遺伝子A: すべての領域で機能を失わせた。
調節遺伝子C: すべての領域で機能させた。
- II A フロリゲン
- B 花成を引き起こす反応系において, 遺伝子Pによってつくられる物質は, 遺伝子Qによってつくられる物質よりも後の段階で作用する。
- C (1), (6)
- D 3-正常 4-早咲き 5-早咲き
- E シロイヌナズナではQによってPの発現が促進されるのに対し, イネではQ'によってP'の発現が抑制される。

第3問

- I A 1－効果 2－シナプス 3－半規管
B 4－減少 5－増加 6－増加 7－減少
C (a) 外直筋の収縮時は内直筋が弛緩しており、外直筋の弛緩時は内直筋が収縮しているため、眼球が円滑な回転運動を行うことができる。
(b) 左右の眼の内直筋、外直筋の収縮と弛緩が逆になっているため、左右の眼を同方向に同程度回転させることができる。
D 左側の感覚器の活動の増加により、左側の神経核Aのニューロンの活動が増加する。その結果、左側の神経核Bと右側の神経核Cのニューロンの活動の低下と右側の神経核Bと左側の神経核Cのニューロンの活動の増加が起こり、左右の眼球が右に回転する。
- II A (3), (2)
B (2), (4)
C (2), (5)
D A
E 視野の中心付近を担当する視覚野F付近のニューロンは、より狭い範囲を担当し、視野の周辺部を担当する視覚野のPに近づくにつれて、一つのニューロンが担当する視野の範囲が広がる。