

## 早稲田大学 基幹/創造/先進理工学部 生物 解答例

## 〔Ⅰ〕

- 問1 細胞内共生説
- 問2 母親と娘の血縁度に比べて娘同士の間縁度の方が1.5倍高い。
- 問3 母親から受け継ぐ染色体に起こる中立な突然変異の割合を  $a$  とすると、父親から受け継ぐ染色体に起こる中立な突然変異の割合は  $5a$  と表される。次世代の中立な変異の割合はX染色体が  $\frac{7}{3}a$ 、Y染色体が  $5a$  となるので、X染色体に比べてY染色体は一世代につき  $\frac{15}{7}$  倍の頻度であると推定される。同様に、次世代の中立な変異の割合はZ染色体が  $\frac{11}{3}a$ 、W染色体が  $a$  となるので、Z染色体に比べてW染色体は一世代につき  $\frac{11}{3}$  倍の頻度であると推定される。
- 問4 Y染色体の遺伝子はY染色体の遺伝子よりも突然変異率が高いため。Y染色体はオスが固有に持つため。
- 問5 T-bはアズキゾウムシの細胞内に存在するボルバキアのゲノムに含まれ、メスからは卵細胞を通じて次世代に受け継がれるが、オスの精子からは次世代に受け継がれないため。
- 問6 オス = 1 : 1    メス = 1 : 1
- 問7 生殖細胞にDNAが取り込まれる必要があるが、多細胞生物では生殖細胞がごく少数であるため。

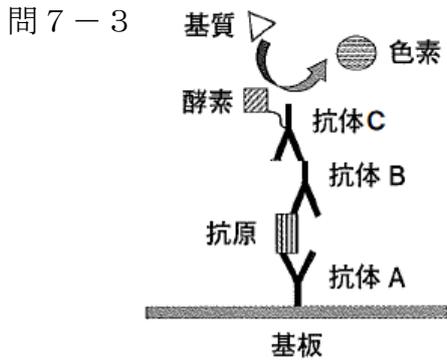
## 〔Ⅱ〕

- 問1 あ：自然免疫    い：細胞性免疫    う：食    え：樹状    お：MHC  
か：ヘルパーT細胞    き：B細胞    く：形質    け：エピトープ
- 問2 リンパ液をろ過して異物を集め、体内への拡散を防ぐ役割。
- 問3 (省略)
- 問4 H鎖では可変部のV、D、Jの遺伝子断片群から、L鎖の可変部ではV、Jの遺伝子断片群から、遺伝子断片がランダムに1つずつ選ばれるため、その組み合わせにより多様性が生じる。
- 問5 病原体の表面にあるタンパク質や毒素に抗体が結合することで、細胞表面の受容体への結合を阻害すること。

問6 マウス由来のアミノ酸配列のタンパク質が異物と認識され、抗体が作られるため。

問7-1 抗体Aと抗体Bの両方に対する抗原のみが検出されるため。

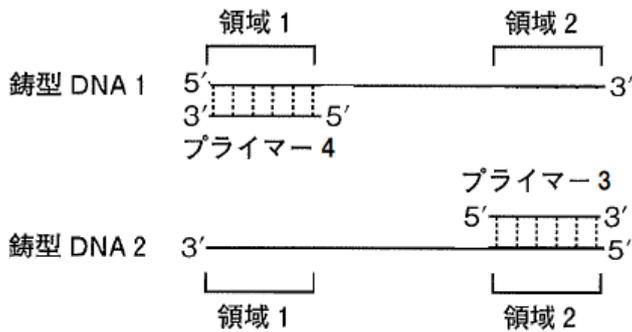
問7-2 酵素が繰り返し色素を生じる反応を行うため。



〔Ⅲ〕

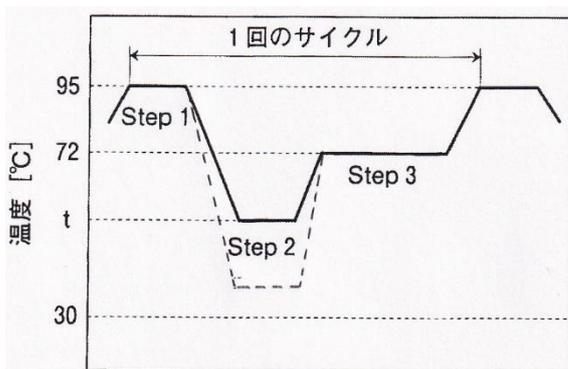
問1 α 問2 プライマー1

問3



理由：プライマーの3'末端側の先に鋳型DNAの一本鎖が存在せず、DNAポリメラーゼによる伸長反応が起こらないため。

問4



理由：プライマー5, 6はA-T塩基対が多く、 $T_m$ が $t$ °Cより低い。温度を下げることでプラ鋳型DNAと一本鎖が形成できるようになったため。

問5 ddATPが取り込まれると新生鎖の合成が止まる。2回目の実験では1回目に検出された2種類以外に9本のバンドが増えたことから、配列5以外の部分にTが9ヶ所含まれることが分かる。