

生物 問題 I

配点 25 点

設問(1) 1 点×5 = 5 点

設問(2) 完答 3 点

設問(3) 3 点

設問(4) 4 点

設問(5) 4 点

設問(6) 6 点

設問(1) ア 基本転写因子 イ RNA ポリメラーゼ ウ アンチセンス鎖
 エ センス鎖 オ 核膜孔

設問(2) c) 酵素名：逆転写酵素

設問(3) 8 種類

設問(4) 原核生物には核膜がないので、転写途中の mRNA に直ちにリボソームが付着して翻訳が始まるから。

設問(5) 細胞外でクローニングした DNA ではメチル化が起こっていないので日本晴と ST-12 の WFP に差はなく、両方同程度に遺伝子 SPL14 の発現量は高まるから。

設問(6) 穂あたりの枝の数を多くするには遺伝子 SPL14 の mRNA の存在量がある程度多いことが必要と考えられ、ST-12 は遺伝子 SPL14 の mRNA の転写量が日本晴より多いので、miR156 による分解を受けても mRNA の必要量を確保できるから。

設問(1) ウ 「-鎖」は可。 エ 「+鎖」は可。 オ 「核孔」は可。

設問(3) 「8」のみで可。

設問(4) 「原核生物には核膜がない」の内容で 2 点。

「転写途中の mRNA に直ちにリボソームが付着して翻訳が始まる」の内容で 2 点。

設問(5) 「細胞外でクローニングした DNA ではメチル化が起こらない」の内容で 2 点。
これができていなければ 0 点。これができた上で「日本晴と ST-12 の WFP に差はない」または、「両方同程度に遺伝子 SPL14 の発現量が高まる」の内容で 2 点。

設問(6) 「穂あたりの枝の数を多くするには遺伝子 SPL14 の mRNA の存在量がある程度多い必要がある」の内容で 2 点。

「ST-12 は遺伝子 SPL14 の mRNA の転写量が日本晴より多い」の内容で 2 点。

「ST-12 は遺伝子 SPL14 の mRNA が miR156 による分解を受けても mRNA の必要量を確保できる」の内容で 2 点。

生物 問題Ⅱ

配点 25 点

設問(1) 完答 3 点

設問(2) 完答 3 点

設問(3) $1 \text{ 点} \times 3 = 3 \text{ 点}$

設問(4) 完答 3 点

設問(5) 完答 3 点

設問(6) 3 点

設問(7) 2 点

設問(8) 2 点

設問(9) 3 点

設問(1) b) , d)

設問(2) x : a) y : b) z : c) , d)

設問(3) G1 期 : 14 時間 S 期 : 9.8 時間 G2 期 : 10 時間

設問(4) b) , c)

設問(5) ア : 9.8 イ : 25.2

設問(6) 薬剤 Y を含む培養液中で培養し, 増殖できる細胞を選ぶ。

設問(7) b)

設問(8) d)

設問(9) 25%

設問(6) 「薬剤 Y を含む培養液中で培養し, 増殖できる細胞を選ぶ」の内容で 3 点。部分点なし。

生物 問題Ⅲ

配点 25 点

設問(1) 1 点×7 = 7 点

設問(2) 完答 2 点

設問(3) 1 点

設問(4) 3 点

設問(5) 4 点

設問(6) 2 点

設問(7) 完答 2 点

設問(8) 4 点

設問(1) ア 好中球 イ サイトカイン(インターロイキン) ウ 細胞性
エ 体液性 オ 4 カ 免疫グロブリン キ 可変

設問(2) a) , d)

設問(3) Toll 様受容体, TLR, パターン認識受容体

設問(4) 1/100 量の毒素 I の注射によって抗体の産生量が増幅され, 0.5mg の毒素 I を不活性化するために十分な量の抗体が, 毒素 I 注射前にあらかじめ体内に産生されていたから。

設問(5) 毒素 I と毒素 II の表面構造が似ており, 毒素 I のエピトープに対応する抗体が毒素 II に対してもはたらき, 抗原抗体反応が生じたため。

設問(6) 獲得免疫ではたらくキラーT 細胞やB 細胞の活性化には, ヘルパーT 細胞からの刺激が必要だから。

設問(7) V4 : Env1, Env2 V5 : Env1

設問(8) ウイルス V4 は X1, X2 の少なくとも 1 種類のタンパク質 X を細胞表面にもつ細胞に感染する。1 回目の感染後に V1 では X2 と X3 が, V2 では X1 と X3 が, V3 では X1 と X2 がウイルスと結合せず細胞膜表面に提示されるので, いずれも X1 または X2 を用いて 2 回目に感染することができるから。

設問(4) 「1/100 量の毒素 I の注射によって, 0.5mg の毒素 I を不活性化するために十分な量の抗体があらかじめ体内に産生されていた」の内容で 3 点。

設問(5) 「毒素 I と毒素 II の表面構造が似ている」の内容で 2 点。

「毒素 I のエピトープに対応する抗体が毒素 II に対してもはたらいた」の内容で 2 点。

設問(6) 「キラーT 細胞やB 細胞の活性化には, ヘルパーT 細胞からの刺激が必要だから」の内容で 2 点。

設問(8) 「ウイルス V4 は X1, X2 の少なくとも 1 種類のタンパク質 X を細胞表面にもつ細胞に感染する」の内容で 2 点。

「1 回目の感染後に V1 では X2 と X3 が, V2 では X1 と X3 が, V3 では X1 と X2 がウイルスと結合せず細胞膜表面に提示されるので, いずれも X1 または X2 を用いて 2 回目に感染することができる」の内容で 2 点。

生物 問題IV

配点 25 点

設問(1) 1 点

設問(2) 1 点×2 = 2 点

設問(3) 完答 3 点×2 = 6 点

設問(4) 4 点

設問(5) 1 点

設問(6) 完答 2 点×3 = 6 点

設問(7) 5 点

設問(1) 一塩基多型(SNP)

設問(2) ア) 遺伝的浮動 イ) 近交弱勢

設問(3) ア) d), ② イ) b), ①

設問(4) サンゴ礁の損傷の程度が小さい場合には, 種間競争に強い種だけしか生き残れず, 損傷の程度が大きい場合には, かく乱に強い種だけしか生き残れないから。

設問(5) 里山

設問(6) ア) b), d) イ) a) ウ) c), d)

設問(7) オオアレチノギクは, ヒメムカシヨモギよりも種子の数は少ないが種子の重量は大きいので, より安定した環境の土地での競争に強く, より安定した環境に適応していると考えられる。

設問(4) 「サンゴ礁の損傷の程度が小さい場合には, 種間競争に強い種だけしか生き残れない」の内容で2点

「サンゴ礁の損傷の程度が大きい場合には, かく乱に強い種だけしか生き残れない」の内容で2点。

設問(6) 「オオアレチノギクは, ヒメムカシヨモギよりも種子の数は少ないが種子の重量は大きい」の内容で2点。

「オオアレチノギクは, ヒメムカシヨモギよりもより安定した環境の土地での競争に強く, より安定した環境に適応している」の内容で3点。