

第1問

【解答例】

【配点】20点

I

A (1), (3)

2点(完答)

B 1-リン酸 2-マイナス(-, 負) 3-大きい

2点(完答)

C (1), (3), (4)

3点(完答)

D (3)

3点

理由：子1のバンド a, cはそれぞれ父1, 母1と、子2のバンド hは母2と共通しているが、子2のバンド bは父2にはみられない。

E 父の可能性のある個体が父親であれば、マイクロサテライトの1つが子Xと共通であるので、両者のマイクロサテライトを混ぜて電気泳動した場合、バンドは3本になるはずである。

2点

II

F 少ない遺伝子から多くの種類のタンパク質を合成することができる。

2点

G (1)

2点

H 偽遺伝子 Hp の RNA の合成が促進されると、この RNA にタンパク質 C の多くが結合し、遺伝子 H の mRNA に結合するタンパク質 C が減少する。この結果、遺伝子 H の mRNA の分解が促進されて、調節タンパク質 H の合成が抑制されるため、遺伝子 I の発現が促進されず、インスリン受容体 の発現量が減少する。

4点

【採点基準】

D (3)が正解で1点。(3)が正解のときのみ以下を採点基準とする。

「子1のバンド a, cはそれぞれ父1, 母1と共通」「子2のバンド hは母2と共通しているが、子2のバンド bは父2にはみられない」の両方のそれぞれで1点。

E 「父の可能性のある個体が父親であれば、マイクロサテライトの1つが子Xと共通である」の内容で1点。

「両者のマイクロサテライトを混ぜて電気泳動した場合、バンドは3本になる」もしくは「バンドのうち1本は太くなる」の内容で1点。

「両者で一致するバンドが出れば親子である」など、マイクロサテライトを混ぜていないものは不可。

F 「1つの遺伝子から複数のタンパク質を合成することができる」の内容で可。

「1つの遺伝子から複数のmRNAを合成することができる」は、このことによる意義を問うているので、不可。

H 「偽遺伝子 Hp の RNA の合成が促進されると、この RNA にタンパク質 C の多くが結合し、遺伝子 H の mRNA に結合するタンパク質 C が減少する」の内容で2点。

「遺伝子 H の mRNA の分解が促進されて、調節タンパク質 H の合成が抑制されるため、遺伝子 I の発現が促進されず、インスリン受容体の発現量が減少する」の内容で2点。

第2問

【解答例】

【配点】20点

I

- A 1-カリウム 2-浸透 3-膨 2点(完答)
- B (あ) 過敏反応 1点  
(い) ファイトアレキシン 1点
- C (4) 2点
- D (3) 2点
- E ハダニアザミウマを誘引する物質が1種類であるとは限らないため。 2点  
別解：異なる物質が同じはたらきをもっている可能性があるため。

II

- F (あ) エチレン 1点  
(い) フェロモン 1点
- G 食害されたトマトの植物体から放出された化合物 X は、周辺の他個体に取り込まれて化合物 Z に変わる。この化合物 Z を含む葉をハスモンヨトウの幼虫が食べると生存率が低下するため、ハスモンヨトウの幼虫による食害の拡大を防ぐことができる。 4点
- H ジャスモン酸処理葉では、事前処理により化合物 X が放出されて、これを葉が取り込んで化合物 Z が合成されるはずであるので、化合物 X を含んだ空気中に置いた時点で、無処理葉よりも化合物 Z の濃度がすでに高くなっていると予想される。 4点

【採点基準】

- G 「食害されたトマトの植物体から放出された化合物 X は、周辺の他個体に取り込まれて化合物 Z に変わる」の内容で2点。  
「この化合物 Z を含む葉をハスモンヨトウの幼虫が食べると生存率が低下する」の内容で1点。  
「ハスモンヨトウの幼虫による食害の拡大を防ぐことができる」の内容で1点。
- H 「ジャスモン酸処理葉では、事前処理により化合物 X が放出されて、これを葉が取り込んで化合物 Z が合成される」の内容で2点。  
「化合物 X を含んだ空気中に置いた時点で、無処理葉よりも化合物 Z の濃度がすでに高くなっている」の内容で2点。

第3問

【解答例】

【配点】20点

I

A 1-綱 2-ドメイン 3-二名法 2点(完答)

B 属名をもとに種間の類縁関係を推定しやすい。 1点

C (1), (3), (4) 2点(完答)

D (2) 1点

E 亜種 W 1点

理由：図3-2で、亜種 W の個体群にのみ遺伝的距離が大きい  
個体が含まれているため。 1点

F 亜種 V-亜種 Z 2点

G この2亜種はさえずりのパターンが大きく異なり、雄のさえずり  
に対して雌が反応しないことから交配が起こらず、生殖的隔離が  
生じていると考えられる。 3点

II

H 節足動物と環形動物でそれぞれ独立して進化した。 2点

I (4)-(5) 2点

J (2) 1点

K 13 2点

【採点基準】

G 「この2亜種はさえずりのパターンが大きく異なり、雄のさえずりに対して雌が反応し  
ない」の内容で1点。

「この2亜種間で交配が起こらない」の内容で1点。

「生殖的隔離が生じている」の内容で1点。