

2023年度 第1回 東大模試 生物 採点基準 (修正済)

第1問

【解答例】

【配点】20点

I

- A 1-ヒストン      2-ヌクレオソーム      1点(完答)  
3-好気性細菌      4-シアノバクテリア      1点(完答)
- B (2), (3)      1点(完答)
- C rRNA はすべての生物に存在するため, すべての生物間の塩基配列を比較できる。      2点
- D DNA ポリメラーゼ(DNA 合成酵素, Taq ポリメラーゼ)      1点
- E ナノアーキア Y がアーキア X に寄生し, アーキア X から生存に不可欠な物質を吸収した。      2点
- F アーキア X に付着するナノアーキア Y が増加した結果, ナノアーキア Y によるアーキア X からの栄養分の吸収量が増加し, アーキア X の増殖に必要な物質が不足した。      3点

II

- G (1), (4)      1点(完答)
- H 5-凝集      6-進行する      1点(完答)  
7-妨げる      8-解離      9-ATP      2点(完答)  
10-凝集      11-進行しない      1点(完答)  
12-凝集      13-リフォールディング      14-解離      2点(完答)
- I タンパク質が変性して自発的にリフォールディングできない高温下でも, シャペロニンのはたらきによってリフォールディングでき, 活性を回復できるため。      2点

【採点基準】

- C 「rRNA はすべての生物に存在する」の内容で1点。  
「すべての生物間の塩基配列を比較できる」の内容で1点。
- E 「ナノアーキア Y がアーキア X に寄生(付着)した」と「アーキア X から生存に不可欠な物質を吸収した」の両方の内容で2点。  
「アーキア X から生存に不可欠な物質を吸収した」だけの内容では1点。  
「ナノアーキア Y がアーキア X に寄生(付着)した」だけの内容は不可。
- F 「アーキア X に付着するナノアーキア Y が増加した」の内容で1点。  
「ナノアーキア Y によるアーキア X からの栄養分の吸収量が増加した」の内容で1点。  
「アーキア X の増殖に必要な物質が不足した」の内容で1点。
- I 「高温下は, タンパク質が変性する」の内容で1点。  
「シャペロニンのはたらきによってリフォールディングでき, 活性を回復できる」の内容で1点。  
「高温下でも酵素の変性や失活を防ぐことができる」など活性の回復に言及していない答案はシャペロンのリフォールディングの意味を理解していないので, 不可。

第2問

【解答例】

【配点】20点

I

A n=8 2点

B (あ) 0.39(%) 2点

(い) 遺伝子型が品種 Y と同じであり、生育に適さない環境で生育した。 2点

C (4) 1点

D 出穂時期を早くする対立遺伝子が P と、出穂時期を遅くする対立遺伝子が p の近くに連鎖していたので、セットで F<sub>2</sub> に遺伝したが、出穂時期を決定する遺伝子と DNA マーカー R(r) との距離は離れていたため、染色体の乗換えにより遺伝子の組換えが起こり、両者はセットでは F<sub>2</sub> に遺伝しなかった。 5点

E それぞれの遺伝子型における出穂の早さのばらつきが大きくなる。 2点

II

F 動物に食べられることで遠くに運ばれ、糞とともに排出される。 1点

G イネの芒伸長遺伝子が優性(顕性)遺伝子であり、無芒型のみの F<sub>1</sub> 集団を作製するには、両親がもつ複数の芒伸長遺伝子をすべて壊さなくてはならないため。 2点

H (7) 2点

I 遺伝子重複 1点

【採点基準】

B(い) 「遺伝子型が品種 Y と同じである」の内容で1点。

「生育に適さない環境で生育した」の内容で1点。

D 「出穂時期を早くする対立遺伝子が P と、出穂時期を遅くする対立遺伝子が p の近くに連鎖していた」の内容で1点

「セットで F<sub>2</sub> に遺伝した」の内容で1点。

「出穂時期を決定する遺伝子と DNA マーカー R(r) との距離は離れていた」の内容で1点。

「染色体の乗換えにより遺伝子の組換えが起こった」の内容で1点。

「両者はセットでは F<sub>2</sub> に遺伝しなかった」の内容で1点。

E 「それぞれの遺伝子型における出穂の早さのばらつきが大きくなる」の内容で2点。

「それぞれの遺伝子型における」がない場合1点。

F 「動物に食べられることで運ばれる」の内容があれば可。

G 「イネの芒伸長遺伝子は優性(顕性)遺伝子である」の内容で1点。

「両親がもつ複数の芒伸長遺伝子をすべて壊さなくてはならないため。」の内容で1点。

第3問

【解答例】

【配点】20点

I

- A 1-社会性 2-カースト 1点(完答)  
B 木材を分解して生じた有機物。 1点  
C (あ) 3-0.25 4-0.5 5-0.75 6-0.5 1点×4=4点  
(い) 8 2点  
D ワーカーと弟妹間、およびワーカーと自身の子の間の血縁度はいずれも0.5と差がないにもかかわらず、ワーカーは弟妹を世話するという行動を選択しているため。 2点  
E (1), (3), (4) 2点(完答)  
F 7-低下 8-促進 9-促進 2点(完答)

II

- G 動物が体外に分泌し、同種他個体にはたらいて特定の反応を引き起こす化学物質。 2点  
H (1) 2点  
I 遺伝子Z 2点

理由：実験5の実験群1において、遺伝子Yの発現量を減少させても遺伝子Zの発現量が対照群とほぼ差がないことから、遺伝子Zの発現は遺伝子Yの発現の影響を受けていないと考えられる。

【採点基準】

- B 「木材の分解産物」で可。「木材」や「食物」は不可。  
D 「ワーカーと弟妹間、およびワーカーと自身の子の間の血縁度はいずれも0.5」の内容で1点。  
「血縁度に差がないにもかかわらず、ワーカーは弟妹を世話するという行動を選択している」の内容で1点。  
G 「動物が体外に分泌する」の内容で1点。  
「同種他個体にはたらいて特定の反応を引き起こす」の内容で1点。  
「同種他個体」がなければ不可。  
I 「遺伝子Z」が正解のときのみ、以下を採点対象とする。  
「実験5の実験群1において、遺伝子Yの発現量を減少させても遺伝子Zの発現量が対照群とほぼ差がない」の内容で1点。  
「遺伝子Zの発現は遺伝子Yの発現の影響を受けていない」の内容で1点。