

2020年度 第1回東大模試 生物 採点基準

第1問

【解答例】

【配点】20点

I

A 単孔類, 有袋類 1点(完答)

B (1)・(5) 2点(完答)

C 番号:(3) 1点

理由:C ノックアウト XX 胚は, 精巣は分化していないので, 精巣からの雄性ホルモンの分泌はないにもかかわらず, この胚から発生したマウスは雄の内性器をもち, ウォルフ管は退化していなかったため。 3点

D 中腎で合成される C タンパク質のはたらきにより, F タンパク質の発現が抑制されるため。 2点

II

E (2) 1点

F (2)・(5) 2点(完答)

G S 遺伝子が発現すると S タンパク質が合成され, S タンパク質と N タンパク質のはたらきでさらに S 遺伝子が発現する正のフィードバックが起こるため, 短期間で S タンパク質の発現を増幅できる。 3点

H TESCO 配列に変異が生じているため, S 遺伝子の発現が低下している。 2点

I SRY タンパク質ではない別の遺伝子の産物が, TESCO 配列とは異なる配列に結合することで S 遺伝子が発現する。 3点

【採点基準】

C 番号(3)が正解のときのみ以下を採点基準とする。

「C ノックアウト XX 胚は, 精巣は分化していないので, 精巣からの雄性ホルモンの分泌はない」の内容で1点。

「この胚から発生したマウスは雄の内性器をもち, ウォルフ管は退化していなかったため」の内容で2点。

「雄の内性器」「ウォルフ管」のどちらか片方がなければ1点。

D 「中腎で合成される C タンパク質のはたらきにより, F タンパク質の発現が抑制される」の内容で2点。

G 「S 遺伝子が発現すると S タンパク質が合成され, S タンパク質と N タンパク質のはたらきでさらに S 遺伝子が発現する正のフィードバックが起こる」の内容で2点。

「短期間で S タンパク質の発現を増幅できる」の内容で1点。

H 「TESCO 配列に変異が生じている」の内容で1点。

「S 遺伝子の発現が低下している」の内容で1点。

I 「SRY タンパク質ではない別の遺伝子の産物が存在する」「TESCO 配列とは異なる配列に結合することで S 遺伝子が発現する」の両方の内容で3点。片方だけでは1点。

第2問

【解答例】

【配点】20点

I

- A フロリゲン(花成ホルモン) 1点
- B (4), (6) 2点(完答)
- C (a)ーフォトリピン (b)ークリプトクロム 2点(完答)
(c)ーフィトクロム
- D (1) 3点
- E (2) 2点
- F (2), (4), (6) 3点(完答)
- G 植物の体内で合成されたジベレリンの影響を排除し, 外部から与えたジベレリンのみの効果を調べるため。 3点
- H 水没によってエチレンが合成されると, 遺伝子 A が発現して転写促進因子 Aが合成される。この結果, 遺伝子 SD1 の発現が促進されて酵素 SD1 が多量に合成され, 浮きイネの酵素 SD1は GA₁だけでなく GA₄が合成するので, これらのはたらきにより節間が伸長する。 4点

【採点基準】

- G 「植物の体内で合成されたジベレリンの影響を排除する」「外部から与えたジベレリンのみの効果を調べる」の両方の内容があれば3点。片方だけでは1点。
- H 「水没によってエチレンが合成されると, 遺伝子 A が発現して転写促進因子 Aが合成される」の内容で2点。
「この結果, 遺伝子 SD1 の発現が促進されて酵素 SD1 が多量に合成され, 浮きイネの酵素 SD1は GA₁だけでなく GA₄も合成する」の内容で2点。

第3問

【解答例】

【配点】20点

I

- A 1－密度効果 2－相変異 1点(完答)
- B ・生活空間の減少 1点×2＝2点
・排泄物の増加
- C 長距離の飛翔が可能になるので、生息に適した場所にまで移動できる。 2点
- D 番号：(3) 1点
理由：図3－1のYはXよりも数が少ないので捕食者である。
図3－1の2の区画ではXが減少し、Yが増加しているが、これは図3－2のDに当てはまる。Dでは横軸の値は小さくなっていき、縦軸の値は大きくなっていくので、縦軸は捕食者のものである。 3点
- E (3) 2点
- II
- F 食物網 1点
- G 5×10^5 個体 3点
- H 輪形動物門 1点
- I 実験開始日までに防衛能力の低いタイプAのクロレラはワムシに多く捕食されるので、生き残っているのは防衛能力の高いタイプBのクロレラである。その後は、タイプBのクロレラは繁殖力が低いので増殖に時間がかかる。また、個体数が少なく防衛能力が高いので、ワムシに捕食されにくい。この結果、ワムシも増殖に時間がかかり、両者ともに変動周期が長くなる。 4点

【採点基準】

- C 「長距離の飛翔が可能になる」の内容で1点。
「生息に適した場所にまで移動できる」「分布を拡大できる」の内容で1点。
- D 番号(3)が正解のときのみ以下を採点基準とする。
「図3－1のYはXよりも数が少ないので捕食者である」の内容で1点。
「図3－1の2の区画ではXが減少し、Yが増加しているが、これは図3－2のDに当てはまる。」の内容で1点。
「Dでは横軸の値は小さくなっていき、縦軸の値は大きくなっていくので、縦軸は捕食者のものである」の内容で1点。
- I 「実験開始日までに防衛能力の低いタイプAのクロレラはワムシに多く捕食されるので、生き残っているのは防衛能力の高いタイプBのクロレラである」の内容で1点。
「その後は、タイプBのクロレラは繁殖力が低いので増殖に時間がかかる」の内容で1点。
「タイプBのクロレラは個体数が少なく防衛能力が高いので、ワムシに捕食されにくいので、ワムシも増殖に時間がかかる」の内容で2点。
「個体数が少なく」と「防衛能力が高い」のどちらかしか書いていない場合、1点。
どちらも書いていない場合、0点。