

2019年度 第2回東大模試 生物 採点基準

第1問

【解答例】

【配点】20点

I

A (3)・(4)・(5)・(6)

2点(完答)

B FGF2は間葉の細胞の生存には必要であるが、細尿管の分化には関与しない。

2点

C 間葉の細胞はGDNFを分泌し、GDNFのはたらきで腎管から尿管芽が分化する。尿管芽はFGF2とLIFを分泌し、間葉の細胞はFGF2のはたらきで死滅を免れ、LIFのはたらきで細尿管に分化する。

3点

D (3)

1点

II

E 1-100万 2-腎小体(マルピーギ小体)

1点(完答)

F 8.7mg/mL

1点

G (あ) 120mL/分

1点

(い) 1分当たりの糸球体ろ過量(1分当たりに生じる原尿量)

2点

H (あ) B-0 C-600

2点(完答)

(い) 物質Bはクリアランスが0であるので、糸球体でのろ過後、すべて細尿管から毛細血管へ再吸収される物質であるが、物質Cはクリアランスが腎臓に流入する血しょう量と等しいので、毛細血管から細尿管へ分泌される物質である。

3点

(う) (2)

2点

【採点基準】

B 「FGF2は間葉の細胞の生存には必要である」の内容で1点。

「細尿管の分化には関与しない」の内容で1点。

C 「間葉の細胞はGDNFを分泌し、GDNFのはたらきで腎管から尿管芽が分化する」の内容で1点。

「間葉の細胞はFGF2のはたらきで死滅を免れる」の内容で1点。

「間葉の細胞はLIFのはたらきで細尿管に分化する」の内容で1点。

H(い) 以下の2つの内容が正解で3点。片方だけでは1点。

「物質Bは糸球体でのろ過後、すべて細尿管から毛細血管へ再吸収される物質である」

「物質Cはクリアランスが腎臓に流入する血しょう量と等しいので、毛細血管から細尿管へ分泌される物質である」

第2問

【解答例】

【配点】20点

I

A フォトトロピン 1点

B 孔辺細胞内に  $K^+$  が流入して細胞の浸透圧が上昇し、水が流入する。この結果、膨圧が上昇し、細胞壁は気孔側よりも気孔の反対側の方が薄いので、細胞が湾曲して気孔が開く。 3点

C (1)・(6) 2点(完答)

D (2) 1点

理由：恒明条件下で、野生株では *PRR5* 遺伝子の発現量に 24 時間周期の増減がみられたが、生物時計に関連する CCA1 タンパク質を合成できない CCA1 欠損株ではこの発現量の周期がみられないため。 3点

E (4) 1点

II

F (5) 1点

G 2-先端 3-基部 4-PIN 2点(完答)

H (2)・(5) 2点(完答)

I ブラシノステロイドが存在しないとき、BSS1 タンパク質は集合して、BIL1 タンパク質の細胞質から核内への移動を抑制する。この結果、茎の伸長成長に関わる遺伝子の発現が促進されないため、茎は伸長せず、草丈は短くなる。 4点

【採点基準】

B 「孔辺細胞内に  $K^+$  が流入して細胞の浸透圧が上昇し、水が流入する。この結果、膨圧が上昇するので細胞が湾曲して気孔が開く」の内容で2点。

「細胞壁は気孔側よりも気孔の反対側の方が薄い」の内容で1点。

D (2)が正解のときのみ以下を採点対象とする。

「恒明条件下で、野生株では *PRR5* 遺伝子の発現量に 24 時間周期の増減がみられた」の内容で3点。

I 「ブラシノステロイドが存在しないとき、BSS1 タンパク質は集合する」の内容で2点。

「BIL1 タンパク質の細胞質から核内への移動を抑制し、茎の伸長成長に関わる遺伝子の発現が促進されない」の内容で2点。

第3問

【解答例】

【配点】20点

I

- A マメ科植物は根粒菌からアンモニウムイオンを受け取り、根粒菌はマメ科植物から有機物を受け取る。 2点
- B 寄生 1点
- C ①-(-) ②-(+) ③-(+) ④-(-) 2点(完答)
- D (1)・(3) 2点(完答)
- E 緑藻類を摂食することによって緑藻類が岩場を占有するのを防ぎ、他の藻類の増殖を間接的に助けることによって、岩場の食物網を維持している。 3点

II

- F 1・2-遺伝子・生態系(順不同) 1点(完答)
- G ワシントン条約 1点
- H (あ) 池1-0.75 池2-0.80 池3-0.60 2点(完答)
- (い) 種数が多く、各個体数に偏りが少ない場合。 1点
- I (あ) 在来アリのうち個体数の多い種が個体数を減らし、種間の頻度の偏りが少なくなったため。 2点
- (い) アルゼンチンアリと在来アリはニッチが近いため、資源を巡る種間競争が起こり、在来アリの多くが競争的排除により減少または消滅し、在来アリの種の多様性が失われると考えられる。 3点

【採点基準】

- A 「マメ科植物は根粒菌からアンモニウムイオンを受け取る」「根粒菌はマメ科植物から有機物を受け取る」の両方の内容が正解で2点。部分点なし。
- E 以下の2つの内容が正解で3点。片方だけでは1点。  
「緑藻類を摂食することによって緑藻類が岩場を占有するのを防ぐ」  
「他の藻類の増殖を(間接的に)助ける」
- H(い) 「種数が多い」「個体数に偏りが少ない」の両方が正解で1点。
- I(あ) 「在来アリのうち個体数の多い種が個体数を減らした」の内容で1点。  
「種間の頻度の偏りが少なくなった」の内容で1点。
- (い) 以下の2つの内容が正解で3点。片方だけでは1点。  
「アルゼンチンアリと在来アリはニッチが近いので、資源を巡る種間競争が起こる」  
「在来アリの多くが減少または消滅し、在来アリの種の多様性が失われる」