

2024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 1-髄質 2-グルカゴン 1点(完答)

3-皮質 4-糖質コルチコイド 1点(完答)

B インスリンの成分はタンパク質であり, 経口投与すると消化酵素により分解されるため。 2点

C (3), (5) 2点(完答)

D 非妊娠時>妊娠時

妊娠時の方が非妊娠時よりもすい島 B 細胞の数が多く, 血中インスリン濃度は高くなっているにもかかわらず, 食事後の血糖濃度は, 妊娠時の方が非妊娠時よりも高くなっているため。 3点

E (4) 2点

F (あ) アポトーシスやネクローシスによるものではなく, すい島 B 細胞から分泌される物質 Xによって誘引されたマクロファージがすい島 B 細胞を捕食するため。 2点

(い) すい島 B 細胞に対するマクロファージの過度の捕食を抑制することで, 出産後の血糖濃度の上昇を防ぐことができる。 2点

II

G (2), (4) 2点(完答)

H 精子由来のミトコンドリアが分解されるため。 1点

I (3), (6) 2点(完答)

【採点基準】

B 「インスリンの成分はタンパク質である」の内容で1点。

「経口投与すると消化酵素(タンパク質分解酵素, トリプシンなど)により分解される」の内容で1点。

D 非妊娠時>妊娠時の内容が正解のときのみ, 以下を採点対象とする。

「妊娠時の方が非妊娠時よりもすい島 B 細胞の数が多し」の内容で1点。

「妊娠時の方が非妊娠時よりも血中インスリン濃度は高い」の内容で1点。

「食事後の血糖濃度は, 妊娠時の方が非妊娠時よりも高くなっている」の内容で1点。

F(あ) 「アポトーシスやネクローシスによるものではない」の内容で1点。

「すい島 B 細胞から分泌される物質 Xによって誘引されたマクロファージがすい島 B 細胞を捕食する」の内容で1点。

(い) 「すい島 B 細胞に対するマクロファージの過度の捕食を抑制する」の内容で1点。

「出産後の血糖濃度の上昇を防ぐことができる」の内容で1点。

第2問

【解答例】

【配点】20点

I

- A 1-光化学 2-水(H<sub>2</sub>O) 1点  
3-ストロマ 4-光リン酸化 1点  
B (4), (6) 2点(完答)  
C (6) 1点

光照射を止めるとチラコイド膜上で ATP と NADPH が合成されなくなり、ATP と NADPH が必要な PGA から RuBP への反応は停止するが、RuBP から PGA への反応は CO<sub>2</sub> があれば進行するため。

2点

D (3) 1点

E (1), (3) 2点(完答)

F 弱光下で栽培したクワズイモは、強光下で栽培したときに比べて、光化学系IIの反応中心の量やシトクロムfの量に対する光化学系Iの反応中心の量が多くなり、強光下に置かれても光化学系Iに渡される電子よりも光化学系Iから放出される電子が相対的に多くなるため、光化学系Iの電子が過剰にならない。

3点

II

G (2), (4) 2点

H 図2-5のP導入株のグラフを見ると、タンパク質Pの発現量のピークが赤色光と青色光で高く緑色光で低いが、これがクロロフィルの吸収スペクトルと一致するため。 2点

I 強光下で青色光を吸収したフォトトロピンが自己リン酸化してシグナルを核に送る経路、および強光下で葉緑体が光合成により生じたシグナルを核に送る経路が同時に働くことが必要である。 3点

【採点基準】

C 番号が正解のとき1点。さらに、以下を採点対象とする。

「光照射を止めるとチラコイド膜上で ATP と NADPH が合成されなくなり、ATP と NADPH が必要な PGA から RuBP への反応は停止する」の内容で1点。

「RuBP から PGA への反応は CO<sub>2</sub> があれば進行する」の内容で1点。

F 次の2つの内容が正解で3点。片方では1点。

「弱光下で栽培したクワズイモは、強光下で栽培したときに比べて、光化学系IIの反応中心の量やシトクロムfの量が少なく、強光下に置かれても光化学系Iに渡される電子が少なくなる」

「弱光下で栽培したクワズイモは、強光下で栽培したときに比べて、光化学系Iの反応中心の量が多くなるため、光化学系Iから放出される電子が多くなる」

H 「P導入株のタンパク質Pの発現量のピークが赤色光(650nm付近)にある」の内容で1点。

「クロロフィルの吸収スペクトルと一致する」の内容で1点。

I 「強光下で青色光を吸収したフォトトロピンが自己リン酸化してシグナルを核に送る経路」と「強光下で葉緑体が光合成により生じたシグナルを核に送る経路」の両方が正解

で1点。

「2つの経路が同時に働くことが必要である」の内容で2点。

第3問

【解答例】

【配点】20点

I

- A (1), (3), (4) 2点(完答)
- B 1-下限 2-5 3-5 1点  
4-照葉樹林 5-北限 1点
- C ブナは乾燥に対する耐性をもたないため、土壌含水率の大きい場所に高密度で分布する。ミズナラは雪圧に対する耐性をもたないため、積雪深の小さい場所に高密度で分布する。 4点
- D (2), (4) 2点(完答)
- E 6-与えない 7-幼木 8-にくい 1点  
9-成木 10-やすい 1点

II

- F 食物連鎖の過程で、各栄養段階では呼吸量や死滅量などエネルギーが失われるため、高次の栄養段階になるほど利用できるエネルギーが少なくなる。 2点
- G 競争的排除 1点
- H (1) 2点  
理由：ガラパゴス諸島では島ごとに異なるニッチに適応してフィンチが種分化しているため。
- I 11-分散 12-大きく 1点  
13-チョウ 14-チョウ 2点

【採点基準】

- C 「ブナは乾燥に対する耐性をもたない」の内容で1点。  
「ブナは土壌含水率の大きい場所に高密度で分布する」の内容で1点。  
「ミズナラは雪圧に対する耐性をもたない」の内容で1点。  
「ミズナラは積雪深の小さい場所に高密度で分布する」の内容で1点。
- F 「食物連鎖の過程で、各栄養段階では呼吸量や死滅量などエネルギーが失われる」の内  
で1点。  
「高次の栄養段階になるほど利用できるエネルギーが少なくなる」の内容で1点。
- H (1)が正解のときのみ、以下を採点対象とする。  
「ガラパゴス諸島では島ごとに異なるニッチに適応してフィンチが種分化している」の  
内容で2点。  
「フィンチが適応放散している」の内容で可。