

18年度 第1回6月京大本番レベル模試
生物 採点基準

生物問題 I

配点 25 点

問1 1点×5 = 5点

問2 完答3点

問3 ア 1点 イ 5点

問4 完答4点

問5 ア 1点 イ 4点 アが正解の場合のみイを採点する。アを誤ったものは0点。

問6 2点

解答

問1 ア 肝門脈（門脈も可） イ 肝動脈 ウ 尿 エ 胆汁（胆液も可）
オ 尿素（オルニチン）

問2 (あ), (い)

問3 ア アロステリック酵素

イ ADPが多いときはATPが不足している状態なので、グルタミン酸を分解して、材料であるケトグルタル酸を増加させることで、クエン酸回路におけるATP生産を促進させる。

問4 野生型：トリプトファン 変異型 I：終止コドン

問5 ア Sma I

イ 野生型ではDNA断片がSma Iによって切断されて2本のバンドが得られるが、変異型IIでは切断されず、1本のバンドしか得られないので、見分けることができる。

問6 (え)

問1 ア 「門脈」は可。 イ 「動脈」は可。

問3 イ 「ATPが不足している」の内容で1点。
「グルタミン酸を分解して、ケトグルタル酸を増加させる」の内容で2点。
「クエン酸回路におけるATP生産を促進させる」の内容で2点。

問5 イ 「野生型ではDNAが切断されて2本のバンドが得られる」の内容で2点。
「変異型IIでは切断されず1本のバンドしか得られない」の内容で2点。
「野生型では2本のバンド、変異型IIでは1本のバンドが得られる」のように「切断」の有無に触れていないものはそれぞれ1点減点して2点のみ与える。

生物問題Ⅱ

配点 25 点

問1 1点×6

問2 2点

問3 完答3点

問4 2点

問5 6点

問6 2点

問7 完答4点

解答

問1 ア エチレン イ インドール酢酸(IAA) ウ 抑制 エ 離層
オ 遠赤色(近赤外) カ 赤色

問2 (い)

問3 (あ), (え)

問4 (い)

問5 青色光照射により, 孔辺細胞のプロトプラストの細胞膜にある H⁺-ATPアーゼによって細胞外に H⁺が排出され, その結果, K⁺が細胞外から細胞内に流入する。K⁺は細胞内の浸透圧を上昇させ, プロトプラスト内に水が流入する。

問6 (あ)

問7 キ 少な ク 多 ケ 抑制 コ しない

問5 「孔辺細胞の細胞膜にある H⁺-ATPアーゼによって細胞外に H⁺が排出される」の内容で2点。

「K⁺が細胞外から細胞内に流入して細胞内の浸透圧が上昇する」の内容で2点。

「細胞内に水が流入する」の内容で2点。

生物問題Ⅲ

配点 25 点

問1 1点×3 = 3点

問2 完答3点

問3 完答2点

問4 6点

問5 完答3点

問6 ア 完答3点 イ 5点

解答

問1 ア 100 イ 副交感 ウ 交感

問2 (あ), (う)

問3 (い)

問4 A細胞のインスリン受容体にインスリンが受容されると、グルカゴンの分泌が抑制される。KO マウスの場合、インスリン受容体を欠損しているため、グルカゴンの分泌が抑制されず、グルカゴン濃度が野生型マウスより高くなり、インスリンよりもグルカゴンのはたらきが上回り、血糖値が野生型マウスより高くなるから。

問5 (い), (え), (お)

問6 ア (い), (お), (き)

イ **CRTC** は絶食させていない時には脱リン酸化し細胞質中に存在するが、絶食させた時にはリン酸化されて核に移動し、**CREB** と結合して活性化させることで、長期記憶に関係する遺伝子が発現する。

問4 「A細胞のインスリン受容体にインスリンが受容されると、グルカゴンの分泌が抑制される」の内容で2点。

「**KO** マウスはインスリン受容体がないのでグルカゴンの分泌が抑制されない」の内容で2点。

「**KO** マウスはグルカゴンの濃度が野生型より高いので、血糖値も野生型より高い」の内容で2点。

問6 イ 「**CRTC** は絶食させていない時には脱リン酸化し細胞質中に存在する」の内容で2点。

「**CRTC** は絶食させた時にはリン酸化されて核に移動し、**CREB** と結合して活性化させる」の内容で2点。

「(**CRTC** と結合した **CREB** により)長期記憶に関係する遺伝子が発現する」の内容で1点。

生物問題IV

配点 25 点

問1 1点×3 = 3点

問2 (1) 1点 (2) 1点×3 = 3点

問3 4点

問4 4点

問5 3点

問6 (1) 3点 (2) 4点

解答

問1 ア 相観 イ 亜高木 ウ 階層構造

問2 (1) 水平分布 (2) (i) (か) (ii) (い) (iii) (え)

問3 林冠の葉が茂る前の照度が高い早春に葉を展開して光合成を行い、有機物を鱗茎に蓄積し、開花・結実して種子を生産し、林冠の葉が茂って林床の照度が低い時期に葉を枯らして休眠することにより適応していると考えられる。

問4 陽樹林が成立すると林床の照度が低下するので、光補償点が高い陽樹の幼木は生育できないが、光補償点が高い陰樹の幼木は生育できる。このため、陽樹の高木が枯れると、陰樹の幼木が成長して陰樹に置き換わる。

問5 (う)

問6 (1) (う)

(2) 方形区あたりのリュウノウジュの胸高断面積合計が 0.1m^2 を超えると種子が幼木に成長する期間における枯死率が高まり、方形区あたりの幼木の数が一定になるから。

問3 「林冠の葉が茂る前の照度が高い早春に葉を展開して光合成を行う」の内容で2点。
「(照度の高い時期に)有機物を鱗茎に蓄積し、開花・結実して種子を生産する」の内容で1点。

「林冠の葉が茂って林床の照度が低い時期に葉を枯らして休眠する」の内容で1点。

問4 「陽樹林が成立すると林床の照度が低下する」の内容で1点。

「光補償点が高い陽樹の幼木は生育できないが、光補償点が高い陰樹の幼木は生育できる」の内容で2点。

「陽樹の高木が枯れると、陰樹の幼木が成長して陰樹に置き換わる」の内容で1点。

問6 (2) 「方形区あたりのリュウノウジュの胸高断面積合計が 0.1m^2 を超えると種子が幼木に成長する期間における枯死率が高まる」の内容で2点。

「方形区あたりの幼木の数が一定になる」または「幼木の密度が一定以上は高まらない」の内容で2点。