

2023 年度第 2 回東北大本番レベル模試 生物 採点基準

*行数制限のある論述において、大幅なオーバーや不足がなければ減点は無し。

*語句指定のある論述において、不足分があれば減点 1 点。ただし、不足している語が 2 個以上あっても減点は 1 点のみ。

[1]

【配点 35 点】 -----

問(1) (i) 完答 3 点 (ii) 各 2 点 $\times 3 = 6$ 点 (iii) 3 点 (iv) 4 点

問(2) 4 点

問(3) 完答 2 点

問(4) 5 点

問(5) 完答 2 点

問(6) 6 点

解答

問(1) (i) ①, ③, ④

(ii) ア 硝酸還元 イ 亜硝酸還元 ウ アミノ基転移

(iii) 0.92g

(iv) マメ科植物の根には、窒素固定細菌の根粒菌が共生しており、根粒菌が大気中の窒素から変換したアンモニウムイオンを窒素同化に利用することができるため、窒素分が少ない土壌でも生育できる。

問(2) 根においてオーキシンは下方に移動し、根の下方でオーキシン濃度が高くなる。根では高濃度のオーキシンは成長を抑制するため、根の上方の成長が下方の成長を上回り、重力方向に屈曲する。

問(3) ②, ③, ④

問(4) 土壌中では、窒素濃度が高い部分でよく根を張りめぐらせ、窒素濃度が低い部分で根の成長を抑制することで、均一に根を成長させた場合よりも、根全体の窒素吸収量が多くなり、効率的に窒素を吸収することができる。

問(5) ①, ②

問(6) *hy5* 変異体では、光照射による根の伸長の促進が起こらないため、野生型に比べて、強光下で窒素の吸収量が少なくなる。そのため、植物の成長や光合成に必要な有機窒素化合物の合成量が野生型に比べて少なくなり、光合成量が減少し、乾燥重量の値が小さくなる。

採点基準

- 問(1) (iv) 「マメ科植物の根には、根粒菌が共生している」の内容で2点。
「根粒菌が大気中の窒素から変換したアンモニウムイオンを窒素同化に利用することができる」の内容で2点。「根粒菌が窒素固定を行うことで、大気中の窒素を利用することができる」などでも可。
- 問(2) 「根においてオーキシンは下方に移動する」の内容で1点。
「根の下方でオーキシン濃度が高くなる」の内容で1点。
「根では高濃度のオーキシンは成長を抑制する」の内容で1点。
「根の上方の成長が下方の成長を上回る」の内容で1点。
- 問(4) 「窒素濃度が高い部分でよく根を張りめぐらせ、窒素濃度が低い部分で根の成長を抑制する」の内容で2点。
「均一に根を成長させた場合よりも、根全体の窒素吸収量が多くなる」の内容で2点。
「(その結果)効率的に窒素を吸収することができる」の内容で1点。
- 問(6) 「*hy5* 変異体では、光照射による根の伸長の促進が起こらない」の内容で1点。
「野生型に比べて、強光下で窒素の吸収量が少なくなる」の内容で1点。
「植物の成長や光合成に必要な有機窒素化合物の合成量が、野生型に比べて少なくなる」の内容で2点。
「(その結果)光合成量が減少する」の内容で2点。

[2]

【配点 30 点】 -----

- 問(1) 2点×5 = 10点
問(2) 2点
問(3) 完答2点
問(4) 3点
問(5) (i) 1点 (ii) 3点 (iii) 3点
問(6) 4点
問(7) 2点
-

解答

- 問(1) ア 拮抗 イ 副腎皮質 ウ 鉍質コルチコイド エ 視床下部
オ 神経分泌細胞
- 問(2) ③
- 問(3) ②, ③
- 問(4) 成長ホルモンはペプチド系ホルモンであり, 飲むと消化酵素によって分解されてはたらきを失うから。
- 問(5) (i) ①
(ii) H^+ 濃度の変化の原因が, 静脈に物質を注射する操作ではなく, その物質の作用であることを確認するため。
(iii) ホルモン X は胃酸の分泌を促進し, セクレチンはホルモン X の作用を抑制する。
- 問(6) ホルモン X と物質 Y とともに胃酸の分泌を促進するが, 物質 Y はセクレチンにその作用を抑制されない。
- 問(7) ②
-

採点基準

- 問(4) 「成長ホルモンはペプチド(タンパク質)である」の内容で2点。
「酵素で分解される」の内容で1点。
- 問(5) (ii) 「 H^+ 濃度の変化の原因が, 注射する操作ではないことを示す」の内容で3点。
(iii) 「ホルモン X は胃酸の分泌を促進し, セクレチンはホルモン X の作用を抑制する」の内容で3点。「胃酸」を「胃液」としているものも訂正して可とする。
- 問(6) 「ホルモン X も物質 Y も胃酸の分泌を促進する」の内容で2点。「胃酸」を「胃液」としているものも訂正して可とする。
「物質 Y はセクレチンにその作用を抑制されない」の内容で2点。

[3]

【配点 35 点】

- 問(1) 2点×5 = 10点
- 問(2) (i) 2点 (ii) 完答3点 (iii) 4点
- 問(3) (i) 2点×2 = 4点 3つ答えたものは2点減点。4つ以上答えたものは0点。
(ii) 2点×2 = 4点 3つ答えたものは2点減点。4つ以上答えたものは0点。
- 問(4) 2点
- 問(5) (i) 1点×2 = 2点 3つ答えたものは1点減点。4つ以上答えたものは0点。
(ii) 4点
-

解答

- 問(1) ア 細胞質基質 イ ピルビン酸 ウ マトリックス エ クエン酸
オ 電子伝達系
- 問(2) (i) 肝門脈
(ii) ②, ③, ⑤
(iii) エタノールの代謝によって NAD^+ が還元され NADH となるため、呼吸に必要な NAD^+ が不足するから。
- 問(3) (i) ①, ③
(iii) ④, ⑤
- 問(4) 0.63
- 問(5) (i) ①, ⑤
(ii) Gの遺伝子頻度が高い縄文人が日本全土に分布していたが、東アジアから進出してきた Gの遺伝子頻度の低い弥生人が中国、近畿、中部地方に分布を広げたため。
-

採点基準

- 問(2) (i) 「門脈」は可。
(iii) 「エタノールの代謝によって NAD^+ が還元され NADH となる」の内容で2点。
「呼吸に必要な NAD^+ が不足する」の内容で2点。
- 問(5) (ii) 「Gの遺伝子頻度が高い縄文人が日本全土に分布していた」の内容で2点。
「東アジアから進出してきた Gの遺伝子頻度の低い弥生人が中国、近畿、中部地方に分布を広げた」の内容で2点。