

生物 東北大学 経済学部(理系) 理学部 医学部 歯学部 農学部 (前期) 1/3

1

- 問(1) ア 異化 イ 同化 ウ・エ アデニン・リボース オ マトリックス
カ アセチル CoA キ 4 ク グリセリン
- 問(2) 活性化エネルギー
- 問(3) 7回
- 問(4) (i) 解糖
(ii) 解糖系の進行には NAD^+ が必要なので、ピルビン酸を乳酸に還元する過程で NADH を酸化して NAD^+ を再生する。
- 問(5) ATP の濃度は低下し、 ADP の濃度は上昇した。
- 問(6) アロステリック酵素の活性部位とは異なるアロステリック部位に調節物質が結合することで酵素の活性部位の立体構造が変化し、酵素活性が変化する現象。
- 問(7) $\frac{1}{3}$ 倍
- 問(8) グルコースの合成を行う酵素と分解を行う酵素の両方の活性を調節することで、解糖系の全体の速度を大きく変化させることができ、 ATP の合成量を大きく変化させることができる。

2

問(1) (i) ⑤

(ii) ①

問(2) (i) ア 3 イ 4

(ii) 試験 8 で加えられた細胞質基質タンパク質液には十分量の Y タンパク質が含まれており、Y タンパク質が飽和していたため、試験 9 でさらに Y タンパク質を加えても物質 X の放出速度が上昇しなかった。

(iii) 試験 5 と試験 9 ではともに ATP と Y タンパク質が加えられており、細胞質基質タンパク質液の添加の有無のみが異なっている。細胞質基質タンパク質液を加えていない試験 5 では物質 X の放出がみられないが、細胞質基質タンパク質液を加えた試験 9 では物質 X の放出がみられることから、物質 X の放出には細胞質基質タンパク質液に含まれる Y タンパク質以外の因子が必要であると考えられる。

問(3) (i) ②

(ii) ⑤

問(4) (i) ②

(ii) ③

(iii) ペプチドホルモンは翻訳と同時に小胞体内に入る。その後、小胞体の一部がそれらを包んだ小胞として分離して、ペプチドホルモンはゴルジ体へ運ばれる。ゴルジ体から分離した分泌小胞は細胞膜へ移動して細胞膜と融合し、内部に含まれるペプチドホルモンが細胞外へ放出される。

問(5) ウ 赤血球 エ 炭酸水素イオン(炭酸)

3

- 問(1) ア 対合 イ 二価 ウ キアズマ
- 問(2) ①, ②, ⑤
- 問(3) (i) 17%
(ii) 検定交雑
- 問(4) ④
- 問(5) マウス B では、2 本の X 染色体のうち一方には正常な遺伝子 P と GFP 人工遺伝子が存在し、もう一方には欠失変異が生じた遺伝子 P が存在している。正常な遺伝子 P の発現が消失している細胞では、正常な遺伝子 P と GFP 人工遺伝子が存在している X 染色体が不活性化されているので、GFP 人工遺伝子は発現しない。
- 問(6) GFP 人工遺伝子を発現している細胞は、正常な遺伝子 P と GFP 人工遺伝子が存在する X 染色体が不活性化されておらず、遺伝子 P が働いている。したがって、周囲の細胞のうち、GFP 人工遺伝子を発現している細胞では遺伝子 P が働いている。一方、退縮が起こらずに長いまま残っていた突起側の細胞ではどれも GFP 人工遺伝子が発現していないことから、遺伝子 P が働いていない。周囲の細胞には遺伝子 P が働いている細胞があるにも関わらず、突起側の細胞で遺伝子 P が働かないと突起は退縮しないことから、突起の退縮には突起側の細胞で遺伝子 P が働く必要がある。
- 問(7) マウス B の配偶子形成の過程で、遺伝子 P と GFP 人工遺伝子の間で組換えが起こる可能性があるため、マウス C は、欠失変異が生じた遺伝子 P が存在する X 染色体にも GFP 人工遺伝子が存在する可能性があり、遺伝子 P を発現しない細胞も緑色蛍光を発する可能性がある。