

1

問(1) アー異化 イー同化 ウ・エーリボース・アデニン（順不同）
オーマトリックス カーアセチル CoA キー4 クーモノグリセリド

問(2) 活性化エネルギー

問(3) 7回

問(4) (i) 解糖

(ii) 解糖系によって生じた2分子のピルビン酸と4分子のNADHについて、前者1分子あたり後者2分子を用いて還元し2分子の乳酸を生成することで、解糖系の進行に必要な NAD^+ を再生する。

問(5) ATP の濃度が低下し、ADP の濃度が上昇した。

問(6) 基質と結合する活性部位以外に、アロステリック部位を持つ酵素をアロステリック酵素と呼ぶ。このアロステリック酵素が関与する反応において、特定の物質がアロステリック部位に結合することにより、アロステリック酵素の立体構造が変化して活性が促進されたり抑制されたりする作用のことを、アロステリック効果という。

問(7) $\frac{1}{3}$ 倍

問(8) 細胞内の ATP 量に応じて、ホスホフルクトキナーゼとフルクトース 1, 6-ビスホスファターゼの活性を同時に調節することで、ATP の合成量を素早く、かつ効率よく適切な量に調節することができる。

2

問(1) (i) ⑤

(ii) ①

問(2) (i) アー3 イー4

(ii) Yタンパク質は酵素である。試験8では、細胞質基質タンパク質液に含まれるYタンパク質の活性部位が基質で飽和しており、最大速度となっている。試験9でさらにYタンパク質を追加しても、酵素の反応速度はそれ以上増大せず、試験8とエキソサイトーシスは同程度になったから。

(iii) 試験5、試験7、試験9を比較する。これらの試験ではATPとYタンパク質が十分な量加えられている。しかし、試験5より、細胞質基質タンパク質液を添加しないと、物質Xの放出はほとんどみられない。また、試験7で細胞質基質タンパク質液を1 (mg/mL)、試験9で5 (mg/mL) 加えると、物質Xの放出量も増大していく。以上より、細胞質基質にはYタンパク質やATP以外にも物質Xの放出に必須な因子が1種類以上存在し、その因子量が増えるにしたがって物質Xの放出量も増大すると推察される。

問(3) (i) ②

(ii) ⑤

問(4) (i) ②

(ii) ③

(iii) リボソームで合成されたペプチドホルモンは、粗面小胞体の中に入ったあと小胞に格納されて、ゴルジ体へ移動する。ゴルジ体では様々な糖鎖の修飾を受けながらゴルジのうごと細胞膜側へ移動し、分泌小胞に格納される。分泌小胞は細胞膜に向かい、ペプチドホルモンがエキソサイトーシスで細胞外へ分泌される。

問(5) ウー赤血球 エー炭酸水素イオン

3

問(1) アー対合 イー二価 ウーキアズマ

問(2) ①, ②, ⑤

問(3) (i) 17%

(ii) 検定交雑

問(4) ④

問(5) マウス B は正常な遺伝子 P と GFP 遺伝子を含む X 染色体と、遺伝子 P に欠失変異を持ち GFP 遺伝子を含まない X 染色体を 1 本ずつ持つ。このうち片方の X 染色体は不活性化されるため、遺伝子 P の正常な発現が消失している細胞は GFP 遺伝子を持つ X 染色体が不活性化されていると考えられる。したがって、正常な遺伝子 P の発現が消失している細胞では GFP 人工遺伝子は発現しない。

問(6) この実験において、GFP の蛍光は正常な遺伝子 P の発現を示していると考えられる。よって、突起の周囲では正常な遺伝子 P を発現する細胞と発現しない細胞が混在しているといえ、突起が退縮する、しないに関わらず、周辺の細胞の分布には差異がないと推察される。一方、突起側の細胞では、残っている突起側の細胞はすべて GFP の蛍光が見られず、正常な遺伝子 P が発現しない細胞だったので、遺伝子 P が発現した細胞では退縮が生じるといえる。したがって、退縮する突起側の細胞で、遺伝子 P が発現する必要がある。

問(7) マウス B は正常な P と GFP が連鎖した X 染色体と、欠失変異を持つ P と GFP がない領域が連鎖した X 染色体を持つ。卵形成時の減数分裂で X 染色体間の乗換えが生じる。欠失変異を持つ P と GFP が連鎖した染色体が生じると、この染色体を持つ卵から生まれたマウス C は全身で蛍光が観察され、正常な P の発現を可視化できないため。