

問題番号 [5] <細胞生物>

(1) 以下の各々の文章に関して、正解であれば○、間違いであれば×として誤った箇所を指摘し訂正しなさい。(各3点、計45点)

(a) 地球上の細胞の中で最も多様で数が多いのは真核細胞である。

(b) タンパク質に含まれるアミノ酸のうち、リシン・アルギニン・プロリンは塩基性側鎖を持つ。

(c) 核膜孔における輸送では、インポーチンなどの核内搬入受容体と Rab-GTP が働く。

(d) 7回膜貫通型タンパク質の小胞体への輸送では3組の開始シグナル配列と停止シグナル配列に加え、最後に開始シグナル配列が必要である。

(e) 小胞体内腔で、多くのタンパク質は硫酸基の付加を受ける。

(f) 小胞体に蓄積された異常なタンパク質は、小胞体内のプロテアソームで分解される。

(g) 小胞体からゴルジ体へのタンパク質輸送で、出芽に使われる被覆小胞のコートタンパク質はクラスリンである。

(h) 小胞体とゴルジ体間の小胞輸送において、SNARE は3分子からなる複合体を形成して膜融合に働く。

(i) リソソームは、内腔のpHが5以下であり、酸化酵素が豊富に存在する。

(j) ミトコンドリアの酸化的リン酸化に働く複合体はマトリックスに存在する。

(k) 伸張する微小管のプラス端にはチューブリン分子が付加し ATP キャップを形成する。

(l) 培養細胞に Rho 活性型を注入すると葉状仮足形成が認められる。

(m) 肝臓組織を用いたミトコンドリアやゴルジ体の分画法において、細胞膜を破って細胞内小器官を出すために、低浸透圧の緩衝液中でメッシュを用いて組織を破碎する。

(n) SDS-PAGE 電気泳動法では、SDS-蛋白質複合体を多孔ゲルの中で陰極方向に移動させ分離している。

(o) 光学顕微鏡(ケーラー照明)において、開口絞りを絞ると、明るさ・分解能・コントラストが低下する。

(2) 中間径フィラメント上を動くモーターは知られていない。その理由を考察しなさい。

(5点)

問題番号 [6] <細胞生物>

以下の問いに答えなさい。(計 50 点)

(1) 血糖値の調節に関する以下の文を読み、(a)～(c)の設問に答えなさい。(計 25 点)
膵臓 (ア) 細胞の細胞膜には、グルコース輸送担体(b)が存在し、体液中グルコースの濃度に依存してグルコースが細胞に取り込まれる。グルコースが代謝されて細胞内の ATP 濃度が上昇すると、ATP 依存性 K^+ チャネルが閉口する。すると (イ) からの K^+ の (ウ) が減少するため、細胞膜の膜電位は (エ) する。それによって電位依存性 Ca^{2+} チャネルが開口して、細胞内 Ca^{2+} 濃度の (オ)によってインスリンを含む分泌小胞の開口放出(c)が起こる。

(a) 文中の(ア)～(オ)に入る適切な語句を答えなさい。(各 3 点、計 15 点)

(b) この輸送担体の輸送方式を答えなさい。(5 点)

(c) Rac1 に対する RNAi によって開口放出が抑制された。この開口放出に寄与する細胞骨格の名称を答えなさい。(5 点)

(2) 筋肉におけるグルコースの取り込みに関する以下の文を読み、(a)～(e)の設問に答えなさい。(計 25 点)

インスリンが筋肉細胞のインスリン受容体(a)に結合すると、受容体の細胞質側に結合しているチロシンキナーゼによって、受容体のチロシン残基(b)がリン酸化されて活性化する。この信号をもとに通常は細胞内に存在するグルコース輸送担体が細胞膜に移動(c)してグルコースの取り込みを増加させる。取り込まれたグルコースは ATP に変換され、筋肉の収縮(d)と弛緩(e)に利用される。

(a) この受容体タンパク質は何回膜を貫通しているか答えなさい。(5 点)

(b) チロシン側鎖の構造式を書きなさい。(5 点)

(c) サイトカラシンを作用させると移動が停止した。この移動に寄与するモータータンパク質の名称を答えなさい。(5 点)

(d) 骨格筋の筋収縮におけるトロポミオシンとトロポニンの役割を 5 行程度で説明しなさい。(5 点)

(e) 骨格筋の弛緩には筋小胞体の輸送担体が機能する。この輸送担体の役割を 3 行程度で説明しなさい。(5 点)