

分子細胞生物学を選択する場合は A, B の大問題から 1 つの大問題を選んで解答しなさい

分子細胞生物学 A

[1] 分泌経路において、被覆小胞は細胞小器官（オルガネラ）間のタンパク質の輸送に重要な役割を果たしている。下記の語句を出来るだけ多く用いて、被覆小胞が目的のオルガネラ膜へ融合する分子機構を説明しなさい。ただし、文章中で使用した語句には下線を引くこと。同じ語句を何度使用しても構わない。（30点）

低分子量 GTPase、ATPase、コートタンパク質、小胞上、v-SNARE、
SNAP、再利用、Rab タンパク質、SNAREpin、GDP 結合型、解離、
オルガネラ膜上、無細胞系、3 量体、GTP 結合型、t-SNARE、NSF

[2] 新生タンパク質の中には、翻訳後に修飾を受けるものがある。その中で、脂質の付加を受けるタンパク質について下記の問いに答えなさい。（40点）

- (1) 脂質のタンパク質への修飾には、脂肪酸鎖が直接タンパク質に共有結合される修飾がある。具体的に1つ例をあげ、修飾を受けるタンパク質、脂質、その結合様式を記しなさい。
- (2) (1) 以外の修飾で糖と脂質の複合体をタンパク質に付加する修飾がある。それは何という修飾か、名称で答えなさい。また、その糖と脂質の複合体はどこで合成され、どの様にタンパク質に付加されるか説明しなさい。
- (3) タンパク質への脂質の付加には、どの様な生理的意義があると考えられるか。具体的な例をあげ、説明しなさい。

[3] 以下の問いに答えなさい。（30点）

- (1) 核ゲノムにコードされたミトコンドリアタンパク質は、細胞質で合成された後にミトコンドリアに輸送される。ミトコンドリアのマトリクスに輸送されるタンパク質の中には、その機能を獲得するために複数の分子シャペロンの関与を必要とするものがある。
 - (a) 分子シャペロンについて「フォールディング」という言葉を用いて説明しなさい。
 - (b) この過程における細胞質とミトコンドリアマトリクスの分子シャペロンの働きを説明しなさい。
- (2) 細胞質に存在するタンパク質の品質管理について、主要なタンパク質分解システムを2つあげ、その反応を簡潔に概説しなさい。

分子細胞生物学を選択する場合は A, B の大問題から 1 つの大問題を選んで解答しなさい

分子細胞生物学 B

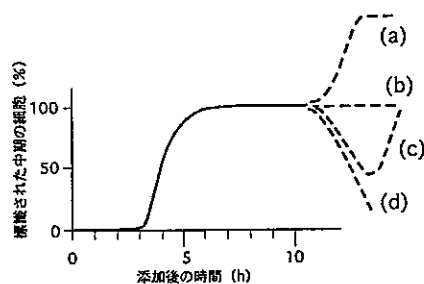
[1] 次のタンパク複合体の機能と構造について簡潔に説明しなさい (各 200 字程度)。

(30 点)

- (1) 核膜孔複合体
- (2) 複製前複合体 (pre-RC)
- (3) MPF

[2] ほ乳類の培養細胞を ^3H -チミジンで短時間 (10 分) 標識したのち、 ^3H -チミジンを除いた培地に移して培養を続け、継時的に細胞のオートラジオグラフィーを行って、 ^3H -チミジンを取り込んだ染色体をもつ細胞の数を測定した。下図は、標識された M 期中期の細胞の割合と ^3H -チミジン添加後の時間との関係を示している (図の実線)。以下の問いに答えなさい。(40 点)

- (1) ^3H -チミジンを取り込むのは G1, S, G2, M のどの時期の細胞か。
- (2) 標識後、 ^3H -チミジンを取り込んだ分裂細胞がしばらく出現しないのはなぜか。
- (3) 更に培養を続けるとグラフのパターンはどう変化するか。図に破線で示された記号で答え、その理由を述べなさい。
- (4) この細胞の G2 期は何時間か。
- (5) 高濃度のチミジンの添加により培養細胞を同調化することができる。細胞が同調する時期を示し、なぜ同調化できるのか説明しなさい。



[3] 細胞周期制御に関わる代表的ながん抑制遺伝子を 2 つあげ、細胞周期の進行調節の観点から、がん抑制遺伝子の機能と細胞がん化との関係について論じなさい。(30 点)