

平成 23 年度 分子生物学 1 試験問題

H23.7.25 実施

問題は 3 題ある。全ての問題に解答せよ。(解答用紙 合計 4 枚)

問題 1 (森教員)

合計 2 枚の解答用紙に答えよ。解答用紙の裏面を使っても構わない。

- 1) ある遺伝子が、いつ、どこで、どれくらい発現するかという情報は、どのようにゲノムに書き込まれているか、概略を 5 行程度で説明せよ。
- 2) DNA polymerase が校正機能を有しているのに対し、RNA polymerase は校正機能を持たない。この差異の生物学的意味を考察し、5 行程度で記述せよ。
- 3) 転写された mRNA が効率よく修飾されるために RNA polymerase の尾部に結合しているタンパク質因子の名前を 3 つ挙げよ。
CAAT, GTF, TFIID
- 4) ユビキチン・プロテアソーム系によってタンパク質が分解される際、2 つのステップで ATP が消費される。それぞれどのようなステップか簡潔に説明せよ
- 5) 出芽酵母がモデル生物として有用な点を箇条書きで説明せよ。
- 6) クローニングした遺伝子の機能を推定するための方法を簡潔に説明し、その方法を用いる根拠となっている分子生物学における基本的な考えを 2 行以内で記せ。

問題 2 (上村教員)

1 枚の解答用紙に答えよ。解答用紙の裏面を使っても構わない。

いわゆる次世代シーケンサーが次々と登場しているが、今なお、サンガー法をベースとしたシーケンサーは生命科学の研究の現場で毎日のように使用されている。ある DNA 断片が挿入されたプラスミドと、蛍光色素により標識されたプライマーを渡され、サンガー法を用いてその DNA 断片の塩基配列を決定するように依頼された。塩基配列決定の方法の手順を説明せよ。解答にあたっては、以下の点に注意すること。

- 1) 図解を活用すること。
- 2) 塩基配列を決定できる原理の解説を含めること。また、原理の根幹に関わる物質については、少なくとも部分的な化学構造式を書いて、その構造上の重要性を説明すること。
- 3) 物質の略称を用いる場合は、その物質の正式名を別に明記すること (日本語でも英語でもよい)。
d-DNP

問題3 (石川教員)

1枚の解答用紙に答えよ。解答用紙の裏面を使っても構わない。

1)ヌクレオソームは、以下の図1に示すような筒状のヒストン八量体(オクタマーヒストン)の周囲を二本鎖DNAが約1.75回巻き付いた構造をさす。ヒストン八量体の構成成分をあげなさい。

2)図2は、図1で示したヌクレオソームから、ヒストン八量体を除いた状態を示している。図3は、図2からさらに、示されているDNAの両端を固定しながら、DNAを引き伸ばした状態を描いている。図2および図3は、ヌクレオソームと結合しているDNAのどのような性質を表しているか？

図1



図2



図3



3) 2)で答えたヌクレオソーム結合DNAの性質は、DNAが関わる反応について、どのような役割を果たしているか？

4)ヒストンの翻訳後修飾の中でも、ヒストンH3の9番目のアミノ酸残基リジンのアセチル化とメチル化が有名である。これらの修飾が果たす役割をそれぞれ解答しなさい。