

## 構造生物学試験問題

2011年1月26日：6号館201(202)

以下の14の設問の中から6問を選び、選んだ問題それぞれに答えなさい。〈番号順に答えなくても良いが、解答は別紙にどの問題を答えたかわかるように明示して解答すること〉

- 1) アミノ酸配列を1文字表記で示すと、M・K・T・R・F・Eという配列のペプチドの化学構造を書いて、それぞれのアミノ酸構造の下に3文字表記で略記号を書きなさい。
- 2) 2面角について、なぜ2つの面が定義できるのか(ペプチド結合の性質を説明して)、その2面角はどのように定義されるのかと共に、Ramachandran plotの意味を解説しなさい。
- 3) ヘリックスが電位(双極子モーメント)を示す理由について解説しなさい。また、2本の $\alpha$ -helixが重なる時、右巻きのバンドルと左巻きのバンドルが形成されることがある。その2つのバンドルの特徴的な違いを、何故そうなるかも含めて説明しなさい。
- 4) R-factorとFree R-factorとは何か、2つの違いやこれらの意味を含めて詳しく解説しなさい。
- 5) ピコルナウイルスは動物ウイルスの大きな科を形成していて、4つの属に分類される。これら4つの属それぞれの代表的な名前を書いて解説しなさい。
- 6) サテライトタバコネクロシスウイルスやピコルナウイルスなどのキャプシドタンパク質が形成している折り畳み構造について、できる限り詳細に説明しなさい。他に見出されるタンパク質の例も1つ以上挙げて説明すること。
- 7) DNAの2重らせん構造の種類について解説し、水を含む生理的に意味のある構造の特徴(特徴的な溝の構造、1ターン何塩基対か、塩基対の間隔など)を詳しく説明しなさい。
- 8) ヘリックスターンヘリックス(HTH)モチーフの構造的特徴をGlyでなければならない位置など詳細に説明しなさい。さらに、HTHと共に転写因子の80%以上をしめるとされる他の2つの典型的なモチーフについても説明しなさい。
- 9) 転写制御因子によるDNA認識機構の特徴を6項目にまとめて、議論しなさい。
- 10) 多くのオペレーター領域が回文配列になっている理由を説明し、転写因子がごくわずかな塩基配列の違いを認識する上で重要なDNAの硬さを認識する方法を詳しく解説しなさい。
- 11) 酵母のRNAポリメラーゼ-IIにおいて、RNA合成が開始される機構を、TATA配列から何塩基離れた位置から転写が開始されるかも含めて解説しなさい。mRNAが合成される分子機構の詳細を解説しなさい。
- 12) 翻訳開始において、Met-tRNAと40Sなどとの複合体形成、5'キャップとの結合、そして特別な開始コドンとの結合、80Sの形成までを具体的なeucaryotic initiation factors名を書いて説明しなさい。
- 13) 3つのコドン配列が1つのアミノ酸に翻訳される仕組みについて、tRNAを含むリボソームの構造と機能から説明しなさい。
- 14) 50Sリボソームがペプチド結合を触媒する機構を化学式も書いて説明しなさい。また、V. Ramakrishnanらによる30Sリボソームの構造解析について、tRNAが結合した構造を解明できた幸運について説明しなさい。