

総合研究大学院大学高エネルギー加速器科学研究科

5年一貫制博士課程入学試験問題

生物物理

平成21年9月1日（火）13時00分～16時00分

注意

- ☆ 答案用紙の所定の欄に、受験番号、氏名を記入すること。
- ☆ 各自に下書用紙1枚が配布されていることを確認すること。
- ☆ 試験問題（4問）ごとに、異なった答案用紙を使用すること。
- ☆ 各問題に対して、答案用紙は複数使用してよいが、第〇〇問□□
枚目というように、所定の欄に、選択した問題の番号及び答案用
紙の順番を記入すること。

解答できない場合も、受験番号、氏名、問題番号を記入し、提出
すること。
- ☆ 解答用紙・下書用紙がさらに必要な場合は、挙手をして監督者に
知らせること。

第1問

(1) 膜タンパク質についての以下の文章の空欄を埋めよ。なお、番号が同じ()内には同じ語句が入る。

膜タンパク質のトポロジーを決定する上で重要な要素は、20-25 個の (1) アミノ酸からなる膜貫通部分である。この部分は多くの場合 (2) 構造を取り、 (1) 側鎖とリン脂質二重膜の親和性を利用して膜を貫通している。膜貫通領域を1つだけ持つ1回膜貫通タンパク質はI型とII型に分類され、I型膜タンパク質はN末端側の部分を (3) に、反対の (4) 側の部分を (5) に突き出している。I型膜タンパク質のN末端には、後に切断される (6) を持つものと持たないものがある。II型膜タンパク質には (6) が無く、N末端部分を (5) に、(4) 部分を (3) に突き出している。複数の膜貫通領域を持つ複数回膜貫通タンパク質は (7) の膜貫通領域を持ちN末端と (4) が同じ側に来るグループと、(8) の膜貫通領域を持ちN末端と (4) が異なる側に来るグループに大別される。また、これら以外に、ポリペプチド鎖に共有結合した (9) (10) などでリン脂質二重膜に繫留される一群もある。

(2) 細胞骨格繊維とその構成タンパク質の名称を列挙し、それぞれの特徴を簡潔に述べよ。

第2問

タンパク質や核酸などの生体高分子の大きさや形を決定する手法を5つ挙げ、それらについての原理と特徴を簡潔に述べよ。

第3問

(1) ある特定のタンパク質の細胞内局在を調べたいとする。そのために電子顕微鏡および蛍光顕微鏡を用いて調べる方法について簡潔に述べよ。

(2) 遺伝子突然変異は遺伝病の主因である反面、その解析によって複雑な細胞内過程の機序を解明することができる。そのような突然変異について、劣性変異と優性変異の違いについて述べよ。また温度感受性変異とはどのような変異でどのような解析の時に有用か述べよ。

第4問

(1) 分泌タンパク質が mRNA から翻訳され成熟したタンパク質になる過程について、どのような細胞内小器官でどのような分子機構で行われるかを記述せよ。

(2) 細胞内のタンパク質が分解される過程について、どのような細胞内小器官でどのような分子機構で行われるかを記述せよ。