

細胞生物学 本試 (2016 年 7 月 28 日(木)実施)

長岡先生範囲

1. 以下の問において解答を選び、記号で答えなさい。ただし、答えは一つとは限らない。

1) 正しい組み合わせ

- a) Fos : 遺伝子制御タンパク質
- b) アルブミン : 輸送タンパク質
- c) トランスフェリン : 輸送タンパク質
- d) キネシン : モータータンパク質
- e) コラーゲン : 細胞骨格

2) GTP 結合タンパク質について、正しいもの

- a) 通常 GTP 結合型は不活性型である。
- b) GDP 結合型の GDP がキナーゼでリン酸化を受け GTP 結合型になる。
- c) GTP/GDP 交感タンパク質により GTP が GDP に置き換えられる。
- d) 7 回膜貫通型受容体タンパク質は GTP 結合タンパク質である。

3) タンパク質の構造について、正しいもの

- a) α ヘリックスを形成するアミノ酸残基の側鎖は常に親水性である。
- b) プロリン、グリシンに富む配列は α ヘリックスを形成しやすい。
- c) ドメインとは、ジスルフィド結合で閉じられた領域のことである。
- d) 免疫グロブリンの抗原結合部位は β シートのターン部で形成される。

4) 以下の酵素と作用の組み合わせのなかで正しいもの

- a) プロテアーゼ : ペプチド結合の加水分解反応
- b) イソメラーゼ : 同一分子内での結合の再構成を起こす反応
- c) ヌクレアーゼ : ヌクレオチド塩基の除去反応
- d) リガーゼ : 2 つの分子を結合する反応
- e) ATP アーゼ : ATP を分解する反応

5) プリンヌクレオシドはどれか

- a) グアニン
- b) キサントシン
- c) ヒポキサンチン
- d) チミジン

e) ウリジン

6) 間期の染色体について、正しいもの

- a) 染色体は、顕微鏡で視認可能で中央部に並んでいる。
- b) 染色体は互いに液体同様に入りまじり均一になる。
- c) ヘテロクロマチンとユークロマチンの部分に分けられる。
- d) セントロメアに多くの遺伝子が存在する。
- e) セントロメア部分に紡錘糸が結合している。

7) ヒトの核内のゲノム DNA について、正しいもの

- a) 遺伝子の向きは、ほとんどセントロメアからテロメアという向きに並ぶ。
- b) 遺伝子と遺伝子の間は、タンパク質にならないイントロンである。
- c) 全長を合計すると、600 億塩基対にもなる。
- d) シトシン塩基がメチル化を受けている部分がある。
- e) 翻訳されない RNA は、機能を持たない“ガラクタ(junk)”である。

8) ヒストンについて、正しいもの

- a) ヒストンタンパク質(H4, H3, H2A, H2B)が2分子ずつで8両体を形成している。
- b) DNA はコアヒストンに約 1.75 回転巻 (約 147 塩基対) 巻き付いている。
- c) ヒストンテールと呼ばれる N 末端の部分がメチル化やアセチル化などの修飾を受ける。
- d) ヒストンテールと呼ばれる部分は H3 には無い。
- e) セントロメアには特別なヒストンが存在する。

9) ミトコンドリア DNA について、正しいもの

- a) 37 種類のタンパク質をコードしている。
- b) ミトコンドリアでは、翻訳に一部核と異なるコドンが使われる。
- c) 分裂時には DNA がヒストンと凝縮し、両極に引き寄せられる。
- d) 一つのミトコンドリアは2コピーの相同な DNA を持つ。

10) 細胞分裂について、正しいもの

- a) 体細胞分裂では、シナプトネマ構造で相同染色体が一本にまとまる。
- b) ヒト卵子の減数分裂の完了は受精後になる。
- c) ヒトの減数分裂時に2～3の染色体に一箇所の割合でキアズマ形成が起こる。
- d) 性染色体は二価染色体を形成しない。

- 11) 減数分裂時の DNA 切断形成に直接関わるタンパク質はどれか
- a) SpoII
 - b) DNA トポイソメラーゼ I
 - c) ダイニン
 - d) Jun
- 12) 哺乳類の有性生殖に関して、正しいもの
- a) 出生後、個体が成体となるに従い体細胞の一部が始原生殖細胞に変化する。
 - b) 精巢のセルトリ細胞から Bmp4 などの因子が作られ精子が形成される。
 - c) 雄になるには Y 染色体上の Sry 遺伝子が精原細胞で発現することが重要である。
 - d) XXY の性染色体を持つ人（クラインフェルター症候群）の外見は、通常女性となる。
- 13) ヒト細胞内での DNA 複製反応について、正しいもの
- a) 使われるヌクレオチドは、ATP, CTP, GTP, UTP である。
 - b) ほとんどの体細胞で、テロメア部分はテロメラーゼにより維持されている。
 - c) 鋳型に相補的な塩基を持つヌクレオチドを、合成中の DNA 鎖の 3' OH 基に付加する。
 - d) DNA プライマーが必要である。
 - e) リーディング鎖に岡崎フラグメントと呼ばれる不連続な DNA 鎖ができる。
- 14) ヒト細胞内での DNA 複製に関係する分子はどれか
- a) ヘリカーゼ
 - b) スライディングクランプ（滑るとめ金）
 - c) DNA ポリメラーゼ III
 - d) DNA ポリメラーゼ δ
 - e) 一本鎖 DNA 結合タンパク質
- 15) ヒト細胞内で起きる DNA の障害やその修復について、正しいもの
- a) DNA 複製時の塩基取り込みのエラーは、まず塩基除去修復機構により修復される。
 - b) シトシンが脱アミノ化されるとウラシルとなる。
 - c) 非相同末端結合反応は、変異を残しやすい。
 - d) 相同組み換えは、姉妹染色分体など手本になる分子を必要とする。

16) PCR 実験の実際について、正しいもの

- a) 反応条件が最適でないときは、目的としない DNA が増幅されることがある。
- b) アニールングに適した温度はプライマーの塩基配列や長さに影響される。
- c) PCR 産物の量の比較は、入れた鋳型 DNA 量の多少を調べるための優れた指標である。
- d) RNA から逆転写酵素で一本鎖 DNA を合成し、それを鋳型に PCR することができる。
- e) Taq ポリメラーゼ以外にも耐熱性ポリメラーゼがあり PCR に用いることがある。

2. メンデルが遺伝の法則を発見するに際して、さやえんどうを使用したメリットは何か、説明せよ。

3. 以下の用語をそれぞれ説明しなさい。

①RNA プロセッシングの 3 過程

②投げ縄構造

4. Lac オペロンについて簡潔に説明しなさい。

中島先生範囲

1. 親水性シグナル分子と疎水性シグナル分子の働き方の違いについて説明せよ。(20 点)

2. ミトコンドリアが 2 重膜を有した経緯とその効果について説明せよ。(20 点)

3. 糖、脂質、タンパク質のなかで最も効率の良いエネルギー源は何か、またそれを選んだ理由を説明せよ。(20 点)

4. ①マウスを巨大化させるために、以下のうち、どれが正しい選択か。またそれを選んだ理由を説明せよ。(20 点)

- A. アポトーシスを働かせなくする。
- B. p53 (がん抑制遺伝子) を働かせなくする。
- C. 細胞増殖因子を増やす。

②上の選択肢以外に有効な方法があれば述べなさい。(20 点、加点対象)

長岡先生は去年とはだいぶ変わりました。毎年変わってるのもう過去問も参考にならないかも。こんなの出たんだ一程度で見てください。正誤問題復活しました。解けない人が多かったので、他の記述できちんと書けた人が受かったみたいです。まあでも、レジュメ

は一通り説明できるようにしておくと良いでしょう。それ以上に細かい正誤が出るのでそれほどこだわらなくて良いと思います。GW のレポート課題は一問も出ませんでした。勉強したのに....。

中島先生は比較的過去問通りでした。2 とか4 は最初は衝撃でしたがよく考えれば簡単です。ちなみに4 の答えは C です。C にしてない人も受かってるので、空白だけはやめましょう。

以下の問題は、テストには出てませんが復習課題として長岡先生から掲示がありました。

- ・等電点 (pH) が9 より大きいアミノ酸
- ・側鎖がリン酸化修飾を受けることがあるアミノ酸
- ・側鎖がジスルフィド結合を形成するアミノ酸
- ・細胞の核のない内側に存在する繊維状タンパク質