

## 核酸・タンパク質

2020年12月  
午前

- 問1 ATPのリボースにおいて、水酸基が結合している炭素はどれか。
- a. 1'位      b. 2'位      c. 3'位      d. 4'位      e. 5'位  
① a, b      ② a, e      ③ b, c      ④ c, d      ⑤ d, e
- 問2 核酸の構造について正しいのはどれか。
- a. ddNTPはdNTPよりO原子が一つ少ない。  
b. tRNAは部分的に二重らせんを形成する。  
c. DNAは3'位と4'位の炭素で、ヌクレオチドが重合している。  
d. 塩基は糖の5'位に結合して相補鎖を形成する。  
e. RNAはdNTPが重合した高分子である。
- ① a, b      ② a, e      ③ b, c      ④ c, d      ⑤ d, e
- 問3 真核細胞の染色体について正しいのはどれか。
- a. クロマチンは、RNAとタンパク質の複合体である。  
b. ヒストンは、遺伝子の複製を制御する働きをもつ。  
c. ヌクレオソームは、4種類のコアヒストンによる八量体を含む。  
d. 染色体には、セントロメアとテロメアと複製起点が必要である。  
e. テロメアは、染色体の分離と分配に関与する。
- ① a, b      ② a, e      ③ b, c      ④ c, d      ⑤ d, e
- 問4 ヒトゲノムDNAの反復配列について誤っているのはどれか。
- ① ゲノム全体の3%程度を占める。  
② レトロトランスポゾンを含む。  
③ 機能不明の場合が多い。  
④ 親子鑑定に用いられる。  
⑤ マイクロサテライトの反復単位は数塩基程度である。

【正解】 問1 ③ 問2 ① 問3 ④ 問4 ①

## 核酸・タンパク質

2020年12月  
午前

キーワード

## 問1 正解③

## 核酸の構造

ATPのリボースは、RNAを構成するリボースと同様に2'位と3'位に水酸基(ヒドロキシ基; -OH)が結合しており(選択肢b・c)、3'位の水酸基は隣り合う核酸の5'位リン酸とのホスホジエステル結合に必須の置換基である。DNAを構成するデオキシリボースには2'位の水酸基がない。ATPが加水分解するとADP + PiあるいはAMP + PPi(ピロリン酸)が生成し、それぞれ自由エネルギー 30.5 kJ/molと32.2 kJ/molを放出する。これは、吸エルゴンの生化学反応を駆動するためのエネルギーとなる。

- リボヌクレオチド
- リボース
- デオキシリボース

## 問2 正解①

## 核酸の構造

ddNTPはdideoxy(2個の脱酸素)のNTP(ヌクレオチド三リン酸)を意味している(選択肢a)。tRNAは部分的に二重らせんとなり、ステム&ループ構造を形成している(選択肢b)。DNAは3'位の水酸基と隣り合う核酸の5'位のリン酸基との間で重合している(選択肢c)。ヌクレオチドの3'-OHが-Hになる(デオキシ)と、DNAが重合できなくなる。これを利用して、dideoxy NTPは重合・合成反応の阻害剤として利用され、DNA塩基配列の決定に使われている。塩基は1'位の炭素に結合し(選択肢d)、DNA相補鎖を形成する。RNAは、2'位がヒドロキシ基(-OH)である(選択肢e)。

- デオキシリボヌクレオチド
- 二重らせん
- ホスホジエステル結合
- 水素結合

## 問3 正解④

## クロマチンと染色体

真核生物ではDNAとヒストンの複合体がヌクレオソームであり、リンカーDNAにより連結することでクロマチンを形成する(選択肢a)。ヒストンは、すべての真核生物に見られる塩基性タンパク質で、5つの種類(H1、H2A、H2B、H3、H4)に分類され、DNA分子の折りたたみに関与する(選択肢b)。ヌクレオソームは、4種類のコアヒストン(H2A、H2B、H3、H4)が2コピーずつ集まって八量体(オクタマー)を形成している(選択肢c)。染色体にはセントロメアとテロメアおよび複製起点が必要であり(選択肢d)、テロメアは染色体の両端に存在し、翻訳領域の欠失を遅らせる機能を有している(選択肢e)。染色体の分離と分配に関与するのはセントロメアである。

- クロマチン
- ヒストン
- ヌクレオソーム
- テロメア
- セントロメア

## 問4 正解①

## ゲノムDNAと遺伝子多型

ヒトゲノムDNAの約50%強が反復配列である(選択肢①)。反復配列(repetitive sequence)は真核生物に多く見られ、レトロトランスポゾンであるshort interspersed nuclear element(SINE)の1つとして見出されたAlu配列は、霊長類特有の反復配列で(選択肢②)、

- ゲノム
- レトロトランスポゾン
- 反復配列
- ジャンクDNA