

## 核酸・タンパク質

- 問1 核酸の構造について正しいのはどれか。
- 塩基は4'位に結合し、DNA相補鎖を形成する。
  - DNAは、5'位と隣接するヌクレオチドの2'位で重合している。
  - dNTPの3'位がヒドロキシ基になった分子が重合するとRNAになる。
  - ddNTPはDNA重合の阻害剤となる。
  - tRNAは部分的に二本鎖を形成している。
- ① a, b      ② a, e      ③ b, c      ④ c, d      ⑤ d, e
- 問2 核酸の性質で正しいのはどれか。
- cDNAは二本鎖である。
  - GC含量が高いと $T_m$ が低下する。
  - mRNAはアルカリ性緩衝液中でDNAより安定である。
  - RNAの切断を触媒するDNAがある。
  - 20～30塩基のRNAはmRNAと二本鎖を形成する。
- 問3 ヒストンについて正しいのはどれか。
- 真正細菌の核様体を構成する。
  - 中性タンパク質である。
  - DNAを巻き取り、細胞核に収納する役割を担う。
  - DNAと結合してヌクレオソームを構成する。
  - mRNAの翻訳に関与する。
- ① a, b      ② a, e      ③ b, c      ④ c, d      ⑤ d, e
- 問4 ゲノムDNAの反復配列について誤っているのはどれか。
- 遺伝的組換えを通じて進化に関与する。
  - CRISPRは原核生物のもつ反復配列である。
  - 個体識別に用いられる。
  - DNAトランスポゾンの反復配列にはLINEとSINEがある。
  - 哺乳類のゲノムの約50%は反復配列である。

【正解】 問1 ⑤ 問2 ⑤ 問3 ④ 問4 ④

# 核酸・タンパク質

キーワード

## 問1 正解⑤

### 核酸の基本的な構造

核酸の構造において、塩基は1'位の炭素に結合し、DNA相補鎖を形成する(選択肢a)。DNAは、5'位と隣接するヌクレオチドの3'位で重合している(選択肢b)。従って、ヌクレオチドの3'位がデオキシ基になると、DNAは重合できなくなる。これを利用して、ddNTPは重合・合成反応の阻害剤として利用され、dye terminator法などのDNA配列決定に用いられている(選択肢d)。2'位がヒドロキシ基になると、DNAでなくRNAになる(選択肢c)。tRNAは部分的にステム&ループ構造を形成する(選択肢e)。

- 塩基(プリン体、ピリミジン体)
- ホスホジエステル結合

## 問2 正解⑤

### 核酸の性質

cDNAはmRNAを鋳型として逆転写酵素で作製した相補的な一本鎖DNAである(選択肢①)。 $T_m$ 値はGC含量に依存しているため、GC含量が高いと $T_m$ が上昇する(選択肢②)。アルカリ性では2'位にあるOH基が3'位のリン酸と結合し、隣接するヌクレオチドの5'位との結合が切れてRNA鎖は切断されるが、二本鎖DNAは2'位にOH基がないので、アルカリ性では安定である(選択肢③)。リボザイムとよばれるRNAには、RNAを切断する、ペプチド結合を合成するなどの機能が知られている(選択肢④)。20~30塩基長の短鎖RNAは、mRNAと結合して遺伝子発現を制御する能力がある(選択肢⑤)。

- 直線状DNA
- 核酸の変性(熱、アルカリ)
- 融解温度( $T_m$ 値)
- リボザイム

## 問3 正解④

### クロマチンと染色体

ヒストンは真核生物のクロマチン(染色質)の基本単位であるヌクレオソームを構成する塩基性タンパク質(選択肢b)で、真正細菌には存在しないが(選択肢a)、古細菌には存在する。DNAを巻き取り核内に収納する役割を担う(選択肢c)。ヒストンは細胞構成タンパク質の中で一般に最も多量に存在しているタンパク質であり、ヌクレオソームはほぼ等量のDNAとヒストンタンパク質により構成されている(選択肢d)。ヒストンとDNAの相互作用は転写に大きな影響を及ぼすが、mRNAの翻訳には関与しない(選択肢e)。

- 核様体
- クロマチン
- 塩基性タンパク質
- ヒストン(ヒストン八量体)

## 問4 正解④

### ゲノム

反復配列は動く遺伝子として遺伝的浮動を引き起こし、遺伝的組換えを通じて進化に関わったと考えられる(選択肢①)。Clustered regulatory interspaced short palindromic repeats (CRISPR)-CRISPR-associated (Cas)は原核生物が有する免疫獲得機構とも考えられるシステムで、その反復配列CRISPR-Casはゲノム編集技術に応用されている(選択肢②)。反復配列は犯罪捜査など個体識別にも用い

- ゲノム
- トランスポゾン
- 反復配列
- レトロポゾン(レトロトランスポゾン)