■ 7章 ■

11. 大腸菌における DNA ポリメラーゼ I の機能を述べよ．また，哺乳類細胞では，これと類似した酵素を必要としない理由を述べよ．
12. 酵母ゲノムの複製時に合成される岡崎フラグメントの概数を計算で求めよ．
13. DNA トポイソメラーゼ I と II の作用を比較，対比せよ．
14. 酵母細胞内で，ある DNA 配列が複製起点をもっているかどうかを決めるにはどうすればよいか．
15. ヒトのミスマッチ修復には大腸菌の MutS と MutL ホモログが含まれるが，MutH ホモログは含まれていない．哺乳類細胞において MutH ホモログなしでミスマッチ修復を行う仕組みを述べよ．
16. 除去修復が二本鎖切断修復に用いられない理由を述べよ．
17. 損傷乗越え DNA 合成に特異的に関わる DNA ポリメラーゼには校正活性がない理由を述べよ．
18. 免疫グロブリン遺伝子を含むクロマチンの状態を皮膚細胞と B 細胞で比較して述べよ．
19. シトシン脱アミノ反応は，免疫グロブリンの多様性にどのように寄与しているか．

【解　答】

11. 大腸菌において DNA ポリメラーゼ I は RNA プライマーを分解する．哺乳類細胞においては，リボヌクレアーゼ H が RNA プライマーを分解するため．
12. 表 5・1 より，酵母のゲノムサイズは 12 Mb（1200 万塩基対）であり，一方，岡崎フラグメントの長さは約 1～3 kb（1000～3000 塩基対）である．複製中に合成される岡崎フラグメントの数は，ゲノムサイズを岡崎フラグメントの長さで割ることで得られ，答えは 4000～12,000 断片となる．
13. DNA トポイソメラーゼ I は DNA 二重らせんのうち一方の鎖を切断してもう一方の鎖を回転させることでねじれ張力を緩和させる．DNA トポイソメラーゼ II は DNA 二重らせんの両方の鎖を切断することで，絡み合った二つの DNA 鎖をほどく．
14. 調べたい DNA 配列を，複製起点をもたないプラスミドに挿入し，できた組換え体プラスミドが，プラスミドがもつ生育に必須な遺伝子を欠損した酵母変異株を形質転換できるかどうかを調べる．複製起点としての機能をもつプラスミドだけが，高頻度で酵母の形質転換体のコロニーを生じる．
15. 細菌では，新しく合成された鎖の中で，除去しようとする領域の上流に一本鎖切断を導入するために MutH が必要である．一方，哺乳類細胞では，この目的のため，新しく合成された鎖の中で自然に生じた一本鎖切断を代わりに用いる．
16. 除去修復では，損傷した領域を除去した後，DNA 合成の鋳型として損傷していない鎖が必要であるが，二本鎖切断ではどちらの DNA 鎖も損傷しているため，この方法では修復するこ

とができない.

17. 損傷乗越え DNA 合成専用のポリメラーゼは，損傷部位の反対側の鎖に非相補的塩基を挿入するので，校正は不可能である.

18. 免疫グロブリン遺伝子は，B 細胞では脱凝縮したユークロマチンにあるが，皮膚細胞では凝縮したヘテロクロマチンとなり，皮膚細胞にあって発現していない.

19. シトシンの脱アミノ反応により，DNA の C の代わりに U が導入される．B 細胞では，この損傷は誤りの多い DNA ポリメラーゼで修復されるため，高頻度で変異が生じる.