

- (3) 下線部(B)について、実際のRNAでは、3つの塩基の組み合わせが1つのアミノ酸に対応する。タンパク質を3000種類つくるのに必要なRNAの塩基の数を有効数字2桁で答えよ。なお、1つのタンパク質を構成するアミノ酸の数を平均400とする。

→ 3-1, 3-2 (03 岡山大, 10 長岡技術大)

### 29 遺伝情報と細胞 次の文を読み、下の問いに答えよ。

ヒトのからだは約60兆個、約200種類もの多様な細胞でつくられている。これらの細胞は、1個の細胞である( )が細胞分裂を繰り返して細胞数を増やすと同時に、各種の細胞に変化することで生じたものである。それぞれの細胞は特有な形態や機能を持ち、体内で行われるさまざまな生命活動を支えている。

- (1) 上の文の( )に適する語句を入れよ。
- (2) 下線部について、一部の例外を除いて、異なる組織においても細胞の遺伝子のセットは基本的に変わらない。それにも関わらず、このような細胞の違いが生じるのはなぜか。次のア～オから適するものをすべて選び、記号を書け。
- ア. 各細胞では、すべての遺伝子が発現した後、不要なタンパク質は細胞外に排出されるから。
- イ. 細胞の種類に応じて、発現する遺伝子が異なるから。
- ウ. 細胞によって、DNAの塩基配列が異なるから。
- エ. 全く同じ塩基配列のmRNAから、細胞ごとに異なるタンパク質がつけられるから。
- オ. 細胞内で働いているタンパク質が異なるから。
- (3) 個体の形成や生命活動を営むのに必要な1組の遺伝情報を何というか。

→ 1-2, 3-4 (09 慶應義塾大改)

### 30 遺伝情報とDNA 次の文を読み、下の問いに答えよ。

大腸菌のDNAは、 $4.6 \times 10^6$ 個の塩基対からなり、この中に4200個のタンパク質をつくる遺伝子がすき間なく並んでいる。このことから、大腸菌の1個のタンパク質をつくる遺伝子は、平均すると約1100個の塩基対からなると計算される。これに対して、ヒトの場合、例えば1個の生殖細胞に含まれるDNAは $3.0 \times 10^9$ 個の塩基対からなり、この中にタンパク質をつくる遺伝子が全部で22000個あると推定されている。

- (1) 10塩基対の長さを $3.4 \times 10^{-8}$ mmとすると、大腸菌のDNAとヒトの生殖細胞に含まれるDNAの全体の長さは、それぞれ何mmか。有効数字2桁で答えよ。
- (2) ヒトにおいて、1個のタンパク質をつくる遺伝子のmRNAの平均の塩基の数が、大腸菌のmRNAと同じく約1100個であると仮定する。このとき、ヒトの生殖細胞に含まれるDNA全体のおよそ何%が、タンパク質の情報となるDNAであると計算されるか。計算の過程も記述し、四捨五入して小数点以下2桁まで求めよ。

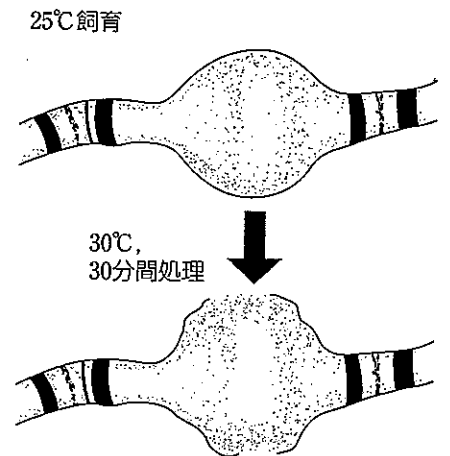
→ 3-2 (09 名古屋大改)

## Virtual 実験の問題 Experiment

### 2 だ腺染色体の観察

だ腺染色体についての次の文を読み、下の問いに答えよ。

① 一对の翅をもつ昆虫の幼虫のだ腺には、だ腺染色体とよばれる特殊な染色体が存在する。だ腺染色体は、細胞の( )が起こらずにDNAの複製が起こるために多糸染色体となり、② 巨大化しているため、容易に光学顕微鏡で観察できる。また、③ 染色液で染めると、④ 特有の縞模様を観察できる。1960年代に、通常25℃で飼育していたこの昆虫を30℃で30分間あたためたところ、右図のように、⑤ 染色体のある特定の縞模様領域が膨らんでモヤッとしていることが報告された。



- (1) 上の文の( )に適する語句を入れよ。
- (2) 下線部①について、該当するものを下からすべて選び、記号を書け。
- ア. イエバエ      イ. モンシロチョウ      ウ. トノサマバッタ  
エ. ユスリカ      オ. スズメバチ      カ. カブトムシ
- (3) 下線部②について、だ腺染色体は通常の染色体と比べて100~150倍に巨大化している。光学顕微鏡を用いて、染色体の実際の大きさを測るための器具の名称を書け。
- (4) 下線部③について、染色体を染める適当な試薬を下から選び、記号を書け。
- ア. ヤヌスグリーン溶液      イ. ヨウ素ヨウ化カリウム溶液  
ウ. 酢酸オルセイン溶液      エ. スダンⅢ液  
オ. 20%水酸化カリウム溶液
- (5) 記述 下線部④について、縞模様はそれぞれの遺伝子の位置に相当することがわかっている。また、下線部⑤の部位はパフとよばれ、DNAからRNAへの転写が起こっていることが研究により明らかにされている。今、パフで起こっている現象を簡単に確認したい。この場合、どのような方法をとると良いか。説明せよ。
- (6) 記述 問題文の1960年代に行われた実験における、図で示されているようなだ腺染色体の変化は、何を表していると考えられるか。
- (7) 記述 この昆虫では、幼虫からさなぎになる時期に、体内に分泌されるある物質の作用によって、パフが順序よく形成される。一方で、どの発生段階においても同じ位置にパフが観察されることもある。この場合、この遺伝子はどのような働きをしていると考えられるか。

→ 3-1~3-4 (09 奈良県医科大改)