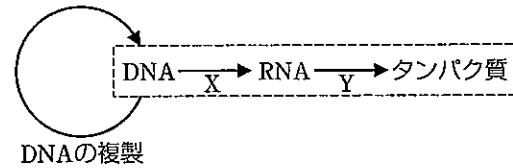


例題 6 遺伝情報の発現 → 基本問題 26~28, 発展問題 33, 34

右の図について、次の問いに答えよ。

- 図の [] は、すべての生物に共通の遺伝情報の流れを表したものである。このように、DNA からタンパク質へと一方向に情報が流れるという考えを何というか。
- 図中の X の過程を何というか。
- 図中の Y の過程を何というか。
- X の過程で生成される RNA を何というか。
- DNA の複製は、細胞周期の間期のうち何期に行われるか。



考え方 (1) このしくみは、DNA をゲノムとしてもつ生物に共通である。
 (2) DNA を鋳型にして、相補的な塩基配列をもつ RNA をつくる過程である。この RNA を介して DNA 上の遺伝情報が伝えられる。
 (3) (2)の過程で作られた mRNA の塩基配列を、アミノ酸配列に変換する過程である。アミノ酸同士が順に結合することでタンパク質ができる。

解答
 (1) セントラルドグマ
 (2) 転写
 (3) 翻訳
 (4) mRNA (伝令 RNA)
 (5) S 期 (DNA 合成期)

→ 3-1, 3-2

例題 7 核酸の塩基組成 → 基本問題 19, 27, 28, 発展問題 31

核酸には DNA と RNA があり、その構成要素はほとんど同じであるが、DNA は二本鎖で RNA は一本鎖である。ある DNA の転写によって合成された RNA について、塩基の組成を調べた。その結果、アデニン(A)が 22%、グアニン(G)が 16%、ウラシル(U)が 33%、シトシン(C)が 29% であった。次の問いに答えよ。

- DNA を構成する塩基のうち、RNA のアデニンと相補的な塩基の名称を記せ。
- この RNA の鋳型となった DNA の塩基配列について、各塩基の割合(%)を答えよ。
- この DNA 分子について、(2)の塩基配列が含まれる部分の各塩基の割合(%)を答えよ。

考え方 (1) アデニン(A)と相補性のある塩基は、DNA 中のチミン(T)と RNA 中のウラシル(U)である。
 (2) 塩基の相補性より、RNA 中のグアニン(G)量=鋳型の DNA 中のシトシン(C)量。他も同様に考える。ただし、RNA 中のアデニン(A)量=鋳型の DNA 中のチミン(T)量。
 (3) DNA 分子は 2 本のヌクレオチド鎖の塩基が相補的に結合しているため、DNA 分子に含まれる 4 つの塩基の量には次の関係がある。

アデニン(A)量=チミン(T)量 グアニン(G)量=シトシン(C)量
 (2)より、一方のヌクレオチド鎖の塩基組成がわかっているのだから、相補的な関係にあるもう一方のヌクレオチド鎖の塩基組成は、

アデニン(A)…22% グアニン(G)…16%
 チミン(T)…33% シトシン(C)…29% となる。

よって、この部分の各塩基の割合は、

$$\text{アデニン(A)} = \text{チミン(T)} = \frac{22\% + 33\%}{2} = 27.5\%$$

$$\text{グアニン(G)} = \text{シトシン(C)} = \frac{16\% + 29\%}{2} = 22.5\%$$

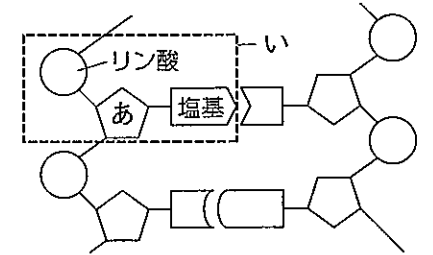
→ 1-1, 3-1, 3-2

解答
 (1) チミン
 (2) A…33%
 G…29%
 T…22%
 C…16%
 (3) A…27.5%
 G…22.5%
 T…27.5%
 C…22.5%

Access 2 基本問題

18 DNA の構造 次の文と図中の()に適する語句を入れよ。

DNA は、(あ)とよばれる糖、リン酸および塩基とからなる(い)が多数つながってできている。この塩基にはアデニン(A)、(う)(G)、シトシン(C)、(え)(T)の 4 種類があり、そのいずれを含むかによって(い)も 4 種類に分けられる。遺伝子のもつ遺伝情報は、DNA 中の塩基の並び方(塩基配列)によって決められている。



ワトソンと(お)は、結晶の構造を解析するための物理的手法である X 線回折のデータなどをもとに分子模型を組み立て、DNA が(か)構造をしていることを提唱した。この構造では、向かい合う(い)鎖の塩基どうしが特定の組み合わせで塩基対を形成している。この塩基対により 2 本の長い(い)鎖が互いにゆるやかに結合し、(か)構造が形成される。

→ 1-1 (10 長岡技術大改)

19 DNA の塩基組成 次の文を読み、下の問いに答えよ。

(a)は、いろいろな生物の組織から DNA を抽出し、これらを構成する 4 種類の塩基の量を分析した。その結果、どの DNA もアデニンの数はチミンと、グアニンの数はシトシンとほぼ等しくなっていることを発見した。

- (1) 上の文の(a)に適する人名を書け。

- (2) 右の表は 4 種類の生物における DNA の塩基組成の一部を示したものである。この表では、例えばヒトの DNA の場合、全塩基数の 30.3% をアデニン(A)が占め、他の 3 種類の塩基の比率は不明となっている。

生物名	塩基組成(%)			
	A	G	C	T
ヒト	30.3			(b)
結核菌	(c)	34.9		
ウニ		(d)	17.3	
大腸菌			(e)	23.6

- 下線部の規則にもとづき、表中の()に入る推定値(%)を書け。
- 下線部の規則が成立する理由を考察した次の文の()に、適する語句を入れよ。
 2 本鎖の DNA では、アデニンは(f)と、(g)は(h)と、それぞれ(i)塩基対を形成した状態で存在するから。

→ 1-1 (06 三重大改, 10 長岡技術大改)

20 DNA の抽出 ブロッコリーから DNA を抽出するため、次のような実験操作を行った。

- 【操作 1】** 凍らせたブロッコリーの花芽に中性洗剤と水を加え、乳鉢ですばやくすりつぶす。
【操作 2】 1 ですりつぶしたものに食塩水を加え、100℃で 5 分間湯煎する。