

[生物学基礎]

次の文を読み、以下の設問(1)～(9)に答えよ。

DNAはデオキシリボースとリン酸からなる主鎖と、デオキシリボースから分岐する側鎖である4種の塩基から構成される。2重らせん中の①主鎖は、互いに逆方向に並んでいる。DNAが合成される際には、基質として使われる[あ]のリン酸基と新生中のDNA鎖のデオキシリボースの[い]が結合し、DNA鎖のデオキシリボースどうしは、[う]結合によって連結されていく。このDNAの伸長反応は、②DNAポリメラーゼと総称される酵素が触媒するが、この酵素はde novoにDNAを合成することができない。したがって、③DNA合成に先立って短鎖のRNAが合成され、最初に取り込まれる[あ]はRNAの[い]に結合する。DNAの複製は非対称に進行し、一方のDNA鎖は連続的に合成されるのに対し、他方のDNA鎖の合成は不連続である。④不連続に合成されたRNA-DNA分子は、いくつかのステップを経て最終的に連続したDNA鎖になる。

- (1) 文中の空欄[あ]から[う]に当てはまる用語を答えよ。
- (2) 下線部①について、DNA鎖の方向を示す5'あるいは3'という記号の数字は何を意味しているか。30字以内で答えよ。
- (3) 下線部②について、大腸菌のDNAポリメラーゼIは、DNAの伸長を触媒する活性以外に、2種類の触媒作用をもっている。
 - (a) 2種類の触媒活性は、それぞれ、何と呼ばれているか。活性の名称を記せ。
 - (b) この触媒作用は、DNAの複製において、どのような役割を果たしているか。それぞれ、60字以内で記せ。
- (4) 下線部③について、この反応を触媒する酵素の名称を記せ。
- (5) 下線部④について、この分子の名称を記せ。

- (6) 下の図は、大腸菌における DNA の複製フォークを模式的に示したものである。(ア) では、上側の DNA 鎖を鋳型とする DNA 合成は始まっておらず、(イ) は両鎖ともに連続した新生 DNA が作られた段階である。(ア) と (イ) の間の過程を示す図を、下線部③を考慮にいれて、図示せよ。
- (7) 真核生物の核 DNA は直鎖状である。直鎖状 DNA の末端には特別な構造が存在する。
- (c) この構造の名称を記せ。
- (d) この構造の特徴を 30 字程度で簡潔に記せ。
- (e) この末端部分の DNA はどのようにして合成されるか。30 字程度で記せ。
- (8) (7) で述べた末端部分の構造がないと仮定すると、直鎖状 DNA は複製のたびに短くなると考えられる。その理由を複製機構と関連させて、60 字程度で述べよ。
- (9) 転写された直後の塩基配列は、成熟した mRNA の配列とは必ずしも一致しない場合がある。
- (f) これに関連する、mRNA が成熟するときの過程を 2 つあげよ。
- (g) 上記(f)の過程を、それぞれ、60 字程度で簡潔に説明せよ。

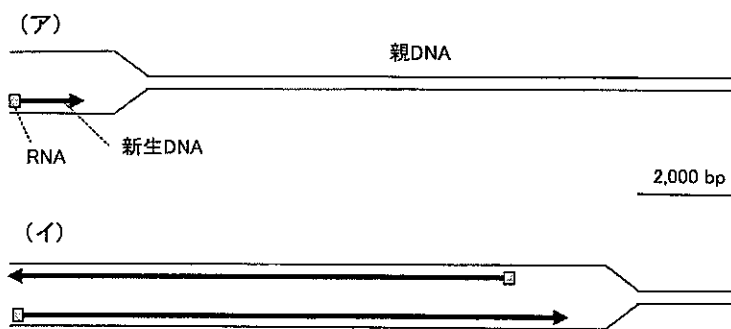


図 DNA の複製フォークの模式図。新生 DNA は太く記してある。