

6-1 遺伝情報は通常 DNA→RNA→タンパク質の方向へ流れる。

DNA 上の遺伝情報をもとに RNA が合成される過程を転写過程、RNA 上の遺伝情報をもとにタンパク質が合成される過程を翻訳過程とよぶ。また、細胞分裂時には親細胞の DNA がコピーされ娘細胞に受け継がれる、この過程を複製過程という。

RNA→DNA（逆転写）への流れは存在するが、タンパク質から核酸（DNA、RNA）への流れはない。この不可逆性のことを分子生物学のセントラルドグマとよぶ。

6-2

DNA ポリメラーゼ：親 DNA を鋳型とし、親鎖と相補的なポリヌクレオチド鎖を合成する酵素であり、複製過程で主要な役割を担う。dATP、dGTP、dCTP、dTTP を原料として新生鎖を 5'→3' 方向に合成する。

プライマーゼ：DNA ポリメラーゼは単独では相補鎖の合成を開始できず、プライマーとよばれる短いヌクレオチド断片が鋳型鎖に相補的に結合していなければならない。このプライマーを合成する酵素がプライマーゼである。

DNA リガーゼ：複製過程において DNA ポリメラーゼにより合成された複数のポリヌクレオチド鎖断片（特にラギング鎖）どうしをホスホジエステル結合で連結し、一続きのポリヌクレオチド鎖とする。

DNA ヘリカーゼ：複製が行われている複製フォークの先端で親 DNA の二重らせんを巻き戻して 1 本鎖にし、複製フォークを進行させる機能を担っている。

6-3

メッセンジャー RNA（mRNA）：タンパク質のアミノ酸配列情報を担っている RNA。アミノ酸配列情報は三連塩基からなるコドンの並びとして記述されており、この mRNA を設計図としてタンパク質が合成される。

リボソーム RNA（rRNA）：リボソームタンパク質と複合体を形成し、タンパク質合成装置であるリボソームを構成している。転移 RNA 上のアミノ酸残基を縮合しペプチド結合を形成するペプチジルトランスフェラーゼ活性は、この rRNA 上に存在している。

転移 RNA（tRNA）：3' 末端に特定のアミノ酸残基を結合し、タンパク質合成装置であるリボソームへ運搬する機能と mRNA 上のコドンとアミノ酸を関連づけるアダプターの役割を担っている。アミノ酸とコドンに関連づけるためそれぞれの tRNA はコドンと相補的なアンチコドン配列を有している。

6-4

プロモーター

RNA ポリメラーゼのホロ酵素。大腸菌においてはホロ酵素中の σ サブユニットがプロモーターを認識・結合する機能を担っている。真核生物では複数の転写因子が関与している。

6-5

真核生物の遺伝子は DNA 中では一続きでなく分断されている。転写・転写後プロセッシングを経たのち、成熟 RNA に反映される部分をエキソン、削除され成熟 RNA に反映されない部分をイントロンとよぶ。タンパク質をコードする遺伝子においては、アミノ酸配列をコードとしている部分と翻訳などの制御に関わる部分がエキソンに該当し、それ以外の削除される部分がイントロンとなる。

6-6

真核生物の mRNA においては、まず一次転写産物の 5' 末端に 7'-メチルグアニル酸が付加しキャップ構造が形成される。次に、スプライシングによりイントロン部分が切断除去されエキソン部分のみが再結合する。次に、3' 末端に多数のアデニル酸残基が付加しポリ(A)尾部が形成され成熟 mRNA となる。

6-7

タンパク質をコードする遺伝子では、三つの連続した塩基（ヌクレオチド残基）の並び（三連塩基）でそれぞれのアミノ酸を規定している。この三連塩基をコドンという。コドンとして記述されたタンパク質のアミノ酸配列情報は、DNA 上の遺伝子から転写を経て mRNA へと受け継がれる。tRNA のアンチコドンループに存在し、mRNA 上のコドンと相補的に結合する三連塩基をアンチコドンという。コドン-アンチコドン間の相補的結合により tRNA 上のアミノ酸残基と mRNA 上のコドンが関連づけられることになる。

6-8

mRNA：タンパク質のアミノ酸配列情報をコドンの並びとして担っており、タンパク質の設計図の役割を果たす。

アミノアシル tRNA：3' 末端に特定のアミノ酸残基を結合し、タンパク質合成装置であるリボソームへ運搬する機能と mRNA 上のコドンとアミノ酸を関連づけるアダプターの役割を担っている。

リボソーム：タンパク質合成装置。リボソーム上で mRNA 上のアミノ酸配列情報をもとに、アミノアシル tRNA が運んできたアミノ酸を原料としてポリペプチド鎖（タンパク質）が合成される。