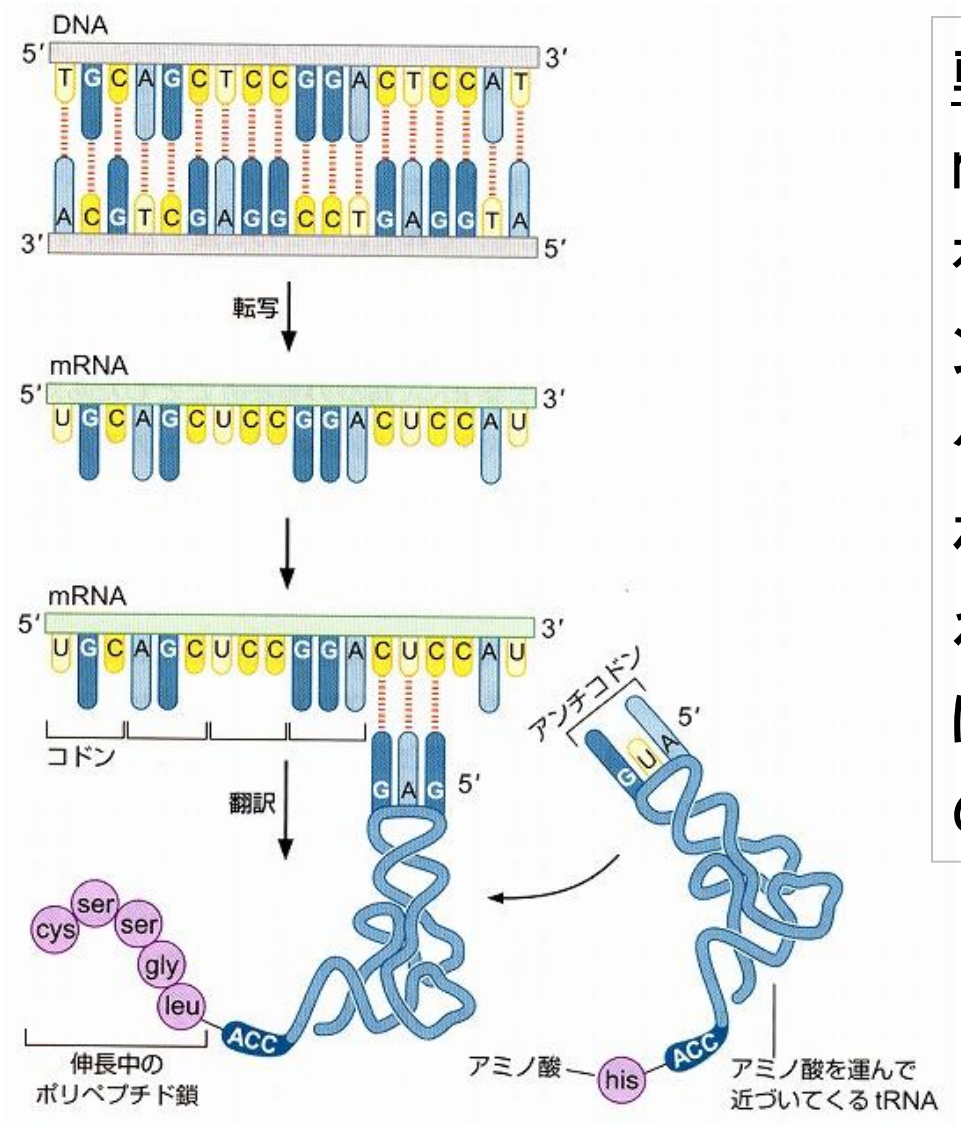
転写と翻訳

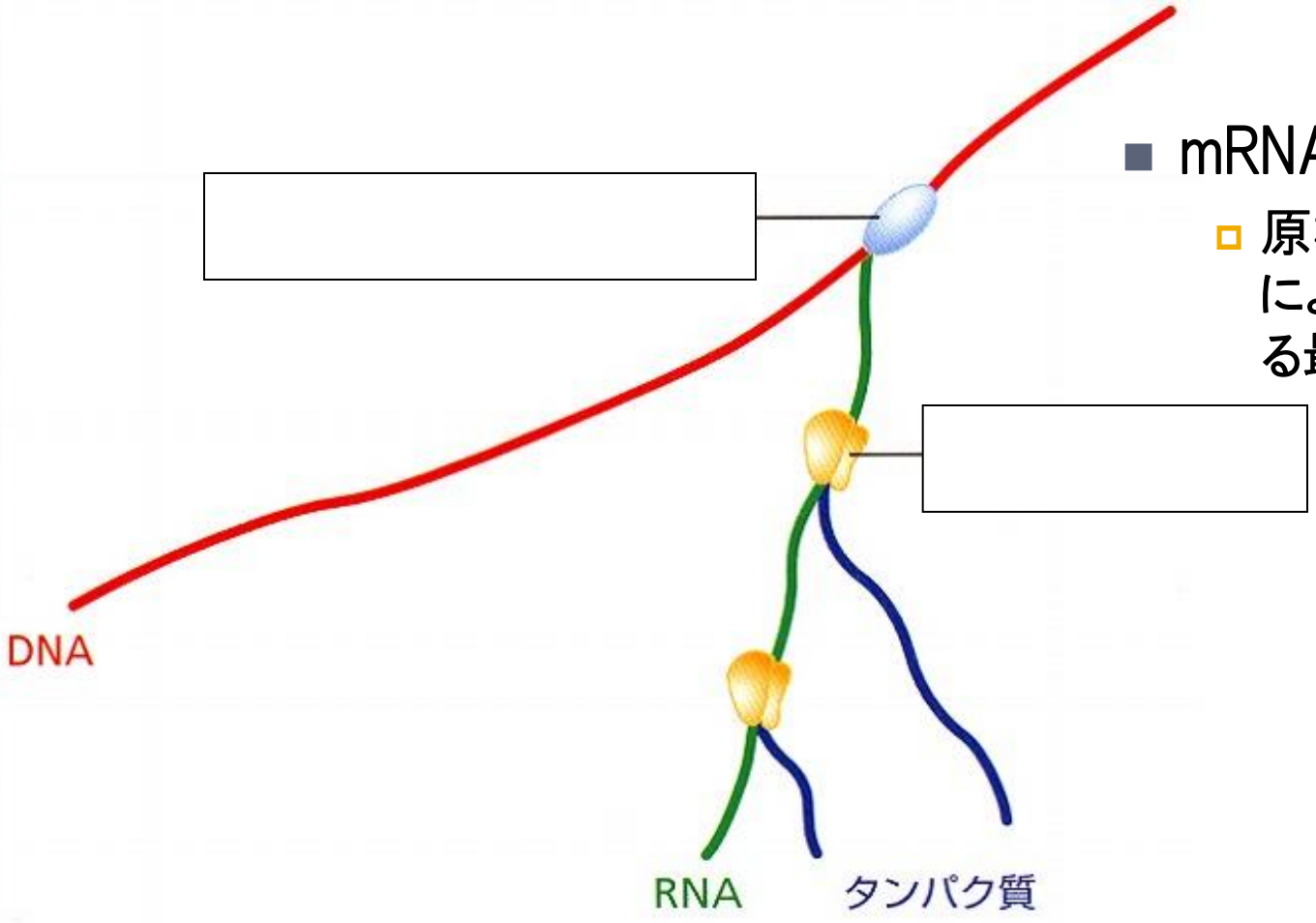


転写と翻訳

mRNAは、DNAの一本の鎖の相補的コピーである。3個1組のコドンは、特異的なtRNA分子の3ヌクレオチドからなるアンチコドンと相補的である。塩基対が形成されると、tRNA分子の反対側の端についているアミノ酸が合成途上のタンパク質の鎖に加わる。

ワトソン遺伝子の分子生物学　第5版 (p34)

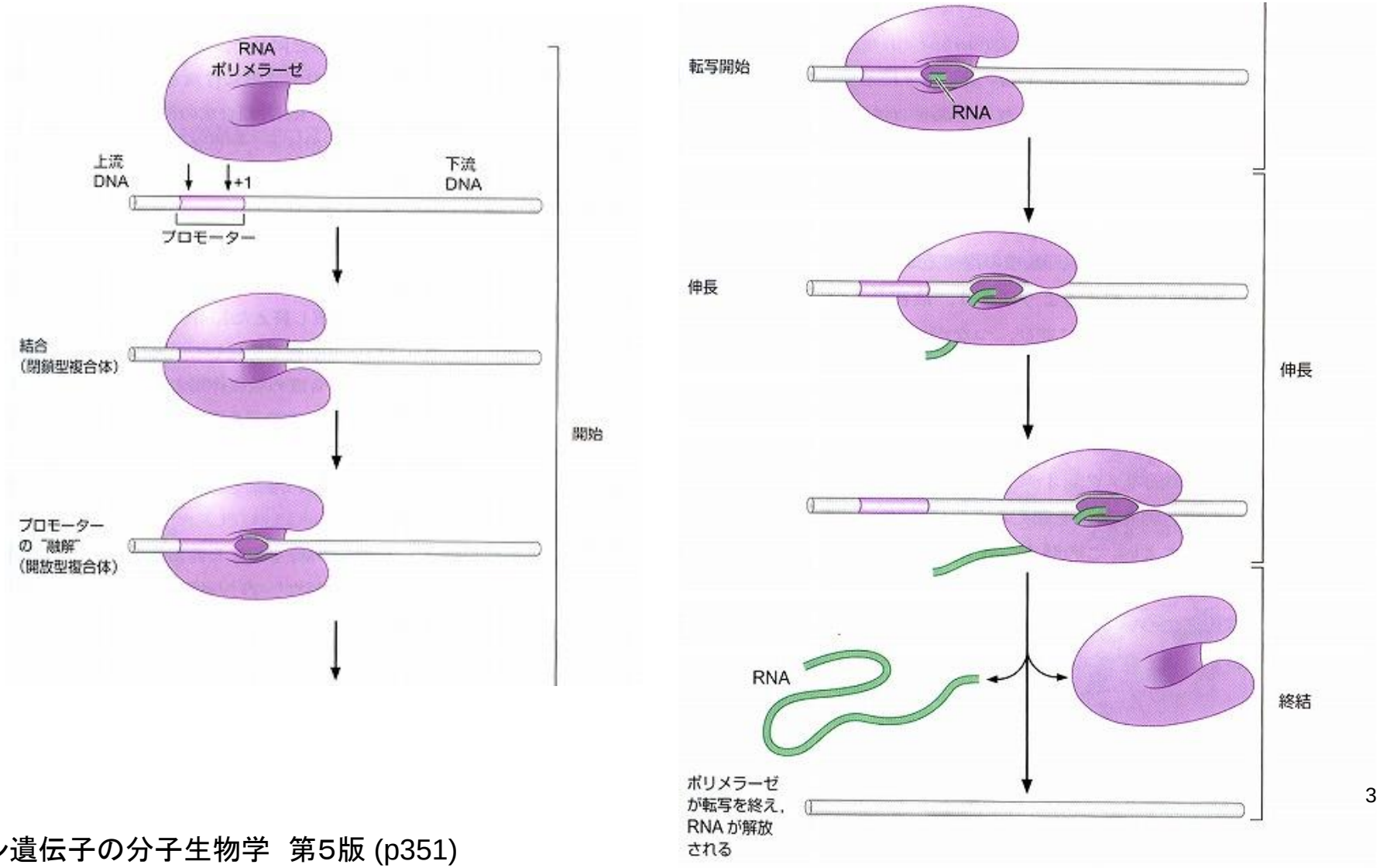
転写と翻訳の共役



- mRNAの合成
  - 原核生物ではRNAポリメラーゼによってmRNAが合成されている最中に翻訳が開始する

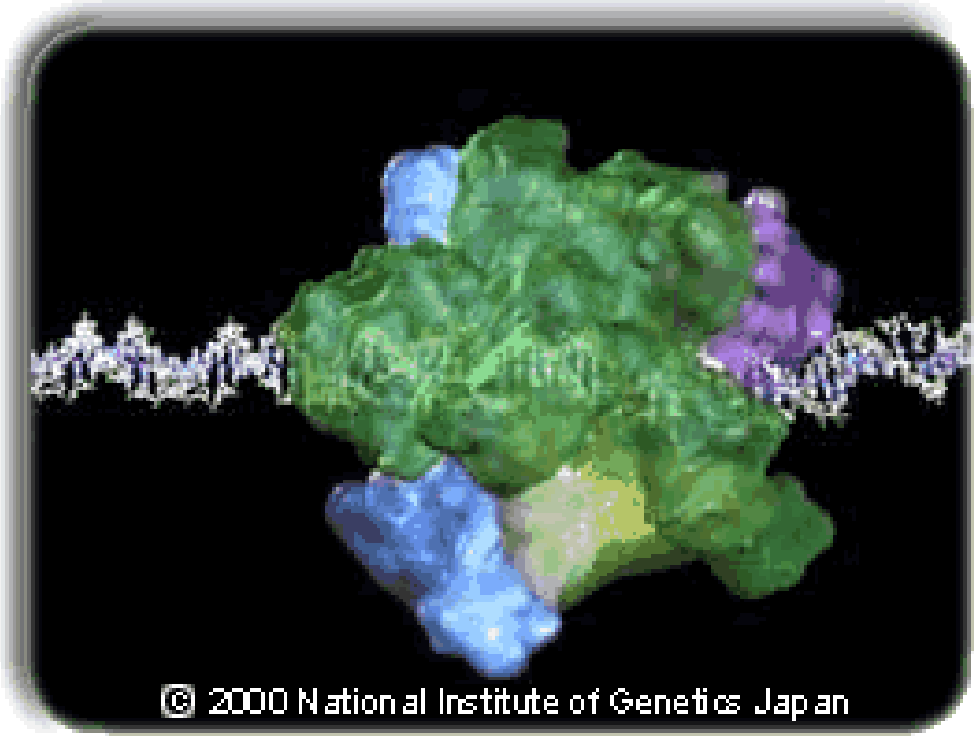
ゲノム GENOMES 第2版 (p301)

転写の周期：開始、伸長、終結



ワトソン遺伝子の分子生物学　第5版 (p351)

DNA上のスライド（1）



http://www.nig.ac.jp/museum/dataroom/transcription/index.html

大腸菌のRNAポリメラーゼ

表 4-1　大腸菌の RNA ポリメラーゼ

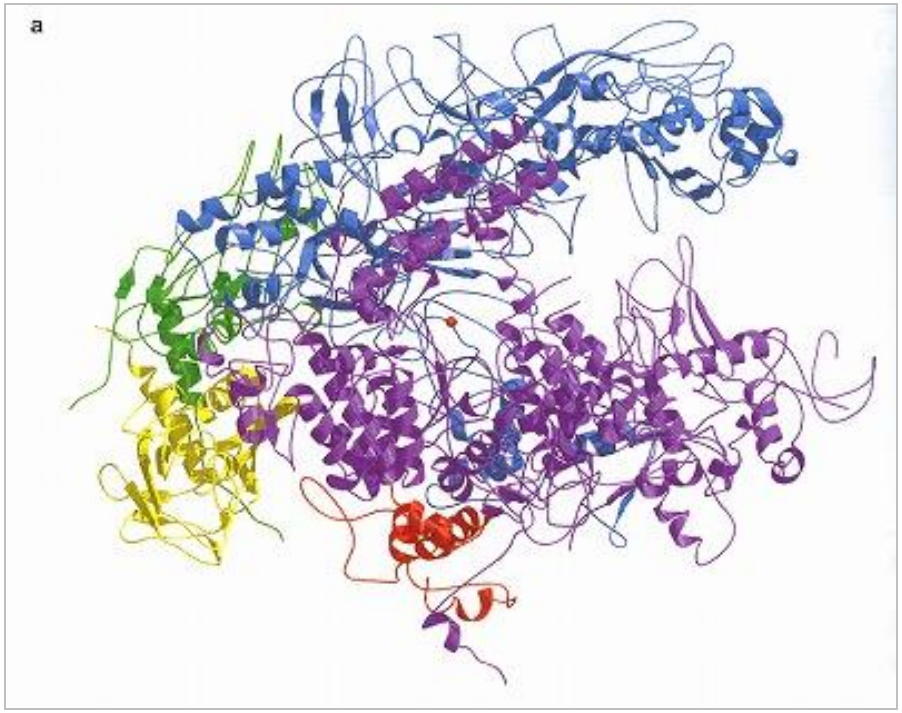
コア酵素 ($\alpha_2\beta\beta'$) + シグマ因子 (σ) ⇄ ホロ酵素 ($\alpha_2\beta\beta'\sigma$)

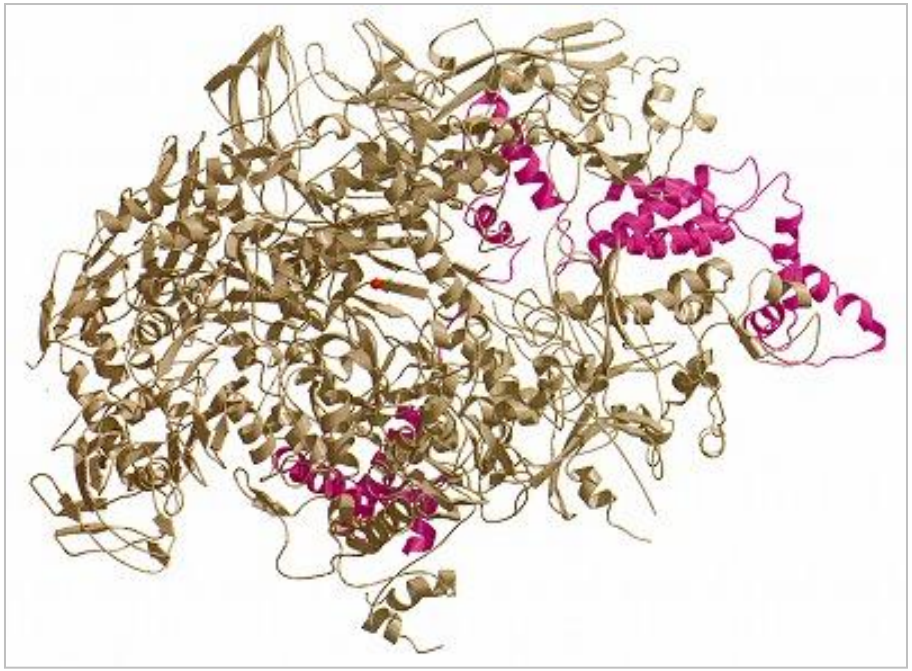
	α	β	β'	σ
アミノ酸残基	329	1342	1407	613
分子量	36,111	150,543	155,163	70,263
酸性アミノ酸	57(17.3%)	213(15.9%)	190(13.5%)	125(20.5%)
塩基性アミノ酸	47(14.3%)	189(14.1%)	207(14.7%)	89(14.5%)
遺伝子	*rpoA*	*rpoB*	*rpoC*	*rpoD*
分担機能	サブユニット集合，調節因子相互作用	基質結合，RNA 合成	DNA 結合，σ 結合，RNA 合成	プロモーター認識

生命科学のコンセプト　分子生物学　(p74)

RNAポリメラーゼ

コア酵素 + シグマ因子 ⇄ ホロ酵素
($\alpha_2\beta\beta'$) (σ) ($\alpha_2\beta\beta'\sigma$)



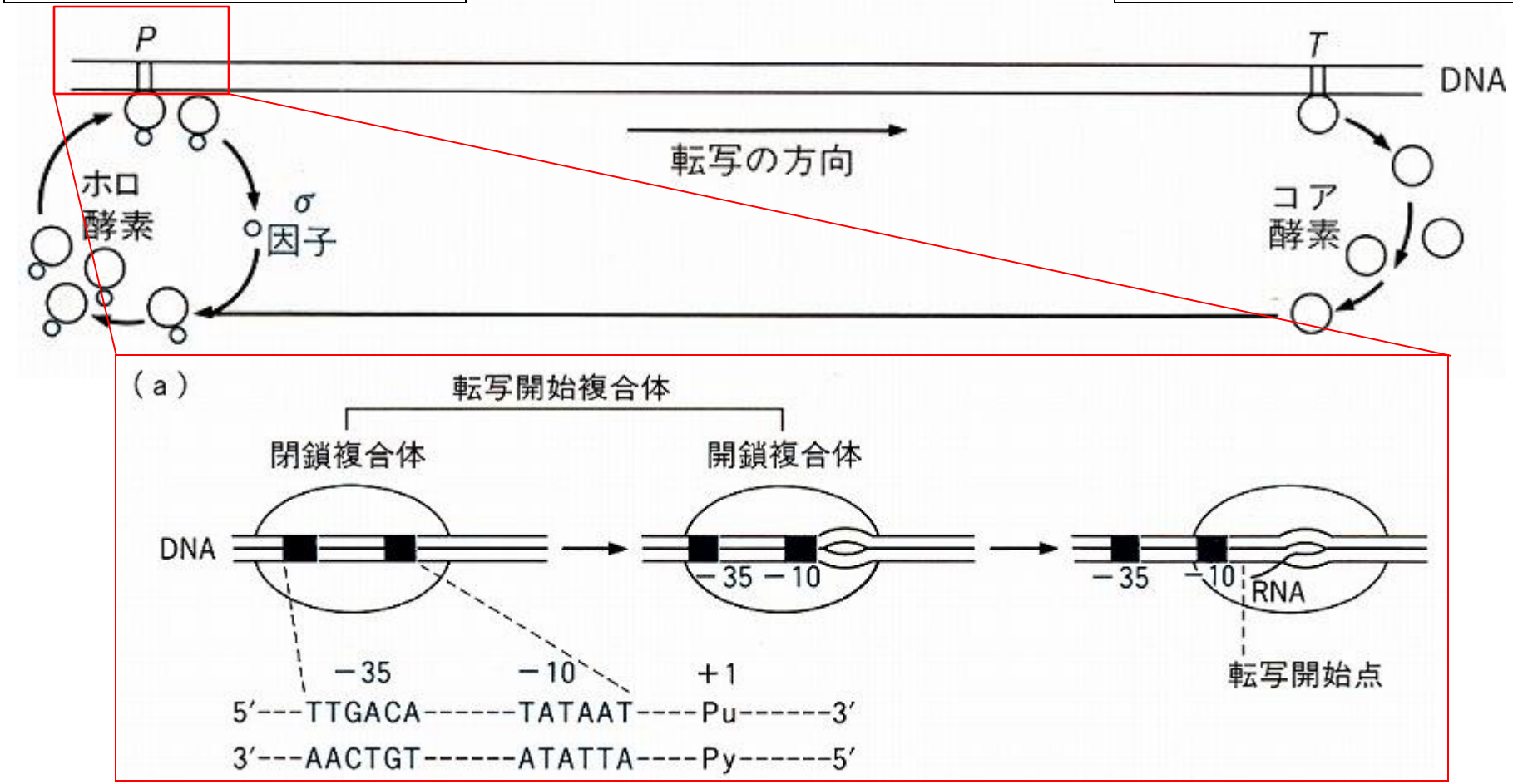


ワトソン遺伝子の分子生物学　第5版 (p349,350,353)

転写のサイクル

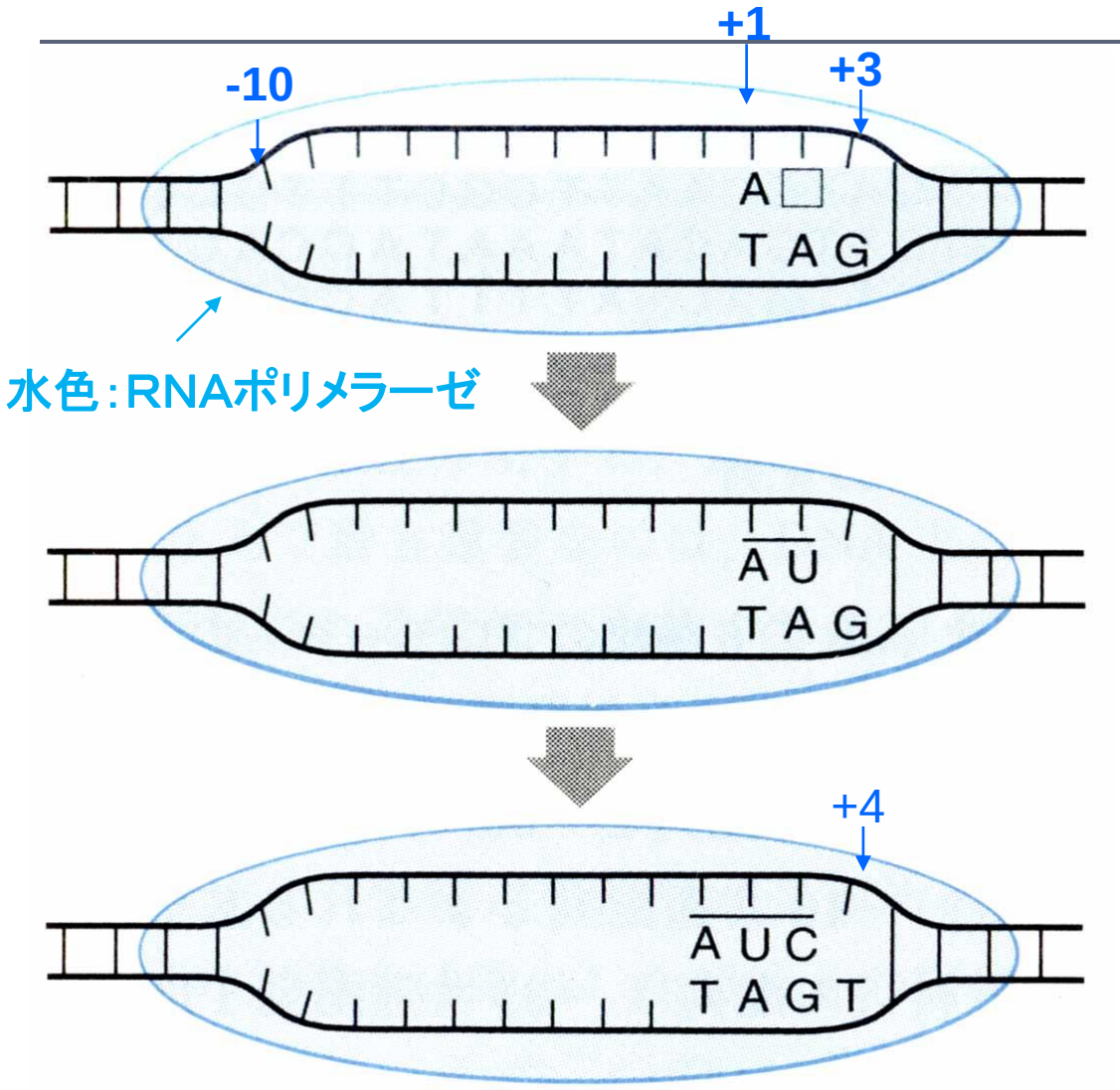
RNAポリメラーゼ

コア酵素 ($\alpha_2\beta\beta'$) + シグマ因子 (σ) ⇌ ホロ酵素 ($\alpha_2\beta\beta'\sigma$)



生命科学のコンセプト 分子生物学 (p75)

転写の開始（1）



1. RNAポリメラーゼが結合

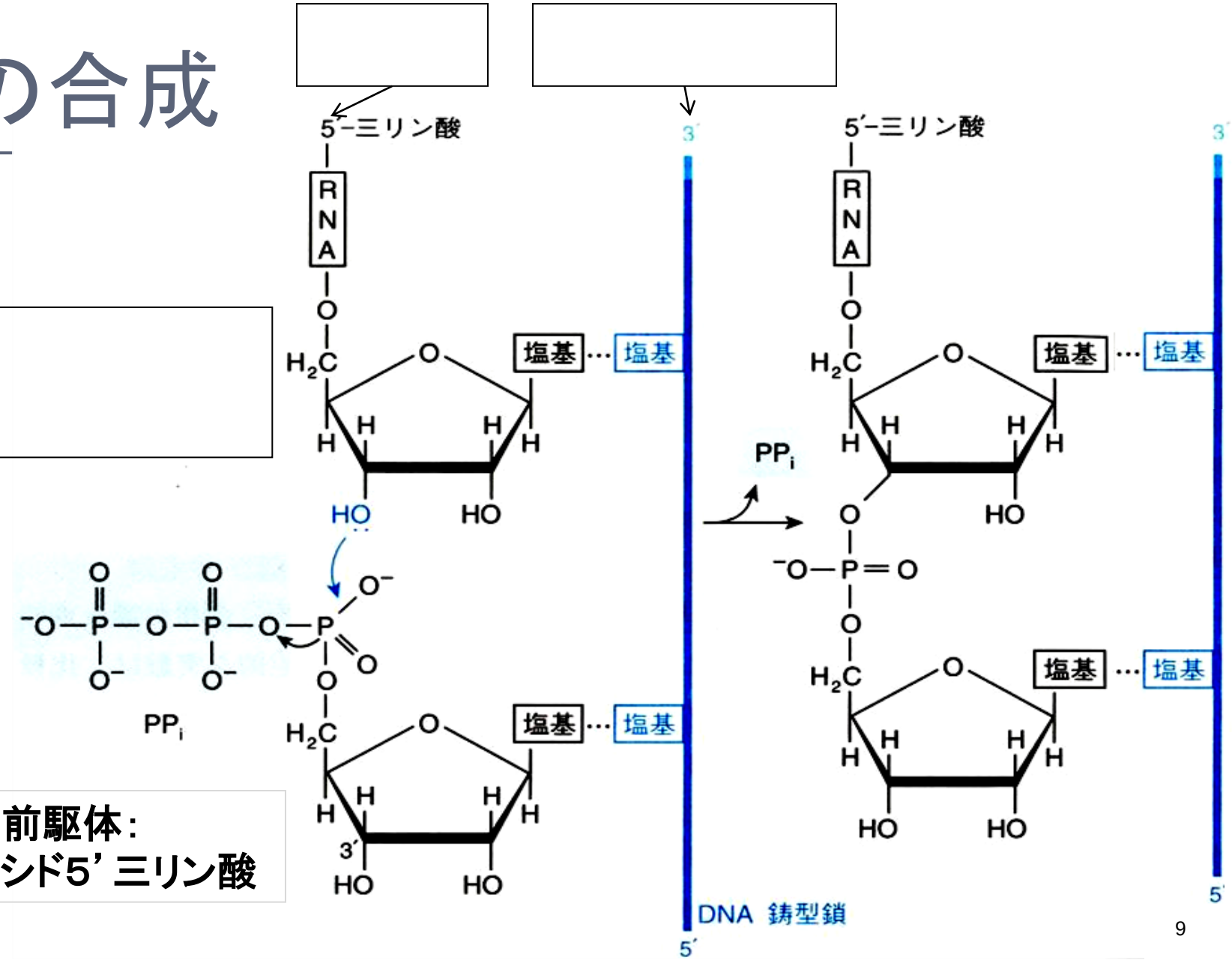
2. DNAの+3から-10の部分の塩基対がRNAポリメラーゼにより巻き戻される(開放プロモーター複合体)
   この領域でA+Tの割合が高いことが多い

3. リボヌクレオチドの結合
   RNAポリメラーゼの移動

4. +4の部位の開裂
   伸長反応

MALACINSKI FREIFELDER 分子生物学の基礎 第4版 p166

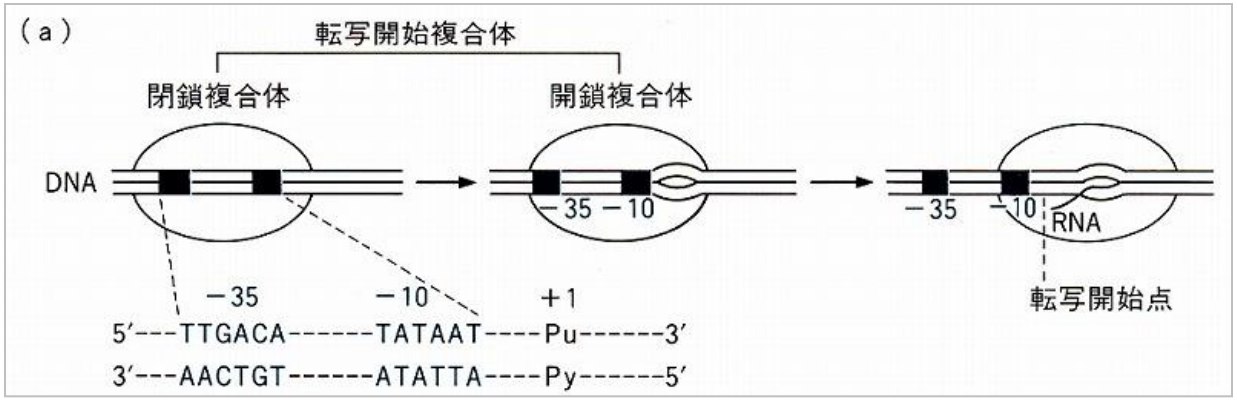
RNAの合成

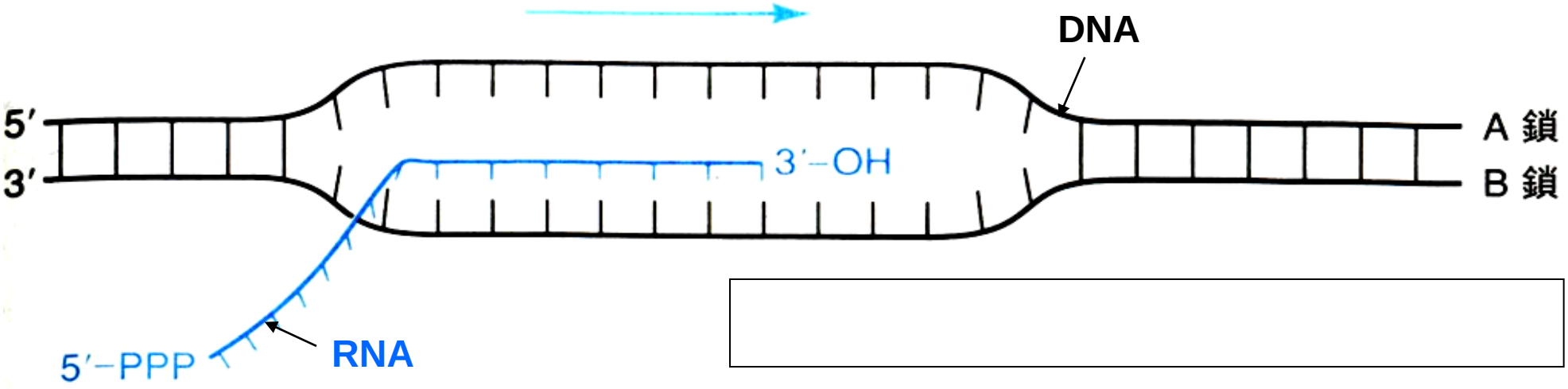


RNA合成の前駆体：
リボヌクレオシド5’三リン酸

MALACINSKI FREIFELDER 分子生物学の基礎 第4版 p162

転写の開始(2)

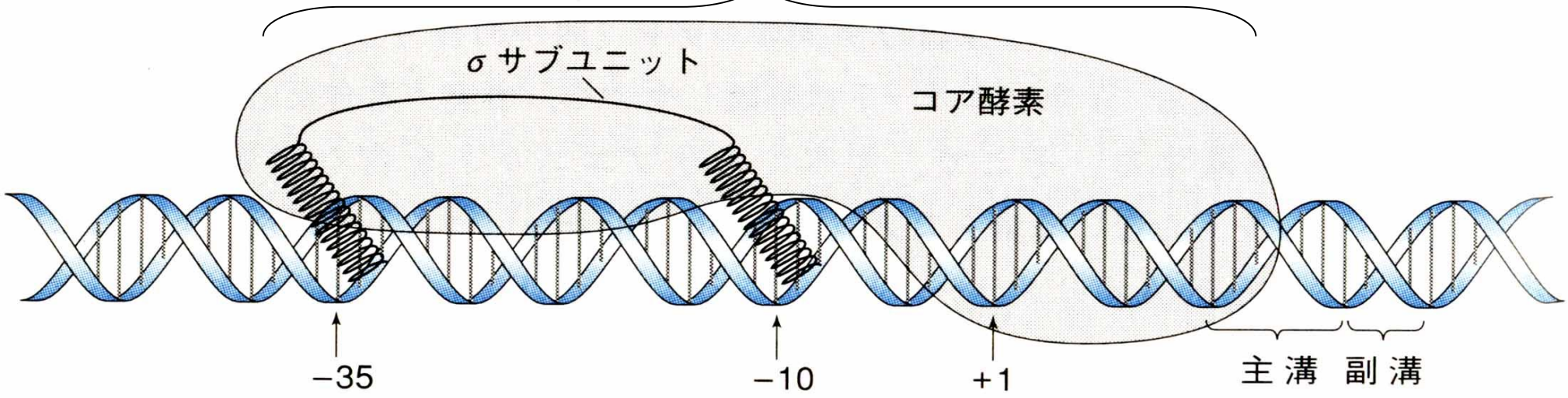




生命科学のコンセプト 分子生物学 (p75)、 MALACINSKI FREIFELDER 分子生物学の基礎 第4版 p163

プロモーター

RNAポリメラーゼ（コア酵素+σサブユニット=ホロ酵素）



CCAGGCTTTACACTTTATGCTTCCGGCTCGTATGTTGTGTGGAATTG
CTTTTTGATGCAATTCGCTTTGCTTCTGACTATAATAGACAGGGTAA
GGCGGTGTT|GACATAAATACCACTGGCGGTGATACTGAGCACATCAG
GTGCGTGTT|GACTATTTTACCTCTGGCGGTGATAATGGTTGCATGTA
ATTGTTGTTGTT|AACTTGTTTATTGCAGCTTATAATGGTTACAAATA
CGTAACACTTTACAGCGGCGCGTCATTTGATATGATGCGCCCCGCTT

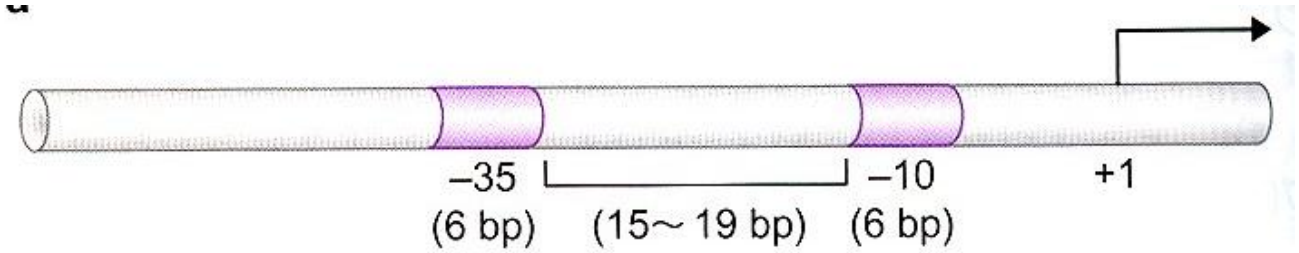
−35 配列　　−10 配列　　mRNA 開始点

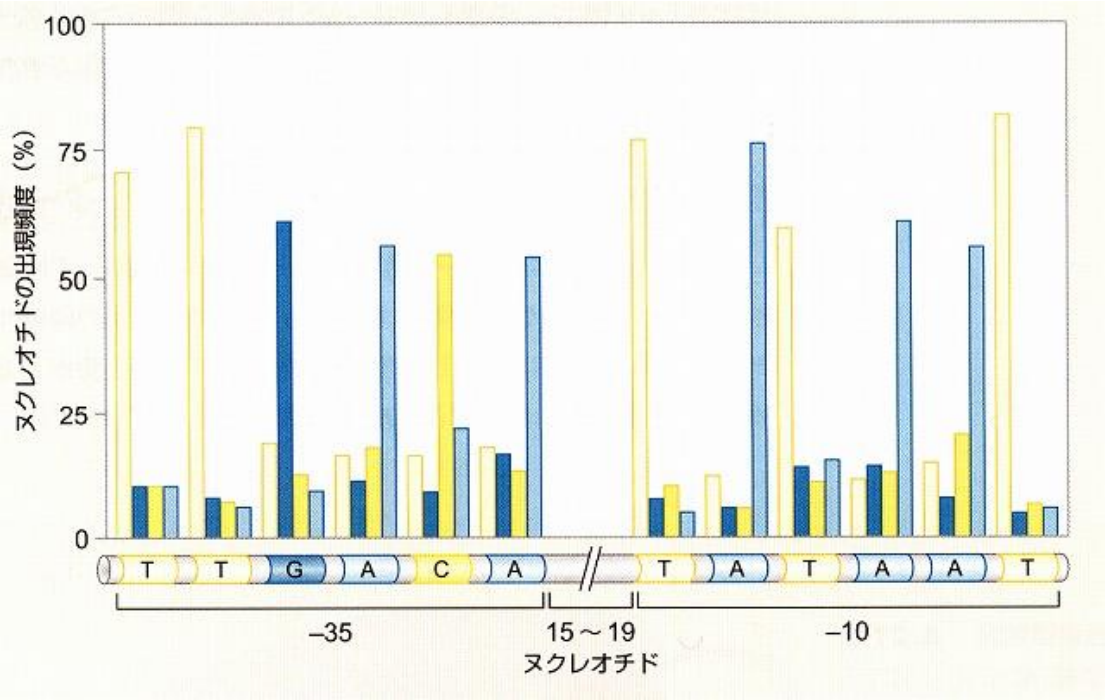
コンセンサス配列

TTGACA　　TATAAT

MALACINSKI FREIFELDER　分子生物学の基礎　第4版 p164,165

プロモーターのコンセンサス配列

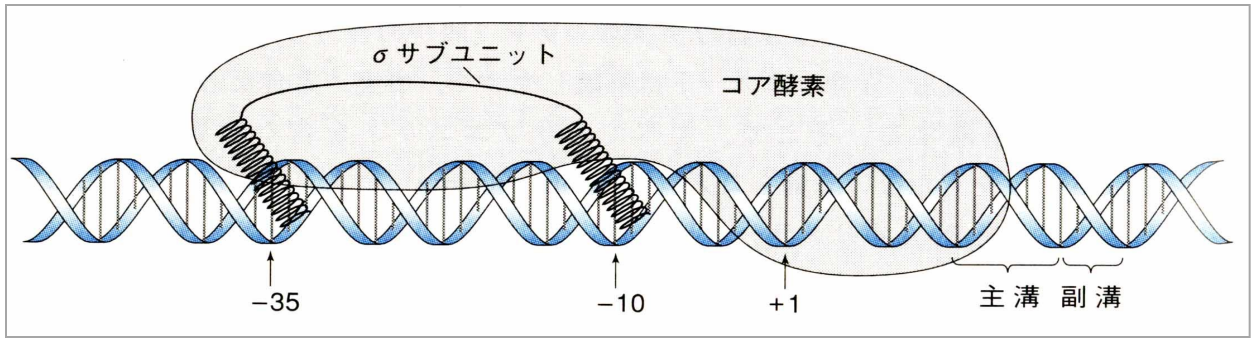


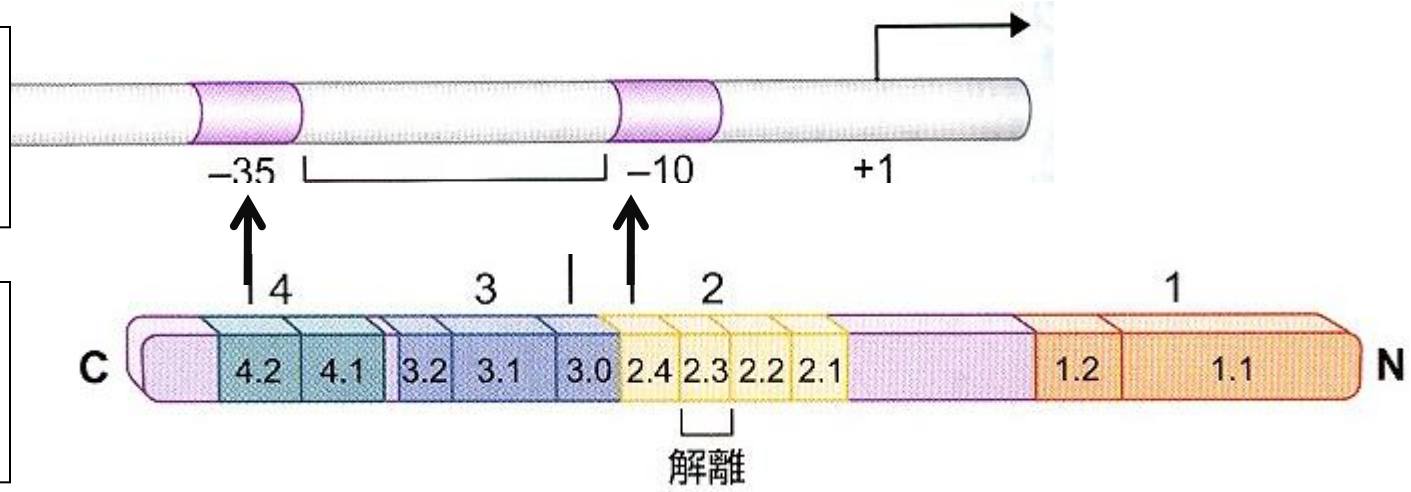


プロモーターのコンセンサス配列とそれらを隔てる距離の共通性

ワトソン遺伝子の分子生物学　第5版 (p354,355)

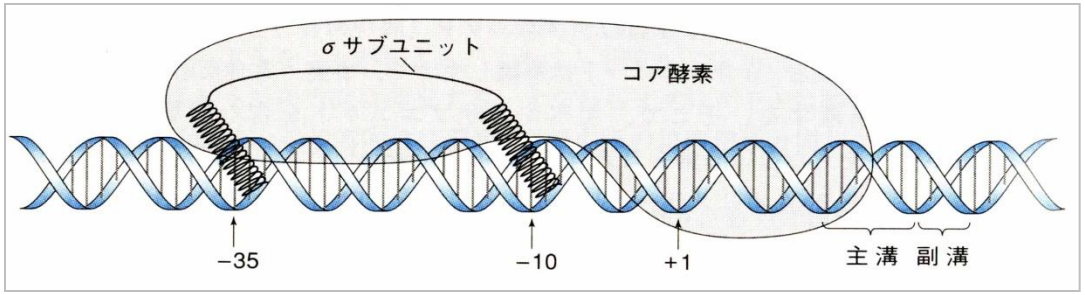
σ因子の領域

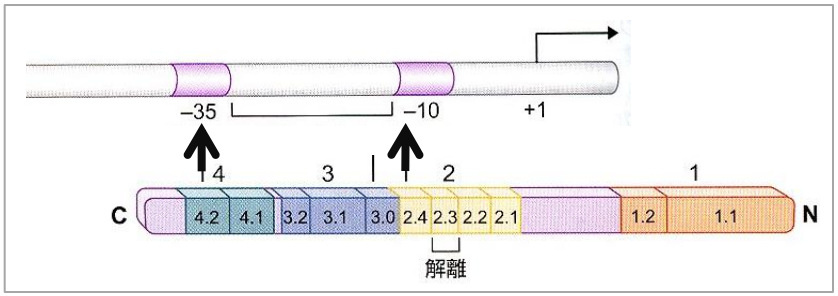


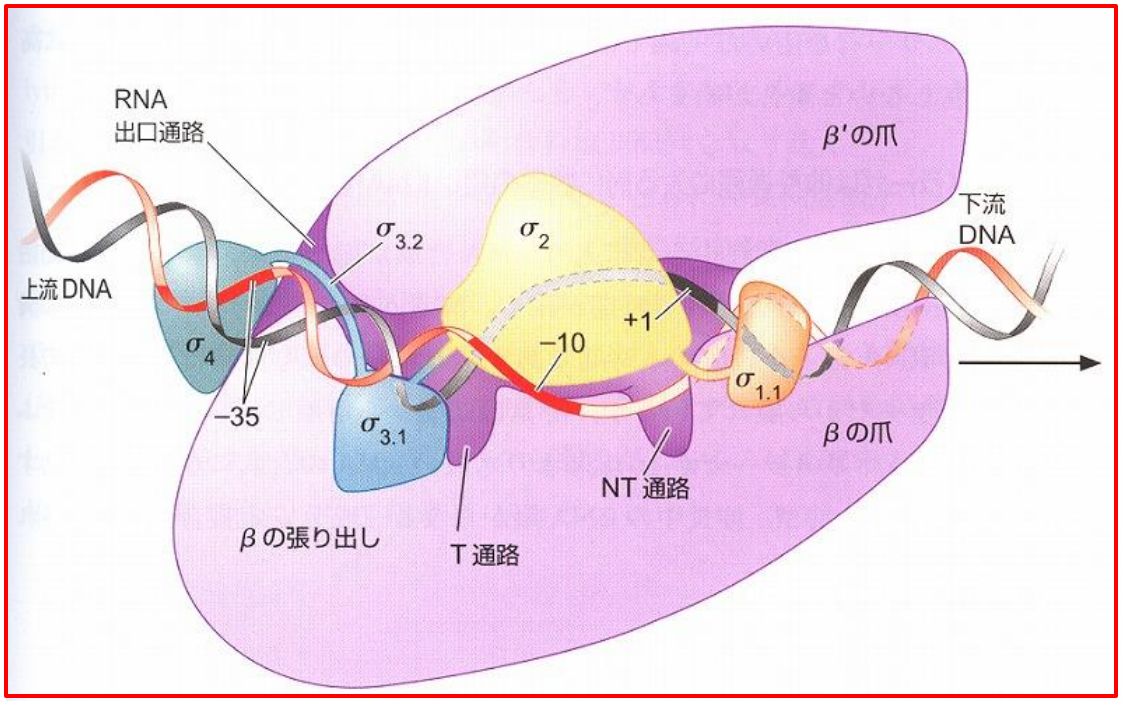


ワトソン遺伝子の分子生物学　第5版 (p355)

RNAポリメラーゼと解放型DNA



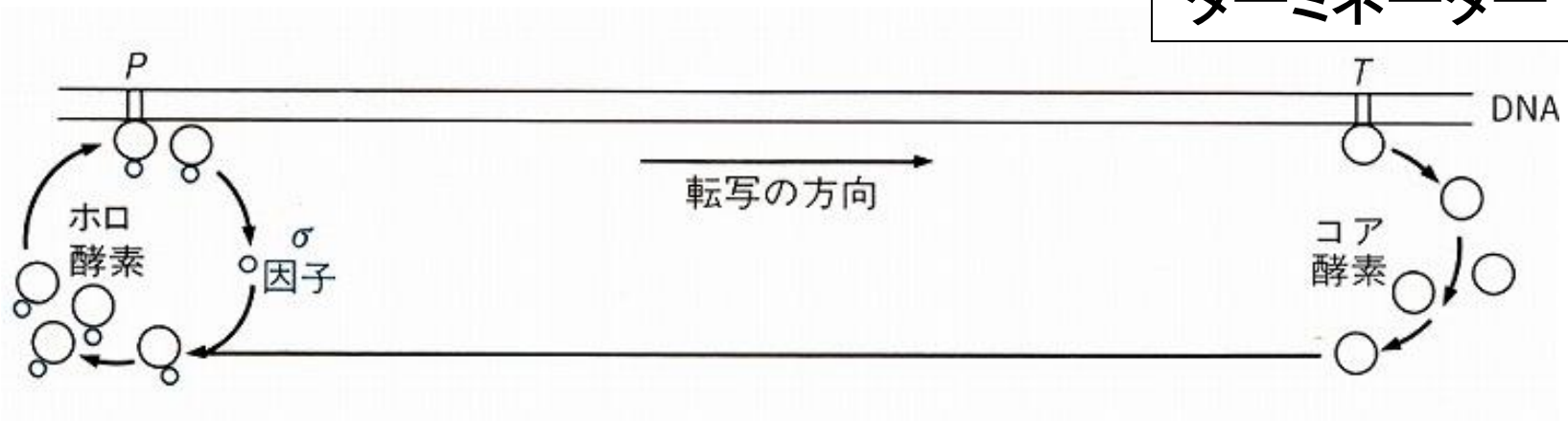




ワトソン遺伝子の分子生物学　第5版 (p355)

転写の終結

ターミネーター



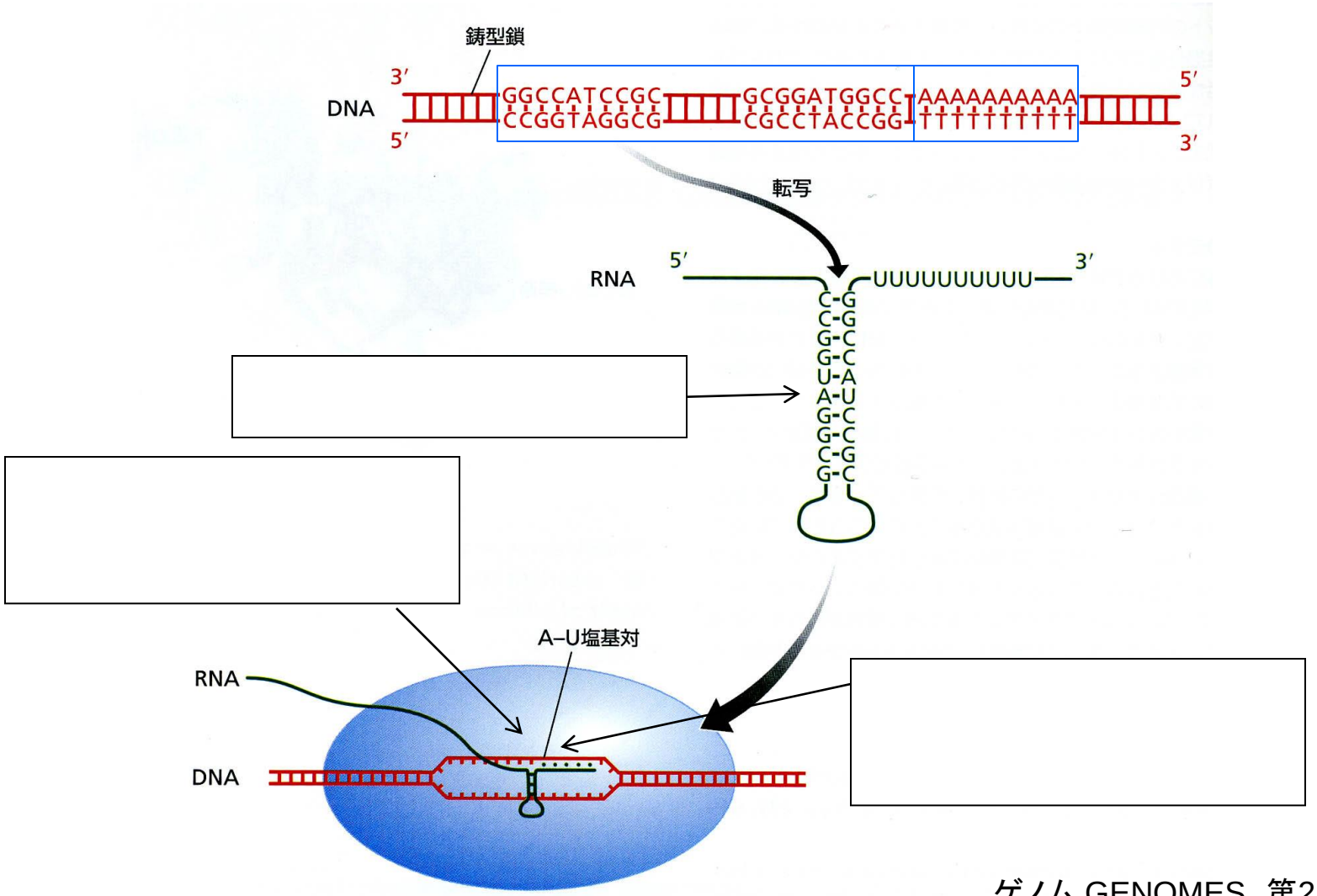
どのようにして転写終結を向かえるのか

ターミネーター

内在ターミネーター

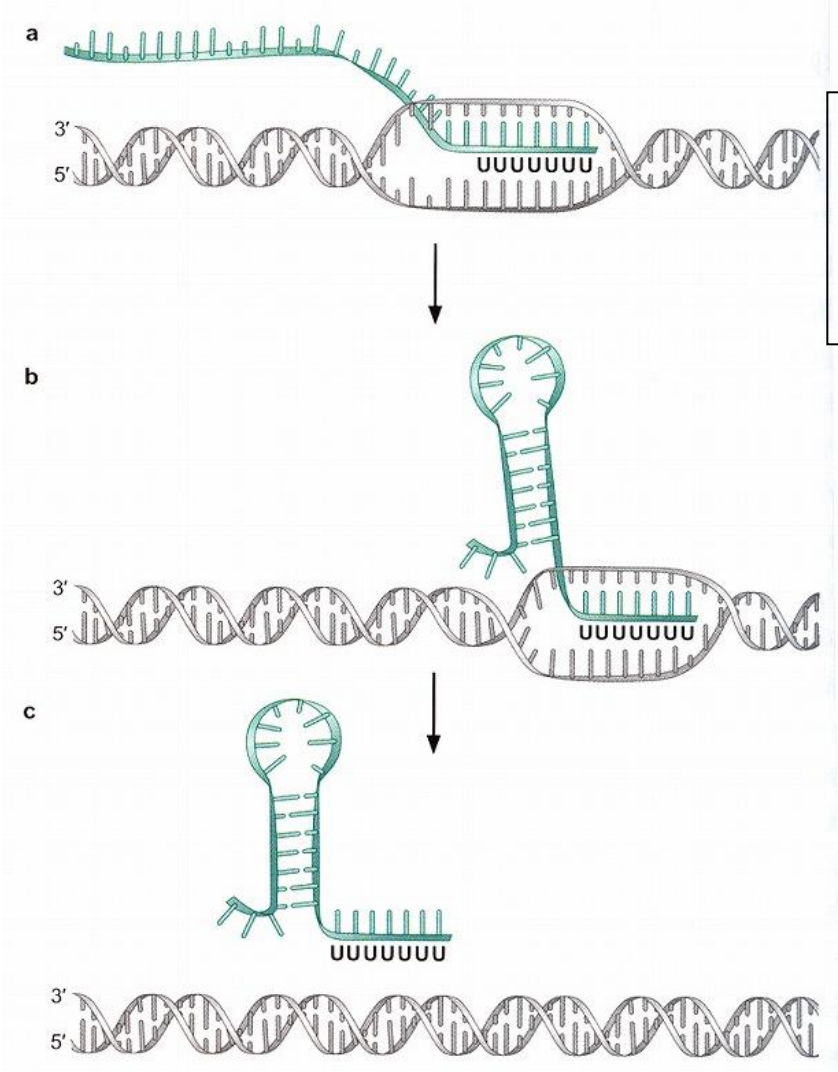
Rho (ρ) 依存性ターミネーター

転写の終結：内在ターミネーター



ゲノム GENOMES 第2版 (p304)

転写の終結：内在ターミネーター



型のRNAは、
この領域をRNAポリメラーゼが転写するとすぐにできる

RNAポリメラーゼがDNA下流のな領域を転写しているときに作業を停止させる

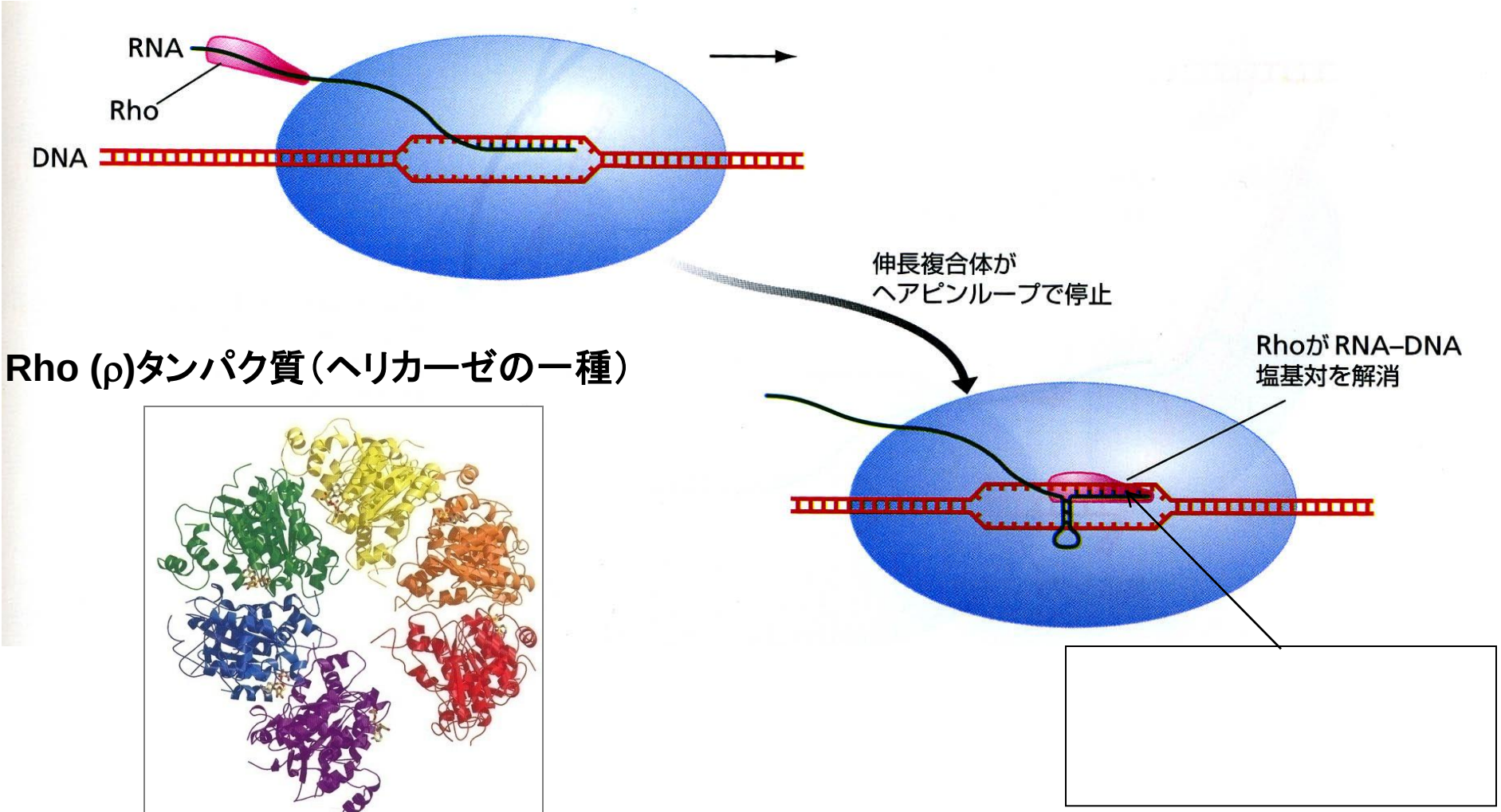
RNA側のUと鋳型側のAの間の弱い相互作用とが相まって、

、

伸長を止める

ワトソン遺伝子の分子生物学　第5版 (p361)

転写の終結: Rho依存性ターミネーター



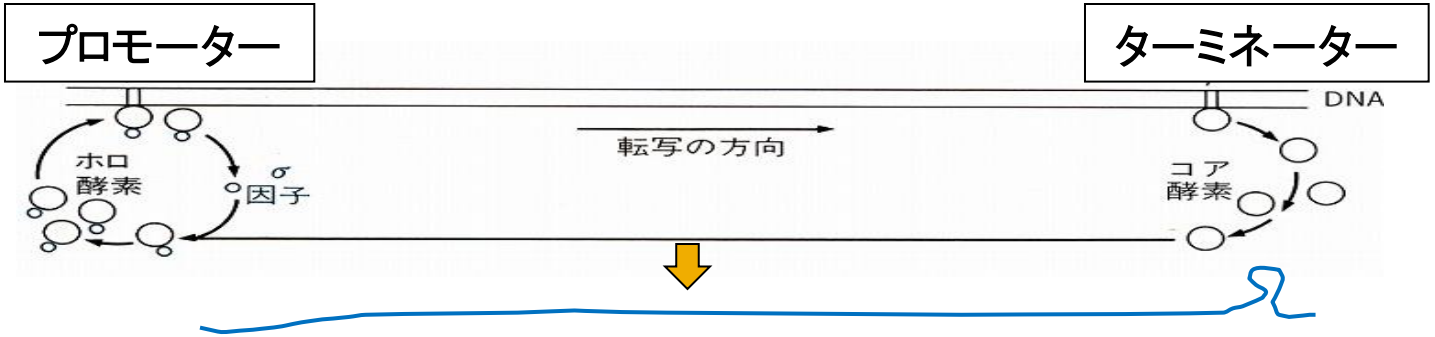
Rho (ρ)タンパク質（ヘリカーゼの一種）

ワトソン遺伝子の分子生物学　第5版 (p361)　ゲノム GENOMES　第2版 (p305)

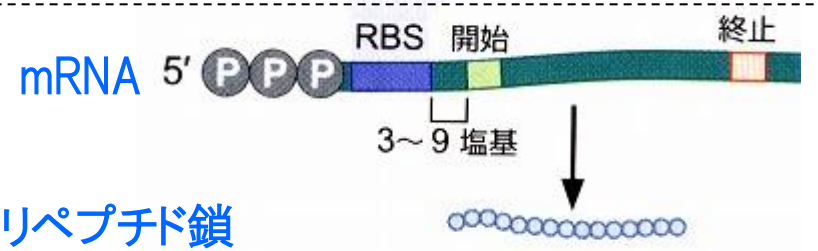
シストロン：1本のポリペプチド鎖に対応する情報（DNA）を含む部分

DNA

mRNA

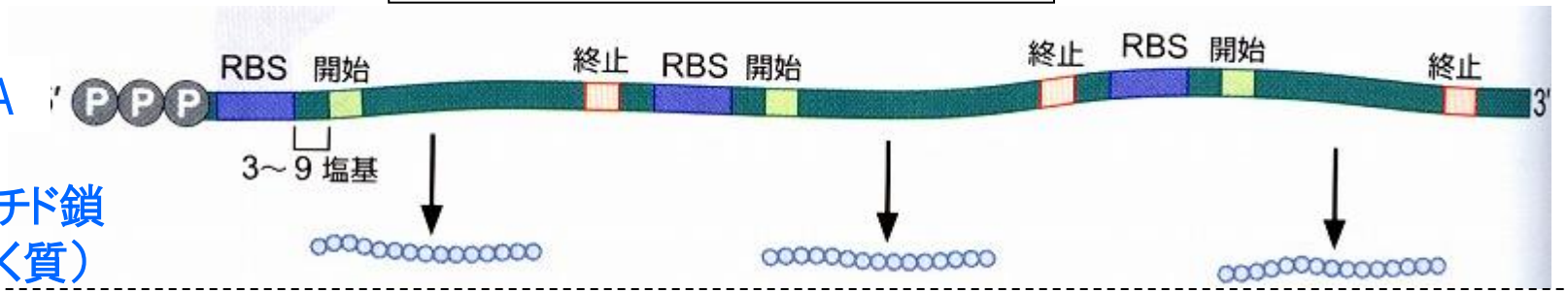


1種類のポリペプチド鎖をコードしているmRNA



ポリペプチド鎖

細菌のmRNA



ポリペプチド鎖
（たんぱく質）

ワトソン遺伝子の分子生物学　第5版 (p361)

まとめ

- 転写の周期（開始、伸長、終結）
- RNAポリメラーゼ（ホロ酵素：$\alpha^2\beta\ \beta'\sigma$）
- σ因子：プロモーターに結合
- 転写サイクルとコア酵素、ホロ酵素
- プロモーター（－35、－10領域）
- 転写終結：ターミネーター
  - 内在ターミネーター（ステムループ構造とATリッチ部位）
  - Rho依存性ターミネーター（ρ**(Rho)**タンパク質）
- シストロン
  - モノシストロン性mRNA
  - ポリシストロン性mRNA