

第7章「遺伝子複製と発現」(2) 6/28



コドン: 3塩基配列によるアミノ酸指定

翻訳開始コドン: ATG (メチオニン)

終止コドン: UAG, UGA, UAA

コドン表: ほぼ全ての原核~真核生物に
共通する遺伝子暗号コード

例外事例: ミトコンドリアやマイコプラズマ
UGA (終止) → (トリプトファン)

表 7-2 トリプレットコドン

1 番目の塩基 (5' 末端)	2 番目の塩基				3 番目の塩基 (3' 末端)
↓	U	C	A	G	↓
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	終止	終止	A
	Leu	Ser	終止	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

タンパク質合成

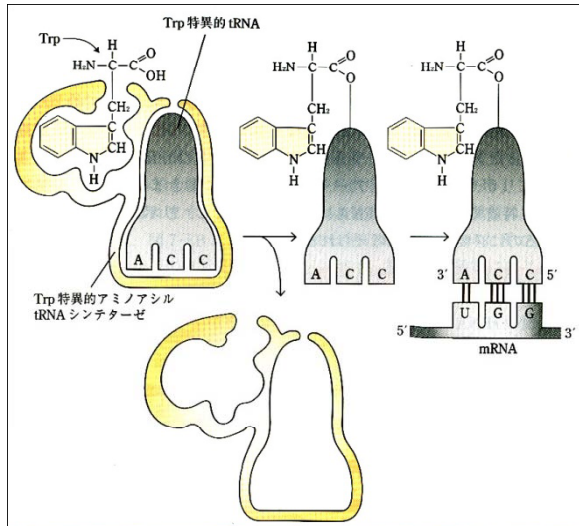
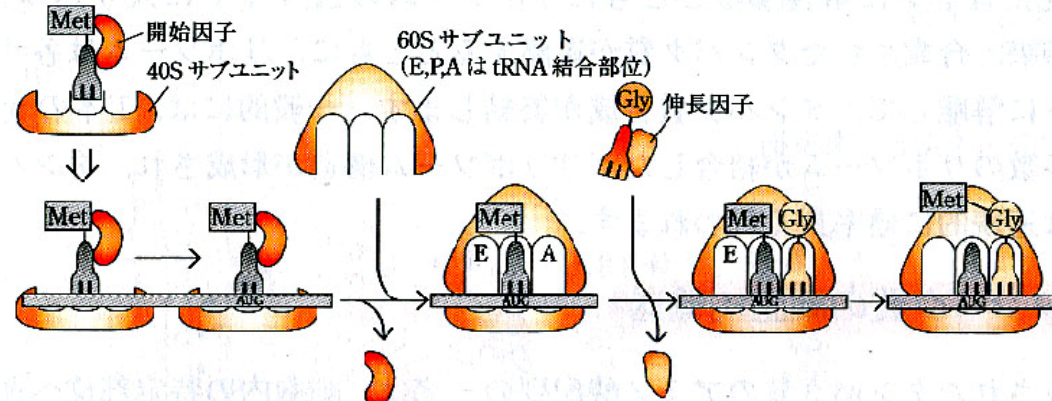


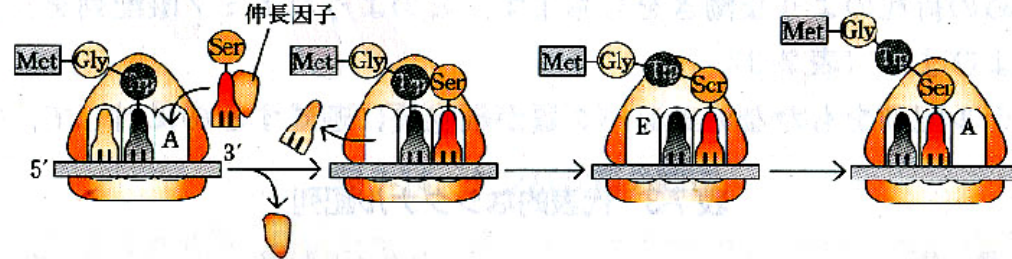
図 7-11 tRNA とアミノ酸の結合

アミノアシルtRNAの合成

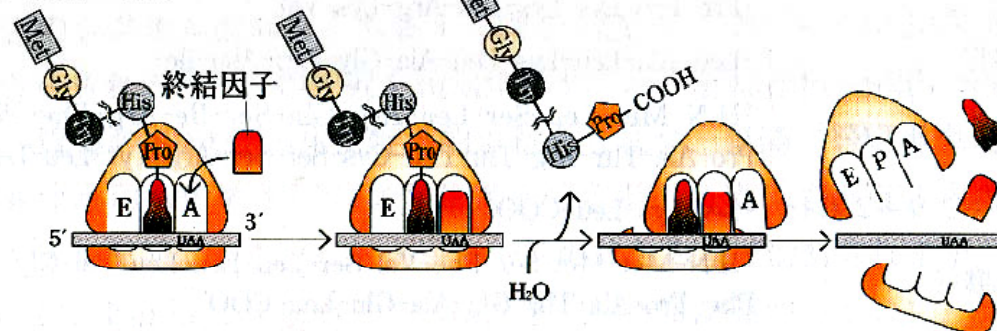
(A) 翻訳の開始



(B) ペプチド鎖の伸長



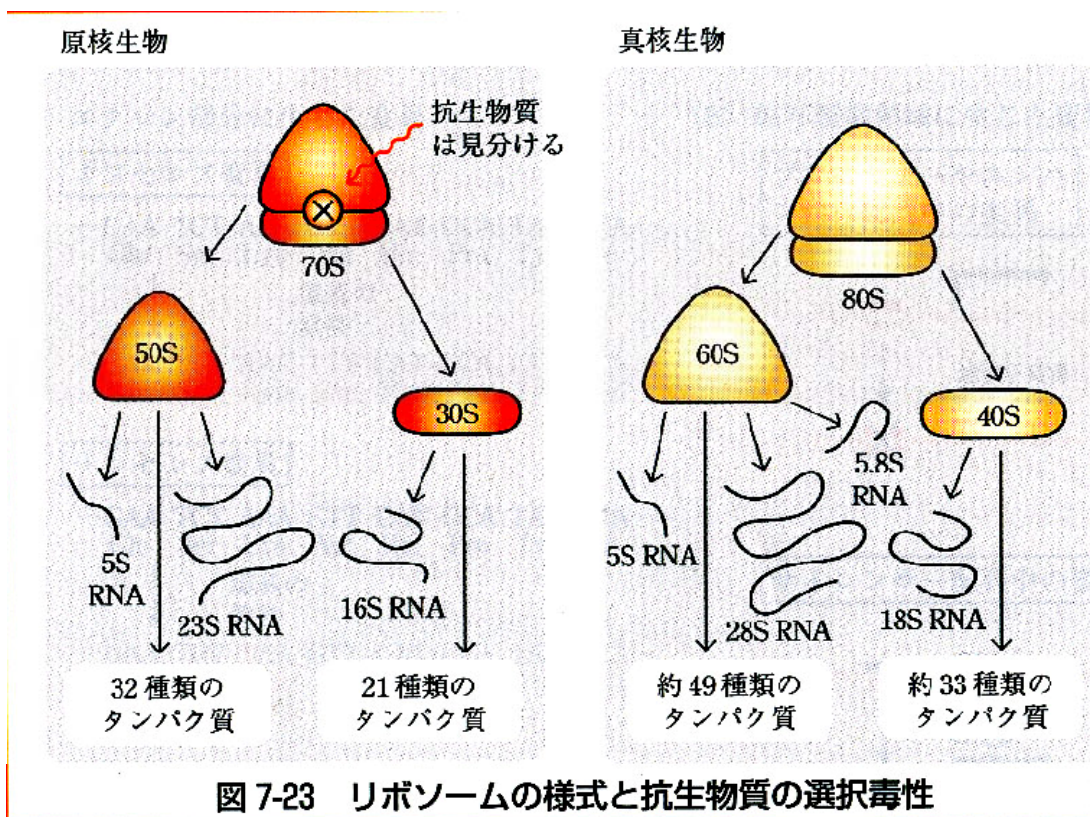
(C) 翻訳の終結



抗生物質とリボソーム

抗生物質：
感染微生物の増殖を
特異的に阻害する薬物
(= **選択毒性**)

抗生物質の中には細菌型70Sリボソームの機能を
選択的に抑制し、真核生物型80Sリボソームに
作用しない薬物がある。
ストレプトマイシン、クロラムフェニコールなど



タンパク質局在を決定するシグナル配列

表 7-3 代表的なシグナル配列

機 能	シグナル配列
核移行	-Pro-Pro-Lys-Lys-Lys-Arg-Lys-Val-
核外移行	-Leu-Ala-Leu-Lys-Leu-Ala-Gly-Leu-Asp-Ile-
ミトコンドリア移行	⁺ H ₃ N-Met-Leu-Ser-Leu-Arg-Gln-Ser-Ile-Arg-Phe-Phe-Lys-Pro-Ala-Thr-Arg-Thr-Leu-Cys-Ser-Ser-Arg-Tyr-Leu-Leu-
ペルオキシソーム移行	-Ser-Lys-Lcu-COO ⁻
小胞体移行	⁺ H ₃ N-Met-Met-Ser-Phe-Val-Ser-Leu-Leu-Leu-Val-Gly-Ile-Leu-Phe-Trp-Ala-Thr-Glu-Ala-Glu-Leu-COO ⁻
小胞体貯留	-Lys-Asp-Glu-Leu-COO ⁻

分泌タンパク質の合成と運搬

シグナル配列

SRP: signal recognition particle

シグナル配列認識粒子

SRP受容体

タンパク質輸送チャネル

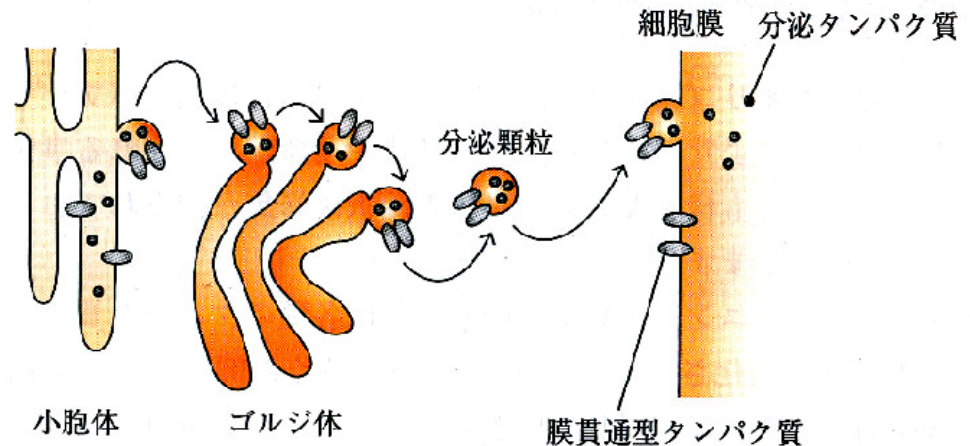
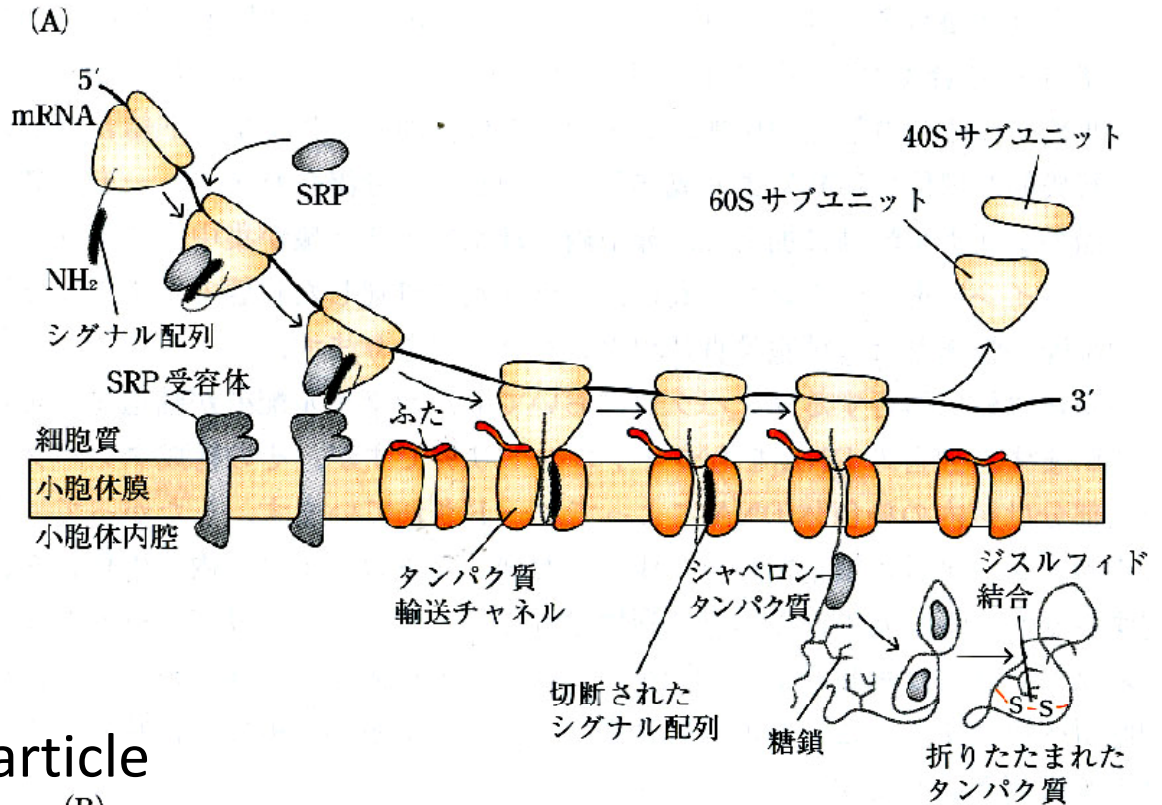
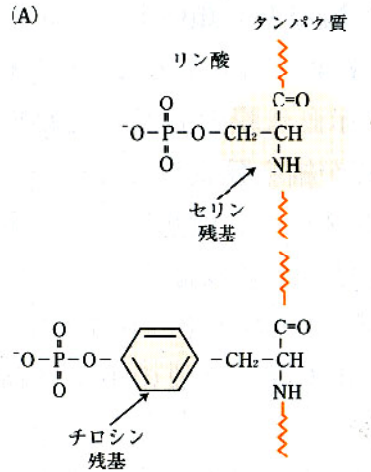
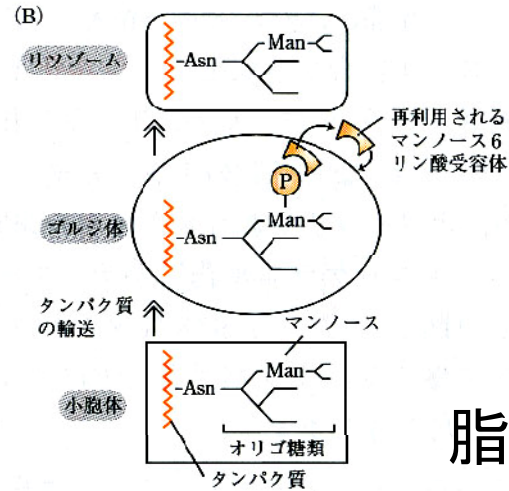


図 7-14 タンパク質の輸送

タンパク質の翻訳後修飾(1)

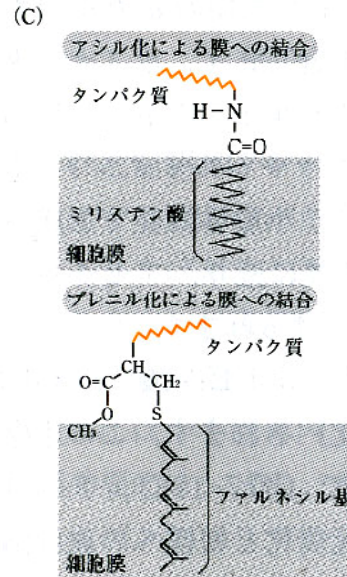


リン酸化

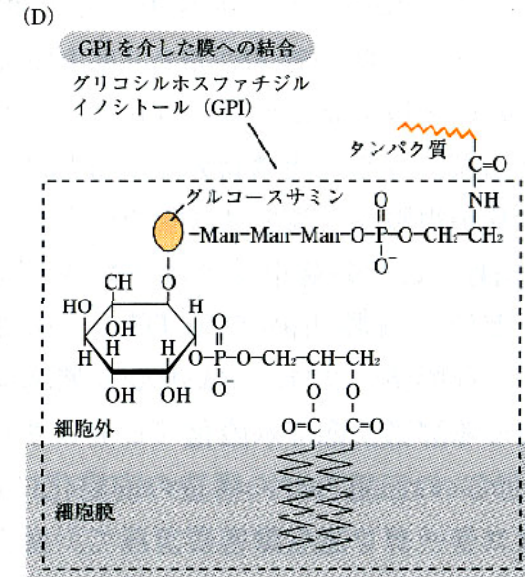


糖鎖付加

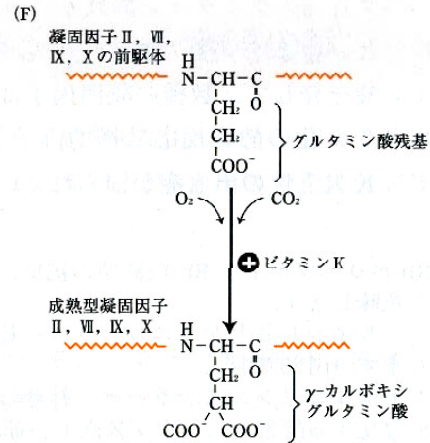
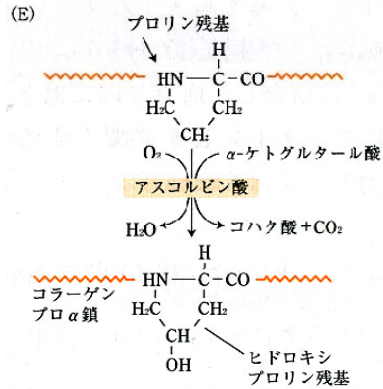
脂肪鎖付加



GPI付加



タンパク質の翻訳後修飾(2)



アミノ酸側鎖修飾

限定分解(プロセッシング)

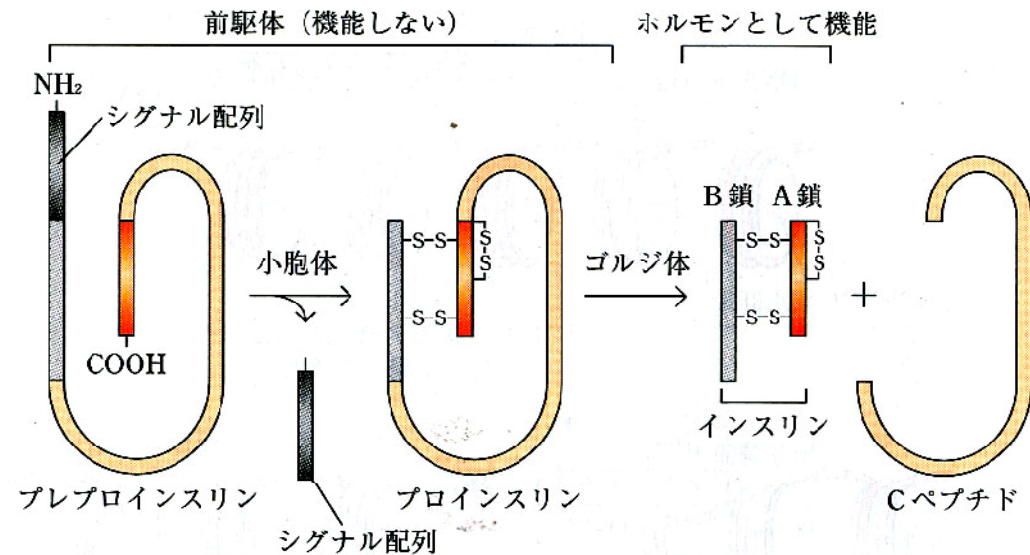


図 7-16 前駆体タンパク質の限定分解

DNA構造と転写

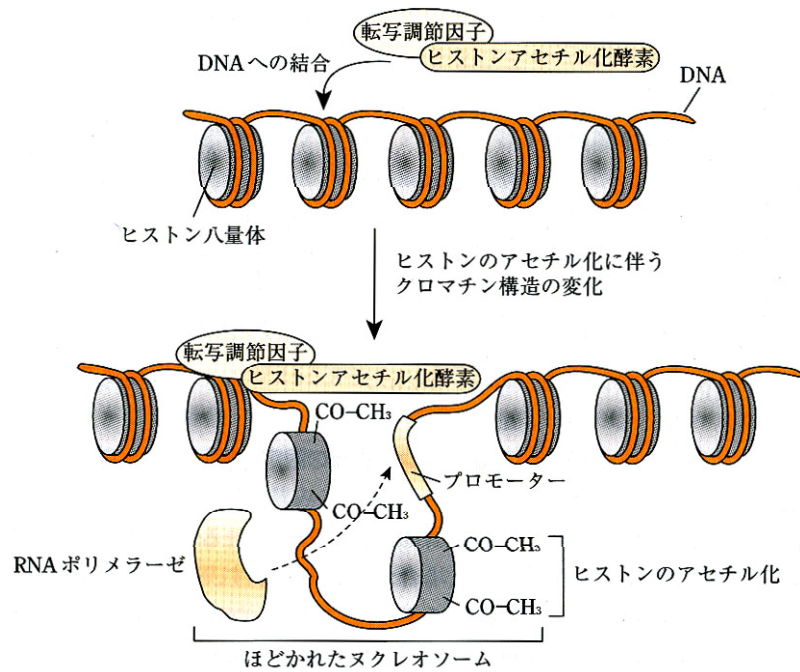


図 7-17 クロマチン構造による調節

ヒストンアセチル化と クロマチン構造

ヘテロクロマチン: クロマチン高度凝集とDNA
高頻度メチル化した部位(転写が抑制)

ユークロマチン: クロマチン構造がゆるみ、DNA
メチル化も解除された部位(転写が活性化)

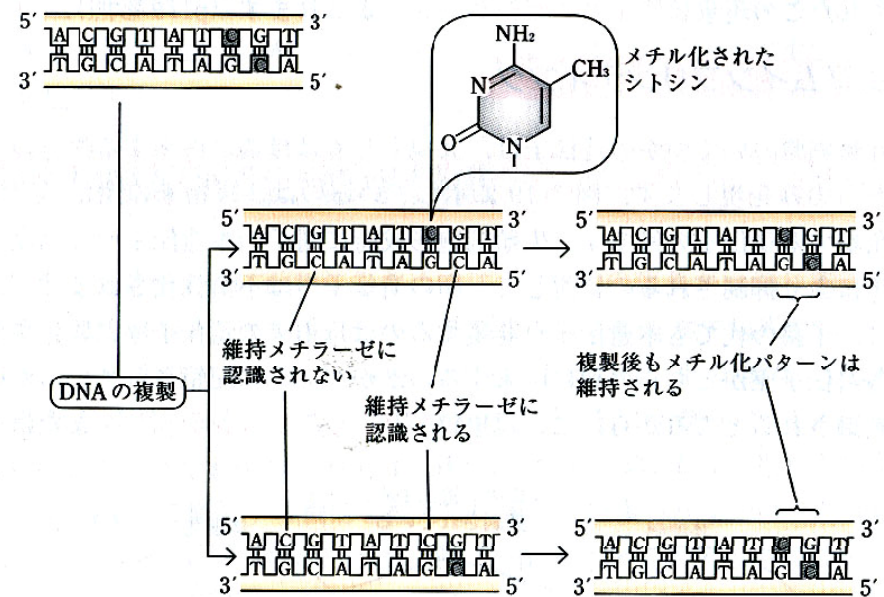
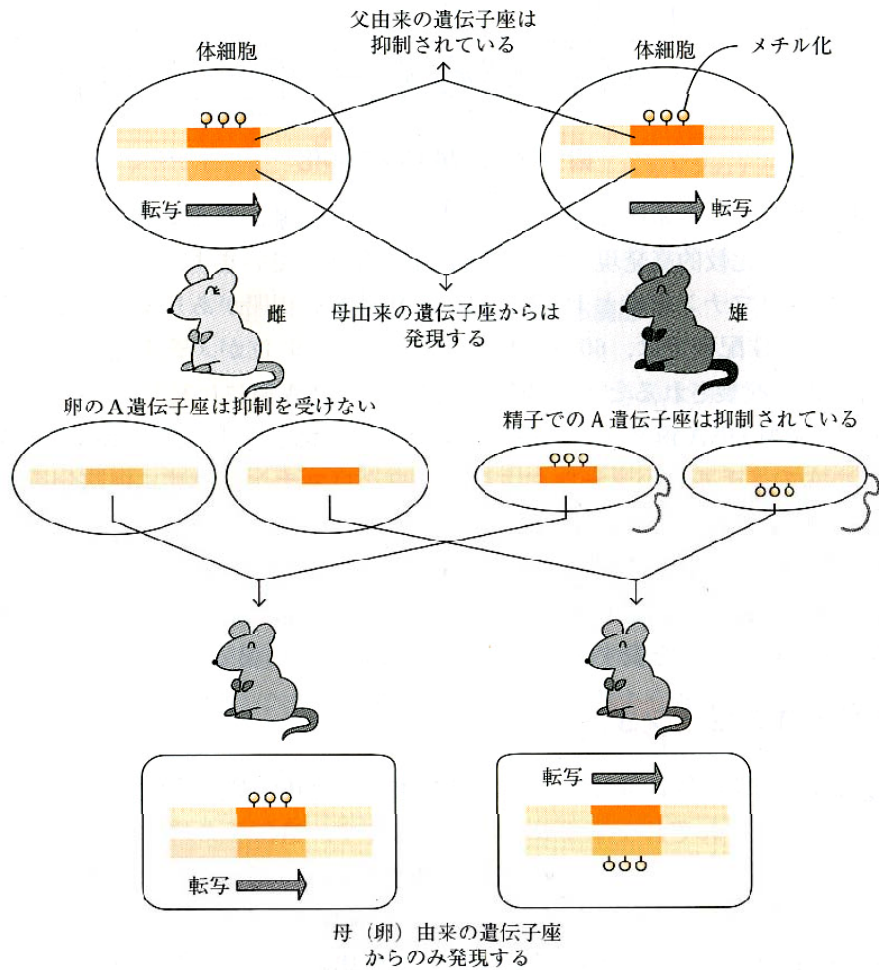


図 7-18 DNAのメチル化

ライオニゼーション



ゲノムインプリンティング

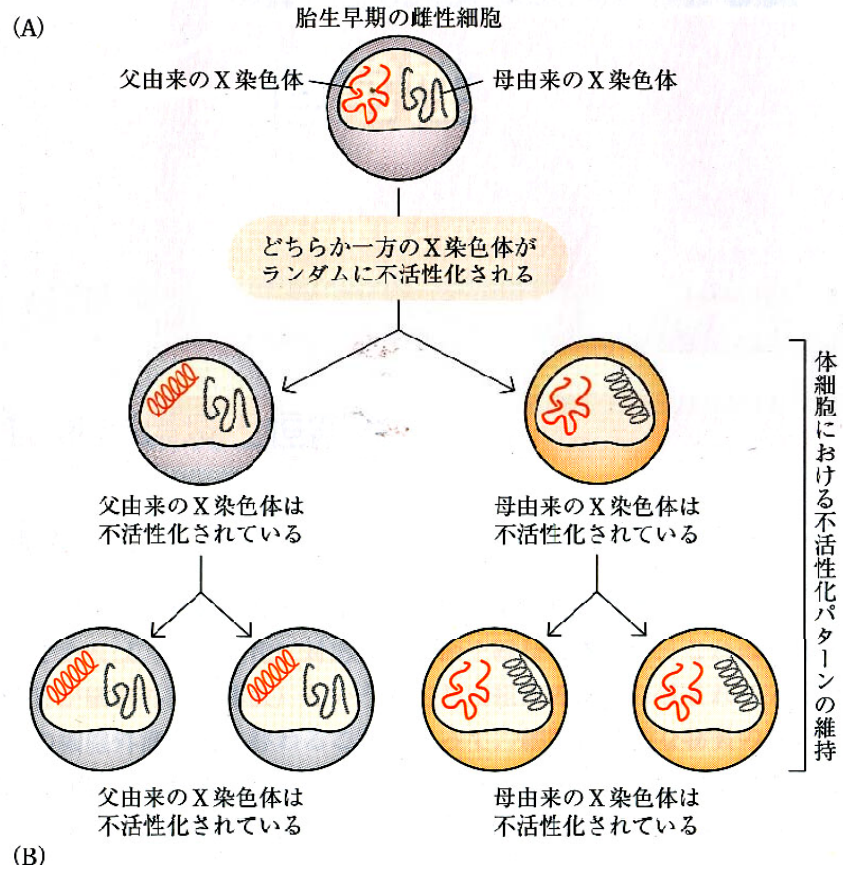
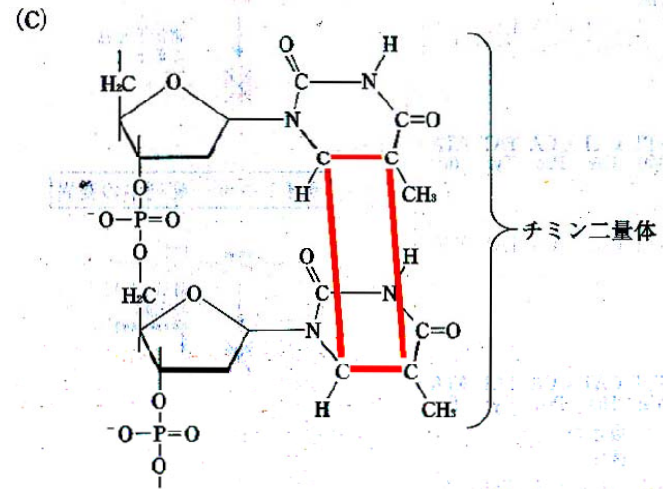
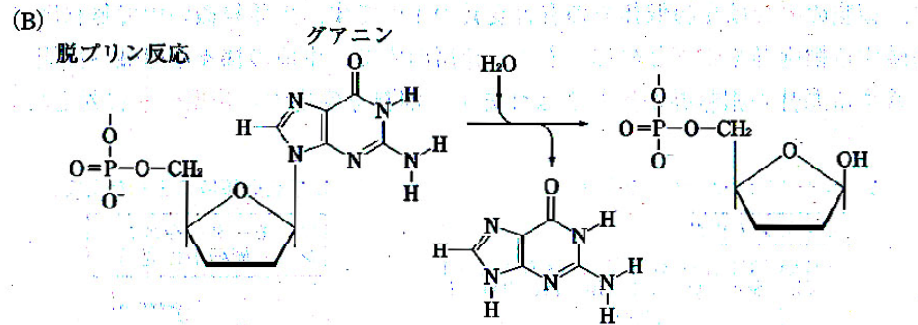
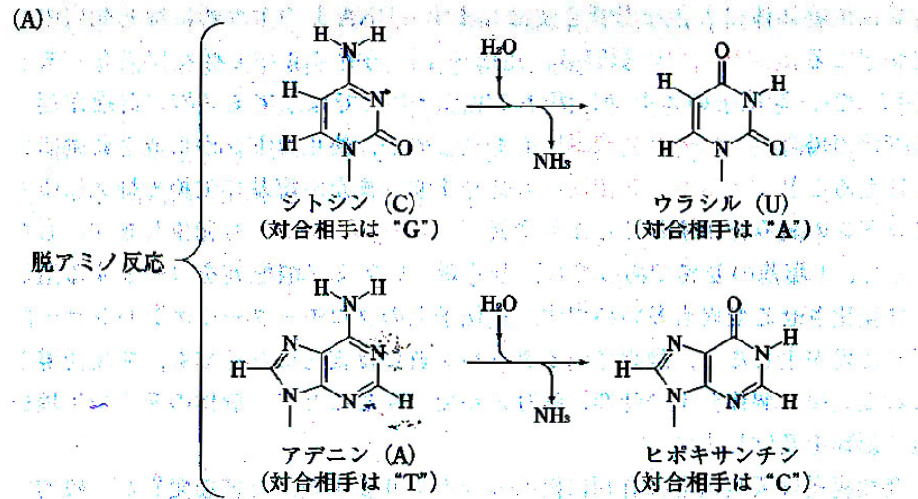


図 7-19 ゲノムインプリンティング

DNA損傷



DNA変異がもたらす遺伝子発現への影響

(A) エクソン部分に生じた変異

ミスセンス変異

…GAA TCT AAA GTT CAT CCA TAT ATA…
 Glu Ser Lys Val His Pro Tyr Ile



塩基の
置換

…GAA TCT AAA **TTT** CAT CCA TAT ATA…
 Glu Ser Lys **Phe** His Pro Tyr Ile

ナンセンス変異

…GAA TCT AAA GTT CAT CCA TAT ATA…
 Glu Ser Lys Val His Pro Tyr Ile



塩基の
置換

…GAA TCT **TAA** GTT CAT CCA TAT ATA…
 Glu Ser **終止**
 コドン

フレームシフト

…GAA TCT AAA GTT CAT CCA TAT ATA…
 Glu Ser Lys Val His Pro Tyr Ile

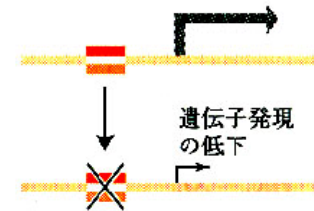


塩基の
挿入

…GAA TCT AAA GTT **GCA TCC** ATA TAT A…
 Glu Ser Lys Val **Ala Ser Ile Tyr**

(B) 転写制御領域に生じた変異

プロモーターやエンハンサー配列中の変異



サイレンサー配列中の変異

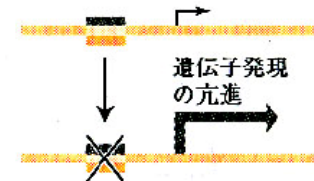


図 7-22 DNA 変異がもたらす影響

DNA校正と修復

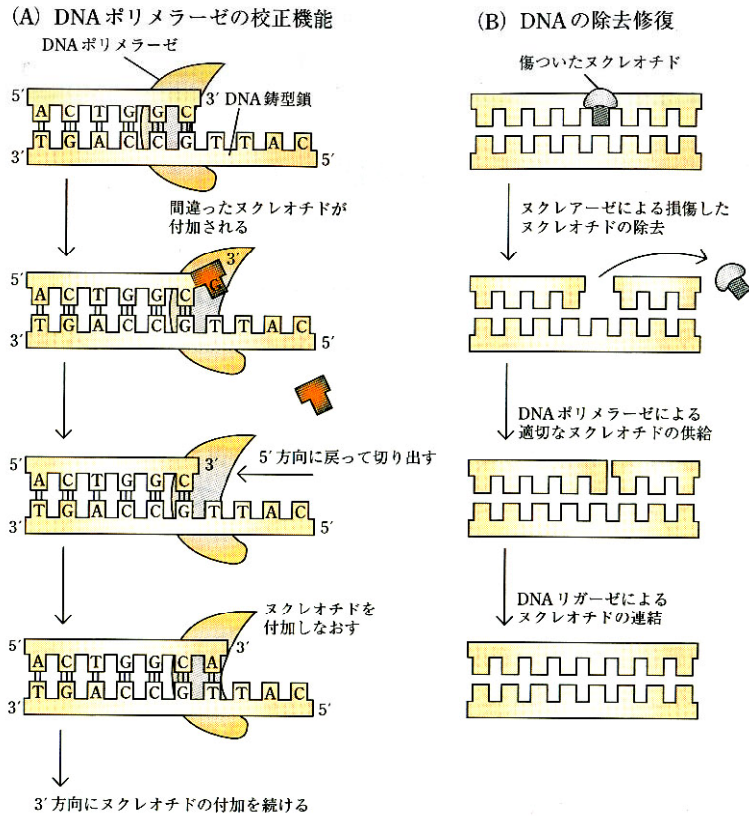


図 7-20 DNAの校正と修復

色素性乾皮症

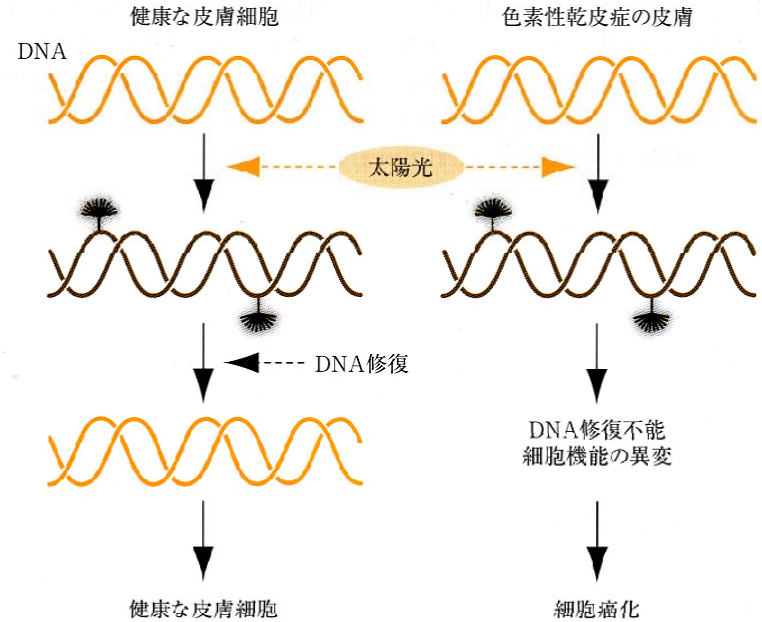


図 7-23 (2)