

生命システムとしての遺伝子、ゲノム

- 分子生物学の潮流
- 遺伝子、ゲノムの概念
  - 細胞分裂のメカニズム
  - エピジェネティクス、万能細胞
- DNAの二重らせん構造
  - 核酸の化学
- DNA情報の継承
  - DNA複製機構、テロメア
- 細胞周期制御
- ゲノムの完全性とがん
- DNA損傷修復と変異

前回のクイズ

1. どうしてDNAはウラシルではなくてチミンなのか？
2. ミスマッチ修復で、どちらが間違いとわかるのだろうか？

1

2

セントラル・ドグマ

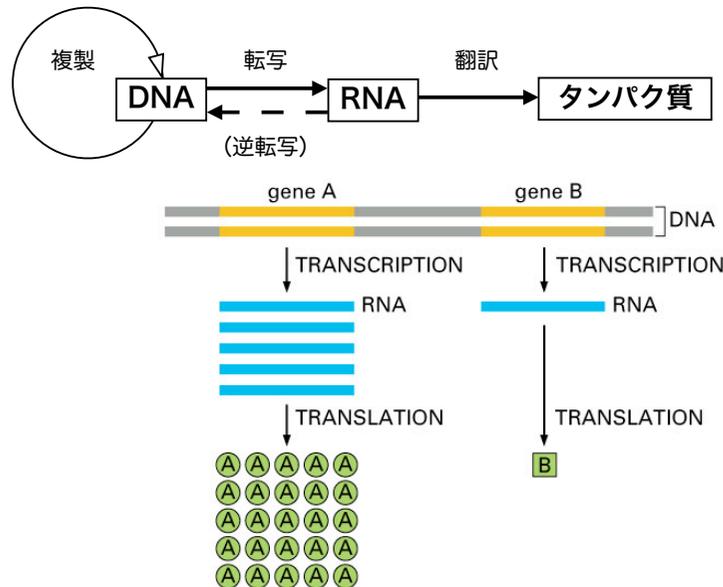


Figure 6-3. Molecular Biology of the Cell, 4th Edition.

アダプター説

mRNA:

アダプター分子

tRNA:

アダプター分子

リボソーム (タンパク質とrRNA複合体) :

3

4

複製 (DNA複製; DNA **Replication**): DNAを鋳型としてDNAを合成する過程

転写 (**Transcription**): DNAを鋳型としてRNAを合成する過程

翻訳 (**Translation**): mRNA上の遺伝暗号をアミノ酸配列に変換する過程

## リボソーム(Ribosome):タンパク質合成の場

## アミノアシルtRNA:

## メッセンジャーRNA(mRNA):

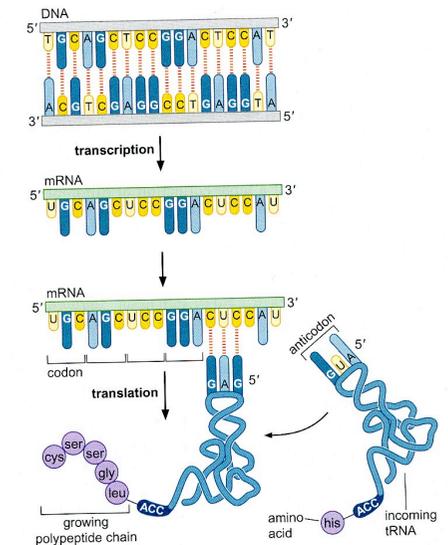
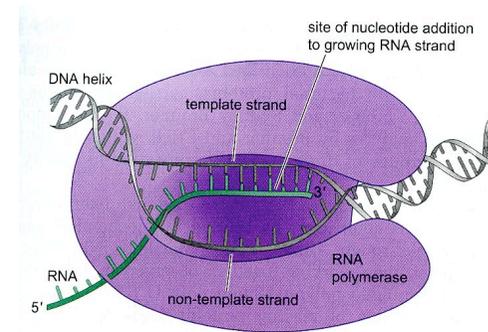
### mRNA発見: Sidney Brenner (1960)



T4ファージ: 大腸菌に感染  
ファージの作るRNAを32Pラベル

不安定なRNAが大腸菌リボソーム  
と会合する

5



6

7

8

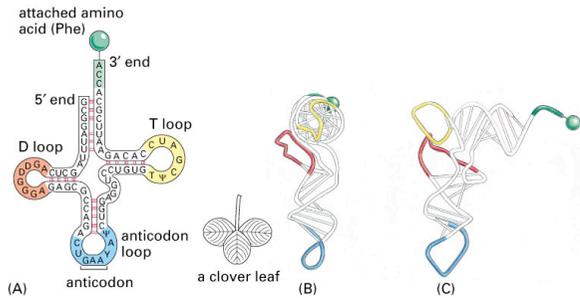
1968年ノーベル生理学・医学賞

遺伝情報の解読と  
そのタンパク質合成への役割

M.W.Nierenberg

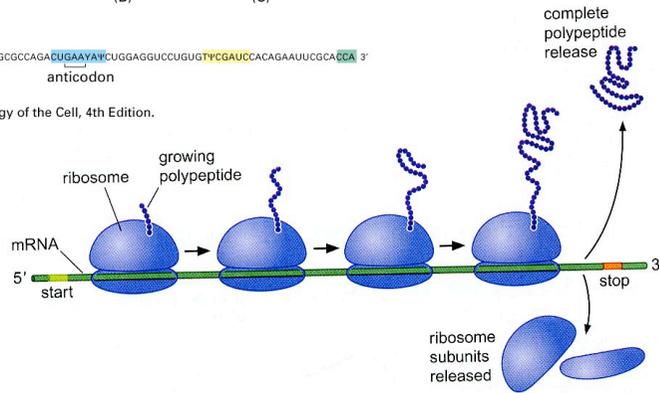
H.G.Khorana

R.W.Holley



(D) 5' GCGGAUUUAGCUCAGDDGGGAGAGGCCCCAGAGUGAAAYATCUGGAGGUCUUGUTYCGAUCCACAGAAUUCGACCA 3'  
anticodon

Figure 6-52. Molecular Biology of the Cell, 4th Edition.



9

10

TABLE 2-3 The Genetic Code

		second position				
		U	C	A	G	
U	UUU	UCU	UAU	UGU	U C A G	
	UUC	UCC	UAC	UGC		
	UUA	UCA	UAA stop	UGA stop		
	UUG	UCG	UAG stop	UGG		
C	CUU	CCU	CAU	CGU	U C A G	
	CUC	CCC	CAC	CGC		
	CUA	CCA	CAA	CGA		
	CUG	CCG	CAG	CGG		
A	AUU	ACU	AAU	AGU	U C A G	
	AUC	ACC	AAC	AGC		
	AUA	ACA	AAA	AGA		
	AUG	ACG	AAG	AGG		
G	GUU	GCU	GAU	GGU	U C A G	
	GUC	GCC	GAC	GGC		
	GUA	GCA	GAA	GAA		
	GUG	GCG	GAG	GGG		

遺伝暗号の特性

- コドン：アミノ酸に対応するTriplet
- non-overlapping
- commaless
- 縮重（同義コドン）
- 普遍的（一部例外あり）

11

12

開始コドン：

終止コドン：

ORF(Open-reading frame)

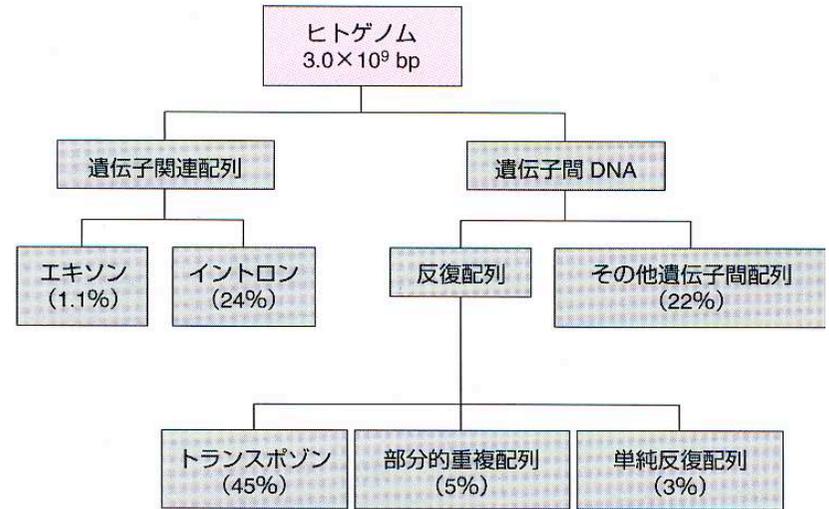
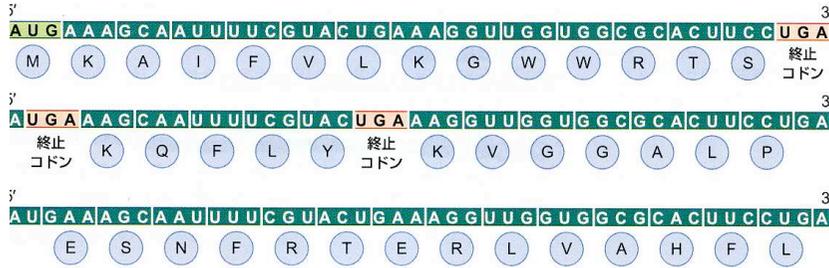


図 2.4 ヒトゲノム解析から明らかにされたヒトゲノムの構成

13

14

## 突然変異

### 1) 塩基置換

変異：UCG → CCG  
Ser → Pro

変異：UCG → UAG  
Ser → Stop

変異：UCG → CCU  
Ser → Ser

### 2)

変異

UCGCCGACGG...  
SerProThr

+1: UAGGCCGACGG...  
ThrAlaAsp

-1: UGCCGACGG...  
CysArgArg

### 3)

変異

## サブプレッション (抑圧：Suppression)

サブプレッサー変異 (Suppressor mutation)

変異により失われた遺伝子機能を回復させる変異のうち、最初に受けた変異はそのままで別の位置に生じたもの

Amber変異：遺伝子内コドンがナンセンス (終止コドン) UAGに変異



Amber Suppressor：アンチコドンの変異によりUAGにSerなどを挿入するtRNA変異

15

16