

生体高分子機能科学

第 14 週 「RNA と生命起源とタンパク質の無細胞合成 」

鶴見キャンパス
構造エピゲノム科学
NMR

studyhard

2020/1/16 (木)
3限 12:50-14:20
本校舎 308 教室
池上貴久 ikegamit@

蛋白質が先か DNA が先か？

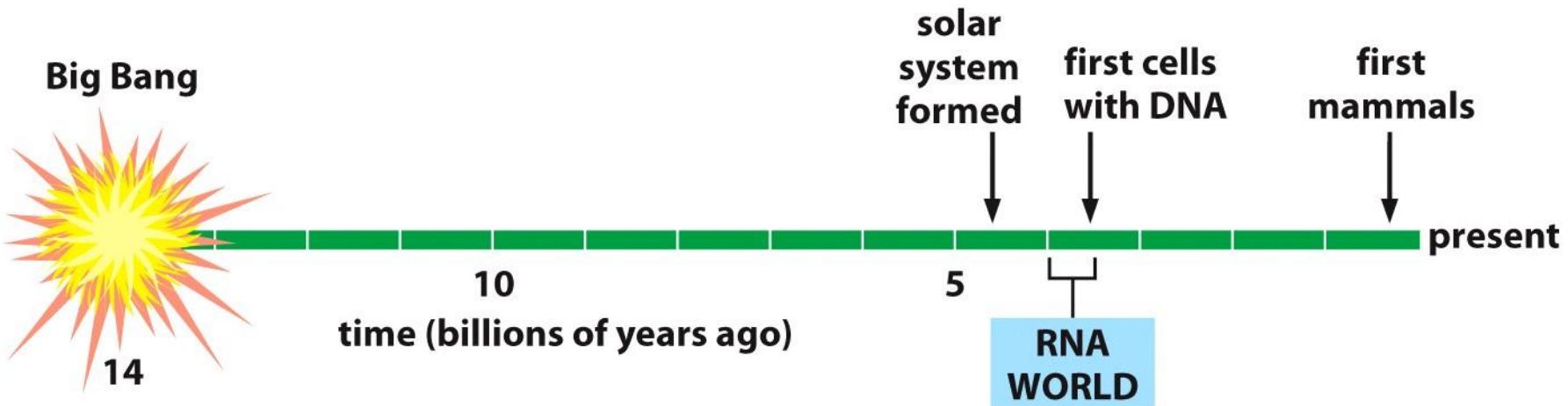
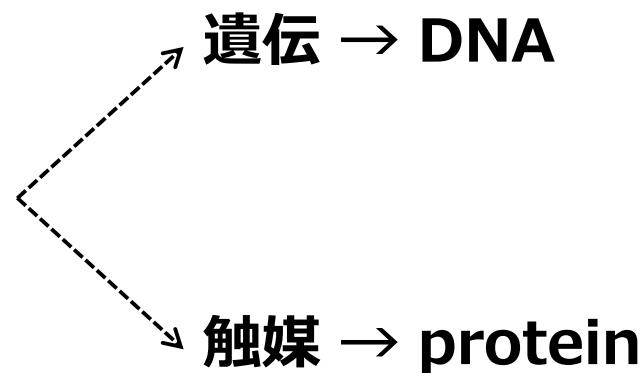


Figure 7-44 Essential Cell Biology, 4th ed. (© Garland Science 2014)

もしかして RNA world が存在？

ribozyme



	複製の鋳型になれるか？	触媒能力はあるか？
protein	×	○
DNA	○	×
RNA	○	○

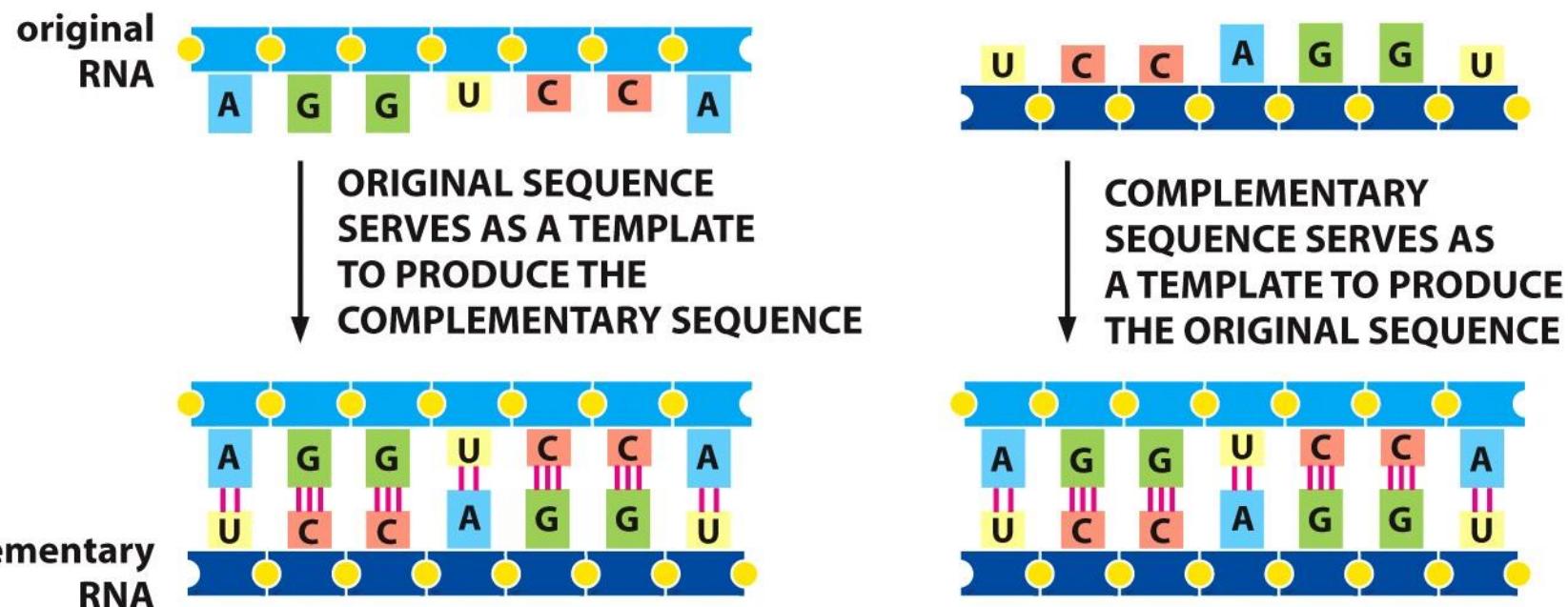


Figure 7-45 Essential Cell Biology, 4th ed. (© Garland Science 2014)

元の配列情報をどんどん増幅させることができる。

少なくとも複製のための自己触媒能力が必要

..... さまざまな ribozyme が、自然界で見つかったり実験室で作り出されてはいるが、self-replication を auto-catalyze できる ribozyme はまだ発見（作成）されてはいない。

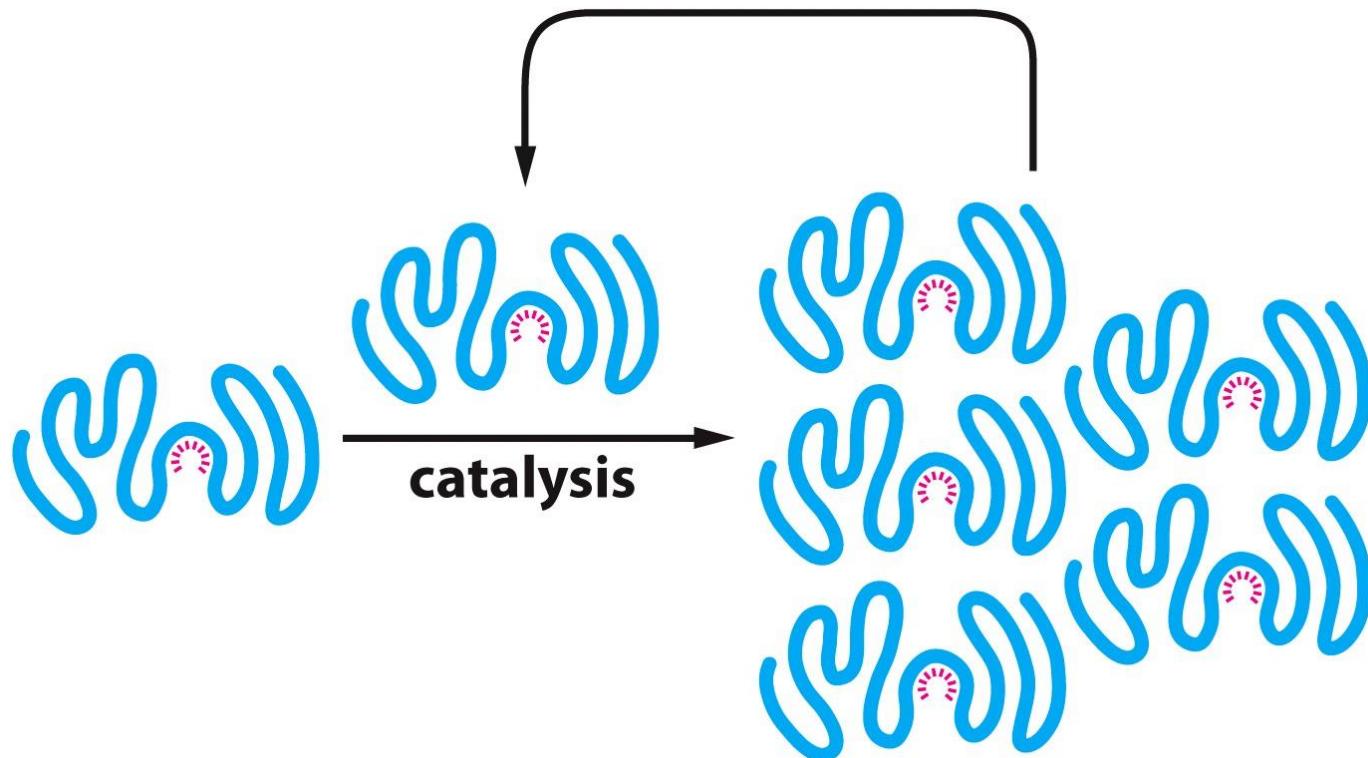
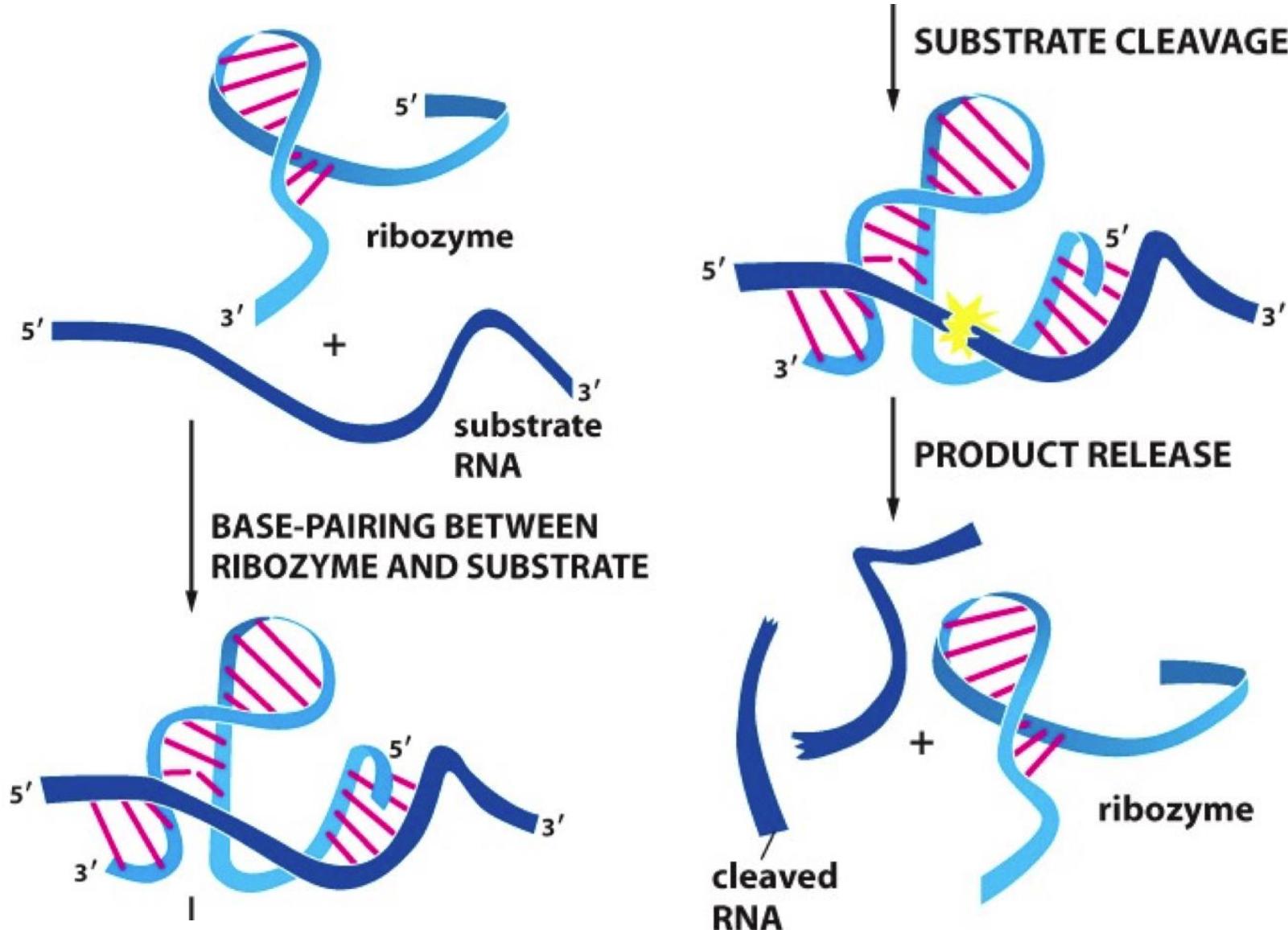


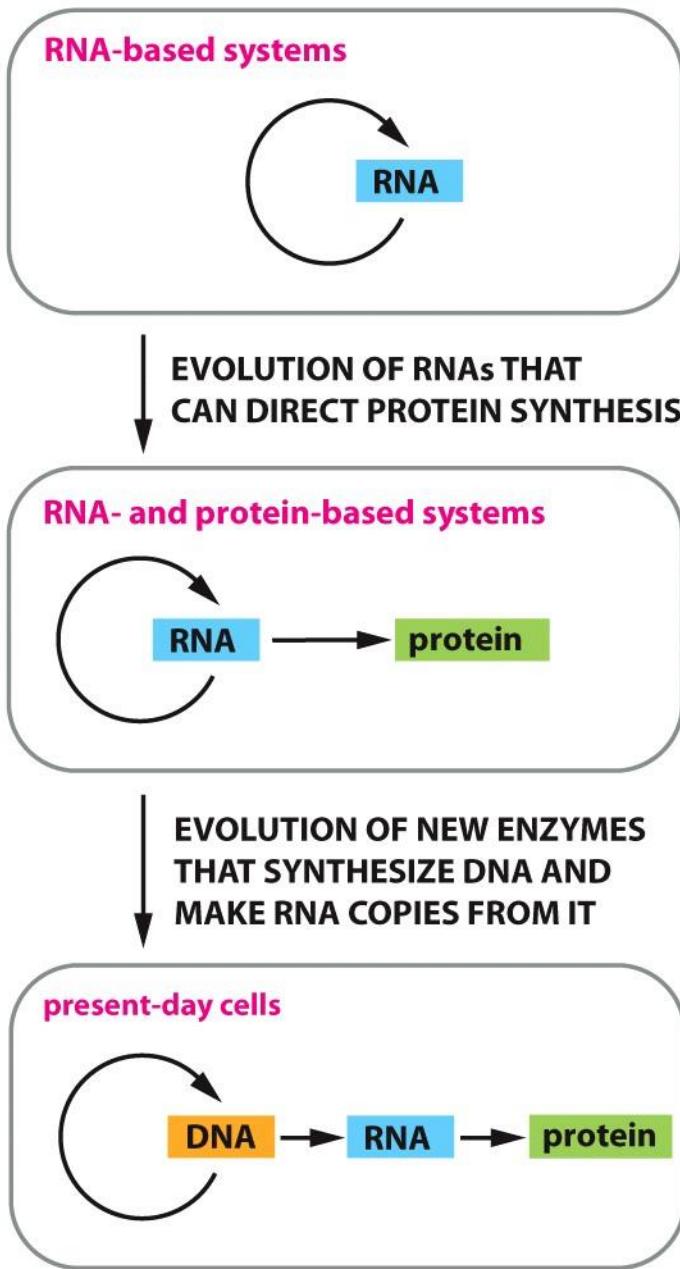
Figure 7-47 Essential Cell Biology, 4th ed. (© Garland Science 2014)

TABLE 7–4 BIOCHEMICAL REACTIONS THAT CAN BE CATALYZED BY RIBOZYMES

Activity	Ribozymes
Peptide bond formation in protein synthesis	ribosomal RNA
DNA ligation	<i>in vitro</i> selected RNA
RNA splicing	self-splicing RNAs, small nuclear RNAs
RNA polymerization	<i>in vitro</i> selected RNA
RNA phosphorylation	<i>in vitro</i> selected RNA
RNA aminoacylation	<i>in vitro</i> selected RNA
RNA alkylation	<i>in vitro</i> selected RNA
C–C bond rotation (isomerization)	<i>in vitro</i> selected RNA

植物に感染するウイロイド（一本鎖 RNA）に見られる ribozyme 活性（複製の過程で使われる）





ribose の方が deoxyribose より自然発生しやすい。

しかし、DNA の方が二本鎖としては化学的に安定なので、遺伝情報を貯蔵しておくのには適している。

DNA や protein が出現することにより、より複雑な細胞へと進化していったのだろうか？

色覚の遺伝子は X 染色体上にある。

男性：必ず色覚異常
女性：低い色覚解像度

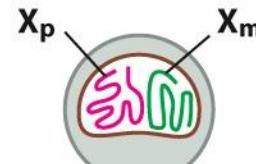
血友病

ヒストンの化学修飾、クロマチン構造、発現パターンなどは引き継がれる。

優勢 v.s. 劣勢

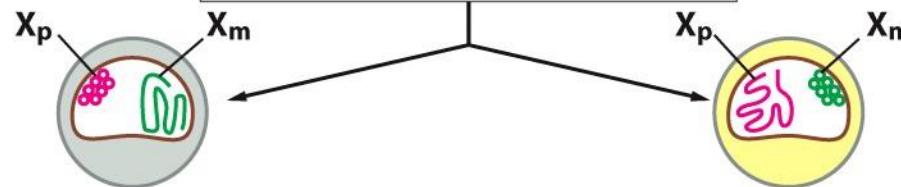
男性：XY
女性：XX

cell in early embryo

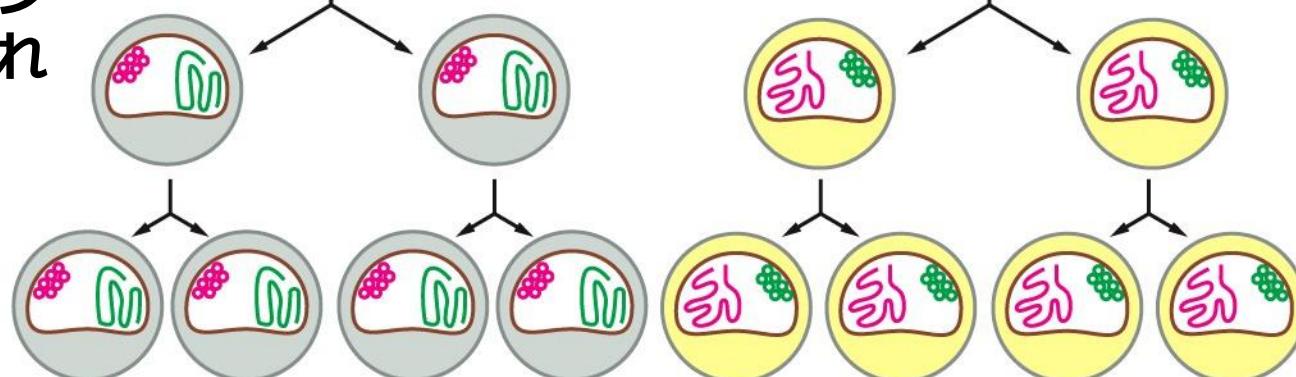


ヘテロクロマチンとしてどちらかが不活性化される。

INACTIVATION OF A RANDOMLY SELECTED X CHROMOSOME



DIRECT INHERITANCE OF THE PATTERN OF X-CHROMOSOME INACTIVATION



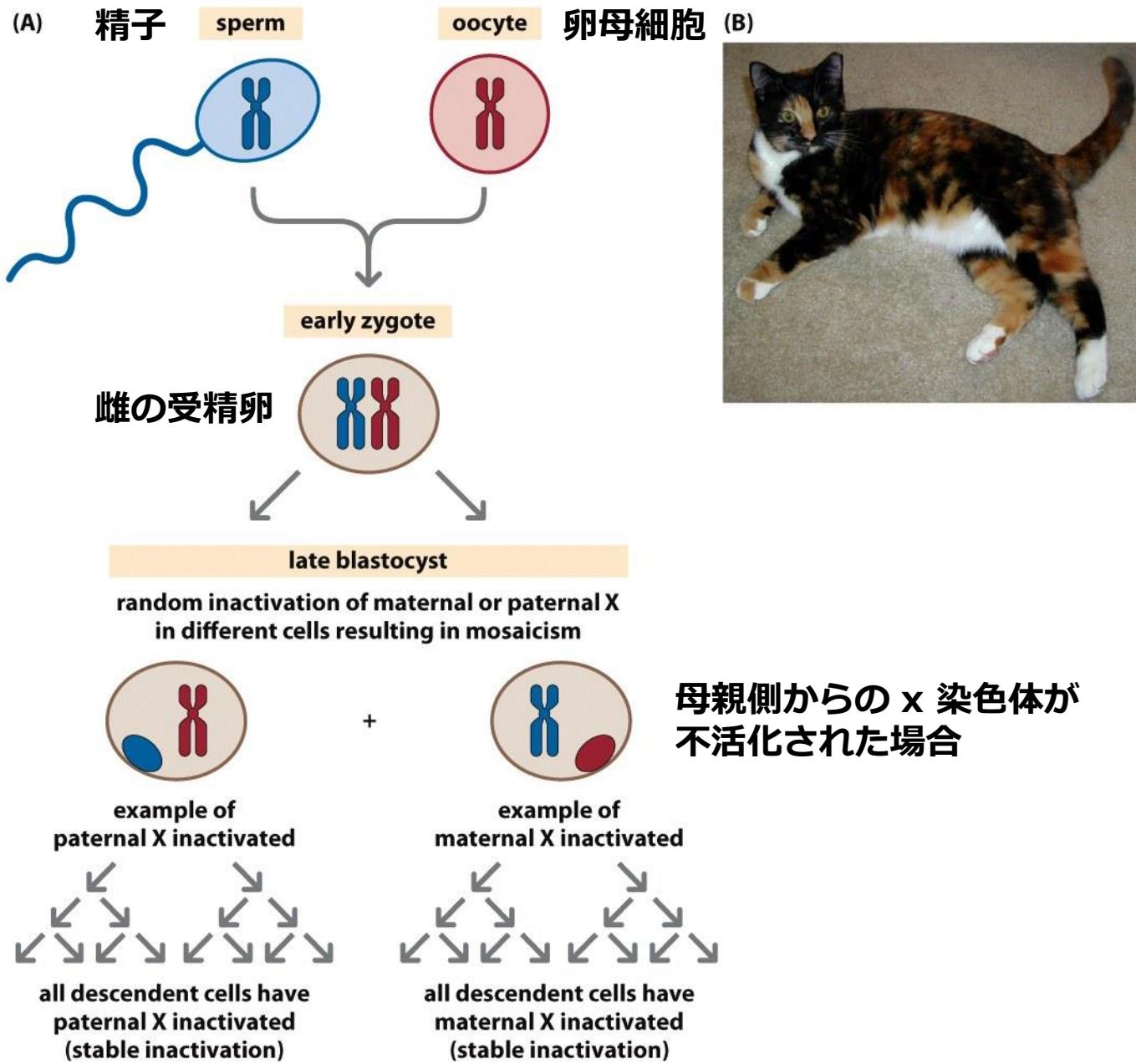


Figure 11.19 Human Molecular Genetics, 4ed. (© Garland Science)

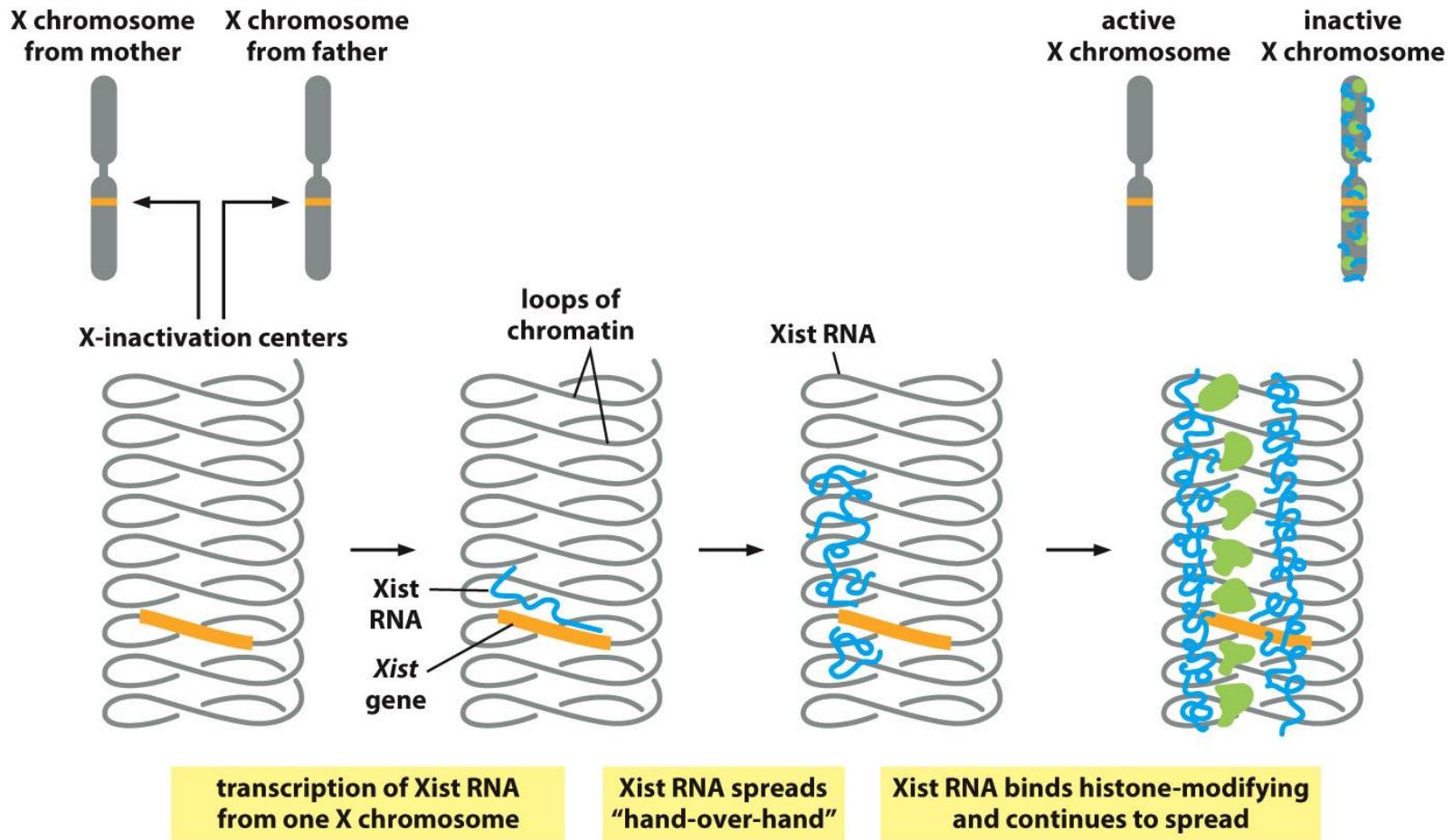
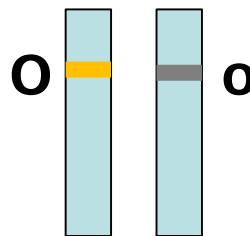


Figure 7-52 Molecular Biology of the Cell 6e (© Garland Science 2015)

non-coding *Xist* RNA が転写される。これが X 染色体全体に広がりながら、ヒストンメチル化酵素、DNA メチル化酵素を呼び込む。X 染色体はヘテロクロマチン状態となって収縮し不活性する。

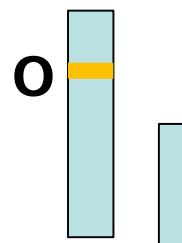
雌 : XX



細胞ごとに黒か茶

O と o (対立遺伝子、アレル)

雄 : XY



個体ごとに黒か茶

雄の三毛猫はいない?
三毛猫のクローンは?



雌 : 数十個の細胞まで分裂した時点で
、どちらかの X 染色体が不活化されて
「ヘテロクロマチン」となる。その後
の有糸分裂では、それが維持されたま
ま細胞が増えていき、パッチとなる。

不活化はヒストンや DNA のメチル化
(エピゲノム) によって引き継がれて
いるようだ。

XXY の場合、三毛猫の
雄となるが不妊

実際には、*orange* 遺伝子以外にも、黒、ぶちを
作る遺伝子も関連してくる。白は常染色体に乗っ
ておりベースとなる。