

# 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？

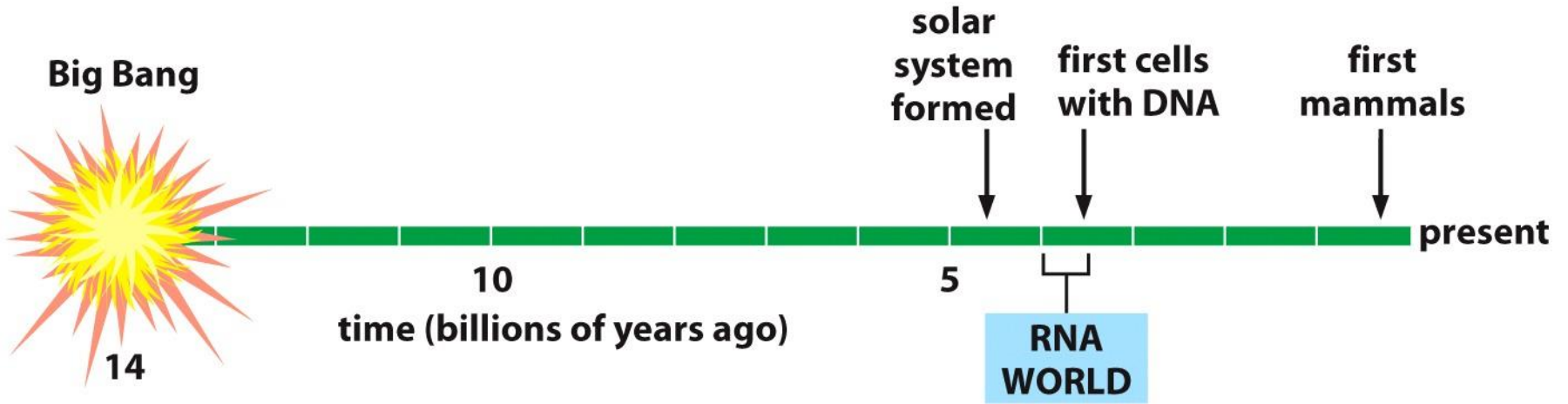
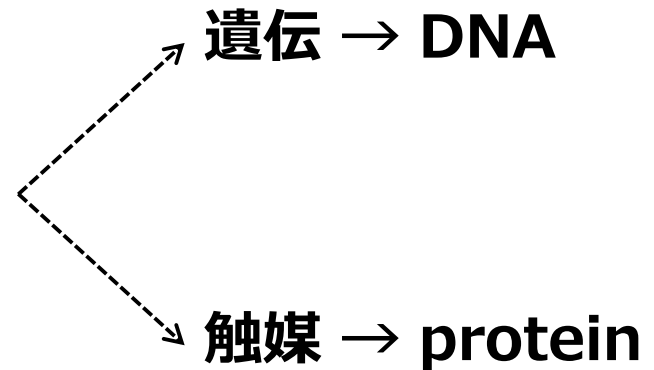


Figure 7-44 Essential Cell Biology, 4th ed. (© Garland Science 2014)

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	○	○

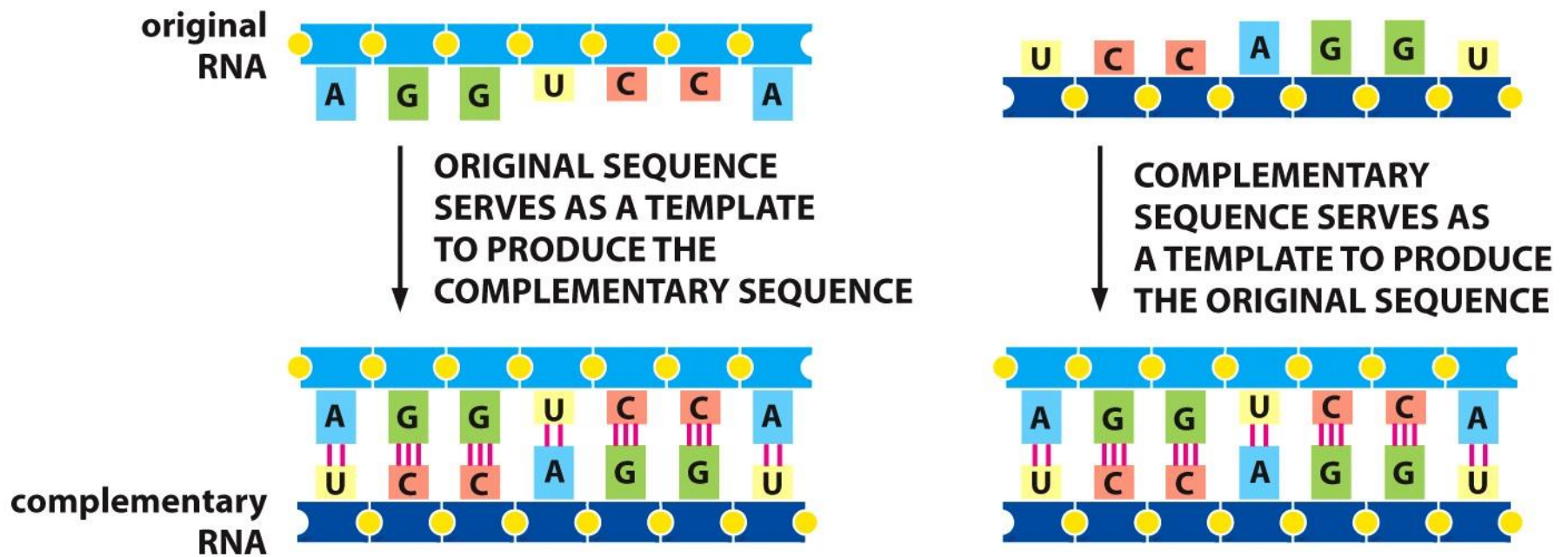
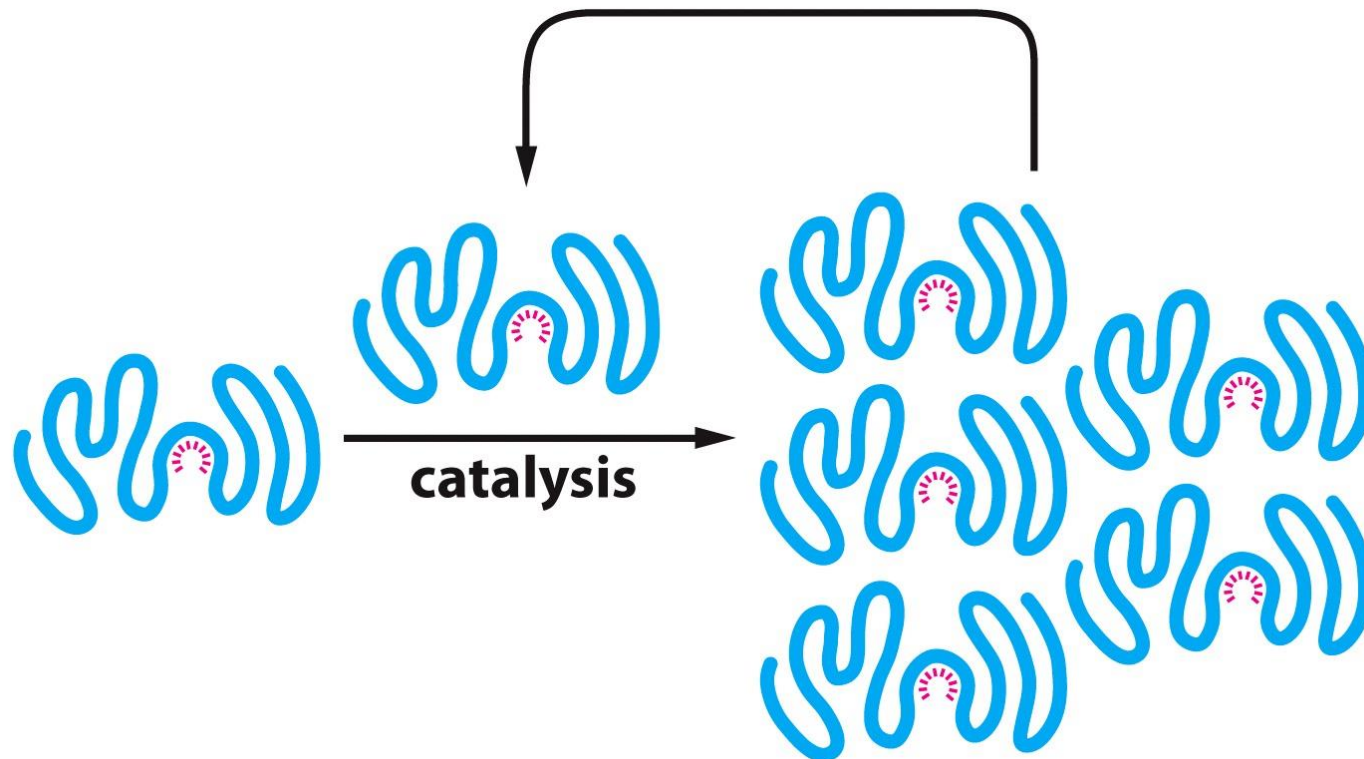


Figure 7-45 Essential Cell Biology, 4th ed. (© Garland Science 2014)

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

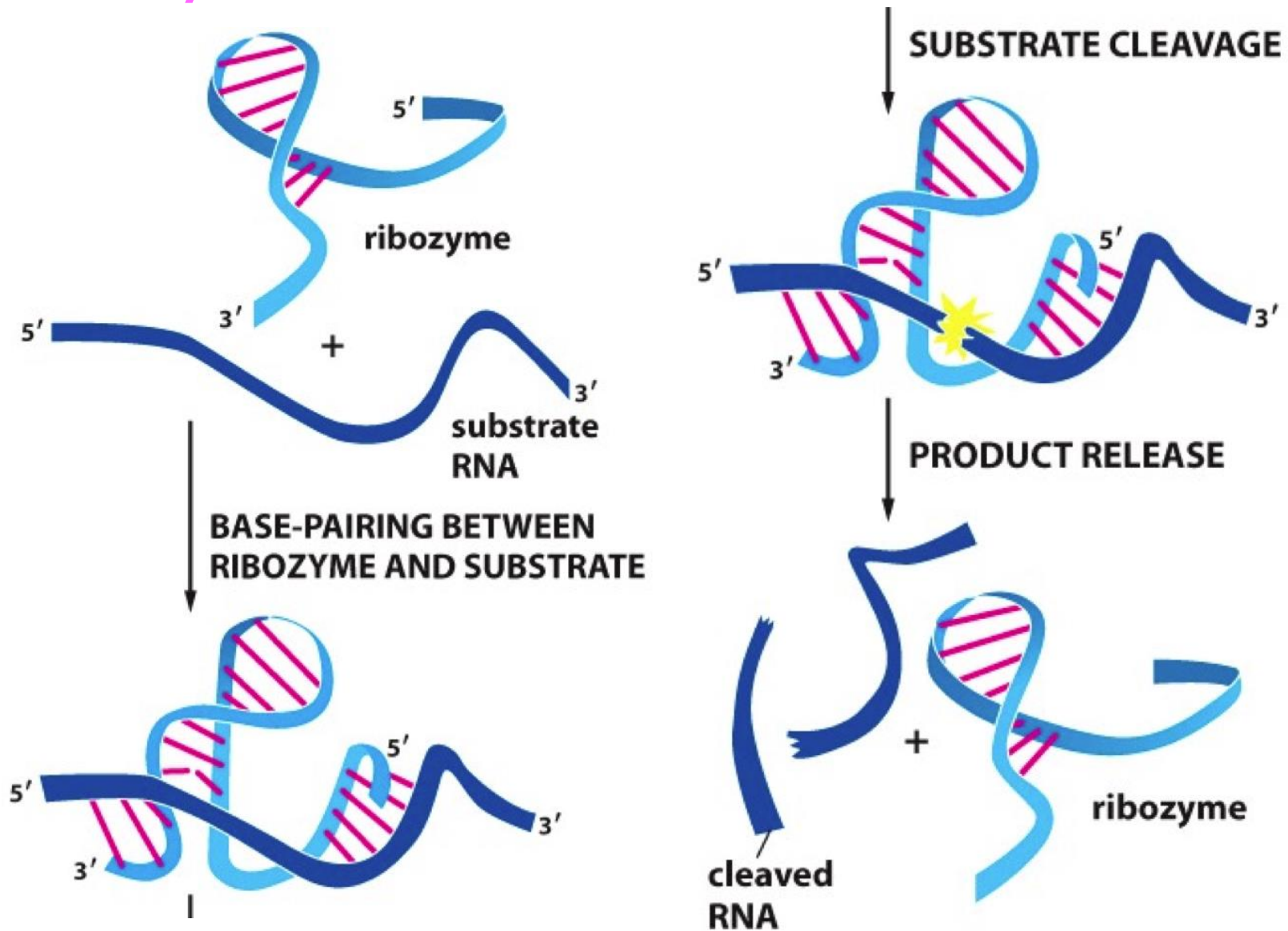
..... さまざまな ribozyme が、自然界で見つかったり実験室で作られてはいるが、self-replication を auto-catalyze できる ribozyme はまだ発見（作成）されていない。



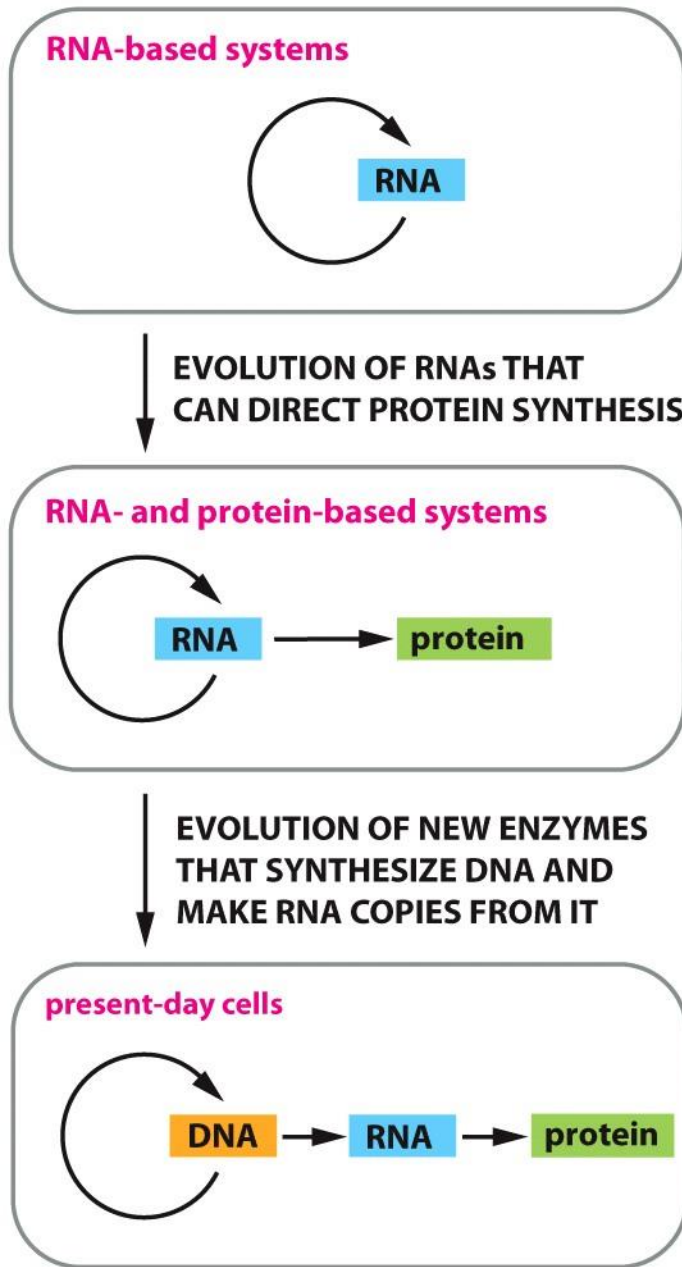
## TABLE 7-4 BIOCHEMICAL REACTIONS THAT CAN BE CATALYZED BY RIBOZYMES

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？

Figure 7-48 Essential Cell Biology, 4th ed. (© Garland Science 2014)

色覚の遺伝子は X 染色体上にある。

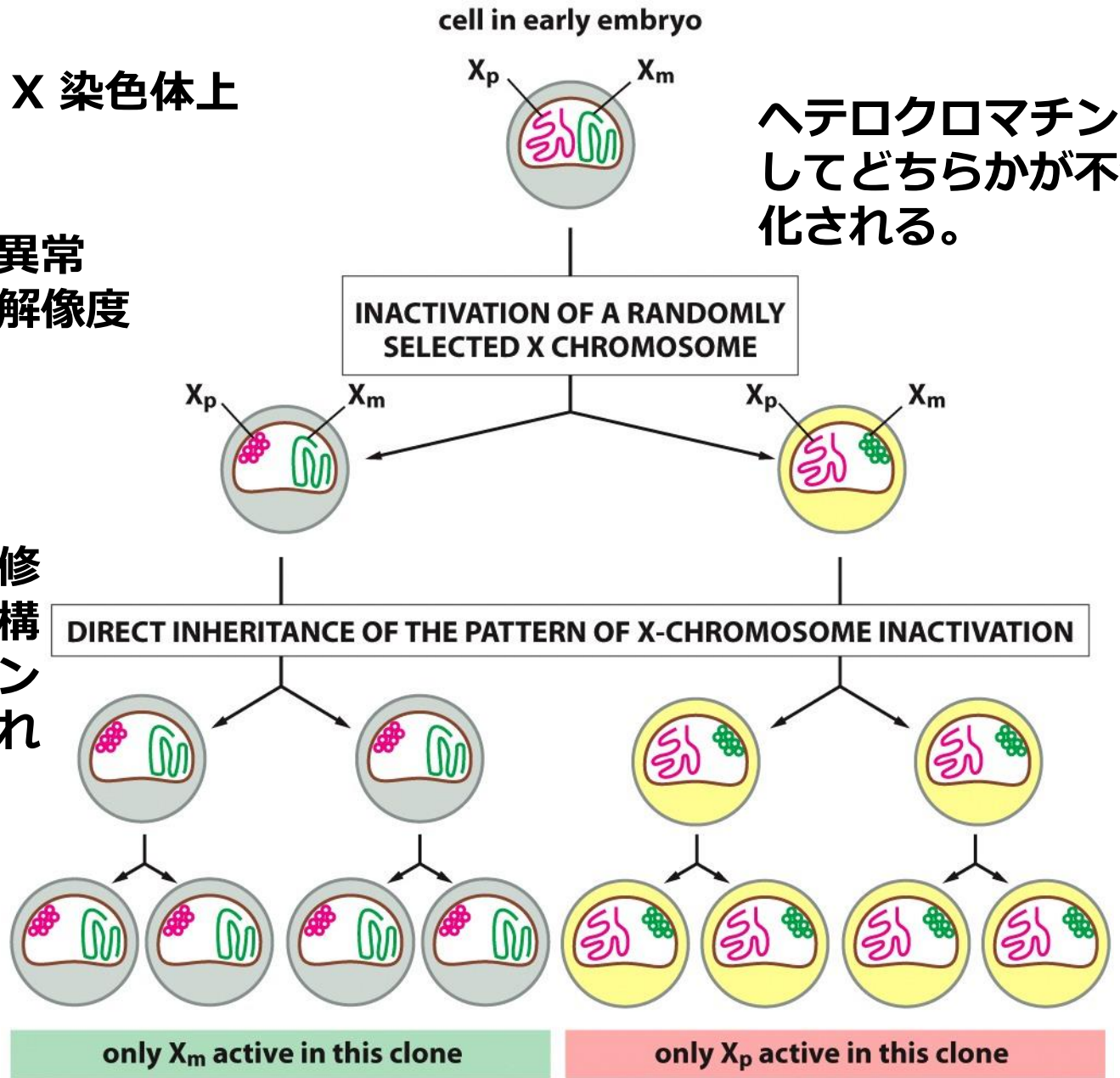
男性：必ず色覚異常  
女性：低い色覚解像度

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

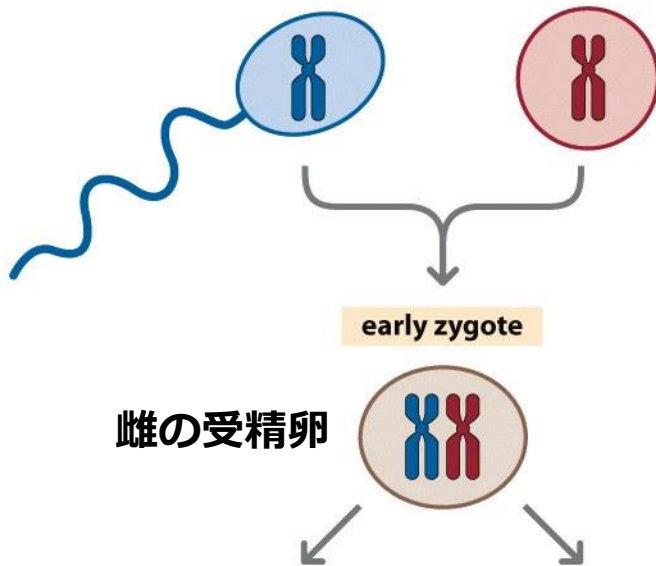


ヘテロクロマチンとしてどちらかが不活化される。

Figure 5-30 Essential Cell Biology, 4th ed. (© Garland Science 2014)

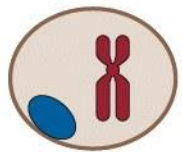


(A) 精子 sperm oocyte 卵母細胞 (B)

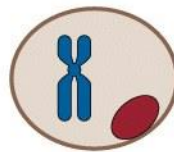


late blastocyst

random inactivation of maternal or paternal X in different cells resulting in mosaicism

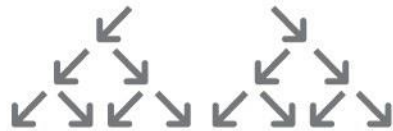


+



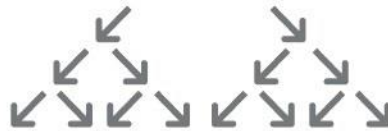
母親側からの x 染色体が不活化された場合

example of paternal X inactivated



all descendent cells have paternal X inactivated (stable inactivation)

example of maternal X inactivated



all descendent cells have maternal X inactivated (stable inactivation)

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

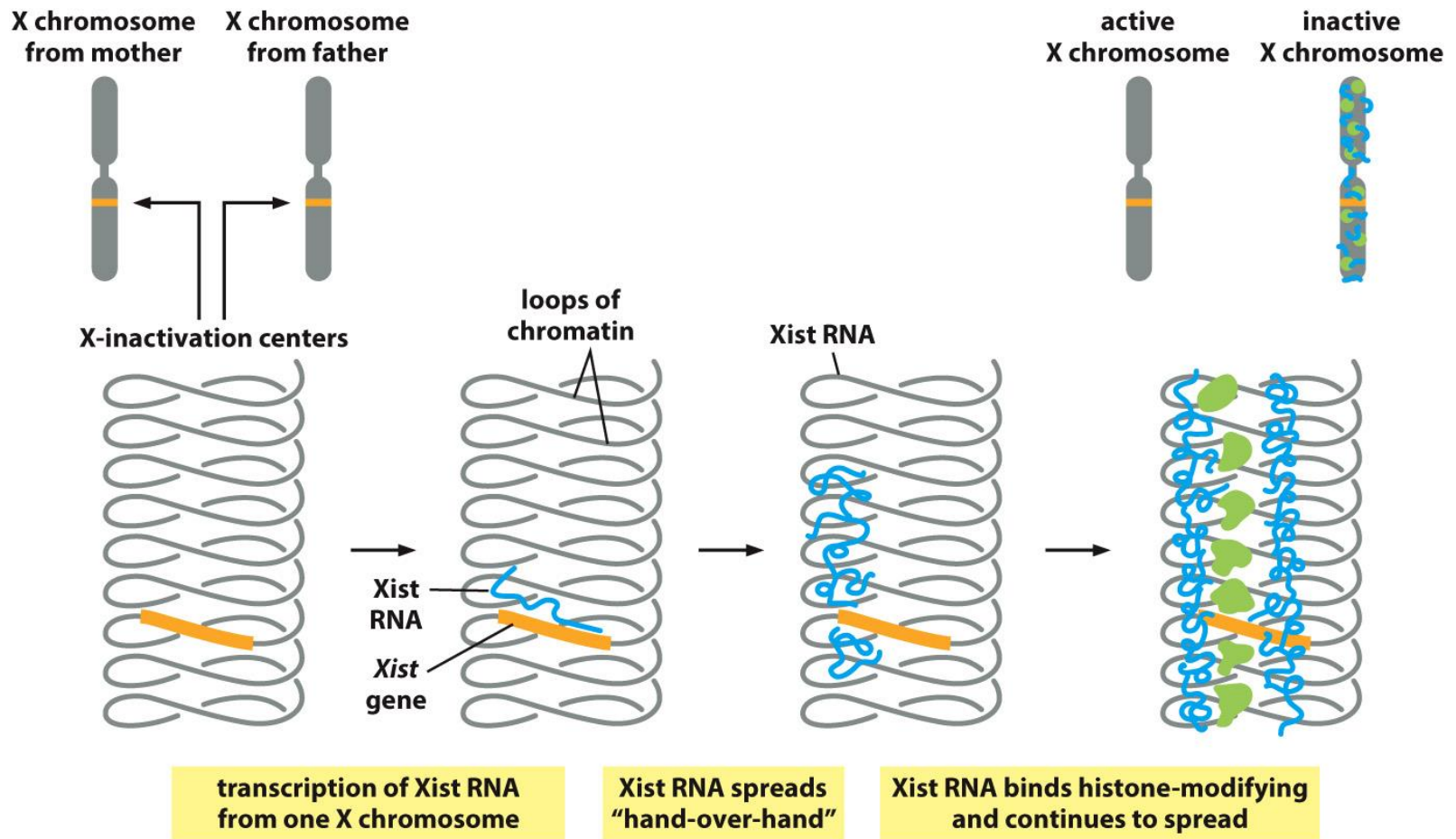
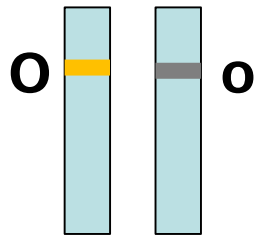


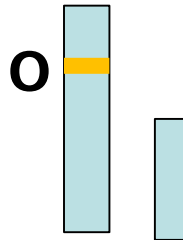
Figure 7-52 Molecular Biology of the Cell 6e (© Garland Science 2015)

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化する。

雌：XX



雄：XY



細胞ごとに黒か茶

個体ごとに黒か茶

O と o (対立遺伝子、アレル)

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。

雄の三毛猫はいない？  
三毛猫のクローンは？



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。