

・第一章

生物とは(p10)…①代謝：成長のために必要な物質の生成、変換
 不必要な物質の廃棄

②複製：自律的に自分と同じものをつくる

③進化：より複雑で大型のものに変遷

⇒ 3つの能力を兼ね備えたもの

細胞 (cell)

小さな部屋という意味

物理学者であるフックによって発見された。

顕微鏡を作って木の皮（コルク）を観察。

生物の起源

地球は 45 億年前に誕生した。

ミラーの実験：原始大気 (CH₄, NH₃, H₂O, H₂) 中でアーク放電することにより、アミノ酸の生成が確かめられた。(ex グリシン、グリコール酸、ザルコシン、アラニン・・・)

つまり、生物は原始大気から誕生したのでは？

45 億年前 地球誕生

有機物	[アミノ酸	ヌクレオチド	糖	脂肪酸]
→複雑な分子	[ペプチド	ポリヌクレオチド	多糖	脂質]
→機能分子	[タンパク質	RNA, DNA		生体膜]

35 億年前→原始細胞…生物の始まり 多くの生物はこれに起因

10 億年前 真核細胞

200 万年前 人類誕生

有機物から原始細胞への進化を化学進化、原始細胞から人類誕生までを生物進化という。生命現象とは、主に水の中で起こる化学反応の事である。

アミノ酸の分類(p15)

- ・酸性アミノ酸(Lys, Arg, His)
 - ・塩基性アミノ酸(Asp, Glu)
 - ・極性アミノ酸(Asn, Gln, Ser, Thr, Tyr)
 - ・非極性アミノ酸(Phe, Trp, Ala, Val, Leu, Ile, Gly, Pro, Cys, Met)
- 広い意味では酸性・塩基性アミノ酸も極性アミノ酸に入る。

タンパク質の構造 (p18)

- ・一次構造 ペプチド結合→ポリペプチド
- ・二次構造

{	α ヘリックス …主鎖が螺旋構造 (右・左回り、半径、ピッチが特徴)
	β シート …二次元的 (パラレル、アンチパラレルの二種類)
	ランダムコイル…特定構造がない
- ・三次構造 ポリペプチド鎖一本の構造 三次構造でも機能を持つタンパク質もある
- ・四次構造 複数のポリペプチド鎖の会合状態 6量体くらいまである

二次以上の構造を高次構造という。 α ヘリックスはアミノ酸3.6個で一回転。

アミノ酸の一次構造が決まると高次構造も決まってくる。(ただし順番に左右されることもある) 高次構造の形成をフォールディングといい、シャペロンというタンパク質の助けを借りることにより自然におこる。タンパク質の機能が発現するには三次構造が大切である。フォールディングに失敗すると (ミスフォールディング) タンパク質は分解される。

結合の種類

ファンデルワールスカ・・・引力と斥力が働き、エネルギー的に安定なところ

⇒ファンデルワールス半径

水素結合・・・OやNの電子吸引力による

イオン結合

疎水結合・・・疎水基同士が集まって水を排斥する

・第二章

子孫を残すには

- | | |
|---|------------------------------------|
| { | 遺伝子を複製する ①40億個 (ヒトの場合) の塩基を正確に複製する |
| | 細胞分裂をする ②等しく分ける ③交互に行う |

① ~③を行うことが重要

DNAとは

DNAとは核酸 (=ヌクレオチド) の一種であり、五炭糖であるヌクレオシドとリン酸が結び付いたものである。ある役割を持ったDNA鎖の領域のことを遺伝子という。

RNA	A・G・C・U	}	すべての生物に共通
DNA	A・G・T・C		

A-T, G-Cがペア (ワトソン・クリック塩基対) ⇒水素結合の数に由来する。

ペアがある (相補的) ことによってDNAの複製が可能になる。

DNAの鎖は二重らせんになっているため、主溝と副溝があるのに対し、RNAは一本鎖である。RNAとDNAの間でも水素結合は形成可能で、この二重らせんをハイブリッドという。

RNAは一本鎖であるが、部分的に二重らせん構造をとるので、三次元構造を作れる。

ゲノムについて

ゲノムとはある生物種の**全遺伝情報**である。

原核細胞は**1セット**⇒すべてが子に伝わる。(無性生殖)一倍体という。

真核細胞は**2セット**⇒親から半分ずつもらう。(有性生殖)二倍体という。

(※生殖細胞だけは1セット)

情報量(ゲノムサイズ)は塩基対の数で比べる。

Ex. 大腸菌 3×10^6 塩基対

ヒト 3×10^9 塩基対 (二倍体でいえば 6×10^9)

ヒトの細胞一つに入っているDNAを伸ばすと2m弱になる。

60兆細胞(ヒトの全細胞)分集めると1000億km(太陽と地球300往復)になる。

複製の正確さ

- 校正・・・DNAポリメラーゼの機能 誤った塩基対を切り取ってやり直す。プライマー要求性と関連。
- 修復・・・修復ポリメラーゼの機能 ミスマッチ修復
⇒DNAに特有 RNAにはない機能

・第三章

遺伝子の転写と翻訳 (p36)

DNA → mRNA → タンパク質
転写 翻訳

遺伝暗号とは、DNAを鋳型として読み取られたmRNAの塩基配列のこと。

特定の3つの塩基の配列(コドン)が1つのアミノ酸に対応する。

開始コドンはAUG(メチオニン)であり、終止コドンはUAA, UAG, UGAである。ひとつのアミノ酸に対し、複数のコドンに対応していること(教科書p36遺伝暗号表を参照)を縮重という。

コドン使用率(コドンusage)は生物種によって異なる。

DNAの二本鎖のうち、RNA合成の鋳型になる鎖をアンチセンス鎖(鋳型鎖)といい、鋳型鎖に対する相補鎖のことをセンス鎖(コード鎖)という。これはセンス鎖のDNA配列のTをUに換えると、それがmRNAの塩基配列になるからである。

mRNAの合成は、新たに結合されるリン酸をエネルギー源とするため、5'から3'の方向に進む。

RNAについて

mRNA・・・転写、翻訳される。

rRNA } 転写はされるが、翻訳はされない。
tRNA }

mRNAはまず前駆体である pre mRNAとしてDNAから転写され、これが**プロセシング**を受けてmRNA (matured)になる。プロセシングは真核細胞にのみ特有であり、以下の3つがある。(p 42 参照)

①キャップ形成 ②ポリA付加 ③**スプライシング**

スプライシングによって**イントロン**(アミノ酸配列の情報を含まない領域)を除去し、**エキソン**(アミノ酸配列の情報を含む領域)をつなげる。このとき、除去の仕方によって複数種のmRNAができる(**選択的スプライシング**)が、これにより複数種のタンパク質を合成することが可能になる。

・第四章 (教科書後半の細かいところは出ない)

DNA → mRNA → タンパク質 ⇒ 機能発現
 転写 翻訳

転写調節 : 原核、真核

転写後調節 : 真核

原核細胞はmRNAが**ポリシストロン**⇒転写するかどうかを一度に決める。

真核細胞はmRNAが**モノシストロン**⇒転写するかどうかを個々に決める。

ブドウ糖とラクトースに注目

G	L	リプレッサー	CRP	β GAL 転写
+	+	×	×	×
+	-	○	×	×
-	+	×	○	○
-	-	○	○	×

・第五章

生体膜の特徴

生体膜・・・細胞膜と細胞内小器官の膜

{ リン脂質 → 単独で膜構造をとれる
 膜タンパク質 → 膜機能の多くを担う

リン脂質は**グリセロール**に二つの**脂肪酸**(多くは飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸のペア)と**リン酸**、リン酸に結合した有機化合物で出来ている。(p 67 参照)

脂肪酸(疎水性)とリン酸(親水性)を持つため、**両親媒性**を示す。

特徴として①小胞の形成、②2次元流動性、③**二重層**の組成、④**選択的透過性**がある。

膜タンパク質

貫通型、付着型、連結型がある。付着型と連結型は表在性膜タンパク質である。

役割：①輸送（物質の通り道を作る）、②受容体（外からやってきた物質との結合による認識、シグナル伝達の始まり。細胞内に物質を通す必要はない。）、③情報伝達、④識別、⑤接着、⑥エネルギー代謝

輸送について

受動輸送・・・

{	チャネル	}	輸送にエネルギーの消費を伴わない
	トランスポーター		特異性がある

能動輸送・・・エネルギー（ATP）消費

真核細胞内の膜構造

核（膜）、小胞体、ゴルジ体、ミトコンドリア、葉緑体、輸送小胞、エンドソーム、リソソーム、ペルオキシソーム、液胞

核膜・・・袋で取り囲んでいる脂質二重層。核膜孔がある。

小胞体・・・核膜とつながっている網状のチューブ。滑面小胞体と粗面小胞体がある。
滑面小胞体は脂質の合成を行う。粗面小胞体は表面にリボソームが付着しており、そこで膜タンパク質や分泌タンパク質が作られる。
またカルシウムの貯蔵庫としても働いている。

ゴルジ体・・・平らな袋が数枚重なって一つのゴルジ体を形成。

輸送小胞・・・細胞内のタンパク質輸送。

ミトコンドリア・・・ATPの合成（原核細胞では解糖によってエネルギーを得る。）

初めは一つの生物だったため、固有のDNAをもつ。

ミトコンドリアのDNAは卵によって遺伝し、雄性核からは遺伝しない。

母系をさかのぼっていくことができる。（cf. ミトコンドリアイブ）

葉緑体・・・ATP合成、炭素固定。起源はミトコンドリアと一緒。

エンドソーム・・・細胞膜が細胞内に陥入した構造。外の物質の取り込み、廃棄に関与。

リソソーム・・・不要物の分解、外から取り込んだ物質を利用できる形に分解。

酸性分解酵素がpH6で働く。（細胞内はpH7～8）

プロトン（H⁺）ポンプによりpHを下げることによって働く。

pH調節によって分解場所をリソソームに限定するため、リソソームが壊れても他に被害を与えない。

ペルオキシソーム・・・酸化された物質の無毒化。

液胞（植物）・・・リソソームと同様。また捕食を避けるためのアルカロイド（毒）を収納しておく。

細胞内小器官の意義

- ①機能・役割の分担：コンパートメンテーション（区画化）による効率の上昇
- ②膜面積の増大：膜上で行われる反応の促進化
生物が巨大化すると、体積／面積 比は拡大比に一致。
⇒面積が足りない。

小胞輸送について

コートタンパク質・・・くびれを作り、切って輸送小胞をつくる。

V-SNARE ・・・小胞ペア分子 } 特異性を持っている
T-SNARE ・・・標的ペア分子 }

↳ ほとんどの場合ゴルジ体

輸送経路について

分泌経路 { エキソサイトーシス 内⇒外
 { エンドサイトーシス 外⇒内

不要物の分解経路

- ①リソソーム経路⇒自食胞
- ②ユビキチン⇒プロテアソーム・・・ATPの消費

・第六章

細胞骨格について

細胞骨格の役割 { 骨格面・・・機械的支持
 { 運動面・・・動きの支配

微小管・・・ α 、 β チューブリンから成る。管状で25nm（直径）

アクチン繊維・・・アクチン分子の二重らせんから成る。繊維状で7nm

中間径繊維・・・ケラチン等の四種類のタンパク質から成る。ロープ状で10nm

骨格的には微小管が最も強い。

チューブリン、アクチンは球状タンパク質⇒フィラメント全体として極性が有る。

ケラチン等は繊維状タンパク質⇒フィラメント全体として極性が無い。

モータータンパク質は極性上のみ動けるので、微小管とアクチン繊維上にのみある。

微小管⇒ダイニン、キネシン アクチン繊維⇒ミオシン

中間径繊維は運動に寄与出来ない。