違いで学ぶ生命科学　第一版

生命科学の教科書は最新の研究まで載せられている一方、confusingな記述が多いため、全集中の呼吸で曖昧な箇所を一刀両断するのがこのシケプリの狙いです。最低限の生物の知識を前提としています。筆者は物化選択のため、初めて生命という複雑なものを学ぶ難しさよく心得ているつもりです。生物の用語には明確な定義を持たないものも散見されるため、わかりやすいイメージを持つことが大事だと筆者は考えました。その結果、厳密性よりわかりやすさを追求したシケプリとなっています(文末のだろうは自信が無い証)。もし明らかな間違いがあれば是非訂正して版を改めていただくと嬉しく思います。。蛇足ですが、pdfに変換してからのほうが読みやすいでしょう。

ただ読むだけでなく、自分で図を書いたり

表にまとめたりして、理解を深めて欲しい

と思います。

代謝：エネルギーやある物質を得るために

行われる生体内の化学反応

塩基：核酸に含まれる核酸塩基のこと。一般人はアデニン、チミン、グアニン、シトシン、ウラシルだけだと考えれば良い。塩基と書いてあるので塩基性である(ヒドロキシ基はない)。核酸は酸性。

組織：同じ役割を持つ細胞の塊。上皮組織、神経組織、結合組織、筋組織に分けられる。階層性は細胞＜組織＜器官＜個体。

有糸分裂：細胞分裂の際に紡錘糸がみられるもの。無糸分裂との対比。昔はこの２分類を用いるのが盛んだったが、無糸分裂が思いの外少ないことがわかり、廃れている。

配偶子：生殖細胞のうち二つが接合することで新しい個体をつくるもの。胞子は配偶子でない生殖細胞の例。接合と受精の違いは大丈夫？

適応、順化(環境応答)：前者は遺伝子レベル(適合というより遺伝子選択の結果残ったというニュアンス)での適合後者は同じ遺伝子の下での適合

バイオマス：単位面積あたりの生物体の重量。死体を含むこともある。工業では、生物資源のことを指す。

D体、L体：糖はD体、アミノ酸はL体が自然と多い。語源を知ると紛らわしくなるため、ここでは記さない。

一次構造～四次構造：違いに着目すべし。一次はアミノ酸の配列のこと。二次はペプチド結合の部分の間の水素結合による立体構造。三次は側鎖間の引力による立体構造。四次はタンパク質間の立体構造。三次の一部分をドメイン、四次の一部分をサブユニットという。図を書こう。

T型、R型：なぜ酵素の反応速度のグラフがS字型なの？ということで立てられたモデルにでてくるが、数学的な説明が無くわかりづらい。生化学で詳しくわかることだろう。たしかにR型(relax型)のほうが隙間が大きく反応性が高そうではある。

前駆体RNA、pre-mRNA：前駆体＝precursor=pre-である。RNAはmRNA,rRNA等を含むため前駆体RNAはpre-mRNAより広い意味合い。

トランスポーター、チャネル、ポンプ：ポンプはエネルギー(ATP)を使うため能動的。チャネルは濃度勾配により受動的。トランスポーターは濃度勾配によるが、立体構造の変化を伴い、チャネルより厳格。実はトランスポーターの割合はかなり高い(6割ある細胞も存在)。



二次性能動輸送：小腸上皮細胞の例で説明。

(唐突ですみません)Na＋の濃度勾配による輸

送の際、グルコースもまとめて輸送。つまりグ

ルコースについては濃度勾配に逆らっているため

能動的。初めて知ったとき、能動輸送じゃなくね？

と思ったのは筆者だけだったか。

NADH、NADPH：呼吸にはNADH、光合成にはNADPHが関わる。NADPHは脂肪酸合成などにも関わる。生化学で嫌になるほど勉強する。

トロポニン、トロポミオシン：トロポニン(糸のイメージ)にCa+がくっつくとトロポミオシン(ボタンのイメージ)がアクチンから離れ、平滑筋の筋収縮が可能になる。骨格筋はメカニズムが違う。

一次メッセンジャー、二次メッセンジャー、シグナル分子、リガンド、アゴニスト、アンタゴニスト：シグナル伝達に関わる分子をシグナル分子という。細胞の外側から受容体(核内受容体や細胞膜受容体)に結合する分子のうち生体内由来のものをリガンド、生体外由来のものをアゴニスト、アンタゴニスト(活性化がアゴニスト、抑制がアンタゴニスト)という。細胞外シグナル分子を一次メッセンジャー、その後のシグナル分子を二次メッセンジャーという。一次メッセンジャーはリガンドとアゴニストに分かれると考えて良いだろう。(曖昧な定義であることに注意。)文章にするとやはり説明しづらい……。

GAP：GAPはGTPase activating proteinなので、GTPをGDPにする。つまり、Gタンパク質は不活化する。

アポトーシス、プログラム細胞死：プログラム細胞死はネクローシス(細胞の外から破壊されるイメージ)、アポトーシス(DNAから破壊されるイメージ)、オートファジー(細胞質から破壊されるイメージ)に分けられる。細胞質と細胞質基質(サイトゾル)の違いは大丈夫？



伝導、伝達：伝導はニューロン内で電位が伝わる

こと。伝達はニューロン間で電位が伝わるこ

と。伝導は一方向に伝わるという記述はconfusing。

軸索を導火線だとみなすと、導火線の真ん中に火を

付ければ両側に火が伝わる。火は逆流しないという

点で一方向と言っているのだろう。教科書の言い

回しに従うと伝導が一方向であるのはNa+チャネ

ルに不応期があるためで、伝達が一方向であるのはシナプス小胞がシナプス前細胞でのみつくられるため(シナプスをイメージすれば自明)。

体性神経、自律神経：人間の神経系は中枢神経系(脳と脊髄)と末梢神経系にわかれ、末梢神経系は体性神経系(運動神経と感覚神経)と自律神経系(交感神経と副交感神経)から成る。図を書くべし。他の末梢神経に対して、感覚神経のみは中枢部に向かっていることに注意。

アドレナリン、ノルアドレナリン：似ている。高校生物では、アドレナリンはホルモン(血液を流れる)であり、ノルアドレナリンは交感神経の神経伝達物質として紹介されたが、実は両者ともに神経伝達物質でもホルモンでもある。しかし、アドレナリンは肉体、ノルアドレナリンは精神に影響を与えやすいと考えればOK。

相同染色体、姉妹染色分体：前者は体細胞に2個ずつ対になってある同形同大の染色体。由来が異なるので遺伝子の配列は基本少し異なっている。後者はDNA複製後にできる、同じ遺伝情報をもつ2本の染色分体のことをいう。相同染色体とは異なり、遺伝子の配列はほぼ同じ。体細胞分裂の時には、これら姉妹染色分体が一本ずつ各娘細胞に配分される。教科書の図７－５がわかりやすい。父親由来をF、母親由来をM、相同染色体をFMとすれば、複製するとFFMMとなるため、FF、MMが姉妹染色分体。さらに、普通の細胞では父親由来が２３本、母親由来が２３本あることを加味して分裂のイメージをしてみよう。ついでに二価染色体も確認しよう。

細胞の特殊化、形態形成：教授によると細胞の特殊化(非対称分裂や誘導)→形態形成(細胞の運動や変形)→細胞の分化(遺伝子の調節)の流れらしい。この教科書ではそうあるものの、一般には分化はかなり広い意味合いを持つと考えるのが良さそうだ。

未分化細胞、幹細胞：ほぼ同じと考えて良さそう。未分化細胞はまだ未熟なイメージで、幹細胞は複数種の細胞に分裂できる頼れる存在というイメージ。

収斂進化、平行進化：両者ともに、似た形質を獲得するような進化のことを表す。収斂進化には、祖先がだいぶ違うのに似てきたというニュアンスがありそうだ。逆に、平行進化は祖先が共通していたという意味合いが強い。

瓶首(ボトルネック)効果、創始者(入植者)効果：母集団が災害などで減ったとき、遺伝子に偏りが生じやすくなる。母集団から一部を取り出したとき、遺伝子に偏りが生じやすくなる。

静止中心、形成中心：分裂組織の司令塔のような存在。根では静止中心で、シュートでは形成中心と呼ぶ。

頂芽、腋芽：前者は茎の先端部分にある芽で、後者は葉の付け根の部分にある芽

ハウスキーピング遺伝子、構成的発現：全ての細胞で働く遺伝子がハウスキーピング遺伝子。ある細胞である遺伝子が常に(いつでも)翻訳されているのが、構成的発現。

オペレーター、プロモーター：非常に難しい。おそらく、プロモーターはタンパク質をコードする遺伝子の少し上流にあり、RNAポリメラーゼが結合したり、転写を調節したりする領域だろう。オペレーターはすぐ上流にある。真核生物はほとんどオペレーターを持たない。リプレッサーが結合するのがオペレーターと考えて良いのか？？エンハンサーやサイレンサーはプロモーターよりもずっと上流(または下流)にある。

ヘテロクロマチン、ユークロマチン：ヘテロクロマチンは凝縮していて、ユークロマチンは緩く集合している。hetero(ヘテロ)は異なる、eu(ユー)は真の、良いという意味。発見者はユークロマチンを普通の状態だと考えたのだろう。

siRNA、miRNA：両者ともに翻訳の抑制を行う。siRNAはウイルスに対する免疫として生まれた点、miRNAは多少塩基配列が異なっていても抑制作用がある点が特徴的。

ゲノム：全ての遺伝子情報。精子の塩基配列全てがゲノムの１セットで、体細胞の塩基配列全てがゲノムの２セットとされたが、現在はヒストンの修飾などを含めた広い意味合いに使われることも。

遺伝的固定：対立遺伝子の割合の変化(例えば血液型がA型の人の割合が減る)が遺伝的浮動なので、遺伝的固定は、新たに変異が生じても、変異が集団に広まった後、割合が固定されることと解釈できればわかりやすいだろう。Wikipediaでfixationを調べると、突然変異などがなければ、いずれ対立遺伝子のうち一つだけが残ることとある。教科書の記述は？？？である。

おまけ

腫瘍、がん：腫瘍は大量増殖した細胞の塊。良性腫瘍と悪性腫瘍(がん)に分けられる。悪性腫瘍は上皮性(癌腫)と非上皮性(肉腫)に分けられる。骨肉腫とか聞くでしょ。癌は癌腫を指すことが多い。

グリセリン、グリセロール：同じ。言語の違いで呼び方が変わるだけ。

最後に、理二三向けなので理一の方の期待に添えなかったら申し訳ないです。ただ、違いを通して新たな発見があれば嬉しく思います。例えば、同じ鞭毛でも原核生物と真核生物では仕組みが違います。真核生物の鞭毛でダイニンが働いている様子を想像するのも面白いと思いませんか。大変だった大学受験が終わり、今後はいかに学問の面白さに目覚めるかが大切なことでしょう。たいていの東大生は優秀なので、ただ脳死で暗記してもつまらないでしょう。覚えるんじゃない、考えるんだよ。予備校の先生がこうおっしゃっていたのを思い出します。

*想いは、不滅。*