

7

細胞の構造とエネルギー代謝 —生命分子と呼吸のしくみ

2008 前期生物学(1) 倉田薫子

Key words : 多量必須元素, 微量必須元素, タンパク質, アミノ酸, ATP, 高エネルギーリン酸結合, 好気呼吸, 嫌気呼吸, 解糖系, クエン酸回路, 電子伝達系

1. 生命分子から細胞へ

生命の素材 (元素レベル) = C, H, O, N が多い. 他にも P, S などは必須元素
(分子レベル) = 水, タンパク質, 脂質, 無機塩類

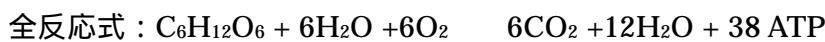
タンパク質: 細胞を構成する有機物の中でもっとも多く, 細胞機能のほとんどに関係する窒素を含む複雑な有機物, アミノ酸がペプチド結合により多数鎖状に連結

ATP (Adenosine tri phosphate, アデノシン三リン酸): 生命のエネルギー通貨
ミトコンドリアの好気呼吸によって有機物が分解されるときに得られる

2. 呼吸のしくみ

内呼吸と外呼吸

(1) 好気呼吸: 酸素を使ってグルコースから ATP を取り出すしくみ



内呼吸の3段階の過程

細胞質基質で行われる「解糖系」

ミトコンドリアのマトリクスで行われる「クエン酸回路」

ミトコンドリアの内膜で行われる「電子伝達系」

(2) 嫌気呼吸: 酸素を使わないで ATP を取り出すしくみ (好気呼吸と比べて効率が悪い)

腐敗と発酵

アルコール発酵と乳酸発酵

教科書参考ページ:

p.40-41: 細胞の化学組成, タンパク質

p.173: アミノ酸の種類とタンパク質の構造

p.182: ATP の構造とはたらき

p.198: 好気呼吸

p.200-201: 嫌気呼吸, 発酵と腐敗

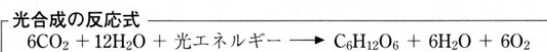
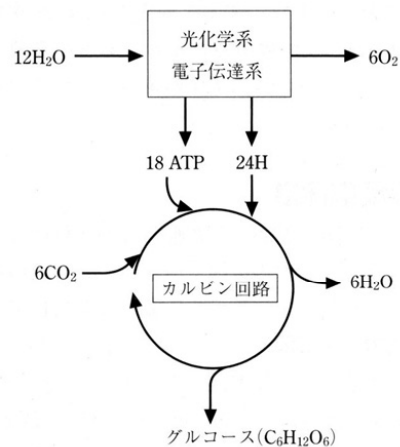


図 2-4-4 光合成のしくみ

質問回答集 > 細胞の構造とエネルギー代謝—生命の最小単位

* 遺伝子操作によって人間は病気にも強くなれると思うが、遺伝子操作についてどう思いますか？

食べ物の遺伝子組み換えも問題視されているのに、自らの遺伝子を操作してしまうのはいかなものでしょうか。遺伝子を組み換えた結果、癌化したり、おかしな化学反応系ができてしまう危険も十分に考えられます。遺伝子操作は一世代で結果が出るものではないので、慎重にしなければなりません。理論的には人間が光合成をしたり、手の場所に目をつくることも可能ではあるはずですが、何度も言うように生命倫理上好ましいとは思えません。

* ウイルスも細胞を持っているのですか？新型ウイルスはどのように生まれるのですか？

ウイルスは細胞を持たず、DNA も持ちません。遺伝情報は RNA です。しかし他の細胞を使って増殖することができるので、一般に生物の特徴も非生物の特徴も持つと言われていました。新型ウイルスは増殖時に、元のウイルスの RNA が組み変わり生まれます。ウイルスの増殖は大変スピードが速いので、莫大な数の RNA の組み替えが起こり、薬に対する耐性を持ったものや毒性が著しく強いものが発生します。

* アメーバの核を半分ずつ分かれるようにすると、どうなるのですか？

分裂を行う時期以外は、染色体はもやもやの糸状になっているので、核を半分にしても染色体を切断してしまうので、どちらも正常には機能しないはずで。

* 1つの核にどれくらいの生命情報が入っているのですか？

その個体に関する情報全てです。

* 遺伝子の配列は何かの影響を受けて変わってしまうことはあるのですか？

通常の分裂でも変わってしまいますが、例えば日焼け(紫外線)、放射線、レントゲン(X線)などでも変わります。一年間に撮れるレントゲン写真の枚数が決まっているのは、過剰な X 線で遺伝子を傷つけないようにです。

* 原形質流動は人間の細胞でも起きているのですか？人間の細胞で一番大きなものは何？細胞小器官の大きさはどの生物も同じなのですか？ゴルジ体とはタンパク質を分泌小胞に変えるものなのですか？

起きています。そうやって細胞内の物質の濃度を一定にしています。筋肉細胞は 30cm くらいあるそうです。細胞小器官の大きさは、ほぼ同じだと思っていいでしょう。ゴルジ体はできたタンパク質を細胞外に放出するため、膜のようなもの(分泌小胞)で包んで送り出すはたらきです。

* 葉緑体の中にある色素が葉緑素ということでしたが、葉緑素はどんな役割を持っているのですか？またなぜ緑色なのですか？

葉緑素自体が太陽の赤い光を利用して光合成を行う色素体です。それをたくさん持っている器官が葉緑体と言うことになります。植物は光合成に主に赤い光を利用するので、補色の緑が一番人間の目に見えることになり、緑色なのです。

* なぜ生命が生きようとするのかがわからない。元を迎ればただの原子でしょ？DNA はなぜ二重らせんなの？

その通りです。ただの原子が集まって分子ができるので、分子間力や水素結合などの影響で二重らせん構造ができるのです。生命は生きようとしていますか？単に化学反応で DNA を合成し、タンパクを合成し、生命が維持されているだけではないですか。生きようとするのは細胞ではなく、細胞の集合体で意志を持った生物だけです。

* RNA は DNA のコピーというが、形も違うし何をコピーしているの？リボソームによる DNA のコピーは実際にその様子を観察したのですか？それとも仮説ですか？

とても重要かつ難しい質問です。7月に扱います。

* 遺伝で起こるエラーとクローンで起こるエラーの違いはあるのですか？クローンで生まれた牛肉は安全なの？

クローンは体細胞分裂で生じるエラー、遺伝は減数分裂と受精とその後の体細胞分裂で生じるエラーになります。確率的には後者の方がエラーが生じやすいかもしれませんが、クローンは質のそろった生産物という意味ではすぐれていますが、まだ全容は解明されていません。

* 植物は葉緑体とリボソームの両方を持っているということは、植物の方が多くタンパク質を合成しているということですか？

動物植物共通で持つリボソームは、タンパク質を合成して身体を作りますが、植物しか持たない葉緑体は光合成によって糖分をつくり、それを栄養源にしているので、タンパク質合成ではありません。

* 人間を形成している細胞は何種類くらいあるのですか？

「種類」の意味がイマイチわかりませんが、それぞれの組織や器官に分化して、それぞれの場所に配置されています。人間を形成する全細胞数は、およそ 60 兆個とされています(計算値)。

* リン脂質の膜にくっつくタンパク質の「チャネル(チャンネル)」のはたらきがよくわかりませんでした。

一言で言うと物質の輸送です。詳しくは教科書 p36 を参照してください。

* アメーバはどのような場所に生息するのですか？

主に土の中、水の中などどこにでもいます。

* ボルテックスは単細胞ですか？

ボルボックスの間違いですよね？ボルボックスは単細胞が集まっている「細胞群体」といい、多細胞のようにそれぞれの細胞が役割分担はしないまでも、多数の細胞が集まっている状態です。