

呼吸という化学反応

酵素・ミトコンドリア・エネルギーの損失

1年「生物基礎（2単位）」11b

（ ）組（ ）番

氏名（ ）

授業の前提 次の「大前提」を確認する。

- ① 細胞が活動するには、エネルギーが必要である。
- ② 細胞は、有機物（糖）と酸素を取り込み、酸素を用いて糖を分解することでエネルギーを得る。
- ③ 動物の場合、有機物（糖）は食べて、消化・吸収することで体内に入る。酸素は肺から吸収する。いずれも血液によって細胞に運ばれる。

次の「前提」を確認する。

- ④ 細胞の活動に必要なエネルギーは、次の化学反応で生じたエネルギーを用いる。
 $\text{ATP (アデノシン3リン酸)} \rightarrow \text{ADP (アデノシン2リン酸)} + \text{リン酸}$
- ⑤ 細胞内に含まれるATPの量は限られているので、次の化学反応でATPを再合成する。
 $\text{ADP (アデノシン2リン酸)} + \text{リン酸} \rightarrow \text{ATP (アデノシン3リン酸)}$
- ⑥ ATPを再合成する際に必要なエネルギーは、糖（グルコース）の分解で得る。
 $\text{グルコースC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{酸素O}_2 + \text{水H}_2\text{O} \rightarrow \text{二酸化炭素CO}_2 + \text{水H}_2\text{O}$
- ⑦ 有機物（糖）を分解し、生じたエネルギーでATPを再合成することを「呼吸」という。
<参考> グルコース1分子を分解して生じたエネルギーで、最大38分子のATPが再合成される。
- ⑧ 呼吸では、たくさんの化学反応が連続的に起こっている。

授業の目標 次のことを知る。

達成したら
文右端□に



- (1) 有機物の分解で生じたエネルギーの全てが、ATP再合成に利用されるわけではない。
<参考> ATPの再合成に利用されるエネルギーは、生じたエネルギーの60%である。
残りの40%は熱エネルギーになる。
- (2) 呼吸に限らず、細胞内の化学反応は、酵素の存在によって起こる。□
(酵素がないと化学反応は起こらないといってもよい)
<例> デンプンは、唾液の中の酵素「アミラーゼ」ですぐに分解する。
酵素を用いない場合、200°C・250気圧（高温高圧）にしないと分解しない。
- (3) 酵素はタンパク質でできている。1種類の酵素は1種類の化学反応だけ促進する。□
<参考> 呼吸では全部で20種類以上の化学反応が起こる。
だから、酵素も20種類以上（のタンパク質）が必要である。
- (4) 呼吸は、細胞内の細胞質基質とミトコンドリアで行われる。□
 - ・細胞質基質では、グルコースをほぼ半分の大きさの分子と水素に分解する
<参考> $\text{グルコースC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{ピルビン酸C}_3\text{H}_4\text{O}_3 + 4\text{H}$
 - ・ミトコンドリアでは、二酸化炭素と水素にまで分解する
 - ・ミトコンドリアでは、分解で生じた水素と「酸素」を反応させて水にする
<参考> $2\text{ピルビン酸C}_3\text{H}_4\text{O}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{CO}_2 + 20\text{H} \dots\dots$ ミトコンドリアのストロマで
 $24\text{H} + 6\text{O}_2 \rightarrow 12\text{H}_2\text{O} \dots\dots$ ミトコンドリアのクリスタで
- (5) ATPは細胞から外に出ることはなく、外からATPが細胞内に入ることもない。

課題

生きていく上で欠かせないものに、酸素・グルコース・酵素（タンパク質）がある。なぜそれが欠かせないものなのか（なんのために使われているのか）を、ここまでの学習で得た知識で説明しなさい。