

はじめに

先週は第1章第2節の復習をお送りしました（まだ1-2-5が残っていますが）。だいぶ内容が増えてきたのでお腹いっぱいになっている人もいるかもしれません。専門用語もたくさん登場しました。

期末考査も少しずつ近づいてくる中、不安を感じる人もいるでしょう。生物学の基本は①専門用語の定義を明確にして、②生物現象が起こる目的を把握し、③そのためになにが必要なのかを理解する、ことだと思えます。書いて覚える、読んで覚える、問題集の問題を解いてみる。いろいろあると思えます。試験範囲も載せておきますので、ぜひ頑張ってください。

1 学期期末考査試験範囲

- 教科書 P.6-33、40-49
 - 第1章 生物の特徴
 - 第1節 生物にみられる多様性と共通性
 - 第2節 細胞とエネルギー
 - 第2章 遺伝子とその働き
 - 第1節 遺伝子とDNA
- 授業プリント No.1-1-1～2-1-3（復習編5枚も含む）
- 問題集 P.2-25 ただし、下記の問題を除く
 - P.4 基本5、P.5 基本9、P.7 基本16、17、P.9 標準21
 - P.12 基本27、P.13 標準30、31
 - P.17 標準38
 - P.18 章末41、P.19 章末43
 - P.23 基本49、50、P.25 標準56

出題のポイント

- ①各授業の「みんなでワーク」「PowerUpTest」の内容はしっかり復習しておく。
- ②問題集の問題はひと通り解いておく。
- ③

合格点は30点以上です。

高校生活最初のテストは、1学期の運命を決める一発勝負です。日々の授業内容を振り返りつつ、学習を進めておいてください。ただ暗記した言葉を書き連ねるのではなく、それらをもとに生物学的な現象について考える力をみたいと思います。

動画配信した授業の「みんなでワーク」「PowerUpTest」

1-2-1 代謝と酵素

■みんなでワーク

課題

延期が決まった2020東京オリンピック。さて、スポーツ界ではドーピングという違法薬物を摂取することによってパフォーマンスを向上させようという不正行為が行われた歴史があります。

違法薬物リストに「蛋白（たんぱく）同化薬」というものがあります。さて、これは一体どんな働きをするのでしょうか？「蛋白」とはもちろんタンパク質のことです。「同化」の定義を踏まえて、考えてみてください。

解説

「インターハイにはドーピング検査がないんだよね」という話を部員にしたことがあります。だからといって、ドーピングに手を出さないでくださいね。

さて、蛋白同化薬というのは、文字通り摂取したアミノ酸（タンパク質の材料）からタンパク質を合成する反応を促進する薬です。私たちのからだにおいてタンパク質といえは…そう、筋肉ですね。この薬はいわゆる「筋肉増強剤」としてスポーツ選手が使い始めたという歴史を持ちます。本来は食事とトレーニングによって作り上げるべき肉体を、化学物質の力を借りて作る。…フェアではありませんね。ちなみに、この薬を使うと様々な副作用が出ることも知られています。大昔（僕が高校生の頃？）に某青年誌で連載されていた『D-ASH』（原作・北沢未也／作・秋重学）というマンガの中でもこの薬が登場します。

■PowerUpTest

問題

- 問1 ①代謝のうち、体外から取り入れた物質を使って、からだを構成する物質をつくる反応は何？
②代謝のうち、エネルギーが放出されるものは何？
③化学反応を促進するタンパク質の名称は？
- 問2 酵素は体内にたくさんの種類があるが、量は少なくてもよい。少量あればいい理由を酵素の性質を踏まえて説明しなさい。

解答&解説

- 問1 ①同化
②異化（呼吸もOK）
③酵素

- 問2 酵素は化学反応の前後で反応しない。したがって繰り返し利用できるため、量は少なくてもよい。

問2

酵素の性質はいろいろあるが、それぞれの性質が何と関係しているかをしっかり把握しておく。

1-2-2 エネルギーとATP

■みんなでワーク

課題

Aパートでは、生物の代謝では必ずATPが使われているということを学習しました。生物がこのような方法をとっていることにはどんな利点があるのでしょうか？ATPの別名が「エネルギーの通貨」であることを踏まえて、説明してみてください。

え、ヒントがほしい？しょうがないなあ…生物のエネルギー源って何でしょう？動物と植物で考えてみてください。

解説

PowerUpBookを添削していて気になったのは、「生物のエネルギー源は呼吸や光合成である」という表現です。これがおかしい、ってことに気づいてほしい。あくまで呼吸のエネルギー源は有機物が持つ「化学エネルギー」だし、光合成のエネルギー源は「光エネルギー」です。いろいろなエネルギー源はあるのだけれど、それらを一旦ATPという形にすることで、自由に使えるんだという意識を持っておいってください。

「通貨」という言葉をどう捉えているかも面白かったですね。「どこでも使える」という解釈をする人もいれば、「誰でも使える」という人もいました。「蓄えておける」という貯金的な発想もいいですね。「交換が可能だ」というのも面白かった。

もう一つ、ATP 1分子を分解して得られるエネルギー量は7.3kcal。これは2分間階段を上り下りするときに必要な分です。少なすぎない？って思うかもしれませんが、逆に多過ぎると、無駄になってしまったりもしますよね。案外このくらいがちょうどいい、というのもあるのだと思います。

■PowerUpTest

問題

- 問1 ①代謝に用いられる多くのエネルギーを蓄えた物質の略称（アルファベット3字）は何？
②①の物質において、多くのエネルギーが含まれる結合の名称は何？
③①の物質が分解されてできるリン酸ではない方の物質の略称は？
- 問2 ATPの合成・分解のシステムを充電式電池に例えて、説明しなさい。

解答&解説

- 問1 ①ATP
②高エネルギーリン酸結合
③ADP ※6/8 間違いに気づき、訂正しました。
- 問2 ADPとリン酸からATPを合成する過程は電池を充電することと同じである。ATPを分解する過程は、電池を使って電気エネルギーを取り出し、他の用途に使うことと同じである。

1-2-3 光合成

■みんなでワーク

課題

植物や藻類、シアノバクテリアにとって光合成は欠かすことのできない生命活動です。それと同時に、私達動物にとっても、「光合成」は重要な生命活動です。さて、それはどうしてでしょうか、「食物連鎖」という考え方を踏まえて説明してみてください。

解説

「食物連鎖」という言葉は中学校理科でも登場すると思うのですが、イマイチ意味がわかっていない人もいます。食物連鎖は、生物間の「食べる―食べられる」という関係が一直線につながっているというものです。つまり、動物は植物を食べるという生命活動によってつながっているわけです。植物たちが光合成により、生産してくれた有機物を、「食べる」ことで、自らのからだにしているんですね。

PowerUpBookでは光合成で酸素がつくられ、それを動物が利用する、という解答もかなり多く見られました。それはそれでありなのですが、「食物連鎖」を踏まえてはいない、ということ、覚えておいてくださいね。

■PowerUpTest

問題

- 問1 ①光合成の材料として用いられる2つの物質は何と何？
②植物において光合成が行われる細胞小器官の名称は何？
③②のチラコイドで吸収されるエネルギーは何エネルギー？
- 問2 葉緑体に含まれる「光合成に必要なもの」とは何か、その役割とともに説明しなさい。

解答&解説

- 問1 ①二酸化炭素 (CO₂)、水 (H₂O) ※化学式も可、順不同
②葉緑体
③光エネルギー
- 問2 光エネルギーを吸収する「光合成色素」と、化学反応を促進する「酵素」が含まれている。

1-2-4 呼吸

■みんなでワーク

課題

あなたは100mを何秒で走れますか？今年3月に松工を卒業した越山遥斗君は10秒66の記録を出し、インターハイ出場権を手に入れました。

さて、このスピードで10000m走れるとしたら、どのくらいのタイムになるでしょうか？単純に越山君のタイムを100倍してみると、1066秒=17分46秒です。しかし、2019年の10000m長野県記録は30分以上かかっています。

なぜ、私達は100mを走るスピードでずっと走れないのでしょうか？100mを走る時と、10000mを走るときの「酸素」の取り込み方に注目して説明してみてください。

解説

実はこの題材、「1-2-2 エネルギーとATP」の補充資料を読んでもらうと、答えが見えてきます。運動部の人には聞いたことがあるかもしれませんが、100m走は「無酸素運動」といって、ほとんど酸素を取り込まずに走っていきます。このとき、筋肉ではクレアチンリン酸という物質を分解して得られるエネルギーでATPを合成しています。これは非常にスピーディーに起こる分、最大15秒くらいしか継続しません。

一方、10000m走は完全に「有酸素運動」、酸素を取り込みながらの運動です。この場合は、いわゆるミトコンドリアでの呼吸でATPを合成します。ところが、この反応にはそれなりの時間がかかる。だから、全力疾走を維持できるだけのエネルギー量を確保することはできず、走るスピードも遅くなるのです。

■PowerUpTest

問題

- 問1 ①呼吸に必要な気体の名称は何？
②呼吸によって生成される物質はATP以外に何と何？
③細胞質基質に続いて、呼吸が行われる細胞小器官の名称は何？
- 問2 燃焼では多くの熱と光が発生する。しかし、呼吸ではそこまで多くない。その理由を説明しなさい。

解答&解説

- 問1 ①酸素
②二酸化炭素 (CO₂)、水 (H₂O) ※化学式も可、順不同
③ミトコンドリア
- 問2 燃焼では反応が急激に進むため、エネルギーが熱や光に変わりやすい。一方、呼吸では段階的に反応が進行するため、その都度発生するエネルギーでATPが合成されるため、熱や光は少ない。

復習編授業の「みんなでワーク」 「PowerUpTest」

【復習】1-2-1&2 代謝と酵素／エネルギーとATP

■みんなでワーク

課題

6/6(土)AM、生卵とゆで卵を常温で放置し始めました。さて、新鮮さが保たれるのはどちらでしょう。理由も含めて解答してください。

さあ、みんなで考えよう！

解説

初の演示実験をお送りしました。酵素の性質を確認するための実験です。よく教科書なんかには載っているのは、加熱したレバー（肝臓）を過酸化水素水に入れても変化が起こらない、というものです。今回の実験は、酵素が機能しないと、卵に変化が生じるという内容でした。

卵が持っているリゾチームという酵素が細菌を殺すという化学反応を促進しています。しかし、茹でてしまったことにより、その酵素の機能が失われてしまいます。決してなくなったり、死んだりするわけではないのでご注意ください。

■PowerUpTest

問題

- 問1 ①エネルギーが吸収されて物質を合成する代謝は何？
②代謝に用いられる多くのエネルギーを蓄えた物質の略称は？
③②が分解されると、何と何ができる？
- 問2 なぜ、体内にはたくさんの種類の酵素が必要か、酵素の性質を踏まえて説明しなさい。

解答&解説

- 問1 ①同化
②ATP
③ADP、リン酸（順不同）

問2

酵素の性質（基質特異性）に加えて、体内で起こる化学反応がたくさんあることに触れたい。

- 問2 酵素は特定の化学反応しか促進できない基質特異性を持つ。体内で起こる化学反応は多くの種類があるため、酵素も多くの種類が必要である。

【復習】1-3&4 光合成／呼吸

■みんなでワーク

課題

生物によって、生息に適した環境はそれぞれ違います。「光合成」を行う生物にとって理想的になるように地球を改造しようと思います。
どう改造すればいい？さあ、みんなで考えよう！

解説

光合成に必要なものは何か、ということを考える課題です。とりあえず注目すべきは材料となる二酸化炭素でしょうか。大気中の二酸化炭素を増やせば、有機物の生産量も増えそうです。また、光エネルギーがずっと届くようにするのもいいかもしれません。普段だと夜間は光合成できませんが、人工太陽でもつくれば、24時間光合成、というのも可能でしょうね。

ちなみに、光合成は化学反応の連続です。一般的に化学反応は温度が高いほど進行しやすい傾向にあります。だから、地球の温度を上昇させればおそらく光合成しやすくなるかと思えます。そう考えれば、近年の二酸化炭素濃度の増加に伴う地球温暖化は、植物達にとってはありがたいことなのかもしれません。

最後に授業中に紹介した宮沢賢治の「グスコブドリの伝記」ラスト手前のシーンをどうぞ。（青空文庫で全文が読めます）

そしてちょうどブドリが二十七の年でした。どうもあの恐ろしい寒い気候がまた来るような模様でした。測候所では、太陽の調子や北のほうの海の氷の様子から、その年の二月にみんなへそれを予報しました。それが一足ずつだんだんほんとうになって、こぶしの花が咲かなかったり、五月に十日もみぞれが降ったりしますと、みんなはもうこの前の凶作を思い出して、生きたすらもありませんでした。クーボー大博士も、たびたび気象や農業の技師たちと相談したり、意見を新聞へ出したりしましたが、やっぱりこの激しい寒さだけではどうともできないようすでした。

ところが六月もはじめになって、まだ黄いろなオリザの苗や、芽を出さない木を見ますと、ブドリはもういても立ってもいられません。このままで過ぎるなら、森にも野原にも、ちょうどあの年のブドリの家族のようになる人がたくさんできるのです。ブドリはまるで物も食わずに幾晩も幾晩も考えました。ある晩ブドリは、クーボー大博士のうちをたずねました。

「先生、気層のなかに炭酸ガスがふえて来れば暖くなるのですか。」

「それはなるだろう。地球ができてからいままでの気温は、たいてい空気中の炭酸ガスの量でまっていたと言われるくらいだからね。」

「カルボナード火山島が、いま爆発したら、この気候を変えるくらいの炭酸ガスを噴くでしょうか。」

「それは僕も計算した。あれがいま爆発すれば、ガスはすぐ大循環の上層の風にまじって地球ぜんたいを包むだろう。そして下層の空気や地表からの熱の放散を防ぎ、地球全体を平均で五度ぐらい暖かくするだろうと思う。」

「先生、あれを今すぐ噴かせられないでしょうか。」

「それはできるだろう。けれども、その仕事に行ったもののうち、最後の一人はどうしても逃げられないのでね。」

「先生、私にそれをやらしてください。どうか先生からペンネン先生へお許しの出るようおことばをください。」

「それはいけない。きみはまだ若いし、いまのきみの仕事にかわるものはそうはない。」

「私のようなものは、これからたくさんできます。私よりもっともっとなんでもできる人が、私よりもっと立派にもっと美しく、仕事をしたり笑ったりして行くのですから。」

■PowerUpTest

問題

問1 ①光合成によってできる物質は何と何？

②葉緑体に含まれる色素の役割は？

③呼吸に必要な2つの物質は何と何？

問2 原核生物がATPを合成できるのはなぜか、どこで合成するかを明らかにして説明しなさい。

解答&解説

問1 ①有機物(デンプン、糖)、酸素

②光エネルギーを吸収する

③有機物、酸素

問2 原核生物では細胞質基質において、酵素を用いて、酸素を使わずに有機物を分解して、ATPを合成する。