

はじめに

11月になりました。もう冬かな…と思っていたら、昼間はやたらと暖かたりします。やはり僕達は変動の激しい「外部環境」に囲まれて生きているんだなあ、と再認識する日々です。

さて、テスト1週間前となりました。既に試験範囲を終えたクラスもあれば、ギリギリまで授業をしないと間に合わないクラスもあります。…え？どうしてくれるんだって？僕に言わないでください。もともとの授業数が全然違うんですよ。ちなみに、3学期実力考査までの授業数にも差が出るため、一部クラス（MA・E・TB）はテスト明け範囲分も授業実施予定です。よろしくどうぞ。

授業の「みんなでワーク」「PowerUpTest」

3-1-1 体液とその働き

■みんなでワーク

課題

恒温動物では体温が一定の範囲内に保たれています。では、

- ①体温が高くなり過ぎる
- ②体温が低くなり過ぎる

とどのような不都合が生じるでしょうか？

さあ、みんなで考えよう！

解説

授業中にも触れましたが、「恒常性」という性質はすべての動物が備えています。ただし、どこまでを「生命維持できる一定の範囲に保つか」は動物によって変わります。どうしてか？恒常性を維持するためには、当然ですが「エネルギー」が必要です。つまり、エネルギーを消費してまで、いろいろを調整した方が都合がいい分だけ、調整していることとなります。

手塚治虫の「火の鳥 未来編」には人工的に生物をつくらうとする猿田博士が登場します。ある程度調整された機械内の液体中では、知能を持ち、話すこともできるヒトのような生物ですが、機械から一步出ると、途端に死んでしまう。それくらい外部環境は厳しいということです。

さて、本題に入りましょう。体温が高過ぎると困ることは何か。授業でも解説しましたが、「タンパク質の変性」により、生命維持には欠かせない酵素が機能を失うと、やはり生きていくのは難しくなります。だからこそ、私達には体温を下げるため「汗をかく」仕組みが備わっています。右のように全身火傷を負ってしまった志々雄真実（和月伸宏「るろうに剣心」（集英社）の登



場人物)の場合、汗をかけません。結果的に体温が上がり過ぎて、発火点(燃え始める温度)を超えて、焼死してしまいます(まさに漫画!)

一方で体温が低くて困ることは何か? 「うまく体が動かない」という解答も多かったですが、これも化学反応の速度で説明がつきそうです。来年化学基礎を学習すると、多少やるとは思います。一般に化学反応は温度が高いほど反応速度が高くなる傾向にあります。生命活動は多数の化学反応の連続ですので、低いとうまく反応が進行せず、生命活動も滞ります。また、「免疫が低下する」という解答もありました。免疫では、免疫細胞が活躍しますが、やはりそれなりの温度が必要です。低過ぎても困るし、高過ぎてもいけない。難しいですね。

■PowerUpTest

問題

- 問1 ①体液のイオン濃度や体温を一定の範囲内で維持しようとする性質の名称は?
 ②血管内を流れる体液の名称は?
 ③リンパ管内を流れる体液の名称は?

問2 組織液の役割2つを「細胞」という語句を用いて説明しなさい。

解答&解説

- 問1 ①恒常性(ホメオスタシス)
 ②血液(血しょう)
 ③リンパ液

→体液以外の液体(唾液等)は何というのか、という質問がありました。細胞内で作ったものを細胞外に出すことを分泌といいます。だから、無理やりいうと分泌液ですかね。

問2 酸素や栄養分を細胞に供給し、二酸化炭素や老廃物を細胞から受け取る。

3-1-3 赤血球と血小板の働き

■みんなでワーク

課題

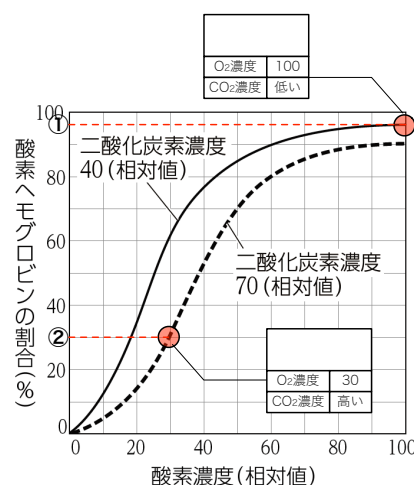
授業プリント裏面の補充資料3-1-3には酸素解離曲線が載っています。この図から「ヘモグロビンと酸素の結合の仕方」についてわかることは何でしょうか? できる限り挙げてみてください。

さあ、みんなで考えよう!

解説

昨日の会議で配布された資料に、「生徒に考えさせる課題」の例として、「酸素解離曲線はなぜS字型なのか」というものがありました。どうしてなのでしょうね? 僕もパッと一言で答えづらいので、ぜひ2020年の課題として考えてみてください。

さて、授業でも触れましたが、基本的にヘモグロビンは肺胞のように酸素濃度が高く、二酸化炭素濃度が低いところでは、酸素と結合して酸素ヘモグロビンに変化します。しかし、酸素解離曲線からは「100%酸素と結合するわけではない」ことがわかります。ま



た、組織のように酸素濃度が低く、二酸化炭素濃度が高いところでは、酸素ヘモグロビンは酸素と解離して、ヘモグロビンに戻ります。これも酸素解離曲線からは「100%が解離するわけではない」ことがわかります。

ちなみに酸素濃度が高い・低い、二酸化炭素濃度が高い・低いという言葉を紹介しましたが、あくまで相対値であることに注意してください。例えば、吸う息（つまり空気）の成分は、酸素=20.94%に対して、二酸化炭素=0.03%です。吐く息の成分は、酸素=16.44%に対して、二酸化炭素=3.84%です。「吐く息の中にそんなに酸素が!」と思うかもしれませんが、人工呼吸が成立する背景にはこのような成分があるわけです。

尚、授業中には「組織で酸素と解離する酸素ヘモグロビンの割合を求める計算方法」を紹介しましたが、期末考査では「計算問題は出題しません」のでご了承ください。

■PowerUpTest

問題

- 問1 ①赤血球中に含まれる酸素と結合しやすいタンパク質の名称は?
 ②①のタンパク質が酸素と結合しやすいからだの部位はどこか?
 ③血液凝固因子を放出する血球の名称は?

- 問2 血ペいとは何で、どのような働きをするか「フィブリン」「赤血球」という語句を用いて説明しなさい。

解答&解説

- 問1 ①ヘモグロビン
 ②肺胞(肺)
 ③血小板

- 問2 フィブリンが赤血球などの血球と絡まり合い、傷口をふさぐ。

→血ペいの役割はふさぐことであり、治すことではありません。また、フィブリンはタンパク質です。血球ではないのでご注意ください。

3-1-2 心臓の構造と体液の循環

■みんなでワーク

課題

授業プリント裏面の補充資料3-1-2右側には課題3～5が掲載されています。教科書等を参考にして、課題3～5をやってみましょう。

さあ、みんなで考えよう!

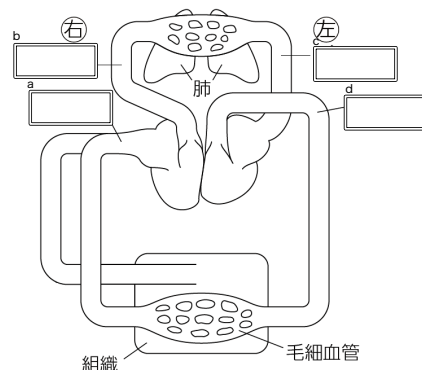
解説

1TBだけはホワイトボードを使ったみんなでワークを展開しましたが、ちょっと授業時間的に無理があったので、他の4クラスは上記課題に変更しました。ごめんね、1TB!

課題3「肺循環と体循環」については、授業Bパートの説明を聴けば書けるとおもいます。教科書P.72にも書いてありますね。

体液の循環(第一学習社「クリア生物基礎」より引用、一部改訂)

- 課題3 肺循環の経路を黄色、体循環の経路を緑色で線取りしなさい。
 課題4 動脈血をピンク、静脈血を水色で塗りなさい。
 課題5 リンパ管を黄緑色で塗りなさい。



課題4「動脈血と静脈血」では、心臓の左側（左心房・左心室）が動脈血、右側（右心房・右心室）が静脈血であることに注意してください。よく間違えられますが、動脈血・静脈血はあくまで酸素ヘモグロビンの割合（高いと動脈血、低いと静脈血）で決まってきます。名前がややこしいですが、注意してください。だから肺で酸素を受け取っている肺静脈は動脈血が流れていますし、全身から帰ってきた血液が肺に向かう肺動脈では静脈血が流れています。

課題5「リンパ管」は組織の一部から大静脈の左側に沿って描かれている管です。血液と合流するのは「鎖骨下静脈」という場所になっています。

■PowerUpTest

問題

- 問1 ①心臓の右心房にある拍動の自動性を生む部位の名称は？
②心臓から流れ出る血管の総称は？
③心臓の右心室を流れる血液は動脈血・静脈血のどちら？

- 問2 血管壁の厚さは血管によって異なる。
①動脈の血管壁が厚い、
②毛細血管の血管壁が薄い
のはどうしてか、理由を説明しなさい。

解答&解説

- 問1 ①ペースメーカー
②動脈
③静脈血

- 問2 ①心臓から押し出された血圧の高い血液に耐えられる。
②血しょうがしみ出して組織液になれる。

→この問題と似たようなもので、「静脈に弁がある理由」を訊かれることもあります。これは動脈と逆で、血圧が低いため、逆流の恐れがあることから、弁を使って逆流を防いでいます。

ちなみにリンパ管にも弁がありますが、同様の理由と考えられます。

おわりに

いかがだったでしょうか？期末考査の問題は現在頭の中で作成中です。せっかく実習もやったので、野外で培った葉の知識も訊いてみようかな、と思っています。テスト勉強、頑張ってくださいね。

業務連絡

先日、2学期中間考査不合格者を対象に追試を行いました。結果を返却しそびれていますが、不合格だった方々がそこそこいました。こちらの補充については、2学期期末考査後に行う予定です。まずは、期末考査を一発でクリアできるようにしっかり学習しておいてください。