

## はじめに

いよいよ冬休みが目前に迫ってきました。街はクリスマスモード、皆さんの頭の中は…  
どうでしょうか？

さて、かねてよりお知らせしていた通り、生物基礎は3学期実力考査の科目に含まれています。実力考査とはいうものの、中間考査的な意味合いを持ちますので、もちろん成績に入ります。しっかり学習もしておいてくださいね。

## 2学期期末考査試験範囲

- 教科書 P.76-93(P.90は参考程度)  
第3章 体内環境と恒常性  
第1節 生物の体内環境 (3-1-4 体液濃度の調節(1)~)  
第2節 体内環境を維持するしくみ

- 授業プリント No.3-1-4~3-2-5 (計6枚)

- 問題集 P.44-47、51-57、66-67 ただし、下記の問題を除く  
P.44 基本93(2)  
P.45 基本94、95  
P.46 基本99  
P.47 標準101(4)、(5)  
P.52 基本108、109、110 Gに関わる部分  
P.53 基本111(2)、114  
P.56 標準121(2)(4)  
P.66 章末144  
P.67 章末145(2)①、(3)、(4)、(5)

## □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。
- ③3-1では、腎臓・肝臓に接続されている管の名称と働き、器官の働きを把握しておく。
- ④3-2では、自律神経系(交感神経・副交感神経)の機能、内分泌系における血糖濃度調節・体温調節に関わるホルモンの名称や機能を把握しておく。

※ホルモンの名称については、P.2で示す5種類については自力で書けるようにしておく。それ以外のホルモンは記号選択等で判断できるレベルであれば良い。

- 合格点は30点以上です。2学期の成績不振者は、特にしっかり事前の学習に取り組んでおく。

## 授業の「みんなでワーク」 「PowerUpTest」

### 3-2-3 ホルモンによる体内環境の維持

#### ■みんなでワーク

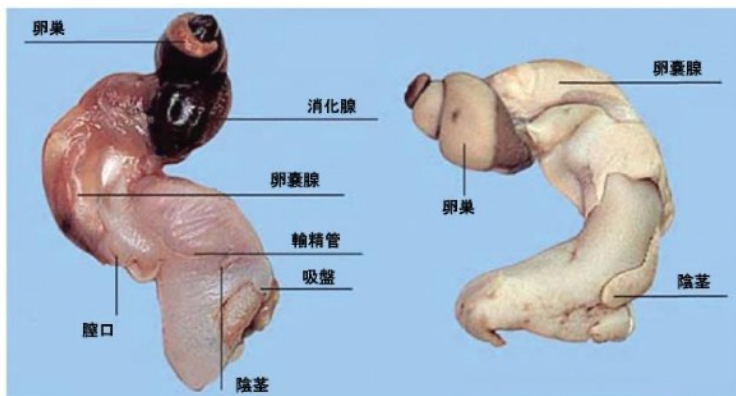
##### 課題

ホルモンの中にはオス特有・メス特有の「性ホルモン」があります。オスが「メス特有のホルモンとよく似た物質」を摂取した場合、そのオスの体内ではどのような変化が起こる可能性があるのでしょうか？

さあ、みんなで考えよう！

##### 解説

1990年代後半に話題になった内分泌攪乱物質（環境ホルモン）に関する話題でした。右の写真は、本来はオス・メスどちらかの生殖器官しか持たないはずの貝が、内分泌攪乱物質を摂取したことにより、その両方を持ってしまったという例です。（内分泌攪乱化学物質の科学の現状2012年版より引用）



本来、ホルモンというのは自らの体内で合成され、そこではたらく物質です。しかし、体外から摂取することによって、ホルモン同様の作用を示す化学物質があることが知られています。これが生殖器官等に関わる「性ホルモン」と同様の作用を示す場合、生物の生殖機能に問題が生じる可能性もあります。生殖機能の問題は、子孫を残せない→個体数減少にもつながっていく、極めて重要な問題です。

現在のところ、ヒトで問題があったという報告はされていませんが…もししたら今後問題が出てくる可能性はあると思います。

#### ■授業プリント裏面(3-2-3補充資料)の補足

P.3に空欄を補充した解答例を掲載しておきます。「こんなに覚えるの？」と怒られそうですが…とりあえず、実線で囲んだ5つ（チロキシン、糖質コルチコイド、アドレナリン、グルカゴン、インスリン）については、「内分泌腺」「標的器官」「作用」をしっかりと覚えておいてください。

余力があれば、破線で囲んだ3つも覚えておきましょう。内分泌系の分野ではホルモンが分泌される「きっかけ」が重要です。自律神経系によるのか、それともホルモンを受容するのか。この違いまで押さえられればパーフェクトですね。

尚、脳下垂体後葉から分泌されるバソプレシンについては、授業で扱っていないので覚える必要は全くありません。

主なホルモンの働き (「改訂クリア生物基礎」を参考に作成)

| 内分泌腺            | ホルモン            | きっかけ                    | 標的器官   | 作用                        |
|-----------------|-----------------|-------------------------|--------|---------------------------|
| 間脳 ( 視床下部 )     | ○放出ホルモン         | 血液内のホルモン濃度を感知           | 脳下垂体前葉 | 脳下垂体前葉からのホルモン分泌量の調節       |
|                 | ○放出抑制ホルモン       |                         |        |                           |
| ( 脳下垂体 )        | ( 成長ホルモン )      | 放出ホルモンの受容               | 筋肉など   | タンパク質の合成促進                |
|                 | 甲状腺刺激ホルモン       | 放出ホルモンの受容               | 甲状腺    | チロキシンの分泌を ( 促進 )          |
|                 | 副腎皮質刺激ホルモン      | 放出ホルモンの受容               | 副腎皮質   | 副腎皮質ホルモンの分泌を促進            |
|                 | 後葉 ( バソプレシン )   | 放出ホルモンの受容               | 腎臓     | 集合管での ( 水の再吸収 ) を促進。血圧の上昇 |
| 甲状腺             | ( チロキシン )       | 甲状腺刺激ホルモンの受容            | 筋肉など   | 物質の代謝促進                   |
| 副腎              | 皮質 ( 糖質コルチコイド ) | 副腎皮質刺激ホルモンの受容           | 筋肉など   | タンパク質からの糖の生成を促進           |
|                 | 皮質 鉱質コルチコイド     | 副腎皮質刺激ホルモンの受容           | 腎臓     | ナトリウムイオンの再吸収促進            |
|                 | 髄質 ( アドレナリン )   | 交感神経による情報伝達             | 肝臓など   | 血糖濃度を上昇                   |
| すい臓<br>ランゲルハンス島 | A細胞 ( グルカゴン )   | 交感神経による情報伝達<br>血糖低下を感知  | 肝臓など   | 血糖濃度を ( 上昇 )              |
|                 | B細胞 ( インスリン )   | 副交感神経による情報伝達<br>血糖上昇を感知 | 肝臓など   | 血糖濃度を ( 低下 )              |

■PowerUpTest

問題

- 問1 ①甲状腺などホルモンを分泌する腺の名称は？  
 ②視床下部から分泌される放出ホルモン等を受容する①の名称は？  
 ③分泌されたホルモンが初めの段階に戻って、分泌量を調節する仕組みの名称は？
- 問2 血液によって全身に運搬されるホルモンが、特定の器官にのみ作用できる理由を「受容体」という語句を用いて説明しなさい。

解答&解説

- 問1 ①内分泌腺  
 →「腺」の漢字に注意。
- ②脳下垂体(前葉)  
 →「脳下垂体」だけでもOK。医学的には「下垂体」と呼ぶことも多いが、生物基礎では「脳下垂体」とされている。
- ③フィードバック
- 問2 ホルモンは特定の受容体とのみ結合し、その結合によって、標的細胞に特定の反応が起こるから。  
 →「受容体」を持っているのは「標的細胞」、それに結合するのが「ホルモン」という関係性をしっかり押さえておきましょう。

### 3-2-4 血糖濃度の調節

#### ■みんなでワーク

##### 課題

糖質制限ダイエットをするとき、「タンパク質は必ず摂りましょう」と言われます。さて、それはどうしてか、糖質制限すると血糖濃度が低下することを踏まえて説明してください。

さあ、みんなで考えよう！

##### 解説

糖質制限ダイエットについて、お菓子メーカーのグリコHPにいい記事がありましたので、転載したいと思います。

#### 糖質制限するとなぜ効果を感じられるのか

糖質の摂取量を少なくすることを糖質制限といいます。糖質制限を継続すると、体重が多めの人にはダイエット効果があります。その仕組みを解説します。

##### 1：糖質が脂肪となる仕組み

1. 小腸でブドウ糖が吸収されると、血糖値（血液中の糖質の濃度）が上昇します。糖質の摂取量が多いほど、吸収されるブドウ糖も多くなり、血糖値も高くなります。
2. 血糖値の上昇に反応して「インスリン」というホルモンが分泌されます。インスリンは血液中の糖質を細胞に取り込むよう命令を出すホルモンで、血糖値が高いほど多く分泌されます。
3. このインスリンの働きによって、血液中のブドウ糖は全身の細胞に取り込まれます。（その結果、血糖値は下がります。）
4. 取り込まれたブドウ糖は主に活動エネルギーを得るために消費されます。しかし、余ったブドウ糖は脂肪細胞に取り込まれます。
5. この余ったブドウ糖は、インスリンの働きによって脂肪に変えられて蓄えられます。

「糖質が太る原因だ」といわれる理由は、糖質を摂り過ぎて余った分が脂肪に変換されて蓄えられることが原因なのです。

##### 2：糖質制限すると・・・

糖質制限を実践すると、摂取量が少ないぶん血糖値の上昇が少なくなりますから、インスリンの分泌量が減ります。その結果、インスリンの働きは穏やかになりますので、脂肪がつきにくくなります。さらに、活動エネルギーとして消費されずに余って脂肪に変わる糖質が少なくなるので太りにくくなるというわけです。

（中略）

##### 注意点

ロカボ®では、結果として一日の糖質摂取量を70～130gとすることを推奨しています。これは、糖質を摂り過ぎないようにする一方で、ある程度の量の糖質を摂取するよう勧めているということです。「制限」という言葉を使うと、どうしても「徹底的に減らそう」「そのほうが効果がある」と思いがちですが、そのように極端に考えるべきではありません。極端な制限を求めると、一時的にはつらいことに我慢している自分をほめることが可能ですが、やがてつらくなって、ドロップアウトし、リバウンドしがちです。現代人の食事内容では、糖質を摂り過ぎていますので、それを是正する、というイメージです。

糖質制限では、糖質摂取を適正量に制限しておくだけだとはいうものの、もう一つ、守ってほしいことがあります。タンパク質や油は積極的に摂ってください。糖質制限を実践していると、つい、食事の総量を減らすことになって摂取エネルギーが不足してしまいがちです。そうなると大変です。摂取エネルギー量が不足すると、身体は、エネルギー源となるブドウ糖を筋肉から作り出すようになるので筋肉がやせ細ってしまいます。体重は減るのですが、同時に基礎代謝量も落ちてしまうこととなりますので、これではとても不健康な痩せ方です。そうならないためにも、タンパク質や油を積極的に摂るように心がけましょう。プロテインなどの高たんぱく食品には糖質がほとんど含まれませんので、どんどん取り入れたいですね。

(グリコHP「糖質制限ダイエットってなに？そのメリット、注意点とは？」より転載)

## ■PowerUpTest

### 問題

- 問1 ①血糖とは血液中の何のこと？  
②副腎髄質から分泌される血糖増加を引き起こすホルモンは？  
③すい臓ランゲルハンス島から分泌される血糖低下を引き起こすホルモンは？
- 問2 血糖低下を引き起こす方法が1つしかないのに、血糖上昇を引き起こす方法が3つあるのはどうしてか、説明しなさい。

### 解答&解説

- 問1 ①グルコース  
②アドレナリン  
→問題文中に副腎髄質とあるので「アドレナリン」。副腎では髄質と皮質で分泌されるホルモンが違うことに気をつける。
- ③インスリン  
→「血糖低下を引き起こす」とあるので「インスリン」。血糖上昇を引き起こすのは「グルカゴン」。
- 問2 高血糖よりも、低血糖の方が生命の危機に関わるため、複数の方法を用意して生き延びられるようにした。  
→長い生物の歴史の中で、満腹になる＝血糖値が十分高いという状況は稀であると言えます。どちらかといえば、空腹状態の方が多かったとされています。したがって、内分泌系も血糖上昇の仕組みの方がより進化してきたと考えられています。  
もっとも、これだけ飽食の時代（といってもまだまだ十分に食べられない生活を送る人々も多いわけですが）になってくると、血糖低下の仕組みも新たに増えてくる可能性はゼロではないかもしれませんね。

### 3-2-5 体温の調節

#### ■みんなでワーク

##### 課題

冬眠中の動物は体温を低い状態に保つことで、食べたりしなくても一冬を越すことができます。では、体温を下げることにはどのような利点があるのでしょうか？体温上昇の仕組みを踏まえて説明してください。

さあ、みんなで考えよう！

##### 解説

最近のあまりの寒さに「冬眠したい！」と切実に願っている人もいるかもしれませんが…。残念ながら、私達ヒトは冬眠するという機能を持たないまま進化してきました。諦めて、寒い冬を乗り切るしかなさそうです。

さて、体温を下げたまま維持し続ける、ということは「体温上昇のための発熱をしない」こととなります。基本的に発熱を促進するためには、代謝を盛んにするしかありません。すると、体内に蓄えられている物質が次々に使われていってしまいます。ところが、体温を低いままにしておけば、代謝はほとんど行われず、食物等の補給がなくてもひと冬越せることとなります。

#### ■PowerUpTest

##### 問題

- 問1 ①肝臓に作用して代謝を促進させる甲状腺から分泌されるホルモンは？  
②体温低下時、骨格筋はどのようにして、発熱する？  
③立毛筋収縮や皮膚の血管収縮を引き起こす自律神経は？
- 問2 体温低下時に、心臓の拍動が促進されることにはどのような利点があるか、説明しなさい。

##### 解答&解説

- 問1 ①チロキシン  
②ふるえ  
③交感神経
- 問2 血流量を増加させて、細胞に物質を多量に供給し、代謝を促進させることができる。

#### おわりに

いかがだったでしょうか？冬休みなのに休めないよ、という魂の声が聴こえてきそうな気がします…。問題集に結構問題も掲載されていますので、一度しっかり解いてみてください。いつものように語句を問う以外に、理由等を記述してもらうものも出題予定です。

それでは、皆様、良いお年を！