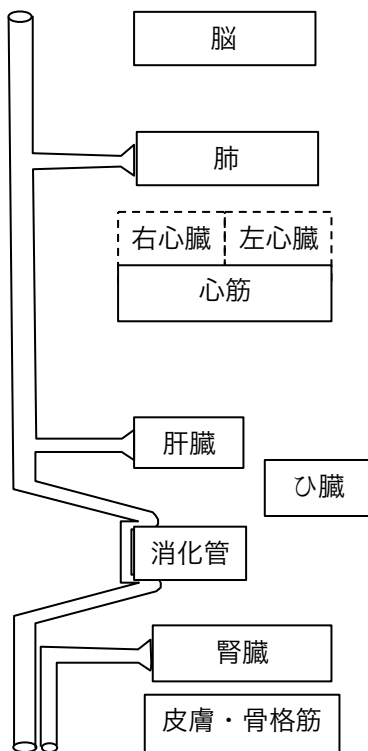


第二学期中間考査

生物基礎 「体内環境の調節」

(既習) タンパク質と遺伝情報 細胞と代謝・エネルギー 生物世界の階層性・生物の系統性

実施日時 2014年10月15日(水曜日) 10:10~11:00



←循環系と外とのつながり

* 問題を考える際の参考に(ただし自分でつなごう)

| 問題番号 | 項目 | 配点(1学期分) | 頁 |
|------|--------------|----------|------|
| I | 肝腎な「からだ」の中と外 | 35点(3点) | 1・2頁 |
| II | 生物の共通性 | 20点(20点) | 2頁 |
| III | 赤血球から考える | 15点(11点) | 3頁 |
| IV | 細胞外液と細胞 | 30点(11点) | 4頁 |

解答上の留意点 — 「説明しなさい」という問いの場合 —

- 〔1〕主語と述語(主部と述部)を必ず書く。
- 〔2〕何を問われているのか、を確認し、問われていることについて書く。
- 〔3〕主語と述語(主部と述部)だけを取り出して読んでも、違和感がないように書く。
- 〔4〕適切な動詞を使って書く。

*文の数は複数でも構わない。

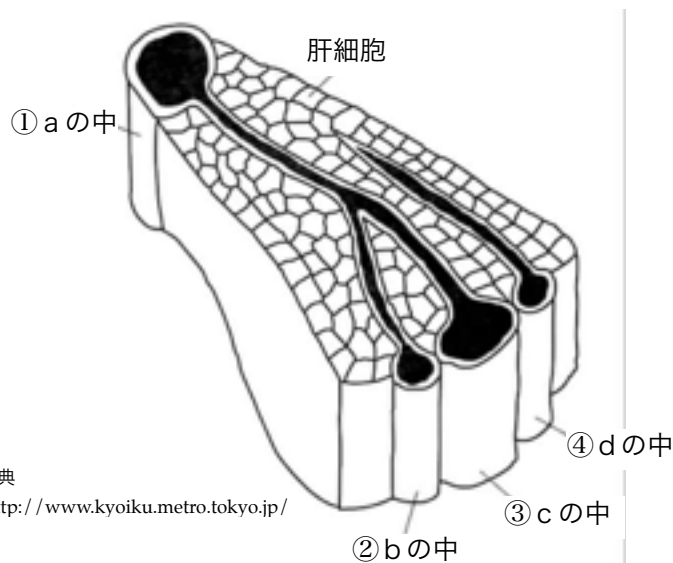
I 肝腎な「からだ」の中と外 35点

次の文は、腎臓のはたらきについて述べたものである。また、下の図は、ヒトの肝臓と腎臓の一部を拡大した模式図、そして、尿素の分子構造図である。問1～9に答えなさい。

(文) 腎臓では、次の2つの過程を経て、尿ができあがる。

過程1「ろ過」；高い圧力で腎臓に入った血液は、枝分かれする血管を通り、糸球体という毛細血管でろ過される。ろ過されたものは細尿管という管の中に放出される。これを原尿という。一方、ろ過されなかったものは、そのまま毛細血管を通っていく。

過程2「再吸収」；細尿管を通る原尿から、その近くを通る毛細血管に戻されるものがある。戻されなかったものは、そのまま尿として排出される。



糸球体の拡大図 (略)

出典 Wikipedia

出典

<http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/>

※ 肝臓に送られる血液量は、心臓からよりも消化管からの方が多い。

※ ⑤と⑥は2つの図で共通しています。

問1 図中の①～③のうち、からだの外はどれか。①～③の中から4つ選び、記入しなさい。全て正解で4点

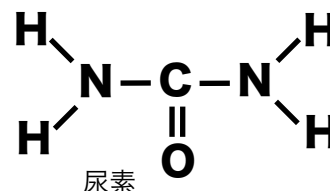
腎単位全体の図 (略)

(腎動脈-腎小体-細尿管-集合管

-毛細血管網-腎静脈)

出典 <http://nihonjinken.kilo.jp/>

問2 この図に見られる、からだの外と中の境にあるものは、表皮と粘膜のどちらか。また、そう判断した理由を説明しなさい。3点



問3 表皮と粘膜に共通する特徴は何か。要点を記しなさい。3点

問4 ①～④を流れる液の中で

(1) 食事をとった後、グルコースを最も多く含むのはどれか。①～④より1つ選び、記入しなさい。

(2) 酸素を最も多く含むのはどれか。①～④より1つ選んで記入しなさい。

(3) 尿素を最も多く含むのはどれか。①～④より1つ選んで記入しなさい。 (1)～(3) 全て正解で3点

問5 ろ過されるものと、ろ過されないものの基準（違い）は何か。説明しなさい。3点

問6 再吸収されるものと、再吸収されないものの基準（違い）は何か。説明しなさい。3点

問7 【I学期】再吸収は①どこにある②何によって行われているか。①どこ ②何 を記入しなさい。3点

問8 次のような条件を満たす分子Wを、注射で体内に入れると、どのようなことが起こると考えられるか。選択肢ア・イから1つ、選択肢ウ～オから1つ、最も適切なものをそれぞれ選び、記入しなさい。4点
条件1；グルコースと同じくらいの大きさの分子である。
条件2；ヒトの体の中には存在しない分子であるが、
免疫細胞によって食べられたり、分解されたりはしない。
ア. 分子Wはろ過される。 イ. 分子Wはろ過されない。 ウ. 分子Wは100%再吸収される。
エ. 分子Wはある程度再吸収される。 オ. 分子Wは再吸収されない。

問9 腎臓と尿素について、以下の小問に答えなさい。

(1) 次の文中の空欄 X～Z に適する句を、選択群から1つずつ選び、記入しなさい。 全て正解で3点

[文] 尿素濃度とは、血しょう中の水に対して、どれくらいの尿素が含まれているかを示すものである。血しょうから原尿へろ過される際に、(X) ろ過される。従って、血しょうと原尿の尿素濃度を比べると、(Y)。その後、細尿管から血管へ(Z)再吸収される。その結果、できあがった尿の尿素濃度は、血しょうの尿素濃度と比べ、はるかに高くなるのである。

X ア. 水は尿素よりも多く イ. 尿素は水よりも多く ウ. 水と尿素は同じように

Y ア. 血しょうの方が原尿より高い イ. 原尿の方が血しょうより高い ウ. どちらも同じである

Z ア. 水は尿素よりもずっと多く イ. 尿素は水よりもずっと多く ウ. 水と尿素は同じように

(2) 尿素を合成する際に用いる分子は何か。尿素の分子構造式（左図）から判断し、分子の名称を2つ記入しなさい。3点

(3) 肝臓で合成され、血しょう中に放出される尿素は、すぐに腎臓へ送られて排出される、というわけではない。尿素を合成する肝臓から尿素を排出する腎臓まで、尿素がどのように運搬されるのかを説明すると共に、尿素がからだの外へ排出されるには、どのようなことが重要（必要）になるかを説明しなさい。3点

II 生物の共通性 20点

生物を構成する細胞には、真核細胞と原核細胞がある。問1～4に答えなさい。

問1 【I学期】両者の ①構造上の違い ②大きさの違い の2点について、それぞれ説明しなさい。2点×2

問2 【I学期】両者に共通する分子として、DNA・RNA・ATPがある。この3つの分子の役割について、それぞれ説明しなさい。3点×3

問3 【I学期】問2の分子以外に、両者に共通する特徴を2点挙げ、説明しなさい。2点×2

問4 【I学期】原核細胞でできている原核生物には、具体的にどのような生物がいるか。ヒトと関係する例を1つ挙げ、説明しなさい。3点

III 赤血球から考える 15点

「赤血球」に関する次の文章を読んで、問1～3に答えなさい。

赤血球は、酸素を運搬することに特化した（分化した）細胞であり、酸素と結合するタンパク質であるヘモグロビンを合成し、細胞内に高濃度に蓄える。赤血球の完成段階では、核・ミトコンドリア・リボソームなどの細胞内の構造物を捨て、中央が凹んだ、表面積の大きな細胞になり、水以外の成分の9割をヘモグロビンが占める、「酸素運搬専用のヘモグロビンの袋」という細胞が完成する。これが赤血球である。

赤血球のヘモグロビンは、4本のポリペプチド鎖（アミノ酸が多数結合した鎖状のもの）が集合したタンパク質分子である。この4本のポリペプチド鎖は、141個のアミノ酸がつながった鎖（ α 鎖）と146個のアミノ酸がつながった鎖（ β 鎖）の、2本ずつより成る。

赤血球の寿命は120日ほどであり、その間に20～30万回も体内を循環する。古くなるとひ臓の中にあるフィルターにひっかかり、マクロファージによって処理される。ヘモグロビンのヘムという構造の中にある鉄イオンは再利用するために、取り除かれ、それ以外の部分はビリルビンとよばれる分子になる。

問1【I学期】ヘモグロビンのアミノ酸配列の一部を指定するDNAの塩基配列を示す。

鋳型鎖 3'CACGTGGACTGAGGACTC 5'

コード鎖 5'GTGCACCTGACTCCTGAG 3'

- (1) 転写の様子を示す右図を参考にして、この塩基配列に対応するmRNAの塩基配列を記入しなさい。4点
 (2) mRNAで指定されるアミノ酸配列を、コドン表（下表）を参考にして記入しなさい。なお、mRNAは5'端から読み取られる。4点

| | | 2nd base | | | | | | | |
|----------|-----|----------|----------|------|-------|---------|--------|------|---------|
| | | U | | C | | A | | G | |
| 1st base | U | UUU | フェニルアラニン | UCU | セリン | UAU | チロシン | UGU | システイン |
| | | UUC | フェニルアラニン | UCC | セリン | UAC | チロシン | UGC | システイン |
| | | UUA | ロイシン | UCA | セリン | UAA | 終止 | UGA | 終止 |
| | | UUG | ロイシン | UCG | セリン | UAG | 終止 | UGG | トリプトファン |
| | C | CUU | ロイシン | CCU | プロリン | CAU | ヒスチジン | CGU | アルギニン |
| | | CUC | ロイシン | CCC | プロリン | CAC | ヒスチジン | CGC | アルギニン |
| | | CUA | ロイシン | CCA | プロリン | CAA | グルタミン | CGA | アルギニン |
| | | CUG | ロイシン | CCG | プロリン | CAG | グルタミン | CGG | アルギニン |
| | A | AUU | イソロイシン | ACU | スレオニン | AAU | アスパラギン | AGU | セリン |
| | | AUC | イソロイシン | ACC | スレオニン | AAC | アスパラギン | AGC | セリン |
| | | AUA | イソロイシン | ACA | スレオニン | AAA | リシン | AGA | アルギニン |
| | | AUG | メチオニン | ACG | スレオニン | AAG | リシン | AGG | アルギニン |
| G | GUU | バリン | GCU | アラニン | GAU | アスパラギン酸 | GGU | グリシン | |
| | GUC | バリン | GCC | アラニン | GAC | アスパラギン酸 | GGC | グリシン | |
| | GUA | バリン | GCA | アラニン | GAA | グルタミン酸 | GGA | グリシン | |
| | GUG | バリン | GCG | アラニン | GAG | グルタミン酸 | GGG | グリシン | |

図略

出典「ワークブックで学ぶ生物学
ニュージーランドの生物教科書」

問2【I学期】赤血球が完成する段階で、核・ミトコンドリア・リボソームなどの細胞内の構造物を捨てるのは、何故だろうか。その理由として考えられることを説明しなさい。3点

問3 ビリルビンは、ひ臓からどこに移動し、どのようにして体外に排出されるのか。説明しなさい。4点

IV 細胞外液と細胞 30点

身体を構成する細胞は、活動に必要な栄養分（グルコースやアミノ酸）や酸素を、細胞外液から吸収している。また活動によって生じた老廃物や二酸化炭素を、細胞外液へ放出している。問1～5に答えなさい。

問1 細胞外液は、存在する場所によって、組織液・血しょう・リンパしょうと、区別して呼ばれる。

- (1) 「組織液は血しょうになる」とは、どういうことか。説明しなさい。
- (2) 「血しょうは組織液になる」とは、どういうことか。説明しなさい。
- (3) 「組織液はリンパしょうになる」とは、どういうことか。説明しなさい。
- (4) 「リンパしょうは血しょうになる」とは、どういうことか。説明しなさい。(1)～(4)を正解して8点

問2 毛細血管は、動脈・静脈のような太い血管と比べて、どのような特徴があるか。「太さ以外の」特徴について、問1(1)(2)の内容にもふれて、説明しなさい。4点

問3 血しょうは組織液と比べると、何種類かのタンパク質を含んでいる。

- (1) このタンパク質を合成する器官は何か。器官の名称を記入しなさい。2点
- (2) 【I学期】この器官の細胞だけが、この血しょう中のタンパク質を合成しており、他の細胞はこのタンパク質を合成しない。このことを、「体細胞・塩基配列・受精卵・選択・転写・翻訳」の6語を用いて、説明しなさい。5点

問4 【I学期】栄養分であるグルコースとアミノ酸は、細胞内でどのように利用されているか。次の文の空所

①・②に適する句（10字以上30字未満程度）を記入しなさい。3点×2

[文] グルコースは、細胞内で（ ① ）分子として利用されている。

アミノ酸は、細胞内で（ ② ）分子として利用されている。

問5 栄養分であるグルコースは、血しょう中に十分ある場合、「ある器官」に貯蔵される。

- (1) グルコースを貯蔵する器官は何か。器官の名称を記入しなさい。2点
- (2) グルコースはどのような分子として貯蔵されるか。その分子について（名称だけでなく、どのような分子であるかがわかるように）説明しなさい。3点

今日の話題

今回の「今日の話題」は、第一学期中間考査に戻ってみましょう。皆さんが高校に入って最初に受けた考査ですね。あれから半年が経過しようとしています。この半年、どうだったですか。

この「生物基礎」の授業は、小学校・中学校で皆さんが経験していないかもしれない考え方や方法の授業ですので、最初は「??？」が多かったかもしれませんが、半年やってみて、今の手応えはどうでしょうか。...ということで、懐かしい感じがするかもしれませんが、第一学期中間考査のときと同じ確認をしてもらおうと思います。

あなたの授業への取り組みについて、あてはまるものに○をつけて下さい。

- [] 「授業の目的」を毎回熟読し、授業で自分が身につけることが何かを確認している。
- [] 授業プリントに書かれていることを通して、自分が何をするのかを理解した上で、活動を開始している。
- [] 自分のわかったことを、いろいろな人に説明している。
- [] わからないことは、それがわかるまで、いろいろな人のところに出向いて質問している。
- [] 一人でじっくり取り組んだ方が良いときと、人に関わった方が良いときを区別している。
- [] 人との関わり合いの最中にも、常に「授業の目的」「目標」「課題」を意識している。
- [] 自分がどのように行動すれば、時間内に全員が目標を達成できるかを考えている。
- [] ときどき周囲を見て、自分以外の人の取り組みや達成の状態を気にかけている。
- [] 終了の時間まで、「今日の授業」「これからの授業」に関わる取り組みを継続している。
- [] 自分のためと他の人のために、教科書やプリントを事前に読むなどの予習をしている。

さて、この10の項目のうち、いくつに○を付けましたでしょうか？ 第一学期中間考査のときと比べてどうですか？

では次に、前回と同じことを記します。

.....

この10の項目は、皆さんに、その意義を感じてもらって取り組んでもらえる、ととても嬉しいなあ～、と私が思っていることです。この方法で授業をやりなさい、というものではありません。皆さん一人一人が、このような取り組みに価値を感じられるかどうか、だと思っています。この10の項目のそれぞれにはちゃんと意味があります。意義や価値もしっかりとあります。ここまでの授業の中でも、私はこれらの項目のことを言葉にして皆さんにお伝えしています。でもやっぱり教員に言われたからやる、というのではなく、やっぱり皆さん自身が「やってみよう」「やった方が良いなあ～」「やって良かったよ」ということを感じとって、これから先も継続して取り組んでもらえると良いなあと思っています。

これから1年間の中で、皆さん一人一人が、このシートを時々見ながら、○の数を増やしていつてもらえたら素晴らしいと思います。今年度の最後に、クラスの全員が全ての項目に○を付けていたら、それはきっとものすごい「学びの集団」になっていると思います。

.....

今も同じように、上記のことを願い、皆さんが取り組むことを、心から期待しています。

と、同時に、取り組んで来た皆さんからの授業への要望や意見もあると思います。直接でももちろん構いませんが、対面では言い難い人もいると思うので、ブログのコメント欄などを利用して、ぜひ、ご意見・ご要望もいただければと思います。

最後に、私が現在考えていることを記します。

人間は、一人一人は万能ではないが、集団として活動することによって、一人では解決できない問題をも解決できる能力をもつ存在です。そのような能力と可能性をもつ多様な人が集い、お互いの違いを認め合い、折り合いをつけながら、共通の課題を解決することを通して、同僚であること（仲間であること）を感じ取る場、それが学校であると考えます。

そして、学校における授業において、目的・目標・評価・環境整備（資料などの提示）は、教員の役割ですが、授業の目的を達成するための方法も含め、学習自体の取組みについては、生徒集団のもつ有能性を信じ、生徒一人一人に委ねるべきだと考えます。

このような人間・学校・授業に対する考えに基づいて、「一人も見捨てない」集団、安心して所属できる集団を築き、そのような集団の中で、個人が「自由に生きるために必要な力」を身につけること、個人が「お互いの自由を尊重し認め合える（自由の相互承認の）態度を身につけること、が、学校における教育の目的であると考えます。