

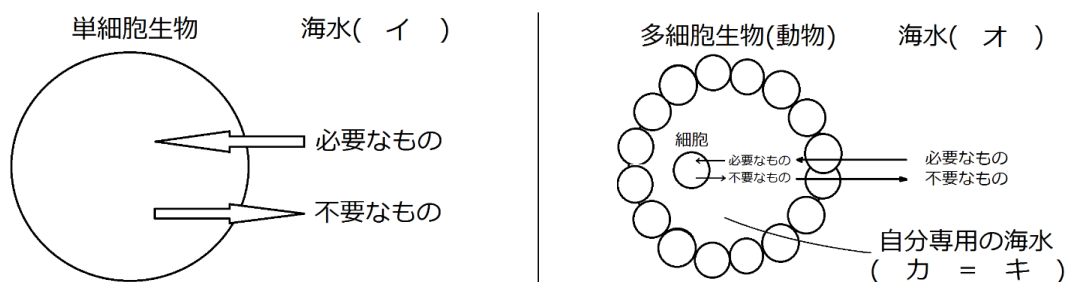
復習シート ハイレベル・標準生物② 2学期 1回目

第1問 恒常性

次の文章中・図中の空欄(ア～シ)に適する語句を入れよ。

今から(ア)年前に海水中で誕生した生物は単細胞であった。この単細胞生物は海水(イ)から(ウ)などの必要な物質を取り込み、それらの代謝産物を海水中に捨てて暮らしていた。やがて(エ)年くらい前になると多細胞生物(動物)が誕生した。多細胞生物(動物)は、本質的には単細胞生物と同じである。つまり、「自分専用の海水」をもち、その中で多数の細胞が「自分専用の海水」から(ウ)などの必要な物質を取り込み、それらの代謝産物を「自分専用の海水」に捨てて暮らしているのである。この「自分専用の海水」を、まわりの海水(オ)に対して(カ)といい、この(カ)を別名で(キ)という。

動物において、細胞が(キ)中から(ウ)を取り込み続ければ(キ)中の(ウ)や酸素などの“必要なもの”が不足する。また、細胞が(キ)中に二酸化炭素・アンモニアなどの老廃物などを捨て続ければ(キ)中に二酸化炭素・アンモニアなどの“不要なもの”が蓄積する。そこで、進化の過程で(オ)から(キ)中に有機物を取り込む(ク)・(オ)から(キ)中に酸素を取り込んで不要な二酸化炭素を(オ)へ排出する(ケ)、アンモニアなどの老廃物を(キ)から(オ)へ排出する(コ)・・・などなどのさまざまな装置が作られたのである。これら「(キ)を、細胞にとって常に住み心地の良い状態にするさまざまな装置」を(サ)といい、また「(キ)を、細胞にとって常に住み心地の良い状態にする」ことを(シ)という。



【解答】第1問 恒常性

ア - 40億 イ - 環境 ウ - 有機物 エ - 10億 オ - 外部環境(体外環境)
カ - 内部環境(体内環境) キ - 体液 ク - 消化管 ケ - 呼吸器(エラ) コ - 排出器
サ - 器官 シ - 恒常性(ホメオスタシス)

第2問 体液の種類

問 次の表中の空欄(ア)には適する分数、(イ)に適する語句を入れよ。

種 類	場 所	特 徴
血 液	血管内	有形成分の血球(赤血球・白血球・血小板)と液体成分の血しょうからなる。ヒトでは体重の(ア)。
組織液	組織の 細胞間	血液の血しょうの一部が毛細血管から浸み出したもの。細胞に直接接触しており、栄養分(グルコースやアミノ酸)や酸素を細胞に与える。大部分は再び毛細血管に戻る。
リンパ液	リンパ管内	組織液の一部がリンパ管内に入ったもの。白血球の一種であるリンパ球が含まれ、免疫にはたらく。主に(イ)で血液と合流する。

【解答】第2問

ア-1／13 イ-左鎖骨下静脈

第3問 血球

問 次の表中・文章中の空欄(ア～テ)に適する数値・語句を入れよ。

種 類		大きさ (直径 μm)	形 状	存在場所	個 数 (個/ mm^3)
有形成分 (血 球) (45%)	赤血球	ア	イ	ウ	エ
		酸素の運搬。ヘモグロビンを含む。寿命は(オ)日。			
	白血球	カ	不定形 有核	血管内・外	キ
		免疫システムを担当。リンパ球・食細胞など多様な種類。			
	血小板	ク	不定形 無核	血管内	ケ
		血液凝固に関与。			
液体成分 (55%)	血しょう	水；約90%，無機塩類；(コ)%，グルコース；(サ)% タンパク質(アルブミン・グロブリンなど)；約(シ)%			
		栄養分・老廃物・ホルモン・温熱などの運搬。 体液濃度(浸透圧)・pHの調節。			

- (イ)にいて、赤血球が円盤状なのは「(ス)してしまったために、つぶれて扁平になったから」である。
- 血球のうち赤血球でも血小板でもないものの(セ)を白血球という。このため種類が多く大きさも幅があり、また(ソ)にも幅がある。
- 白血球が不定形なのは(タ)運動をおこなう細胞だからである。
- 白血球は血管壁の隙間を(チ)ことができるため血管外にも存在する
- 血小板は(ツ)の(テ)である。(テ)なので、小さく形も不定形である。

【解答】第3問 血球

ア - 7～8 イ - 円盤状・無核 ウ - 血管内 エ - 500万(男性の方が多い)
 オ - 100 カ - 赤血球の1～3倍 キ - 4000～9000 ク - 2～4
 ケ - 20万～40万 コ - 0.9 サ - 0.1 シ - 7 ス - 脱核 セ - 寄せ集め
 ソ - 寿命 タ - アメーバ チ - すり抜ける ツ - 巨核球 テ - 断片

第4問 血球の形成と破壊

問 次の図の空欄(ア～ソ)に適する語句を入れよ。

すべての血球は(ア)に存在する(イ)から分化するが、(ウ)は未熟なうちに骨髄を出て(エ)で選抜され、ここで成熟する。成熟した(ウ)は、(オ)・(カ)などのリンパ性器官に移動する。(エ)では、未熟な(ウ)のうち(キ)のものが(ク)する。

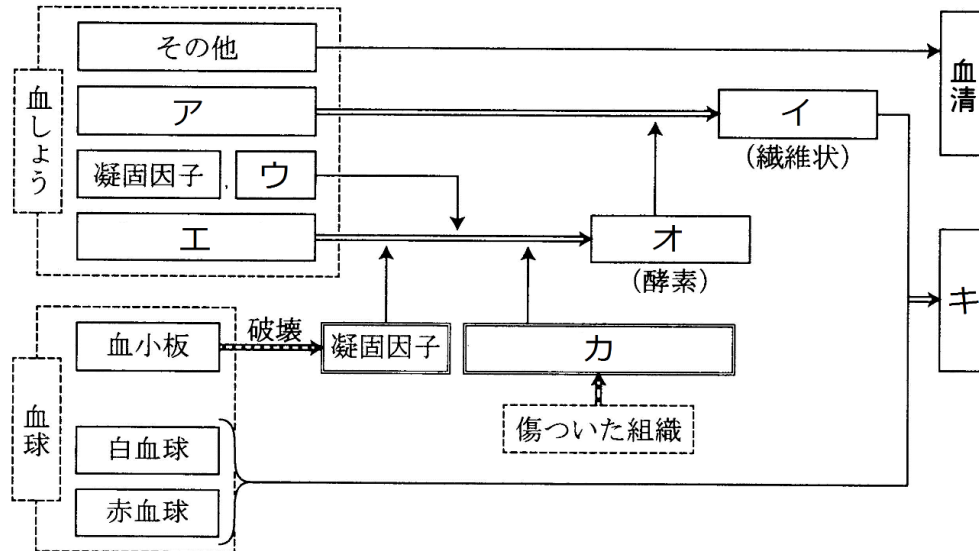
すべての古くなった血球は基本的に(ケ)で破壊されるが、(コ)は(サ)でも破壊される。このとき(シ)は(ス)にまで分解され、のちに(セ)の成分となる。また(シ)に含まれる(ソ)は再び(シ)の成分にするために(サ)に蓄えられる。

【解答】第4問 血球の形成と破壊

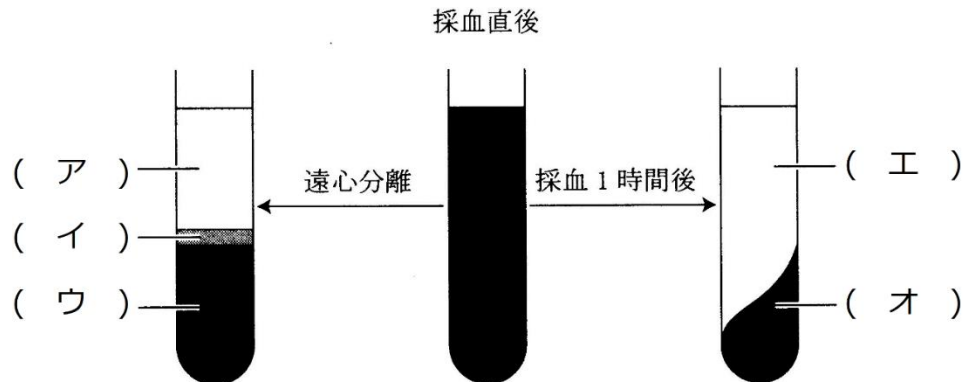
ア - 骨髄 イ - 骨髄幹細胞(造血幹細胞) ウ - T細胞 エ - 胸腺
オ・カ - リンパ節・脾臓 キ - 自己反応性(自己応答性) ク - アポトーシス
ケ - 脾臓 コ - 赤血球 サ - 肝臓 シ - ヘモグロビン ス - ビリルビン
セ - 胆汁 ソ - 鉄

第5問 血液凝固

問1 次の図中の空欄(ア～キ)適する語句を入れよ。



問2 次の図中の空欄(ア～オ)に適する語句を入れよ。



【解答】第5問 血液凝固

問1

ア - フィブリノーゲン イ - フィブリン ウ - Ca^{2+} エ - プロトロンビン
オ - トロンビン カ - トロンボプラスチン キ - 血餅 ク - ケ - コ -

問2

ア - 血しょう イ - 白血球 ウ - 赤血球 エ - 血清 オ - 血餅

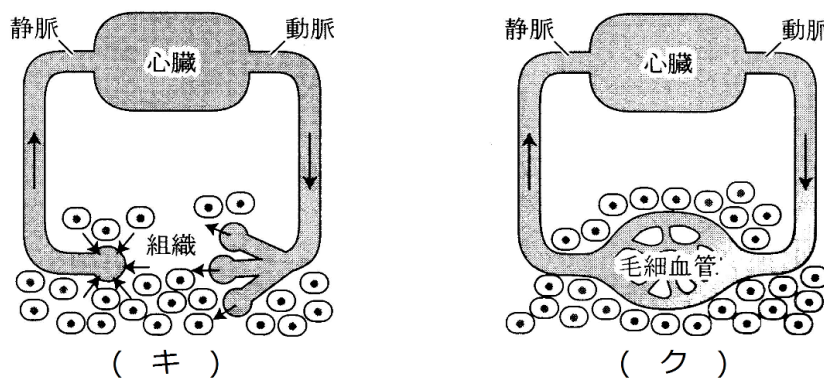
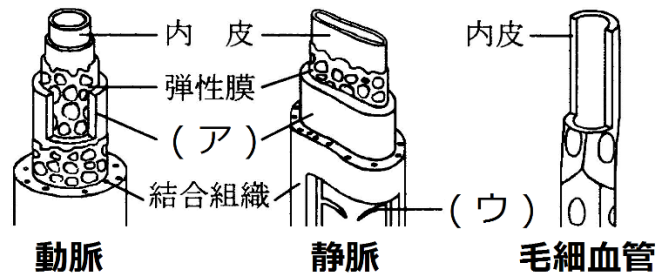
☆血小板は図中の(ア)の部分に含まれている。

第2問 循環系

問 次の文章中の空欄(ア～チ)に適する語句を入れよ。

A 動脈は(ア)が発達しているため血管壁が厚い。この(ア)は(イ)を調節するためのものである。静脈にも(ア)はあるが、動脈ほどは発達しておらず、血管壁は薄い。なお、(イ)がかかるのは動脈までであり、静脈中の血液は、周りの骨格筋の締め付けによって心臓に戻ってくる。このため、静脈には血液の逆流を防ぐための(ウ)がある。毛細血管の壁は(エ)層の細胞層でできていて、細胞と細胞の隙間から血しょうが染み出して(オ)となる。また、(カ)もすり抜け、組織中に出ていくことができる。

B 血管系には(キ)と(ク)がある。(キ)と(ク)の根本的な違いは、動脈と静脈の間に(ケ)があるかないかである。したがって脊椎動物の(コ)は(キ)の一種とみることができる。なお、(キ)を持つ動物には軟体動物門の一部である(サ)や節足動物門(昆虫綱・(シ)綱・(ス)綱・(セ)綱)などがある。(ク)を持つ動物には脊椎動物や環形動物((ソ)・(タ)・(チ))がある。



【解答】第2問

ア - 平滑筋 イ - 血圧 ウ - 弁 エ - 一 オ - 組織液 カ - 白血球
 キ - 開放血管系 ク - 閉鎖血管系 ケ - 毛細血管 コ - リンパ系 サ - 二枚貝類
 シ・ス・セ・クモ・多足・甲殻 ソ・タ・チ - ミミズ・ヒル・ゴカイ

第6問(その1) 酸素と二酸化炭素の運搬

問1 次の文章中の空欄(ア～シ)に適する語句を入れよ。

脊椎動物の赤血球中にはヘモグロビンという(ア)が存在する。ヘモグロビンは、(イ)鎖・(ウ)鎖と呼ばれる2種類のポリペプチド鎖が2本ずつ、つまり合計4本のポリペプチドからなる(エ)構造をしている。鎌状赤血球貧血症は、遺伝子突然変異の(オ)により、(ウ)鎖のN末端から6番目のアミノ酸である(カ)が(キ)に変化してしまったために起こる病気である。なお、それぞれのポリペプチドの中心に(ク)があり、その中に鉄(Fe)が存在する。この鉄(Fe)が1分子の酸素と結合する。つまり、ヘモグロビン1分子は最高で4分子の酸素分子と結合するのである。

また、赤血球は、呼吸で生じた二酸化炭素も運搬する。細胞の呼吸で生じた二酸化炭素は、赤血球に取り込まれ(ケ)となり、炭酸脱水素酵素によって(コ)に変換される。この(コ)は血しょう中に出て肺まで運ばれ、これまでと逆の反応によって二酸化炭素に戻り、体外に排出される。

一方、軟体動物や節足動物の血しょう中には(サ)という(ア)が存在する。この(サ)は鉄(Fe)ではなく(シ)を持っている。

問2 問1の文章中の下線部に関して、ヘモグロビンは「酸素分子と結合していない状態か、4個の酸素分子と結合した状態か」の2通りしかとらない。なぜ、酸素分子2・3個と結合した状態が存在しないのか説明せよ。

【解答】第6問(その1)

問1

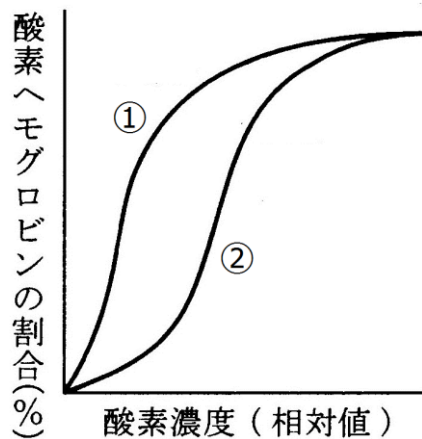
ア - 呼吸色素 イ - α ウ - β エ - 四次 オ - 塩基置換 カ - グルタミン酸
キ - バリン ク - ヘム ケ - 炭酸 コ - 炭酸水素イオン サ - ヘモシアニン
シ - 銅

問2

ヘモグロビンを構成する4つのポリペプチド(ヘム)のうち、どれか1つでも酸素と結合すると、他の3つも酸素分子との親和性が高まる。また、逆にどれか1つでも酸素分子と解離すると、他の3つも酸素分子との親和性が低下するからである。

第6問(その2) 酸素と二酸化炭素の運搬

問3 次の図中の酸素解離曲線①と②について、1～5にそれぞれ答えよ。なお、解答はすべて①か②で答えよ。



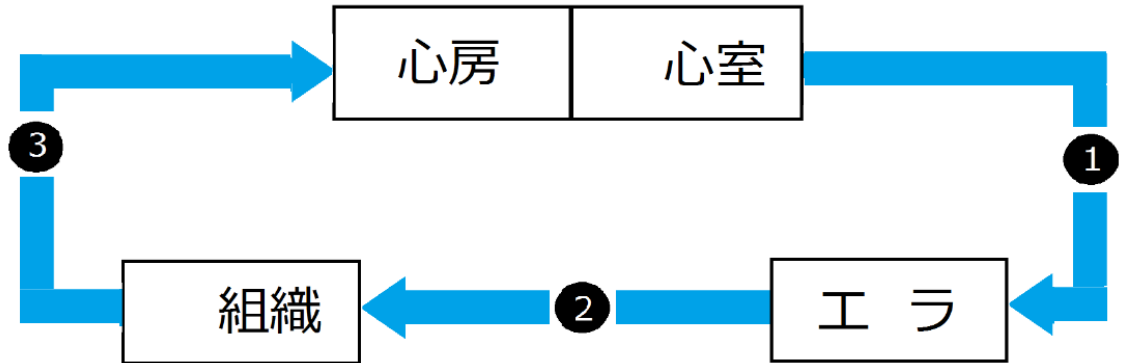
1. ヘモグロビンとミオグロビンのものであるとすれば、ミオグロビンのものはどちらか。
2. 胎児のヘモグロビンと成体のヘモグロビンのものであるとすれば、胎児のヘモグロビンのものはどちらか。
3. 二酸化炭素分圧が高いときと低いときのものであるとすれば、二酸化炭素分圧が高いときのもものはどちらか。
4. 小型恒温動物と大型恒温動物のものであるとすれば、小型恒温動物のもものはどちらか。
5. 高地に生息する哺乳綱のものと低地に生息する哺乳綱のものであるとすれば、高地ものはどちらか。

【解答】第6問(その2)

問3 1-① 2-① 3-② 4-② 5-①

第7問 血管系(その1)

問 次の図はある脊椎動物の血管系の模式図である。これに関する下の各設問に答えよ。



設問(1) このような血管系を持つ動物の例を下の①～⑧のうちからすべて選びだせ。

- | | | | |
|-------|-------|-------|------|
| ① コアラ | ② コイ | ③ イモリ | ④ ネコ |
| ⑤ トカゲ | ⑥ カエル | ⑦ マグロ | ⑧ カメ |

設問(2) 動脈血が通る血管を図中の①～③のうちからすべて選びだせ。

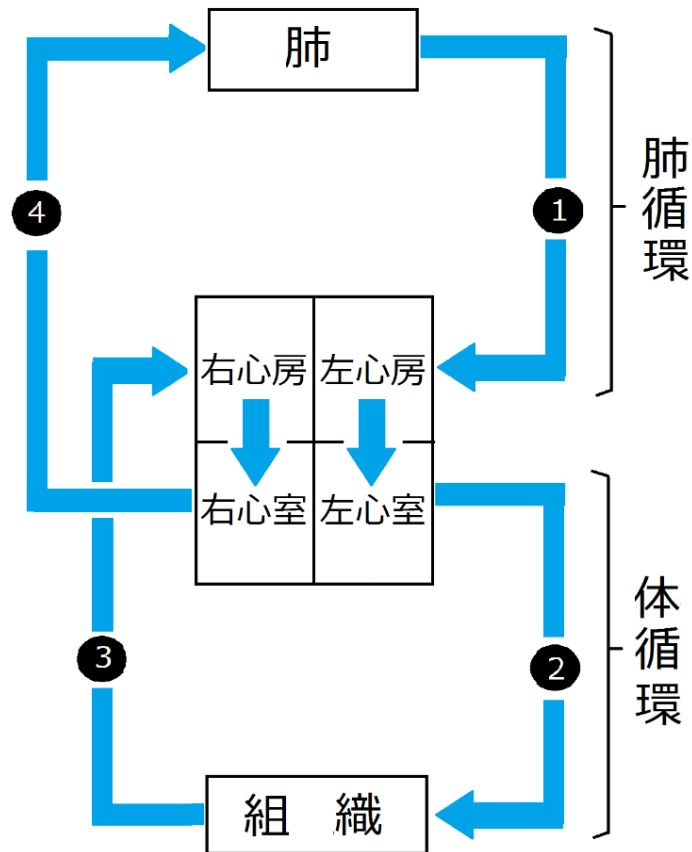
<解答>第7問

設問(1) ②⑦

設問(2) ②

第8問 血管系(その2)

問 次の図はある脊椎動物の血管系の模式図である。これに関する下の各設問に答えよ。



設問(1) このような血管系を持つ動物の例を下の①～⑧のうちからすべて選びだせ。

- | | | | |
|-------|-------|-------|------|
| ① コアラ | ② コイ | ③ イモリ | ④ ネコ |
| ⑤ トカゲ | ⑥ カエル | ⑦ マグロ | ⑧ カメ |

設問(2) 動脈血が通る血管を図中の①～④のうちからすべて選びだせ。

<解答>第8問

設問(1) ①④

設問(2) ①②