

復習シート ハイレベル生物① 2学期 2回目

第9問 第2学期 外呼吸と呼吸器

問1 次の呼吸器(1～4)を持つ生物の例を、下の①～⑩のうちからそれぞれすべて選べ。

1. 体表呼吸 2. エラ呼吸 3. 気管呼吸 4. 肺呼吸

① クモ類 ② 哺乳類 ③ 甲殻類 ④ 魚類 ⑤ 昆虫類
⑥ 両生類(幼生) ⑦爬虫類 ⑧ 多足類 ⑨ 鳥類 ⑩ 環形動物(ゴカイ)

問2 次の文章中の空欄(ア～オ)に適する数値・語句を入れよ。

多細胞の生物が出現したのは今から(ア)年前であると考えられているが、これらの生物は顕微鏡でないと見えないサイズであり、外呼吸は(イ)であったらしい。ところが(ウ)年前に出現した(エ)は体が急に大きくなった。そのため、体が(オ)なものが多いと考えられている。つまり、単位体積当たりの体表面積を大きくすることで、(イ)のための体表面積を確保していたらしいのである。

【解答】第2学期 第9問

問1

1. ①～⑩すべて 2. ③④⑥⑩ 3. ①⑤⑧ 4. ②⑦⑨

問2

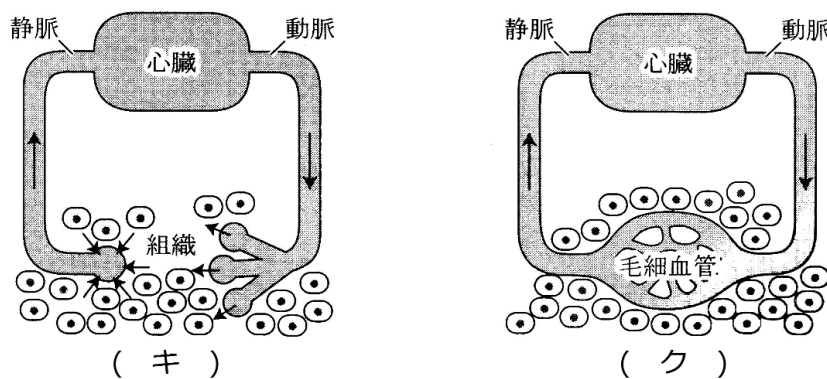
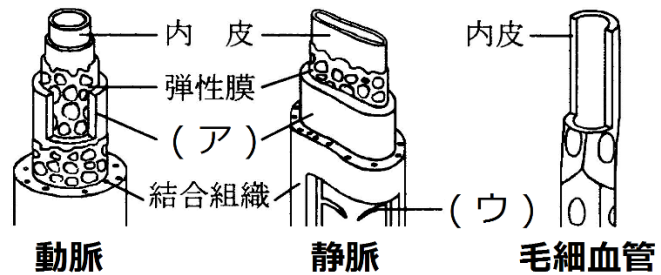
ア-10億 イ-体表呼吸 ウ-6.5億 エ-エディアカラ生物群 オ-扁平

第10問 2学期 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学期 第10問

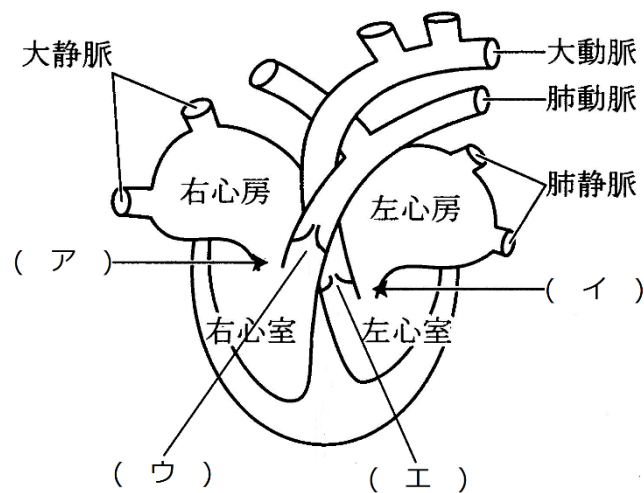
ア - 平滑筋 イ - 血圧 ウ - 弁 エ - ー オ - 組織液 カ - 白血球
 キ - 解放血管系 ク - 閉鎖血管系 ケ - 毛細血管 コ - リンパ系 サ - 二枚貝類
 シ・ス・セ・クモ・多足・甲殻 ソ・タ・チ - ミミズ・ヒル・ゴカイ

第 11 問 2 学期 脊椎動物の心臓

問 1 次の文章中の空欄(ア～サ)に適する語句を入れよ。

脊椎動物の心臓は心房と心室からなる。(ア)綱と(イ)綱は1心房1心室、(ウ)綱と(エ)綱は2心房1心室、(オ)綱と(カ)綱は2心房2心室である。なお、(エ)綱のうち(キ)は2心房2心室であり、潜水したときはパニツァ孔を開き、(ク)循環をなくして(ケ)循環のみにすることができる。これと類似の機構は(カ)綱の胎児にもみられるが、穴の位置が異なる。すなわち、(キ)のパニツァ孔は左心室と右心室の間にあるが、(カ)綱の卵円孔は(コ)と(サ)の間にある。

問 2 次の図はヒトの心臓の模式図である。図中の弁(ア～エ)の名称を、それぞれ2つずつ答えよ。



【解答】第 2 学期 第 11 問

問 1

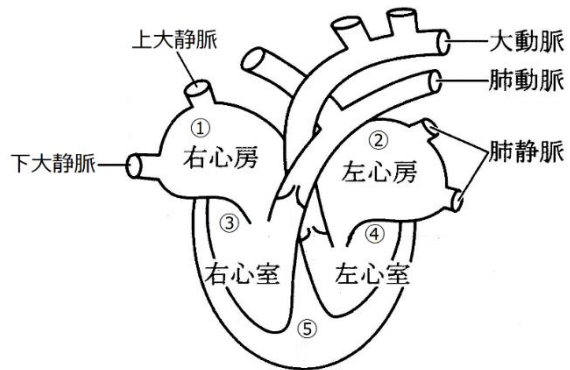
ア - 無顎綱 イ - 魚 ウ - 両生 エ - 爬虫 オ - 鳥 カ - 哺乳 キ - ワニ
ク - 肺 ケ - 体 コ・サ - 左心房・右心房

問 2

ア - 房室弁・三尖弁 イ - 房室弁・二尖弁(または僧房弁) ウ - 半月弁・肺動脈弁
エ - 半月弁・大動脈弁

第12問 2学期 拍動

問1 次の図はヒトの心臓の模式図である。
ペースメーカーの位置として最も適当なものを、右の図中の①～⑤のうちから1つ選べ。

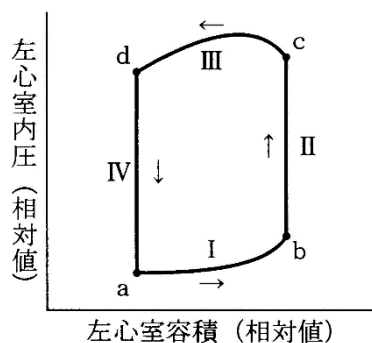


問2 次の文章中の空欄(ア～ケ)に適する語句を入れよ。

心臓のペースメーカーは(ア)とも呼ばれ、ここから出た刺激はまず(イ)を収縮させる。さらにその刺激は(ウ)にも伝わる。すると、新たに(ウ)から刺激が出て、これが(エ)を収縮させる。つまり、(イ)の収縮と(エ)の収縮のタイミングがずれるようになっているのである。

心臓の拍動のスピードは(オ)によっておこなわれているが、その中枢は(カ)に存在し、拍動調節中枢と呼ばれる。この中枢が血液中の(キ)濃度の上昇を感知すると、(ク)を使って拍動を促進させる。反対に(キ)濃度が低下すれば、(ケ)を使って拍動を抑制する。

問3 左下図は、拍動の際の左心室容積と左心室内圧の変化を示したものである。図中の各局面(a～d・I～IV)で起こっていることを、右下の①～⑥のうちから1つずつ選べ。なお、同じものを2回選んでもよい。



- ① 房室弁が開く。
- ② 房室弁が閉じる。
- ③ 半月弁が開く。
- ④ 半月弁が閉じる。
- ⑤ 左心室を構成する筋肉が収縮。
- ⑥ 左心室を構成する筋肉が弛緩。

【解答】第2学期 第12問

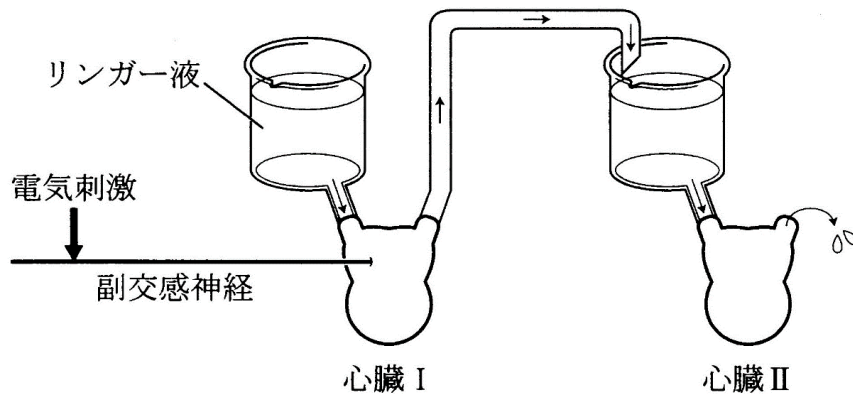
問1 ①

問2 ア - 洞房結節 イ - 心房 ウ - 房室結節 エ - 心室 オ - 自律神経
カ - 延髄 キ - 二酸化炭素 ク - 交感神経 ケ - 副交感神経

問3 a - ① b - ② c - ③ d - ④ I - ⑥ II - ⑤ III - ⑤ IV - ⑥

第 13 問 2 学期 レーウィの実験

拍動したままのカエルの心臓を 2 つ取り出し、下図のようにつないでリンガー液を流した。ここで副交感神経を刺激したところ、心臓Ⅰの拍動が遅くなり、しばらくして心臓Ⅱの拍動も遅くなった。これに関する下の問(1・2)に答えよ。



問 1 血液ではなくリンガー液を用いるのはなぜか。

問 2 心臓Ⅱの結果から、どのようなことが言えるか。なお、「副交感神経が分泌するアセチルコリンによって拍動が遅くなる」という解答は不可とする。

【解答】第 2 学期 第 13 問

問 1

1. 血液は血管外に出ると凝固反応を起こすから。
2. 実験に用いる十分量の血液をカエルから得るのが困難であるから。

問 2

副交感神経から放出されたアセチルコリンは、リンガー液によって心臓Ⅱまで運ばれる。

☆この内容は講義ではやっていませんが、問題ごと覚えてしまいましょう。

第 14 問その 1 2 学期 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 2 学期 第 14 問(その 1)

問 1

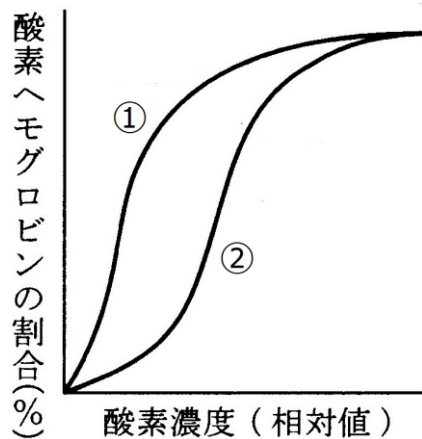
ア - 呼吸色素 イ - α ウ - β エ - 四次 オ - 塩基置換 カ - グルタミン酸
キ - バリン ク - ヘム ケ - 炭酸 コ - 炭酸水素イオン サ - ヘモシアニン
シ - 銅

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 14 問その 2 2 学期 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ものであるとすれば、高地ものはどちらか。

【解答】第 2 学期 第 14 問(その 1)

問 3 1 - ① 2 - ① 3 - ② 4 - ② 5 - ①