

復習シート ハイレベル生物① 2学期 5回目

第21問 2学期 消化管の歴史

問1 消化に関する次の文集中の空欄(ア～チ)に適する語句を入れよ。

最初の生物は単細胞生物であったが、それが従属栄養と独立栄養のどちらであったかは定かではない。しかし、前者であった場合、細胞外の高分子有機物を取り込んで、それらを細胞内でより小さな有機物に分解して利用していたはずである。このような方法を(ア)といい、現在でもアメーバ・ゾウリムシなど(イ)界の(ウ)は、この(ア)によって有機物を得ている。

やがて、単細胞生物は多細胞化して(エ)界・(オ)門となった。しかし、この段階は多細胞とはいっても単細胞生物が集まったようなもので、まだ(ア)によって細胞外から有機物を取り込んでいた。

さらに進化すると、体表の一部が内部に陥入して袋状の構造を作り出し、ここに大きな獲物を取り込み、分解してから吸収するようになった。この方式を(カ)という。しかし、この段階ではまだ消化管がなく、(キ)と(ク)が同じ段階である。なお、袋を構成し、分解・吸収を担当する細胞群を(ケ)、それ以外の細胞群を(コ)といい、すなわち、この段階で(サ)ができたと考えられている。このような体のつくりは、現在でも水中に広く生息している(エ)界・(シ)門が受け継いでいる。

やがて消化管が完成すると、(キ)と(ク)が別々になった。すると、この先、動物群は大きく分岐して進化していくことになった。というのは、もともとあった穴(=(ス))を(キ)にする動物群である(セ)と、(ク)になる動物群である(ソ)が出現したからである。また、同時に(ケ)と(コ)の間を満たす組織である(タ)ができた。すなわち(チ)の動物群が出現したわけである。

問2 次の文章中の空欄(ア～オ)に適する語句を入れよ。

消化は、消化酵素による(ア)と、消化管運動である(イ)に分けることができる。(ア)は消化の本質をなすもので、消化酵素のほとんどは(ウ)酵素である。一方、(イ)には「食物を破砕」する咀嚼・「口から食道への移動」を指す嚥下・「消化管の中の食物を移動」させる(エ)運動・「消化管の中の食物を消化酵素と混合」する(オ)運動がある。

【解答】第2学期 第21問

問1

ア - 細胞内消化。イ - 原生生物　ウ - 原生動物　エ - 動物　オ - 海綿動物
カ - 細胞外消化　キ - 口　ク - 肛門　ケ - 内胚葉　コ - 外胚葉　サ - 胚葉
シ - 刺胞動物　ス - 原口　セ - 旧口動物(先口動物)　ソ - 新口動物(後口動物)
タ - 中胚葉(「間充織」でも可)　チ - 三胚葉

問2

ア - 化学的消化　イ - 物理的消化　ウ - 加水分解　エ - 蠕動(「ぜん動」でも可)
オ - 分節

第22問 2学期 消化(その1)

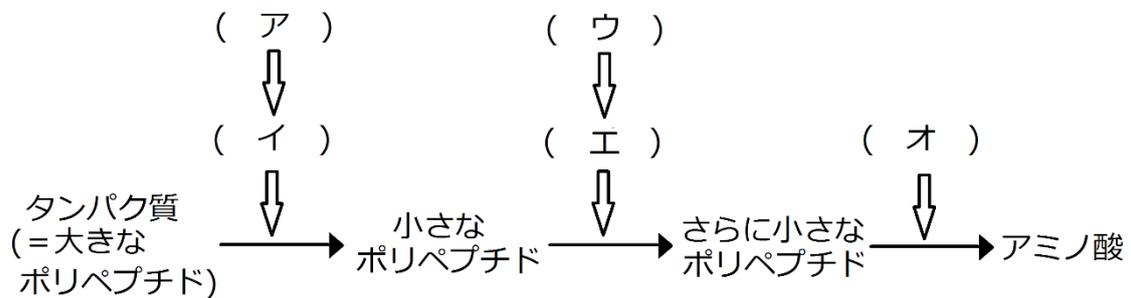
問1 次の①～⑧のうちから大腸を持つものをすべて選び出せ。

- ① マグロ ② ウサギ ③ ヒバリ ④ シュリケンイモリ(成体)
⑤ オオクワガタ(幼虫) ⑥ ヤツメウナギ ⑦ ウシガエル(幼生) ⑧ ネコ

問2 問1の選択肢(①～⑧)のうちから、盲腸が発達しているものをすべて選び出せ。

問3 問1の選択肢(①～⑧)のうちから、腸内細菌にセルロースを分解させるものをすべて選び出せ。

問4 次の図はタンパク質が消化される過程を示したものである。これに関する以下の各設問に答えよ。



設問(1) 図中の空欄(ア～オ)に適する酵素名、または酵素前駆体名を入れよ。

設問(2) 図中のイ・エの最適pHをそれぞれ答えよ。

設問(3) アをイに変化させる物質を2つ答えよ。

設問(4) ウをエに変化させる物質を1つ答えよ。

設問(5) イ・エが細胞内に存在するときは、ア・ウという前駆体になっている。この理由を述べよ。

設問(6) ア・ウ・オは何という組織から分泌されるか。それぞれ答えよ。

設問(7) 図中のアミノ酸は、この後どのようなようになるか説明せよ。

設問(8) タンパク質分解酵素は、アミノ酸とアミノ酸の間のペプチド結合を加水分解する。では、イとオが切断する部分は同じかどうかを、理由とともに答えよ。

【解答】第2学期 第22問

問1

②③④⑧

問2

②

問3

②⑤

問4

設問(1)

ア - ペプシノーゲン イ - ペプシン ウ - トリプシノーゲン エ - トリプシン
オ - ペプチダーゼ

設問(2) イ - 2 エ - 8

設問(3) HCl・ペプシン

設問(4) エンテロキナーゼ

設問(5) 細胞内のタンパク質を分解しないようにするため。

設問(6) ア - 胃腺 ウ - すい液腺 オ - すい液腺・腸腺

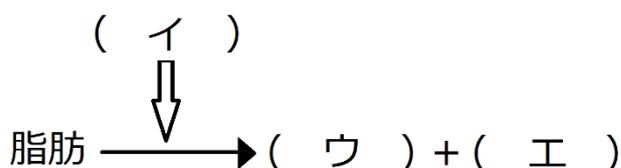
設問(7) 小腸の柔突起の毛細血管に吸収され、肝臓に送られる。

設問(8) 同じ部分を切断するのであれば、イで切断した後、エが切断する部分がなくなってしまう。よって異なる部分を切断する。

第23問 2学期 消化その2

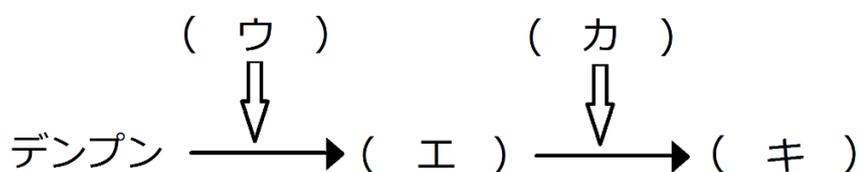
問1 次の、脂肪の消化に関する文章中の空欄(ア～コ)に適する語句を入れよ。

脂肪は、(ア)に含まれる(イ)によって(ウ)と(エ)に分解される。これら(ウ)・(エ)は、柔突起を構成する上皮細胞内で(オ)となり、(カ)に吸収される。(カ)は合流を重ね、やがて太いリンパ管(胸管)となり、静脈である(キ)に合流する。血流に乗って肝臓まで運ばれた(ウ)・(エ)は、(ク)で他の脂質に合成されたり、その他さまざまな物質の原料として使われる。なお、(イ)の作用は、(ケ)から分泌される(コ)によって促進される。



問2 次の、デンプンの消化に関する文章中の空欄(ア～コ)に適する語句を入れよ。

デンプンは、(ア)や(イ)に含まれる(ウ)によって(エ)に分解される。(エ)は、(オ)に含まれる(カ)によって(キ)に分解される。(キ)は小腸の柔突起内の(ク)に吸収され、(ケ)を通過して肝臓に運ばれる。(キ)はここで(コ)に合成されて蓄えられたり、たの物質合成のための原料となる。



問3 次の、炭水化物の消化に関する文章中の空欄(ア～キ)に適する語句を入れよ。

砂糖の主成分であるスクロース(ショ糖)は、(ア)に含まれる(イ)によって(ウ)と(エ)に分解される。ラクトースは、(オ)によって(ウ)と(カ)に分解される。(ウ)・(エ)・(カ)は、小腸の柔突起内の(キ)で吸収され、主に肝臓で代謝される。

【解答】第2学期 第23問

問1

ア - すい液 イ - リパーゼ ウ・エ - 脂肪酸・モノグリセリド オ - 中性脂肪
カ - 乳び管 キ - 左鎖骨下静脈 ク - 肝臓 ケ - 胆のう コ - 胆汁

問2

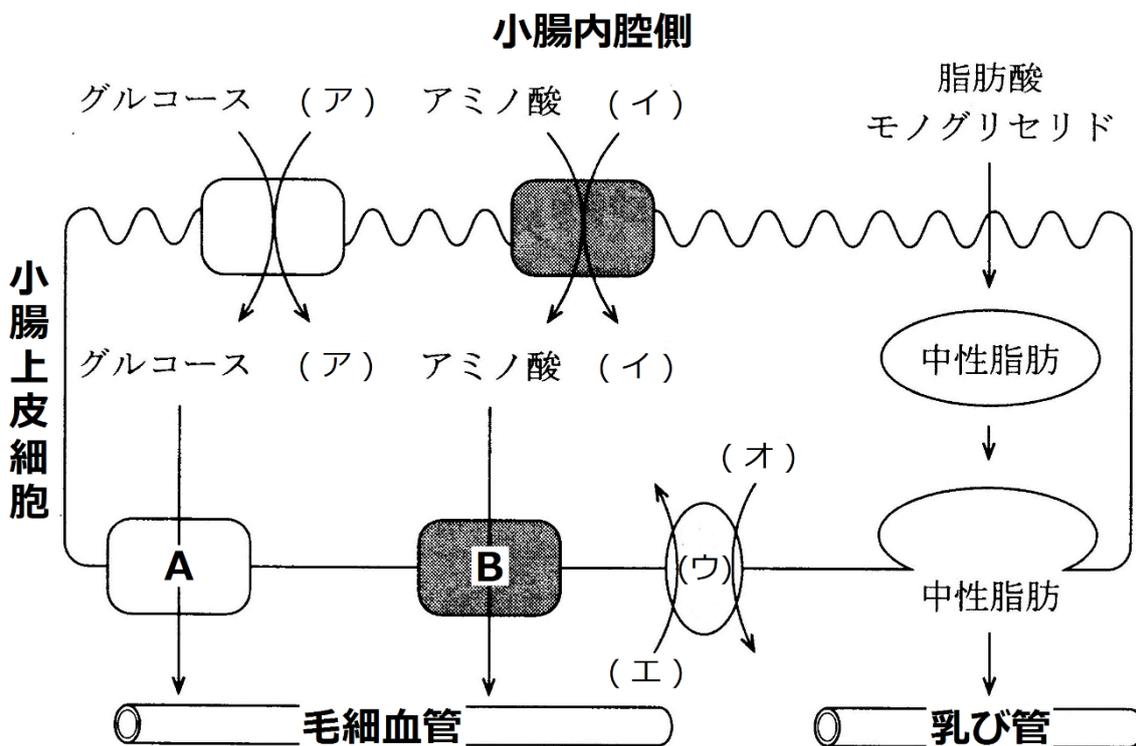
ア・イ - だ液・すい液 ウ - アミラーゼ エ - マルトース(麦芽糖) オ - 腸液
カ - マルターゼ キ - グルコース ク - 毛細血管 ケ - 肝門脈 コ - グリコーゲン

問3

ア - 腸液 イ - スクラーゼ ウ - グルコース エ - フルクトース
オ - β ガラクトシダーゼ(最近は、あまり「ラクターゼ」とは呼ばない)
カ - ガラクトース キ - 毛細血管

第 24 問 2 学期 消化した物質の取り込み法

問 下の図は、小腸から毛細血管・乳び管への物質の移動を示したものである。この図と、この図を説明した下の文章中の空欄(ア～キ)に適する語句を入れよ。



(ウ)によって、(エ)が細胞内・(オ)が細胞外へ能動輸送される。これにより(オ)は細胞内で低濃度となる。すると小腸内腔側で高濃度になっている(ア)が、濃度差に従って細胞内へ移動しようとする。この(ア)が移動しようとするエネルギーでグルコースが小腸上皮細胞内へ輸送される。このとき活躍する細胞膜上のタンパク質は「(ア)との(カ)タンパク質」と呼ばれる。つまり、(ア)が濃度差によって移動するエネルギーでグルコースを輸送しているのである。そして、(ア)の濃度差を作り出すのに、(ウ)がATPを使っている。したがって、このグルコースの輸送は“間接的な”能動輸送と言える。アミノ酸も同様にして、「(イ)との(カ)タンパク質」によって小腸上皮細胞内へ輸送される。すると、グルコース・アミノ酸は細胞内で高濃度となり、輸送体(図中のA・B)によって毛細血管側へ移動する。これは濃度差に従って移動するのであるから受動輸送である。脂肪は、リパーゼによって脂肪酸とモノグリセリドとなり、細胞膜を透過して小腸上皮細胞内へ入る。これらは中性脂肪となり、(キ)によって細胞外へ出て乳び管に入る。

【解答】第2学期 第24問

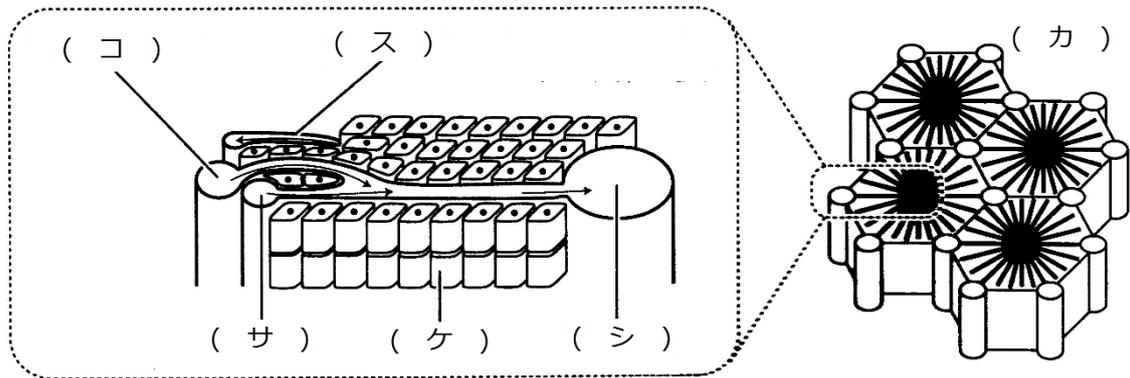
ア - Na^+ イ - Na^+ ウ - ナトリウムポンプ エ - K^+ オ - Na^+
カ - 共役輸送 キ - エキソサイトーシス

第25問 2学期 肝臓(その1)

問 肝臓の構造を説明した文章・図中の空欄(ア～ス)に適する語句・数値を入れよ。

肝臓は、ヒトでは体重の(ア)%を占める、消化器官中で最大の器官である。その肝臓には、肝臓に酸素を供給する(イ)、消化管や(ウ)から出た静脈が合流した(エ)が入り込み、また(オ)が出ていく。

(カ)は、肝機能を持つ最小の単位であり、これが(キ)個集まって肝臓ができている。また、(カ)は(ク)個の(ケ)でできている。下の図は、(カ)の模式図である。



【解答】第2学期 第25問

ア - 2～3 イ - 肝動脈 ウ - 脾臓 エ - 肝門脈 オ - 肝静脈
カ - 肝小葉 キ - 50万 ク - 50万 ケ - 肝細胞 コ - 肝門脈
サ - 肝動脈 シ - 中心静脈 ス - 小葉間胆管

第26問 2学期 肝臓(その2)

問 肝臓のはたらき(1～8)の空欄(ア～ト)に適する語句を入れよ。

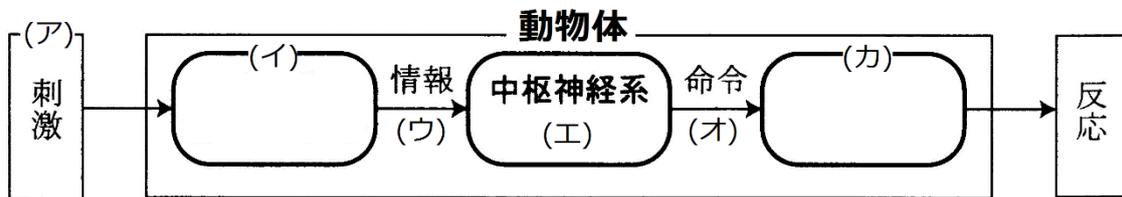
1. 血糖濃度の調節：(ア)を(イ)にして蓄える。このとき、(イ)を(ア)にする反応を促進するホルモンには(ウ)・(エ)、(ア)を(イ)にする反応を促進するホルモンには(オ)がある。
2. タンパク質の合成・分解：(カ)・(キ)、そして(ク)に關与する各種タンパク質を合成し、それらのタンパク質の血液中濃度を一定に保つ。逆に不要なタンパク質を分解している。
3. 尿素の合成：(ケ)によって、(コ)から尿素を合成する。
尿素合成の反応式(サ)
4. 解毒作用：体内で生じた有害物質・体外から侵入した有害物質を無毒な物質、または毒性が弱い物質に変える。
例：(シ)→アセトアルデヒド→酢酸→筋肉で二酸化炭素と水にする。
5. 赤血球の破壊：古くなった赤血球を破壊し、ヘモグロビンを分解して(ス)を合成する。この(ス)は、胆汁の成分となる。また、ヘモグロビンに含まれていた(セ)を貯蔵する。
6. 胆汁の合成：(ソ)から作り出した胆汁酸、(ス)から作り出した胆汁色素と合わせて胆汁を合成する。胆汁は胆のうに蓄えられ、(タ)に分泌される。胆汁は、脂肪をコロイド状に細分化し(=チ)、脂肪分解酵素である(ツ)の作用を助ける。
7. (テ)の維持：さまざまな化学反応が起こっているため、発熱が盛んで肝臓内の血液が温まる。この温まった血液が体内を循環する。
8. 血液の貯蔵：(ト)が発達しているために、血液を貯めこむことができる。

【解答】第2学期 第26問

ア - グルコース イ - グリコーゲン ウ・エ - アドレナリン・グルカゴン
オ - インスリン カ・キ - アルブミン・グロブリン ク - 血液凝固 ケ - 尿素回路
コ - アンモニア サ - $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
シ - エタノール ス - ビリルビン セ - 鉄 ソ - コレステロール タ - 十二指腸
チ - 乳化 ツ - リパーゼ テ - 体温 ト - 毛細血管

第 27 問 2 学期 刺激の受容・反応

下の図は、脊椎動物が外界からの様々な情報に対して反応するときの、その情報・刺激・興奮の経路を示した模式図である。これに関する以下の各問(問 1～6)に答えよ。



問 1 図中のアに関して、外界からくる刺激(「光」以外)にはどのようなものがあるか、3つ以上答えよ。

問 2 図中のイに関して、次の各設問に答えよ。

設問(1) 外界からくる刺激を受け取る組織・器官の総称名を答えよ。

設問(2) 設問(1)で答えた組織・器官の具体例を、例に倣って問 1 の刺激とともに3つ以上答えよ。

	刺激	組織・器官
例：	光	網膜

問 3 図中のウに関して、情報を送る組織の名称を答えよ。

問 4 図中のエに関して、脊椎動物の場合、中枢神経系を構成する組織または器官の名称を2つ答えよ。

問 5 図中のオに関して、中枢神経系からの命令を実行する組織・器官の総称名を答えよ。

問 6 図中のオ・カに関して、中枢神経系からの命令を実行する組織・器官の具体例を、例に倣って3つ以上答えよ。

	オ	カ
例：	運動神経	骨格筋

【解答】第2学期 第27問

問1 音・温度・圧力・におい(化学物質)など

問2

設問(1) 受容器

設問(2)

刺激	組織・器官
音	耳(コルチ器)
温度	温点・冷点
圧力	圧点
化学物質	嗅上皮・味覚芽

問3 感覚神経

問4 脳・脊髄

問5 効果器

問6

オ	カ
自律神経	平滑筋
自律神経	心筋
自律神経	内分泌腺・外分泌腺
ホルモン	内分泌腺

☆平滑筋・心筋は自律神経系によって調節される。

☆平滑筋には「血管」「器官」「消化管」などの“管”に分布するものや、「立毛筋」・「瞳孔散大筋」・「瞳孔括約筋」などがある。

☆内分泌腺はホルモンを分泌するが、ホルモンによって調節される。

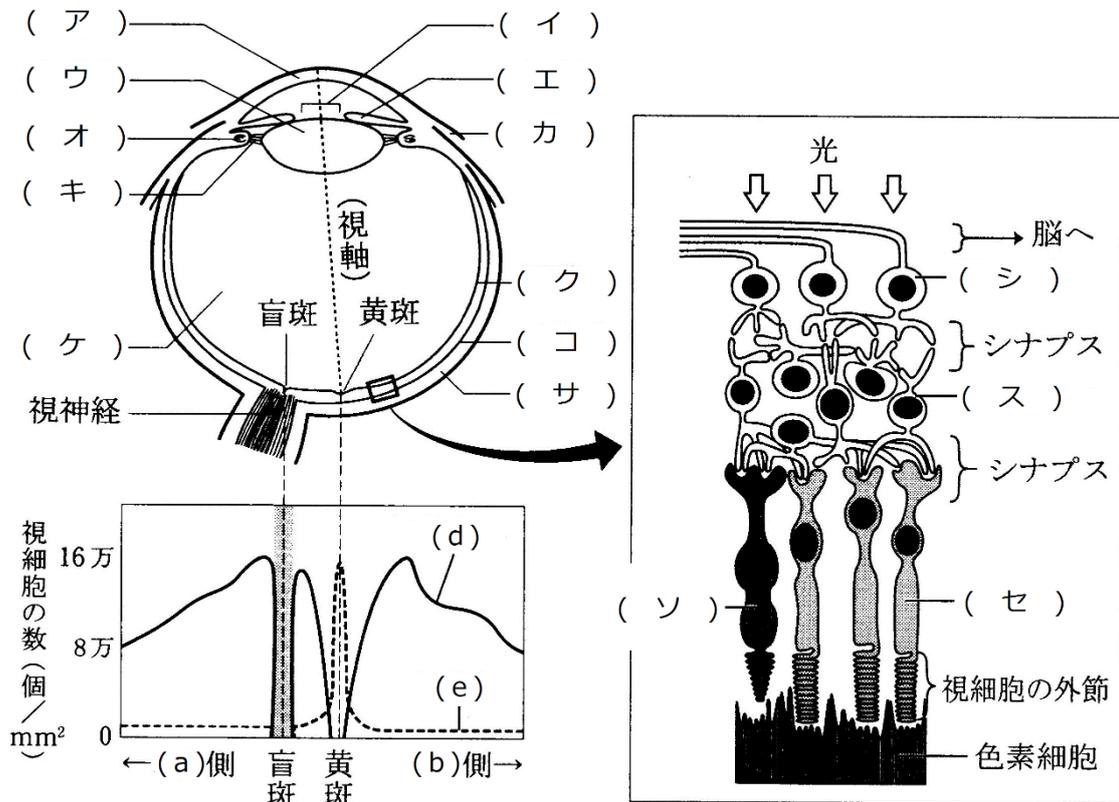
例：副腎皮質(内分泌腺)は、副腎皮質刺激ホルモンによって調節される。

☆内分泌腺はホルモンを分泌するが、自律神経によって調節される。

例：副腎髄質(内分泌腺)は、交感神経(自律神経)によって調節される。

第28問 2学期 「眼」

下の図は、ヒトの眼の水平断面図・網膜の模式図・視細胞の分布を表した図である。これに関する以下の各問いに答えよ。



ヒトの(c)眼の構造(上)と視細胞の分布(下)

ヒトの網膜の構造

問1 図中の空欄(ア～ソ)に適する語句を入れよ。

問2 上の水平断面図が、人を上方から見たものであるとすれば、(a)・(b)はそれぞれ「鼻」側・「耳」側のどちら側か。また、下方から見たものであるとすれば、(a)・(b)はそれぞれ「鼻」側・「耳」側のどちら側か。

問3 上の水平断面図が、人を上方から見たものであるとすれば、(c)は「右」と「左」のどちらか。また、下方から見たものであるとすれば、(c)は「右」と「左」のどちらか。

問4 視細胞の分布を表した図中の(d)・(e)は、網膜の模式図中の(ソ)・(セ)のそれぞれどちらか。

問5 上の網膜の図中の「色素細胞」の役割を述べよ(25字程度)。

【解答】第2学期 第28問

問1

ア - 角膜 イ - 瞳孔 ウ - 水晶体 エ - 虹彩 オ - 毛様体

カ - 結膜 キ - チン小帯 ク - 網膜 ケ - ガラス体 コ - 脈絡膜

サ - 強膜 シ - 視神経細胞 ス - 連絡細胞 セ - 桿体細胞 ソ - 錐体細胞

問2

上方から見た場合・・・(a)鼻 (b)耳

下方から見た場合・・・(a)鼻 (b)耳

問3

上方から見た場合・・・右

下方から見た場合・・・左

問4 (d)→(ソ) (e)→(セ)

問5

視細胞をすり抜けた光が乱反射しないように吸収する。

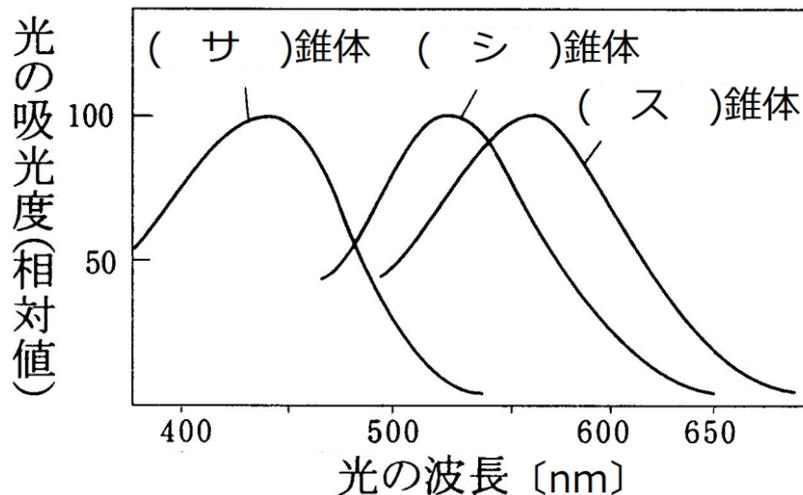
第29問 2学期 視細胞

問 下の図を参考にして、次の文章中の空欄(ア～チ)に適する語句・数値を入れよ。

脊椎動物門(魚綱・両生綱・爬虫綱・鳥綱)は、基本的に(ア)・青・緑・赤を受容できる4色型色覚である。しかし、哺乳綱は(イ)色型色覚である。これは、哺乳綱が誕生した時代には爬虫綱が繁栄(恐竜など)しており、哺乳綱はそれらの捕食を免れるため、または競争的排除によって、(ウ)のみ行動することを強いられたからと考えられる。つまり、視細胞のいくつかが退化したのである。ところが、今から(エ)年前、隕石の衝突によって恐竜などが絶滅すると哺乳綱の時代となる。哺乳綱のうち、(オ)で生活する(カ)目は、果実が熟しているかどうかを見分けるために(キ)色を受容できるようになり、これによって(ク)色型色覚となったようである。

ヒトが受容できる光の領域は(ケ)nm～(コ)nmで、この範囲を可視光線という。ヒトが世界をカラーで認識するのは、光の3原色を受容する(サ)錐体・(シ)錐体・(ス)錐体の3種類の錐体細胞を持つからである。また、錐体細胞とは別に桿体細胞も存在し、この細胞は500nm付近に吸収のピークがあり、これは色でいうと(セ)色の付近である。なお、桿体細胞と錐体細胞では、前者の方が閾値が(ソ)い。

なお昆虫は、ヒトと比べると短波長領域側にずれており、(タ)を受容できるが、(チ)色を受容できない。



【解答】第2学期 第29問

ア - 紫外線 イ - 2 ウ - 夜間 エ - 6600万年 オ - 樹上

カ - 霊長 キ - 赤 ク - 3 ケ - 380 コ - 700

サ - 青 シ - 緑 ス - 赤 セ - 青緑 ソ - 低 タ - 紫外線 チ - 赤