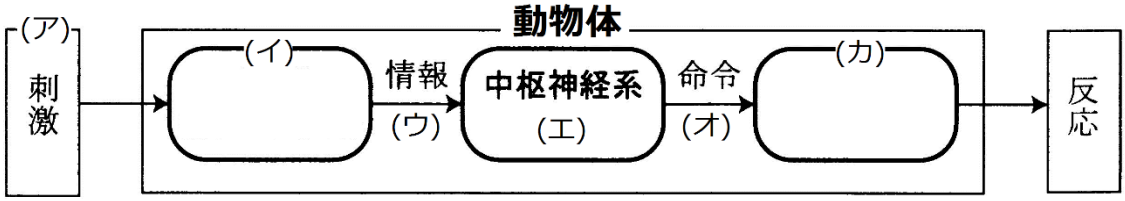
復習シートハイレベル・標準生物①　２学期　４回目

第１問　刺激の受容と反応



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

＜第１問の解答＞

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。

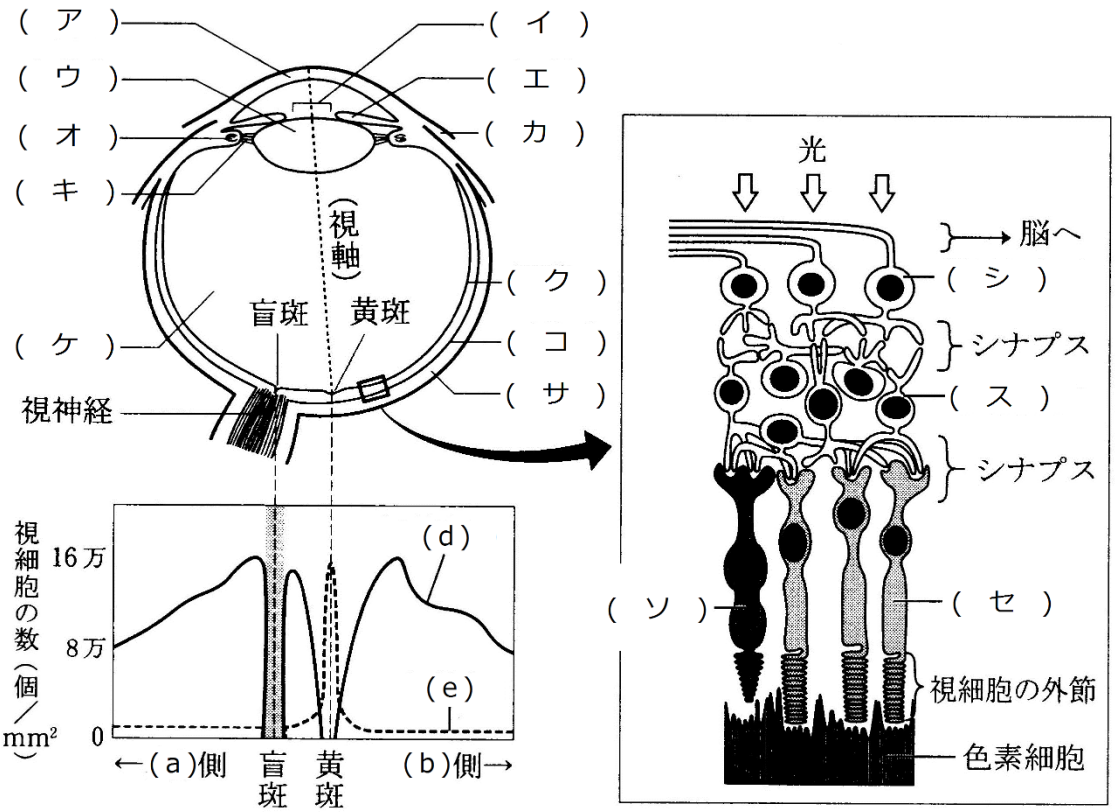
　例：副腎皮質(内分泌腺)は、副腎皮質刺激ホルモンによって調節される。

☆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２問(その１)　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。

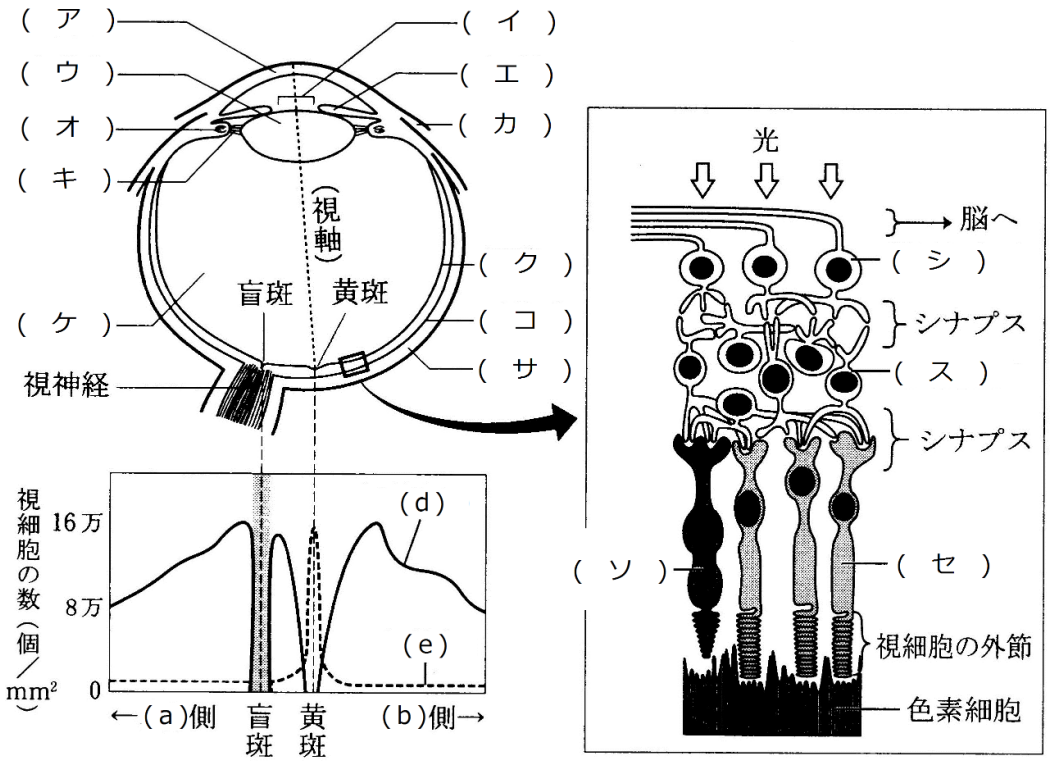
問２　上の水平断面図が、人を上方から見たものであるとすれば、(ａ)・(ｂ)はそれぞれ「鼻」側・「耳」側のどちら側か。また、下方から見たものであるとすれば、(ａ)・(ｂ)はそれぞれ「鼻」側・「耳」側のどちら側か。

＜第２問(その１)の解答＞

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

第２問(その２)　眼



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)。

＜第２問(その２)の解答＞

問３　上方から見た場合・・・右　　下方から見た場合・・・左

問４　(ｄ)→(セ)　　(ｅ)→(ソ)

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。

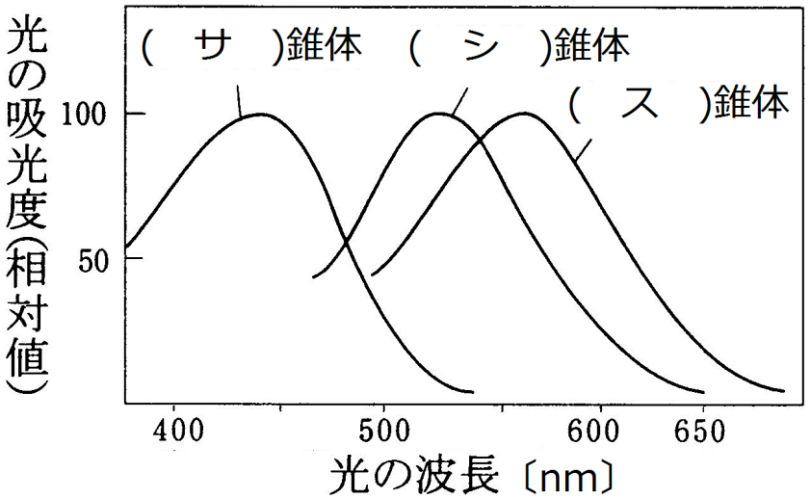
第３問　視細胞

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、哺乳鋼は(　イ　)色型色覚である。これは、哺乳鋼が誕生した時代には爬虫綱が繁栄(恐竜など)しており、哺乳鋼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鋼の時代となる。哺乳鋼のうち、(　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でるのは、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。



＜第３問の解答＞

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

第４問　ピント・明暗調節

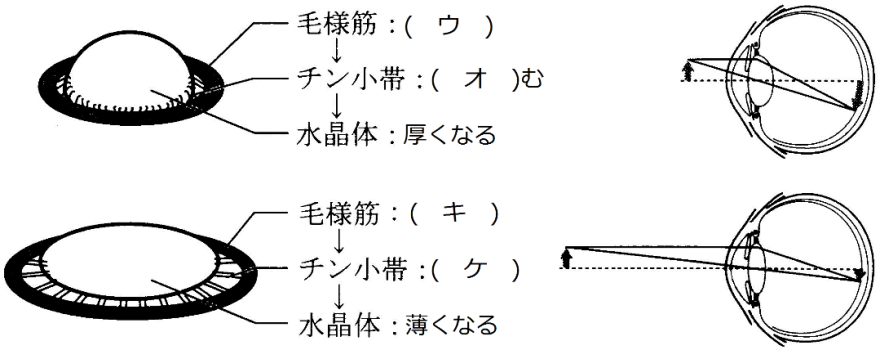
問１　下の図を参考にして、次の文章中の空欄(ア～サ)に適する語句を入れよ。

水晶体は細胞成分に(　ア　)というタンパク質が含まれており、(　イ　)がある。眼球におさまっているときには引き伸ばされ薄くなっているが、この引き伸ばしがなければ(　イ　)によって縮んで厚くなる。

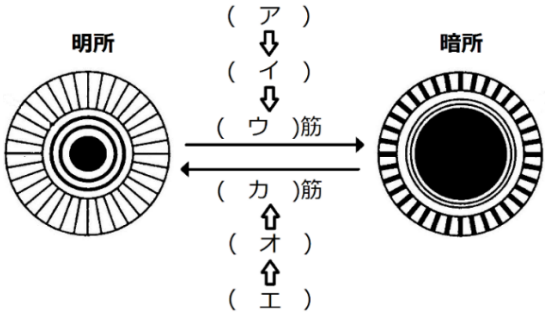
毛様体を構成する筋肉である毛様体筋が(　ウ　)すると、毛様体で構成される輪が(　エ　)くなる。すると水晶体が引っ張られなくなり、チン小帯は(　オ　)み、水晶体は自らの(　イ　)で縮んで厚くなる。このとき(　カ　)くにピントが合う。

毛様体を構成する筋肉である毛様体筋が(　キ　)すると、毛様体で構成される輪が(　ク　)くなる。するとチン小帯は(　ケ　)し、このため水晶体が引っ張られて薄くなる。このとき(　コ　)くにピントが合う。

水晶体を構成するタンパク質が劣化し、水晶体の(　イ　)がなくなってくると、(　ク　)くにピントが合わなくなる。これを(　サ　)という。



問２　次の図の空欄(ア～カ)に神経・神経伝達物質・筋肉の名称を入れよ。



＜第４問の解答＞

問１　ア－クリスタリン　イ－弾力　ウ－収縮　エ－小さ　オ－緩
カ－近　キ－弛緩　ク－大き　ケ－緊張　コ－遠　サ－老眼

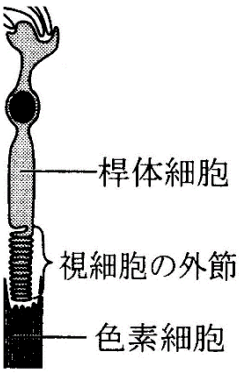
問２　ア－交感神経　イ－ノルアドレナリン　ウ－瞳孔散大　エ－副交感神経
オ－アセチルコリン　カ－瞳孔括約

第５問　明順応・暗順応

問１　次の文章中の空欄(ア～オ)に適する語句を入れよ。

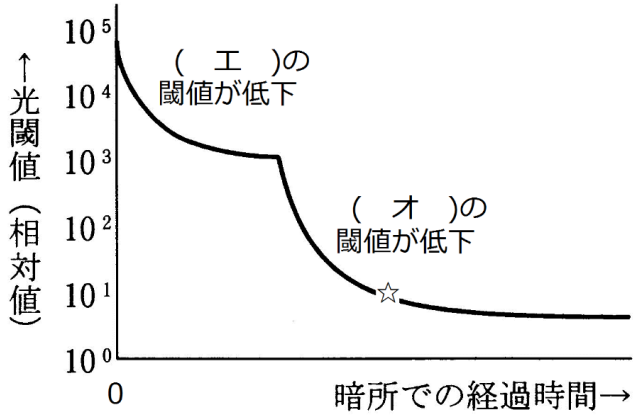
桿体細胞の外節部分には光受容物質である(　ア　)が存在するが、(　ア　)は、タンパク質である(　イ　)と、そして(　ウ　)で構成されている。光を受容すると、(　ウ　)の構造が変化して、(　イ　)から離れ、これがきっかけとなって桿体細胞が興奮する。なお、(　ウ　)の前駆物質は(　エ　)であり、これが不足すると、(　オ　)となる。

ちなみに、錐体細胞の光受容物質は、フォトプシンであり、やはり(　イ　)と(　ウ　)で構成されている。



問２　下の図を参考にして、次の文章の空欄(ア～キ)の適する語句・数値を入れよ。

暗所に入ると、最初はよく見えないが次第に見えるようになってくるが、これを(　ア　)という。暗所では光受容物質である(　イ　)が増加するために(　ア　)という現象が起こる。明るいところへ出ると、暗い所で増加していた(　ア　)が一気に分解されるためにまぶしく感じるが、すぐによくみえるようになる。これを(　ウ　)という。下の図は、(　ア　)の様子を示した図である。最初は(　エ　)の閾値が、続いて(　オ　)の閾値が低下していくのがわかる。横軸の☆の時点での閾値は、暗所に入った時点の閾値の(　カ　)になっている。つまり光に関する感度は(　キ　)倍になっているのである。



＜第５問の解答＞

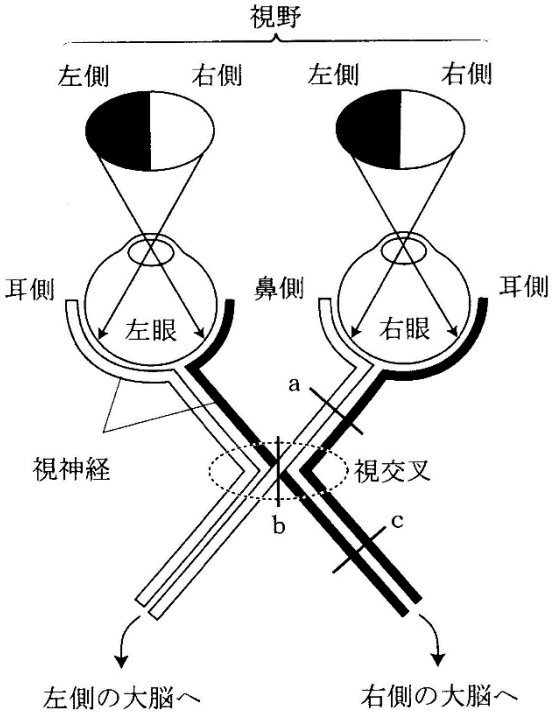
問１　ア－ロドプシン　イ－オプシン　ウ－レチナール　エ－ビタミンＡ　オ－夜盲症

問２　ア－暗順応　イ－ロドプシン　ウ－明順応　エ－錐体細胞　オ－桿体細胞

カ－１万分の１(←$10^1 \div 10^5$)　キ－１万

第６問　視交叉

問１　右下の図を参考にして、文章中の空欄(ア～チ)に適する語句を入れよ。



左眼の左側の網膜から出る視神経は(　ア　)脳の視覚中枢へ、左眼の右側の網膜から出る視神経は(　イ　)脳の視覚中へ到達する。一方、右眼の左側の網膜から出る視神経は(　ウ　)脳の視覚中枢へ、右眼の右側の網膜から出る視神経は(　エ　)脳の視覚中枢へ到達する。つまり、(　ア　)側の景色(＝(　ア　)視野)は(　イ　)が、(　イ　)側の景色(＝(　イ　)視野)は(　ア　)が司る。このような視交叉を特に(　オ　)という。仮に、図のａで視神経が切断されると、(　カ　)眼の(　キ　)視野・(　ク　)眼の(　ケ　)視野を失う。またｂで切断されると、(　コ　)眼の(　サ　)視野・(　シ　)眼の(　ス　)視野を失い、ｃで切断されれば(　セ　)眼の(　ソ　)視野・(　タ　)眼の(　チ　)視野を失う。

問２　次の異常視(１～５)の現象を下の①～⑥のうちからそれぞれ１つずつ選べ。また、１～４については、補正法を下の⑦～⑨のうちからそれぞれ１つずつ選べ。

１．近視　　２．遠視　　３．乱視　　４．老眼　　５．色覚異常

①　錐体細胞の異常　　②　桿体細胞の異常　　③　角膜の表面に凹凸が生じた。
④　水晶体の弾力が減退。　　⑤　網膜の後方に結像。　　⑥　網膜の前方に結像。
⑦　凸レンズで補正。　　⑧　凹レンズで補正。　　⑨　曲面を補正するレンズ。

＜第６問の解答＞

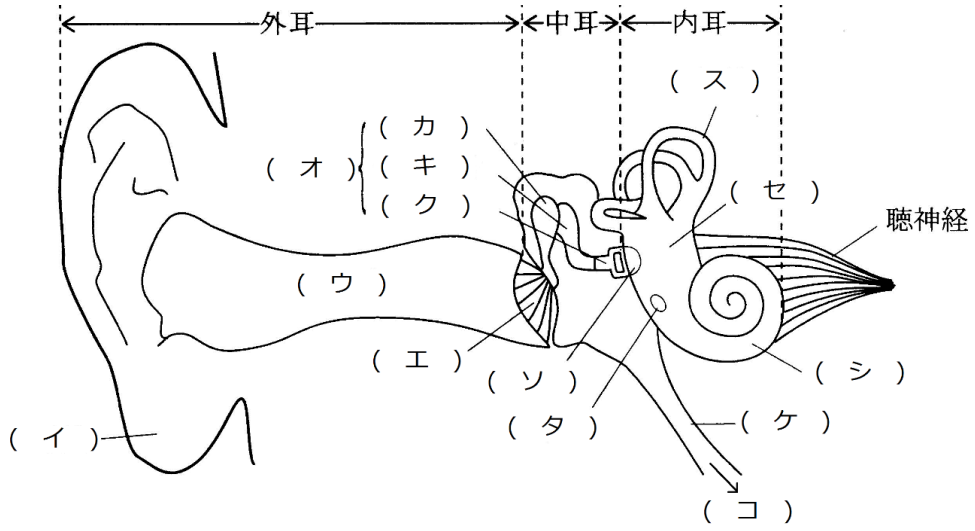
問１　ア - 左　　イ - 右　　ウ - 左　　エ - 右　　オ - 半交叉
　　カ - 右　　キ - 右(左)　　ク - 右　ケ - 左(右)　　コ - 左　　サ - 左
　　シ - 右　　ス - 右　　(コ - 右　　サ - 右　　シ - 左　　ス - 左)　セ - 左
　　ソ - 左　　タ - 右　　チ - 左　　(セ - 右　　ソ - 左　　タ - 左　　チ - 左)

問２　１-⑥⑧　　２-⑤⑦　　３-③⑨　　４-④⑦　　５-①

第７問　ヒトの耳

問１　下の図を参考にして、次の文章中の空欄(ア～タ)に適する語句を入れよ。

哺乳鋼の耳は、外耳・中耳・内耳からなる。外耳と中耳は、魚綱の時代には(　ア　)の一部分であったものが変化して生じた。このため、魚綱には外耳・中耳は存在しない。また、両生綱・爬虫綱には外耳がない。外耳は(　イ　)と(　ウ　)からなり、(　エ　)が外耳と中耳の境目である。中耳は、空洞であり、そこに(　カ　)・(　キ　)・(　ク　)からなる(　オ　)が存在する。また、この空洞からは(　ケ　)が伸び、(　コ　)に達している。この管は、普段は閉じているが、外気と中耳内の気体の(　サ　)を合わせるために重要である。内耳は、音を受容する部分である(　シ　)・体の回転を受容する(　ス　)・体の傾きを受容する(　セ　)からなる。また、(　シ　)には(　ソ　)・(　タ　)と呼ばれる薄い膜がある。



＜第７問の解答＞

ア-エラ　　イ－耳殻　　ウ-外耳道　　エ-鼓膜　　オ-耳小骨　　カ－つち骨
キ-きぬた骨　　ク-あぶみ骨　　ケ-耳管(＝エウスタキオ管＝ユースタキー管)　　コ-咽頭
サ-気圧(圧力)　　シ-うずまき管　　ス-半規管　　セ-前庭　　ソ-卵円窓　　タ-正円窓

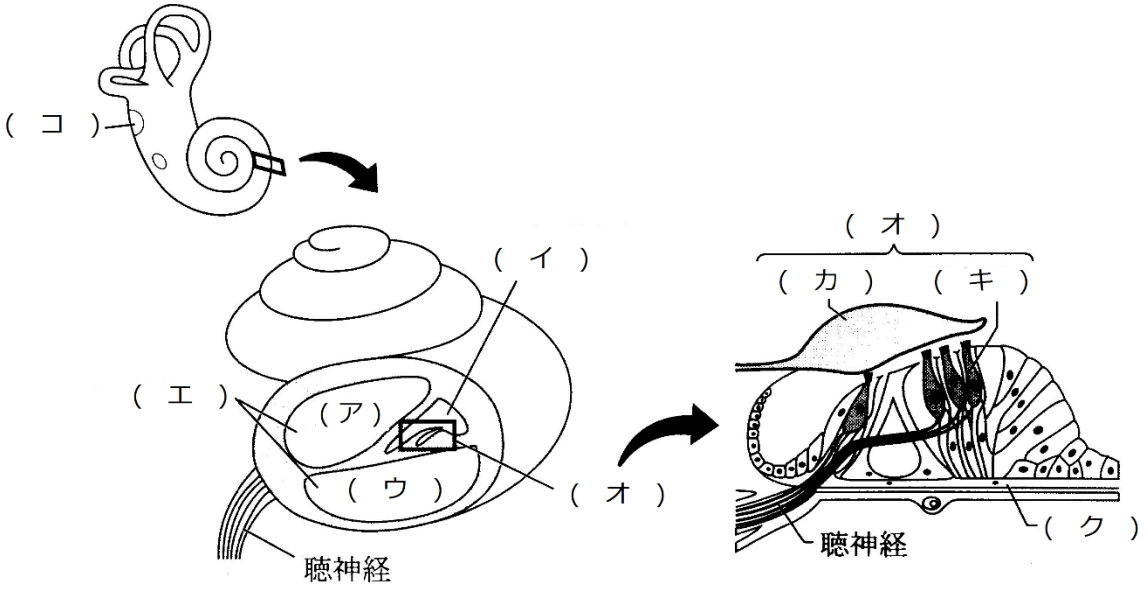
第８問　聴覚の成立

問　下の図を参考にして、次の文章中の空欄(ア～コ)に適する語句を入れよ。

うずまき管の断面図を見るとわかるとおり、(　ア　)・(　イ　)・(　ウ　)という３つの管がある。(　ア　)と(　ウ　)はうずまき管の頂点部分でつながっており、すなわち１本の管になっている。(　イ　)はうずまき管の頂点部分で行き止まりになっている。なお、これらの管は(　エ　)で満たされている。

(　イ　)を拡大してみると、ここには(　オ　)があるのがわかる。これが音の受容体で、(　カ　)と(　キ　)からなる。(　オ　)の床の部分は(　ク　)と呼ばれる。

音は空気の振動であり、これが鼓膜を振動させる。鼓膜の振動は(　ケ　)によって増幅され、(　コ　)を振動させる。なお、鼓膜の面積：(　コ　)の面積＝20：1 であるため、これによっても振動が増幅される。(　コ　)が振動すれば、内部の(　エ　)が振動するため、(　ク　)も振動する。すると、(　オ　)も振動し、(　キ　)の感覚毛が(　カ　)に押し付けられて曲がる。これによって(　キ　)が興奮し、これを聴神経が大脳の聴覚中枢に送り届ける。



＜第８問の解答＞

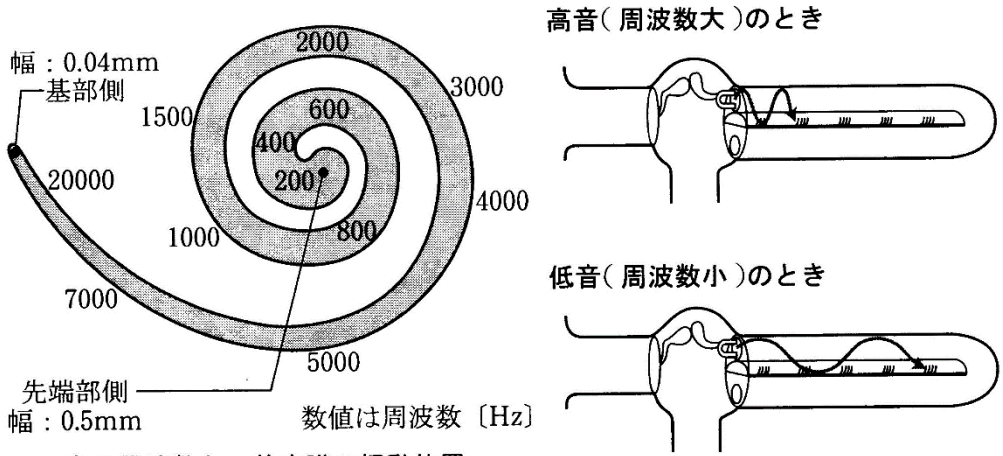
ア - 前庭階　　イ - うずまき細管　　ウ - 鼓室階　　エ - リンパ液　　オ - コルチ器

カ - おおい膜　　キ - 聴細胞　　ク - 基底膜　　ケ - 耳小骨　　コ - 卵円窓

第９問　基底膜

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

基底膜は、基部側から先端部に向かうにしたがって幅が(　ア　)くなっていくとともに、より(　イ　)音を受容するようになっている。また、低音を受容する聴細胞の感覚毛は(　ウ　)く(　エ　)いが、高音を受容する聴細胞の感覚毛は(　オ　)く(　カ　)い。
なお、ヒトが受容できる音の範囲は(　キ　)Hz～(　ク　)Hz であり、(　キ　)より低い音は(　ケ　)、(　ク　)より高い音は(　コ　)と呼ばれる。



音の周波数と，基底膜の振動位置

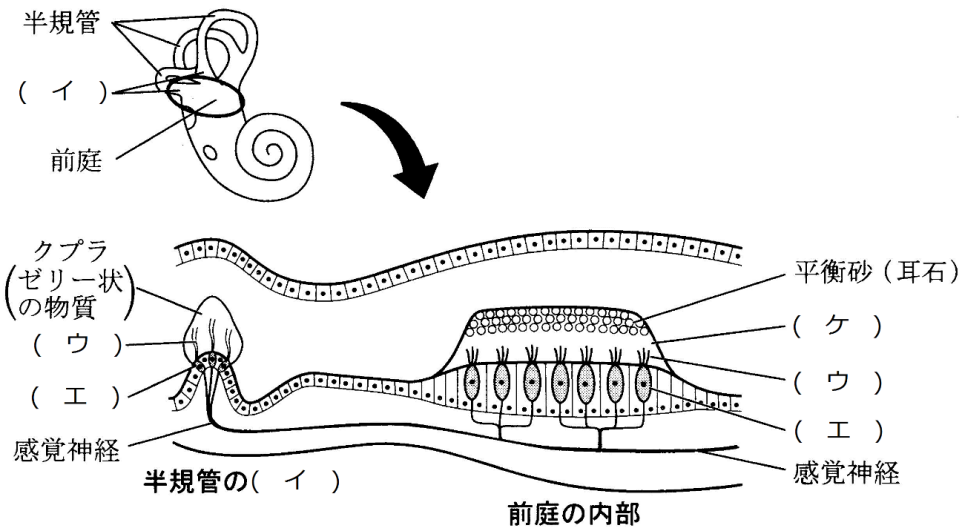
＜第９問の解答＞

ア - 広　　イ - 低　　ウ - 長　　エ - 柔らか　　オ - 短か
カ - 硬　　キ - 20　　ク - 20000　　ケ - 低周波　　コ - 超音波

第１０問(その１)　平衡覚・嗅覚・味覚・皮膚感覚

問１　下図を参考にして、次の文章中の空欄(ア～ケ)に適する語句を入れよ。

半規管・前庭内は(　ア　)で満たされている。半規管の(　イ　)の部分には(　ウ　)を伴った(　エ　)が存在し、(　ア　)の流れによって(　ウ　)が曲がる。これによってからだの回転を受容することができる。半規管は３本あり、それぞれが互いに(　オ　)になるように位置している。これにより、(　カ　)方向の回転・(　キ　)方向の回転・(　ク　)に沿った回転、つまりどの方向の回転であっても受容できるようになっている。また、前庭にも(　ウ　)を伴った(　エ　)が存在し、この細胞の上に(　ケ　)を含んだゼリー状の物質がのっている。体が傾くと、このゼリー状の物質が重みで移動し、(　ウ　)が曲がる。これによって体の傾きを受容することができる。なお、



＜第１０問(その１)の解答＞

問１

ア－リンパ液　　イ－びん　　ウ－感覚毛　　エ－感覚細胞　　オ－直角

カ・キ－前後・左右　　ク－体軸　　ケ－平衡砂(耳石)　　コ－

第１０問(その２)　平衡覚・嗅覚・味覚・皮膚感覚

問２　次の感覚(１～３)の受容器の名称をそれぞれ答えよ。また、１・２は、受容細胞・感覚神経の名称も答えよ。

	受容器	受容細胞	感覚神経
１．嗅覚			
２．味覚			
３．皮膚感覚		―	―

＜第１０問(その２)の解答＞

問２

	受容器	受容細胞	感覚神経
１．嗅覚	嗅上皮	嗅細胞	嗅神経
２．味覚	味覚芽	味細胞	味神経
３．皮膚感覚	温点・冷点・圧点・痛点	―	―