

予習・復習シート センター生物 2学期 1回目

2学期 第1問(その1) 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

【解答】2学期 第1問(その1) 刺激の受容・反応

問1 音・温度・圧力・におい(化学物質)など

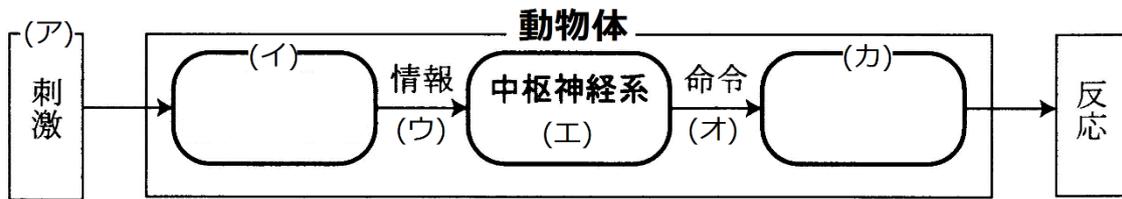
問2

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

2学期 第1問(その2) 刺激の受容・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

【解答】2学期 第1問(その2) 刺激の受容・反応

- 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。

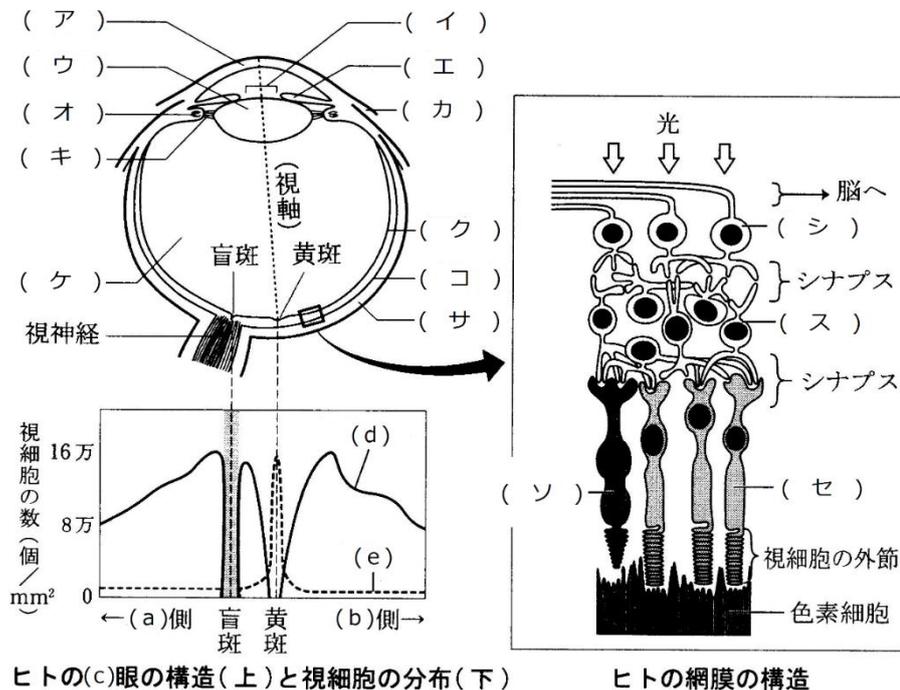
例：副腎皮質(内分泌腺)は、副腎皮質刺激ホルモンによって調節される。

☆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。

2学期 第2問 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。



- 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】2学期 第2問 眼

- 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ないように吸収する。

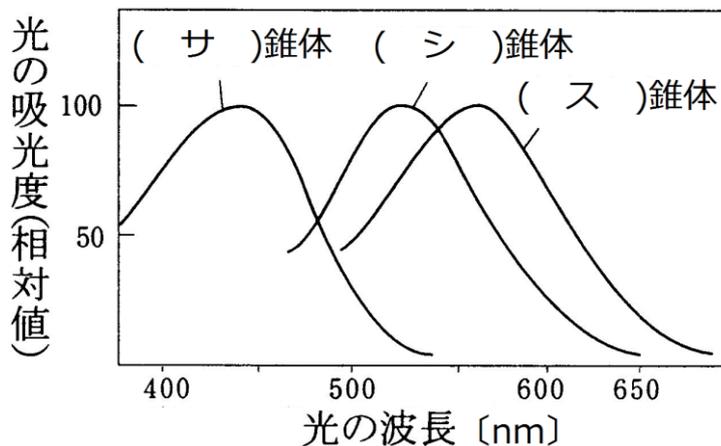
2学期 第3問 視細胞

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】2学期 第3問 視細胞

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

2学期 第4問 ピント・明暗調節

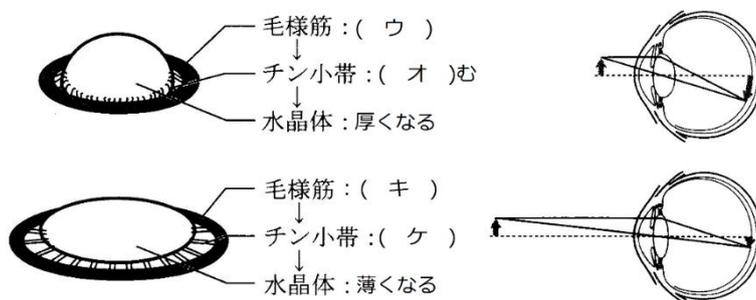
問1 下の図を参考にして、次の文章中の空欄(ア～サ)に適する語句を入れよ。

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。

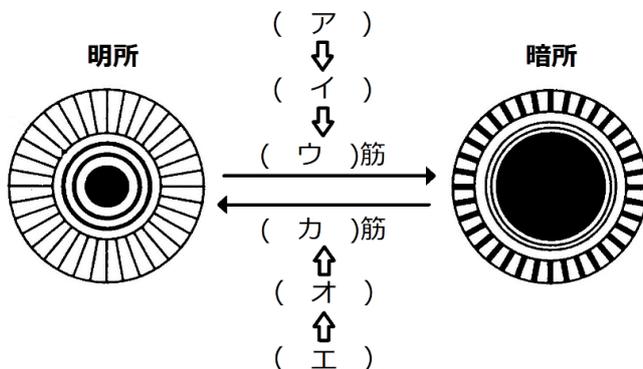
毛様体を構成する筋肉である毛様体筋が(ウ)すると、毛様体で構成される輪が(エ)くなる。すると水晶体が引っ張られなくなり、チン小帯は(オ)む、水晶体は自らの(イ)で縮んで厚くなる。このとき(カ)くにピントが合う。

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。



【解答】2学期 第4問 ピント・明暗調節

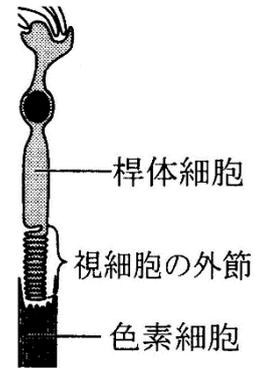
- 問1 ア-クリスタリン イ-弾力 ウ-収縮 エ-小さ オ-緩
 カ-近 キ-弛緩 ク-大き ケ-緊張 コ-遠 サ-老眼
- 問2 ア-交感神経 イ-ノルアドレナリン ウ-瞳孔散大 エ-副交感神経
 オ-アセチルコリン カ-瞳孔括約

2学期 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。

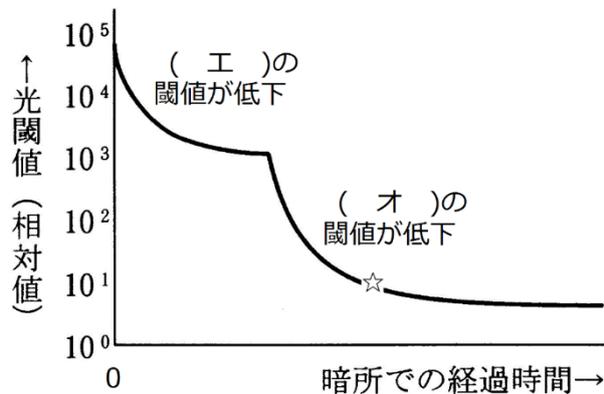
桿体細胞の外節部分には光受容物質である(ア)が存在するが、(ア)は、タンパク質である(イ)と、そして(ウ)で構成されている。光を受容すると、(ウ)の構造が変化して、(イ)から離れ、これがきっかけとなって桿体細胞が興奮する。なお、(ウ)の前駆物質は(エ)であり、これが不足すると、(オ)となる。

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、すぐによく見えるようになる。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。



【解答】2学期 第5問 明順応・暗順応

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

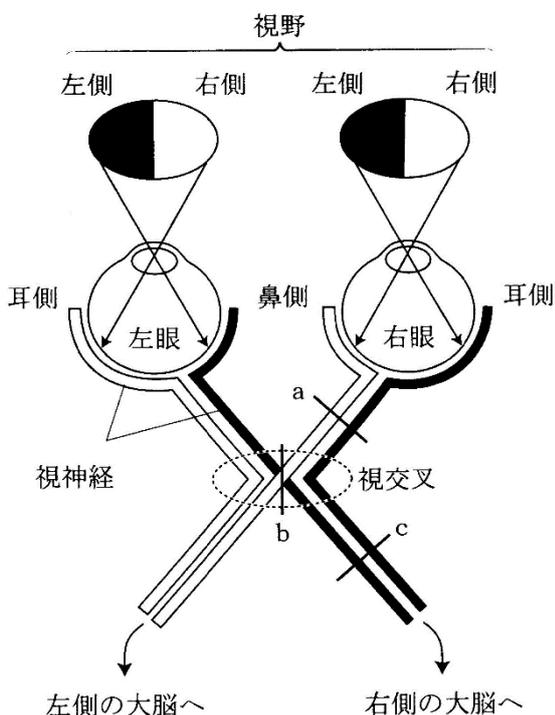
問2 ア - 暗順応 イ - ロドプシン ウ - 明順応 エ - 錐体細胞 オ - 桿体細胞

カ - 1万分の1 ($\leftarrow 10^1 \div 10^5$) キ - 1万

2学期 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)脳の視覚中枢へ到達する。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。

【解答】2学期 第6問 視交叉

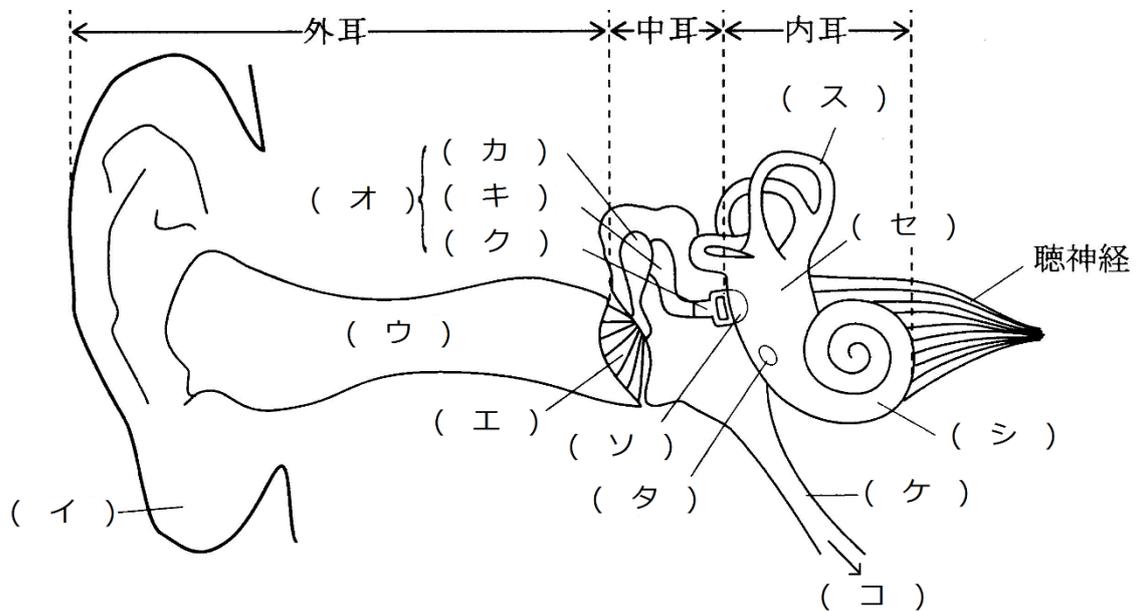
問1 ア-左 イ-右 ウ-左 エ-右 オ-半交叉 カ-右 キ-右(左)
 ク-右 ケ-左(右) コ-左 サ-左 シ-右 ス-右 (コ-右
 サ-右 シ-左 ス-左) セ-左 ソ-左 タ-右 チ-左
 (セ-右 ソ-左 タ-左 チ-左)

問2 1-⑥⑧ 2-⑤⑦ 3-③⑨ 4-④⑦ 5-①

第7問 2学期 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。

哺乳綱の耳は、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。



【解答】 第7問 2学期 ヒトの耳

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

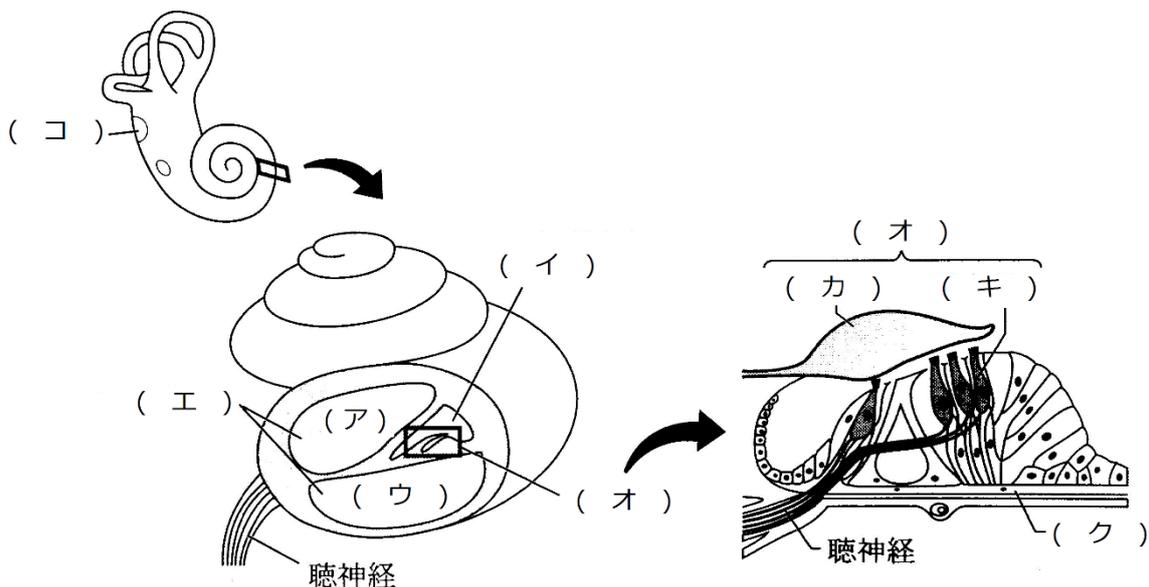
第8問 2学期 聴覚の成立

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、これを聴神経が脳の聴覚中枢に送り届ける。



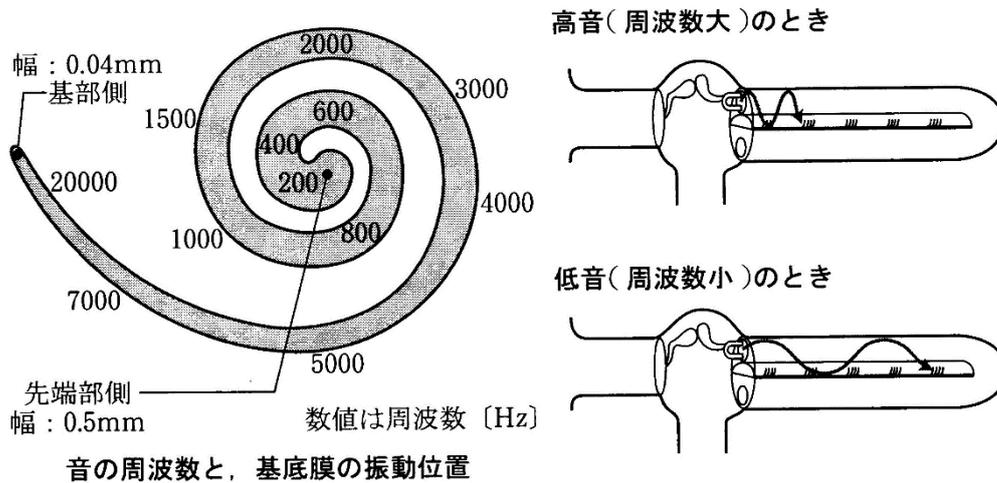
【解答】 第8問 2学期 聴覚の成立

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 2学期 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。



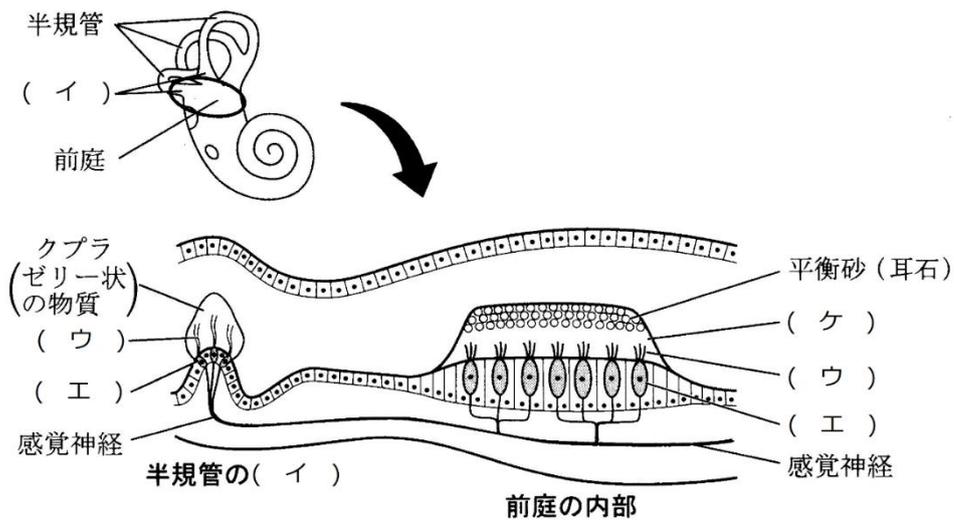
【解答】 第9問 2学期 基底膜

ア - 広 イ - 高 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 2学期 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、



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		—	—

【解答】 第10問 2学期 平衡覚・嗅覚・味覚・皮膚感覚

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-

	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	—	—