

# 第9章 情報受容のしくみ

教科書

メヂカルフレンド社  
新体系看護学全書  
人体の構造と機能①  
解剖生理学

表9-1 主な感覚の種類と受容器

感覚の種類	刺激の種類	受容器	受容器細胞型
触覚	触れる、こする、押す	皮膚機械受容器（それぞれの刺激ごとに存在）	毛包受容器、メルケル盤（メルケル小体）、ルフィニ小体
	たたく、振動する	皮膚機械受容器	マイスネル小体、ファーター-バチニ小体
深部感覚	伸ばす、引く（意識に上らない）	機械受容器	筋紡錘、ゴルジ腱器官
温度感覚	温かい	温受容器	自由神経終末
	冷たい	冷受容器	自由神経終末
痛覚	化学刺激、熱、機械的刺激	侵害受容器	自由神経終末
かゆみ	化学刺激	化学受容器、ポリモーダル受容器	自由神経終末
視覚	光	光受容器	錐体、桿体
聴覚	音	機械受容器	有毛細胞（不動毛）
平衡覚	加速度、重力	機械受容器	有毛細胞（毛束）
嗅覚	化学刺激	化学受容器	嗅細胞（嗅毛）
味覚	化学刺激	化学受容器	味細胞
内臓感覚 (表9-2参照)	化学刺激、伸長刺激、機械的刺激など（痛覚以外は意識に上らない感覚）	圧受容器、化学受容器など感覚により異なる	上記の受容器が分布

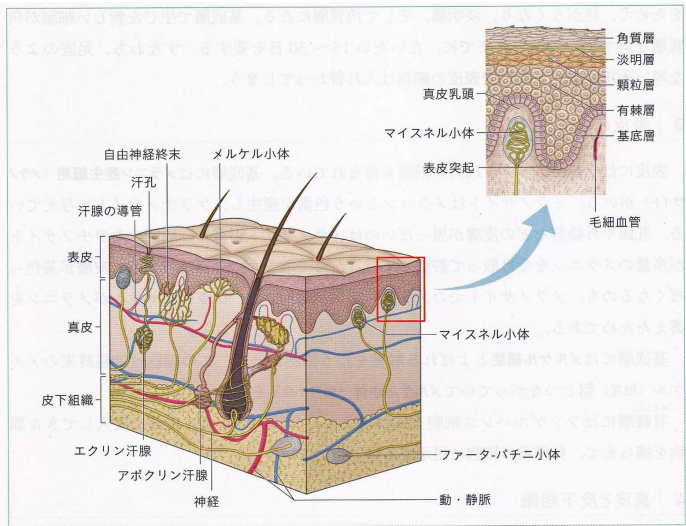


図9-1 皮膚およびその付属器官

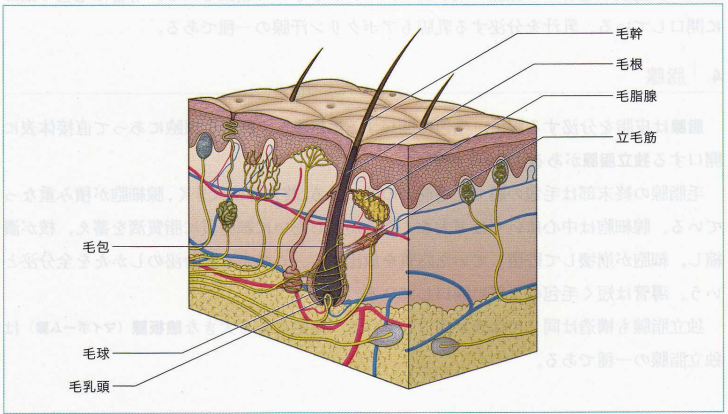


図9-2 毛包の構造

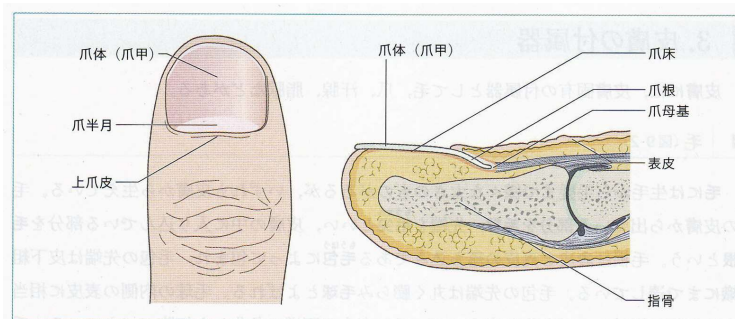


図9-3 爪の構造

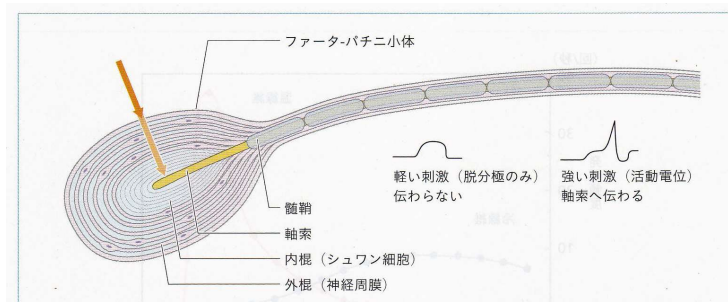


図9-4 ファーター-パチニ小体における刺激の強度に応じた感覚神経終末の脱分極

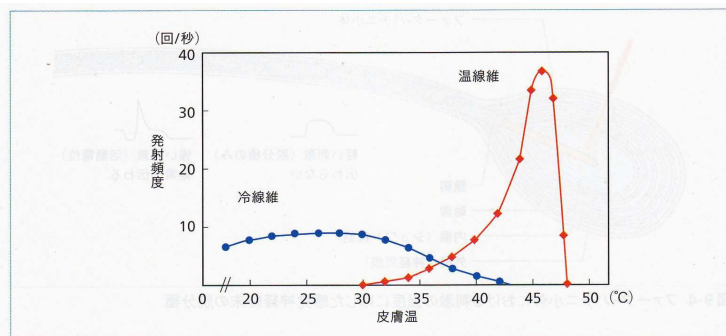


図9-5 異なる皮膚温における冷受容器と温受容器からの入力による感覚神経（冷線維と温線維）の活動電位発射頻度

**外側脊髄視床路：痛覚と温度覚。**  
 脊髄神経節の一次ニューロンは後角に達し、二次ニューロンが反対側の脊髄側索を上行して、視床に達する。

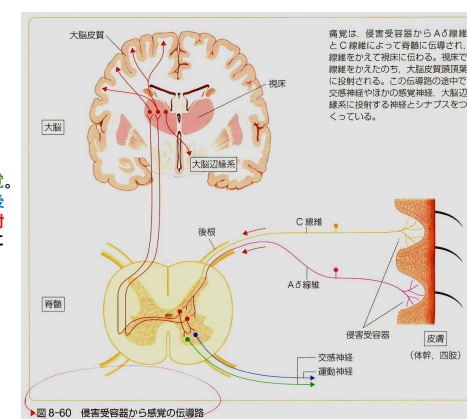


図8-60 侵害受容器から感覚の伝導路

## Column

## そのほかの特殊な感覚

- **くすぐったい**: ある種の機械的刺激はからだに「くすぐったい」という感覚を引き起こす。「くすぐったさ」を感じる受容器は存在せず、神経機構はあまり明らかになっていないが、何らかの神経機構を通じてくすぐったいと感じさせているとされている。
- **性的感覚**: 性行動や性衝動を誘発するために、陰核や陰茎、乳頭などには、いわゆる「性感」とよばれる特殊な感覚が備わっている。性感に関する神経機構はすべてが明らかになったわけではないが、この感覚を感じる部位には**陰部神経小体**とよばれるマイスネル小体に似た形態の受容器が皮下に多数存在し、これが性的感覚を司るとされている。ただし、性的感覚は皮膚からの入力以外の視覚、嗅覚、記憶なども複合的に統合されて生じるため、必ずしも皮膚からの刺激のみで生じるわけではない。

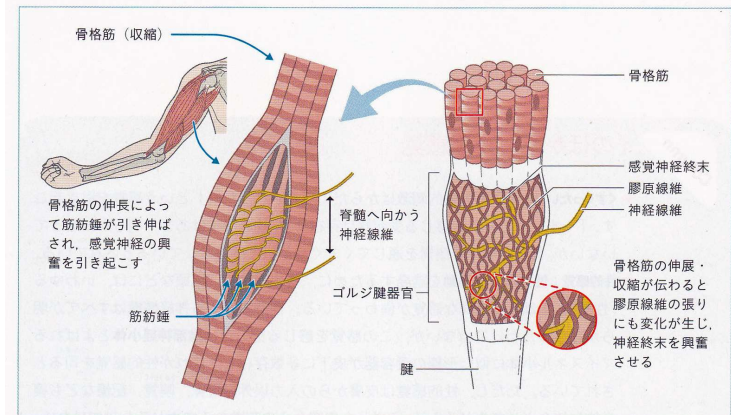


図 9-6 筋紡錘とゴルジ腱器官

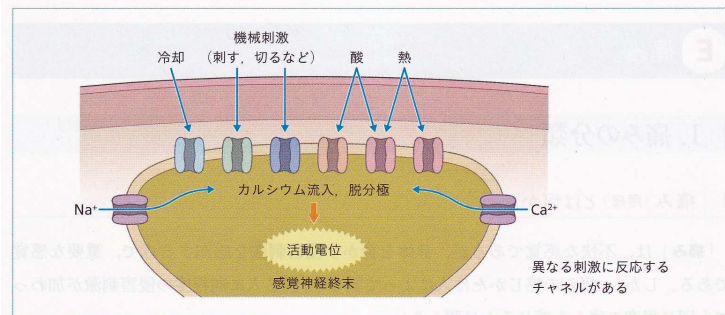
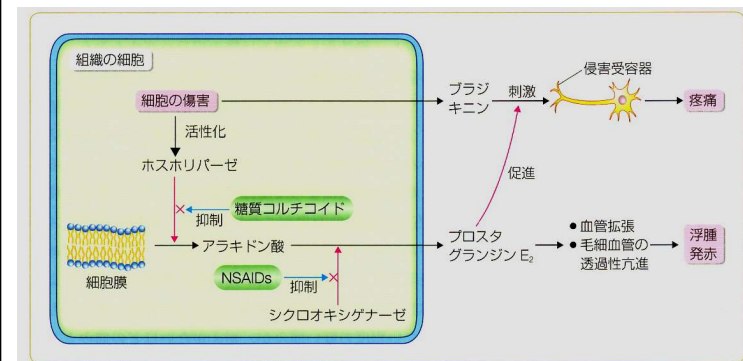


図 9-7 侵害受容器による情報伝達

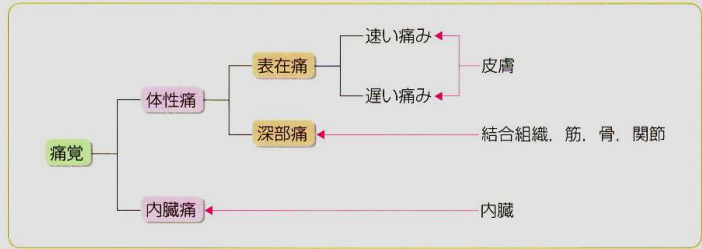


▶ 図 8-59 疼痛の発生機序と鎮痛・抗炎症薬の作用



表 9-2 内臓の主な受容器

	刺激の種類	受容器	受容する情報
循環器	心房	圧受容器	心房内圧上昇
		容積受容器	心房容積
	大動脈 頸動脈	圧受容器	動脈圧上昇
呼吸器		化学受容器	酸素分圧低下
	肺	伸展受容器	肺の伸展
	気管	刺激受容器	刺激により咳反射を誘導する
消化器	食道	機械受容器	蠕動運動による収縮と拡張
	胃	機械受容器	胃の収縮と伸展
		化学受容器	酸とアルカリ
	小腸	機械受容器	小腸の伸展
		化学受容器	酸とアルカリ グルコースとアミノ酸
	直腸	機械受容器	直腸の伸展
	肝臓	化学受容器	グルコース
	腎臓	圧受容器	腎動脈圧
泌尿器	膀胱	機械受容器	膀胱収縮と伸展



▶ 図 8-58 痛覚の分類

外界から傷害刺激が加わって生じる痛み  
生体内の病変によって生じる痛み  
神経系の異常による痛み（**視床痛**：脳梗塞や脳出血の回復期の同側性の疼痛、**幻肢痛**）  
精神身体的な痛み（**緊張性頭痛**）  
心因性の痛み（**疾病利得**：ふつうは感じないような痛みを、耐え難い痛みと表現）

**関連痛**：心窩部痛（**心臓、胆嚢**）

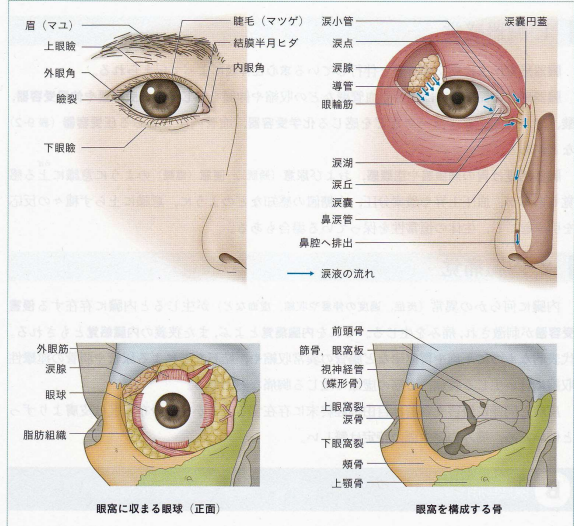
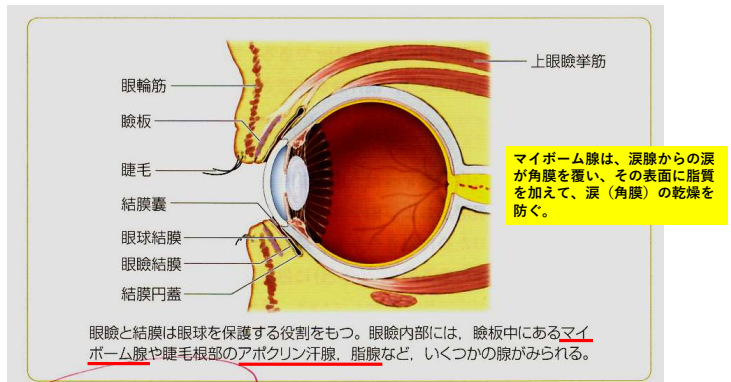
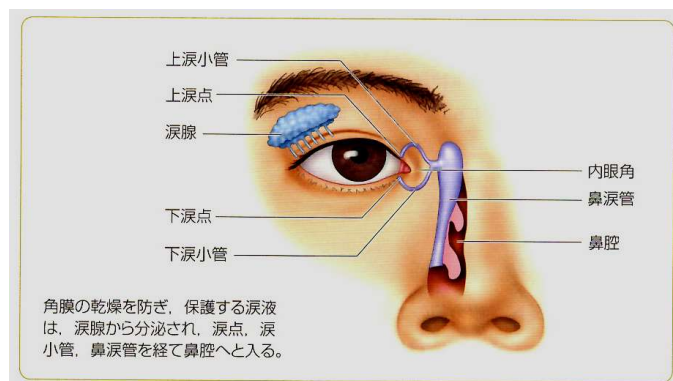


図 9-8 眼球と付属器



▶ 図 8-44 眼瞼と結膜





▶ 図 8-45 涙器

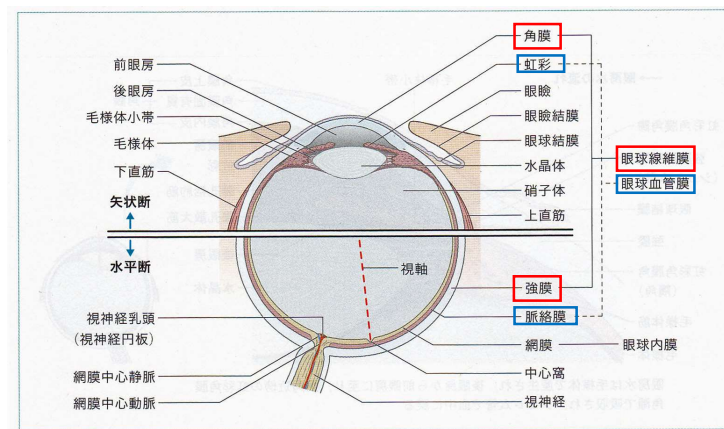
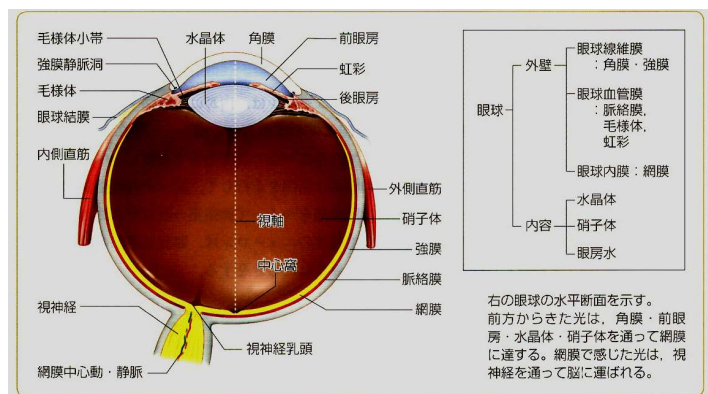


図 9-9 眼球



▶ 図 8-40 眼球

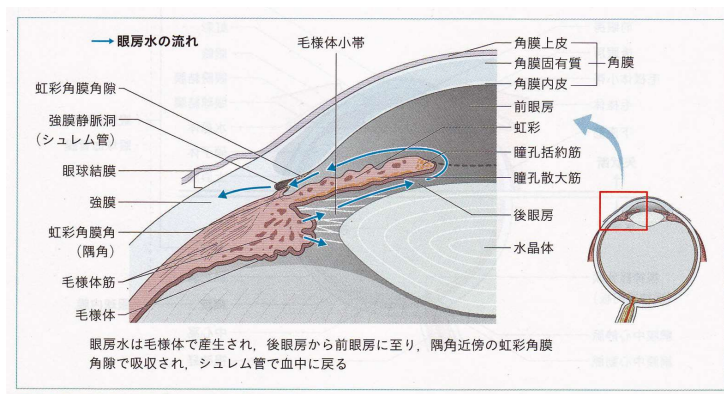


図 9-10 毛様体と虹彩および眼房水の流れ

虹彩

瞳孔の大きさを調整する平滑筋  
瞳孔括約筋（輪状、副交感神経：動眼神経、毛様体神経節由来）と瞳孔散大筋（交感神経）

虹彩の色：虹彩の結合組織のメラニン細胞の量に依存して、黒、茶、青色になる。

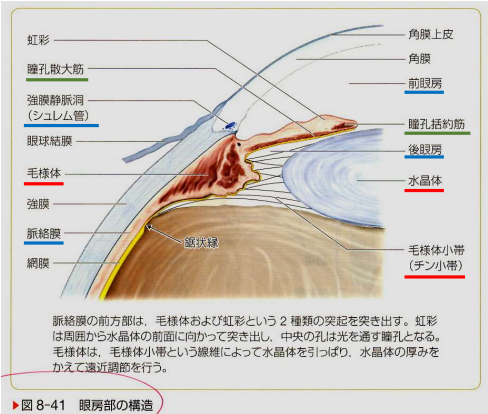


図 8-41 眼房部の構造

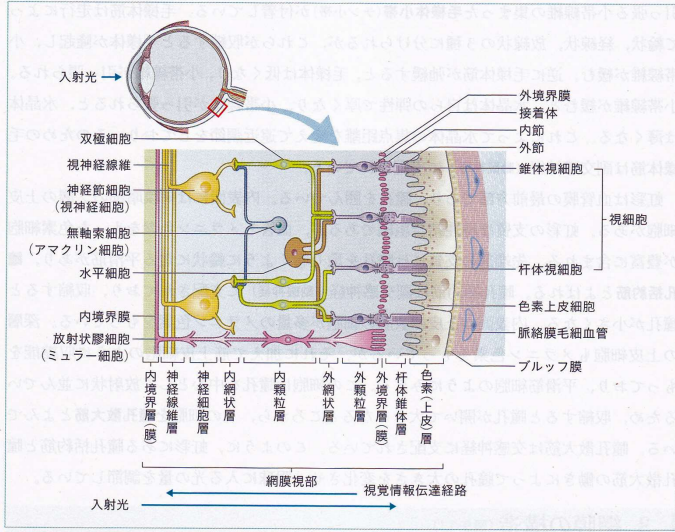


図 9-11 網膜の構造

表 9-3 網膜視部

①色素(上皮)層	色素上皮細胞の層
②杆体錐体層	視細胞の杆体や錐体が並んでいる層
③外境界層(膜)	放射状膠細胞の外側への突起の先端。杆体や錐体の根元の部分
④外顆粒層	視細胞の核が並んでいる層
⑤外網状層	視細胞の足状の突起と次の層の神経細胞の突起がシナプスをつくっている層
⑥内顆粒層	双極細胞、水平細胞などの核がある層
⑦内網状層	双極細胞や無軸索細胞と次の層の大型神経細胞の樹状突起がシナプスをつくっている層
⑧神経細胞層	神経節細胞の細胞体がある層
⑨神経線維層	神経節細胞の軸索が走っている層
⑩内境界層(膜)	放射状膠細胞の内側の突起が広がって互につながり、網膜の表面を包んでいる層

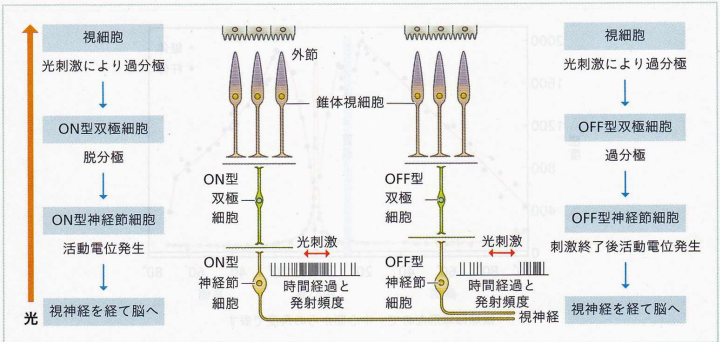


図 9-20 網膜の神経細胞による情報処理機構

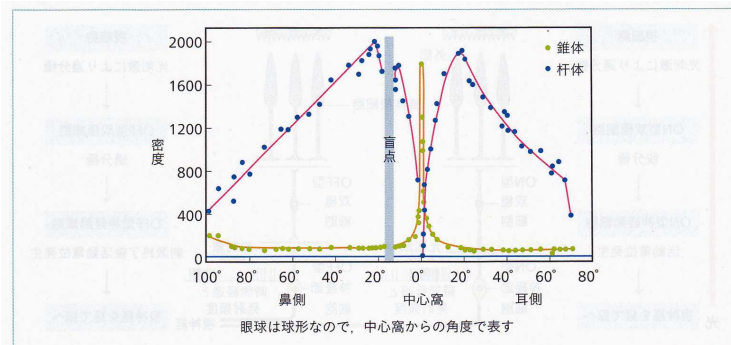


図 9-19 網膜各部の錐体と杆体の密度 (0.07mm<sup>2</sup>当たり)

## 視細胞

**杆体**：光の感度が高く、色を区別しない。

**ロドプシン**：光子（光）がロドプシンに吸収されて、G蛋白質が活性化し、Naチャンネルが閉鎖して、過分極が生じる。

**錐体**：**イオドロプシン**という感光色素を持ち、光の感度は低い、異なる色を感じる3種類ある（青錐体、緑錐体、赤錐体）。

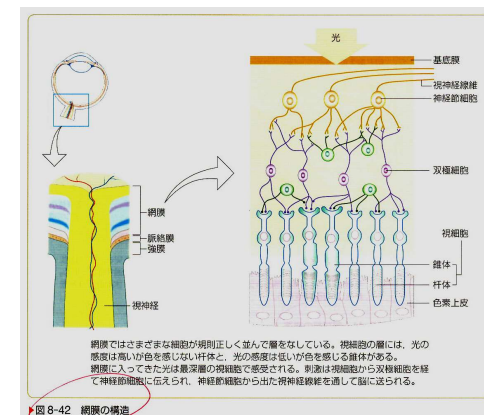


図 8-42 網膜の構造

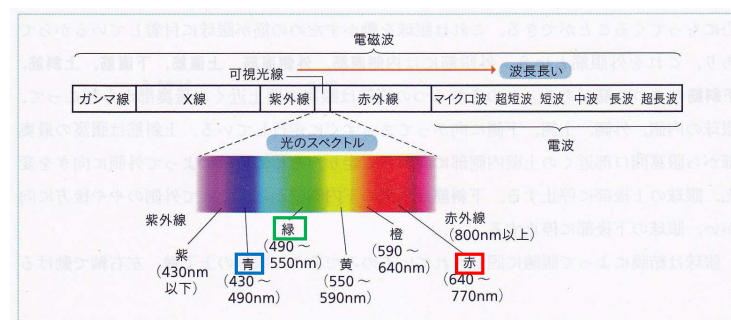


図 9-13 電磁波の種類

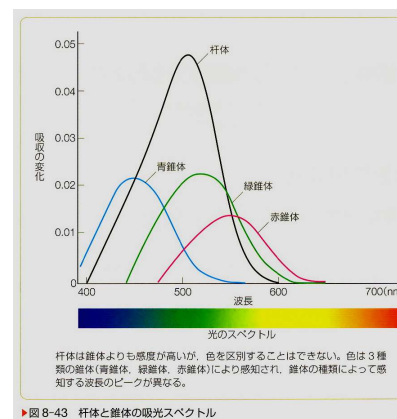


図 8-43 杆体と錐体の吸収スペクトル

## 色覚

ヒトの眼は、波長が400nmの紫から800nmの赤までの**可視光**を**感知**できる。

**色覚**には、波長やその組み合わせに対応する**色調**、色の明るさに当たる**明度**、色に白や黒が混じった度合いを示す**飽和度**（**彩度**）の3要素が区別できる。

**色覚異常**：錐体に異常があって、色の識別ができない。

1色覚（色覚の欠損）  
2色覚（1色覚が欠損）  
異常3色覚（一つの色覚が鈍い）  
赤または緑の感光物質が欠損する**赤緑色覚異常**は、**伴性劣性遺伝**で、**男性に多い**。



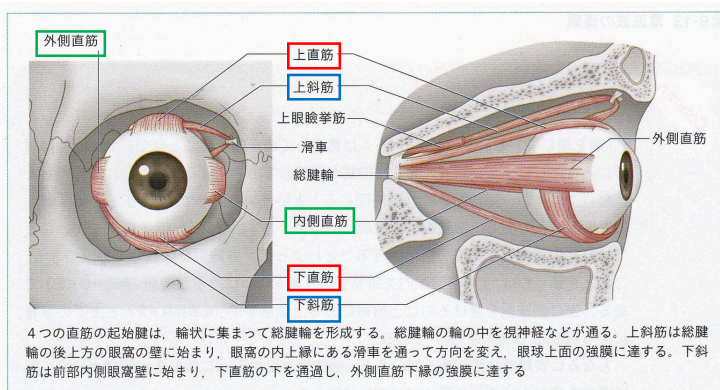


図9-12 外眼筋

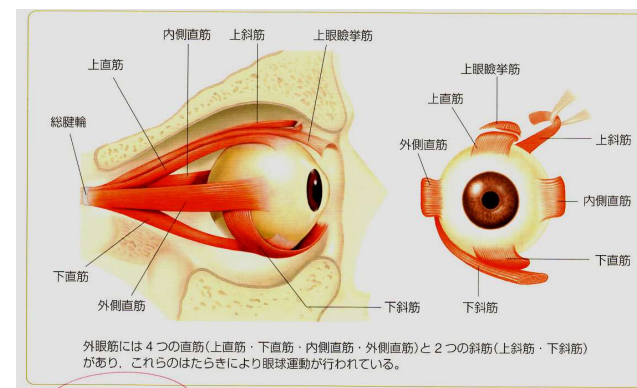


図8-46 外眼筋

## Column

## 目を開くとき、閉じるとき

「瞳を閉じて」という歌があるが、人は意識して瞳を閉じることはいない。瞳は眼球に入る光が強いと反射的に瞳孔括約筋が収縮して小さくなるが、完全に閉じてしまうわけではない。同じように、「目を閉じる」というのも誤りで、正しくは「眼瞼裂を閉じる」である。眼瞼裂は上眼瞼(上まぶた)と下眼瞼(下まぶた)のすき間のことであり、上眼瞼と下眼瞼を接触させることによって、眼瞼裂を閉じることができる。このとき働くのは、上下の眼瞼内を眼窩を取り巻くように走る眼輪筋(顔面神経支配)である。逆に眼瞼裂を開けるのは上眼瞼にある上眼瞼挙筋(動眼神経支配)と上下の眼瞼にある瞼板筋(交感神経支配)である。

ちなみに安静時に眼瞼裂を閉じると、眼球は上転する。これをBell現象といい、指で眼瞼を持ち上げると白目(眼球結膜)が見える。

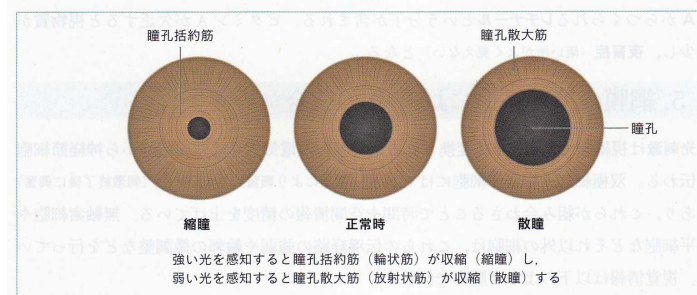


図9-18 瞳孔

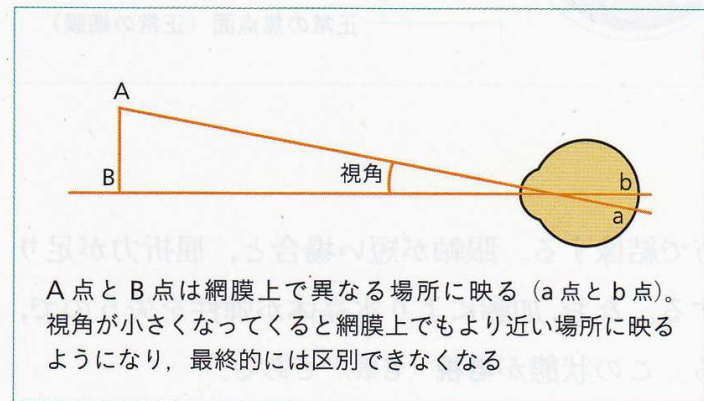


図9-14 視角

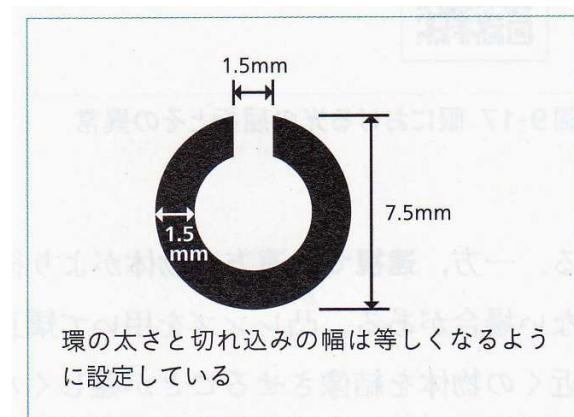


図9-15 ランドルト環

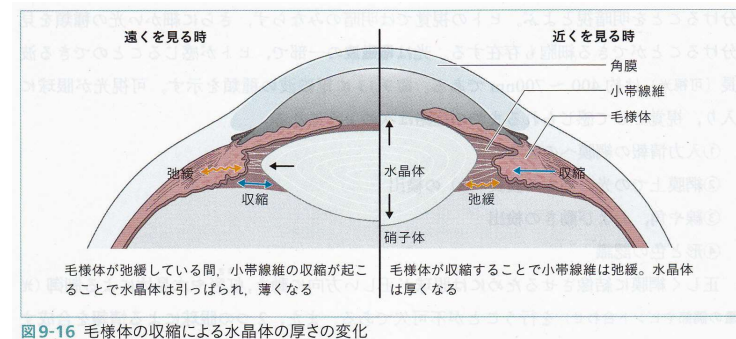
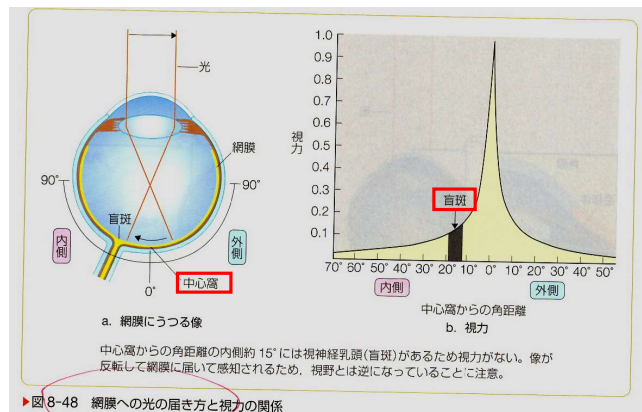
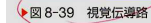
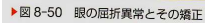
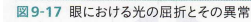
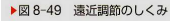
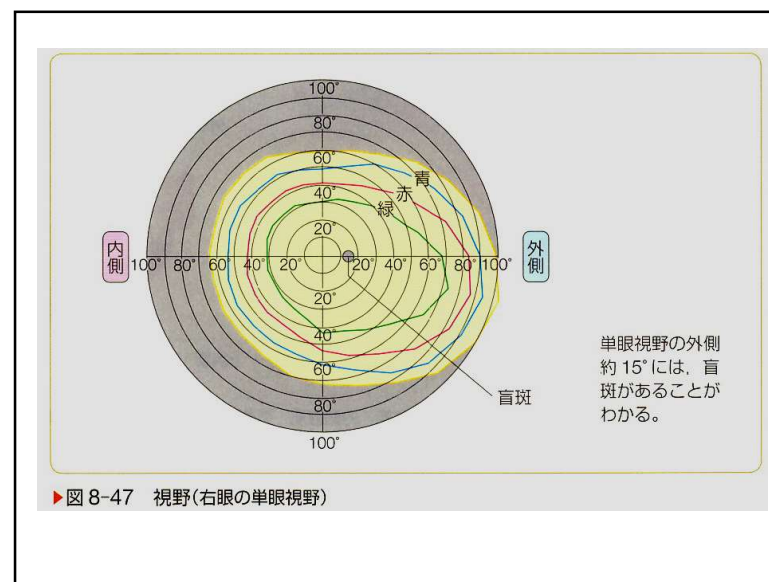
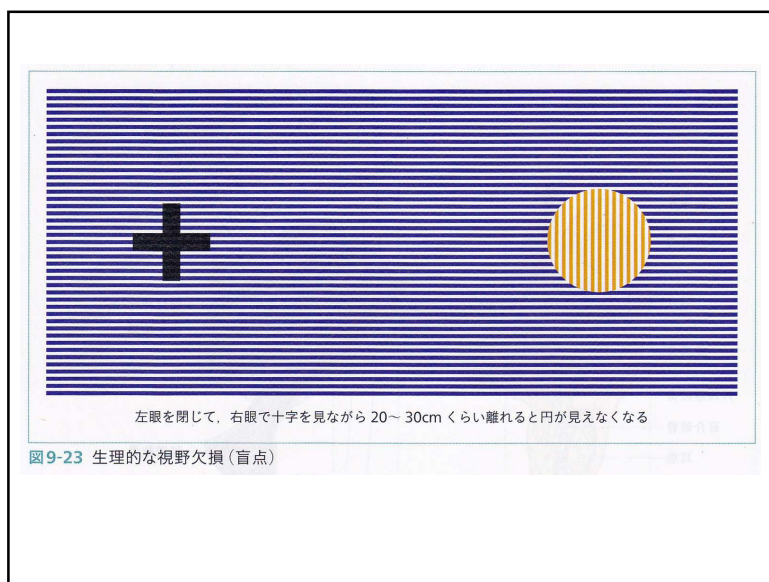
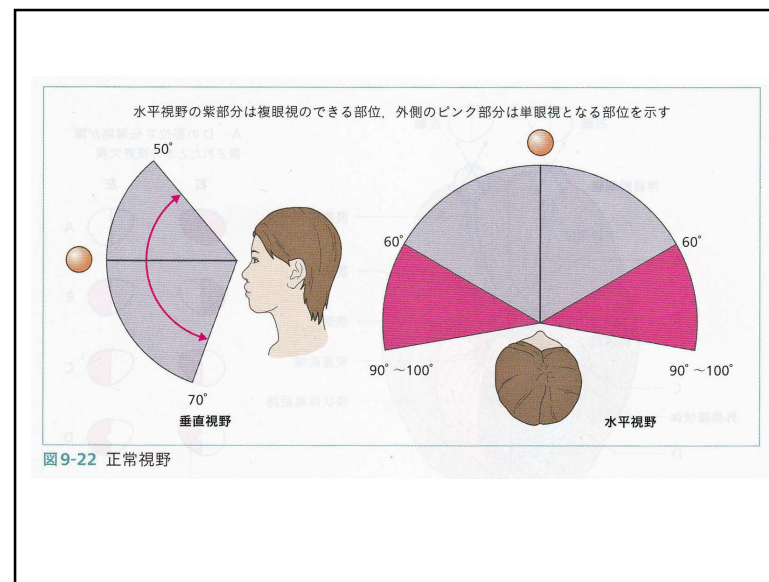
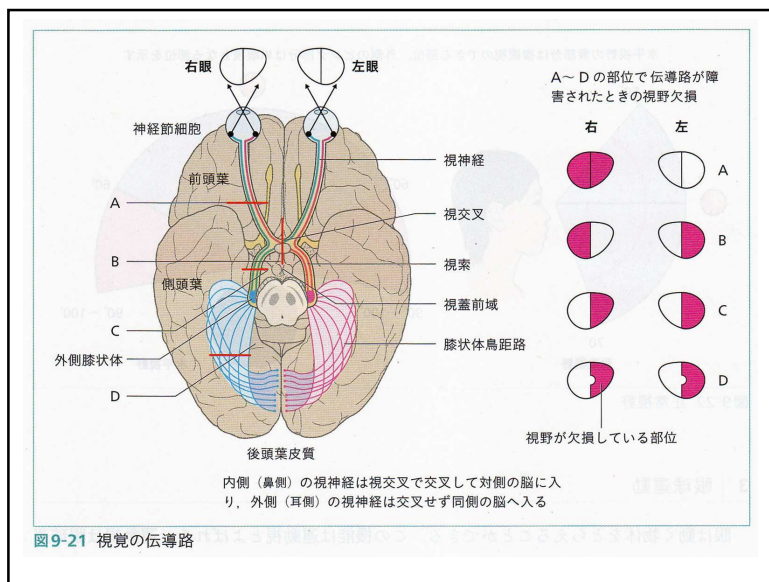


図9-16 毛様体の収縮による水晶体の厚さの変化







Column 距離感

私たちは、Aという物体とBという物体のどちらが遠くにあるのかを、容易に判定することができる。これは左右の眼球が向く角度から判定されている。遠くの物体を見るときには、左右の眼球のなす角度は平行に近くなる。逆に、近くにある物体になるほど、両眼は寄ってきて、角度は大きくなる。物体の遠近、つまり距離感は、無意識のうちに、この両眼のなす角度から判定されている。したがって、片眼しか見えな

いとき、距離感がつかみにくなり、コップをひっくり返したり、お箸で物をつかみそこねたりするようになる。動物には、距離を眼以外の器官で測定するものもある。フクロウの左右の耳の穴は、上下に少しずれている。このため、左右の耳に入る音の時間差によって、左右だけでなく上下方向にも音源の位置を特定することができる。このため、落ち葉の下をネズミが走るときのカサコソする音を聞いただけで正確な位置がわかり、飛びかかってつかまえることができる。

Clinical Eye

直接対光反射と間接対光反射

一方の(たとえば右眼の)瞳孔に光をあてると、右眼の瞳孔が収縮するが(直接対光反射)、このとき、光のあたっていない左眼の瞳孔も同時に収縮する(間接対光反射)。

図のように、右眼の外側の網膜にあたった光の情報(図の赤い線)は、視神経と視交叉を経て右の外側膝状体には送られる。視神経はその少し手前で枝を出し、中脳右側の視蓋前核を経て動眼神経副核にも情報を伝えている。この核から動眼神経が出て右側の瞳孔括約筋を収縮させるが、同時に右側の動眼神経副核から左側の動眼神経副核にも情報が伝えられ、左側の瞳孔括約筋も収縮することになる。

同じ右眼であっても内側(鼻寄り)に光をあてた場合(青い線)は、左の動眼神経核を経て右の動眼神経核がはたらいて直接対光反射を生じることになる。

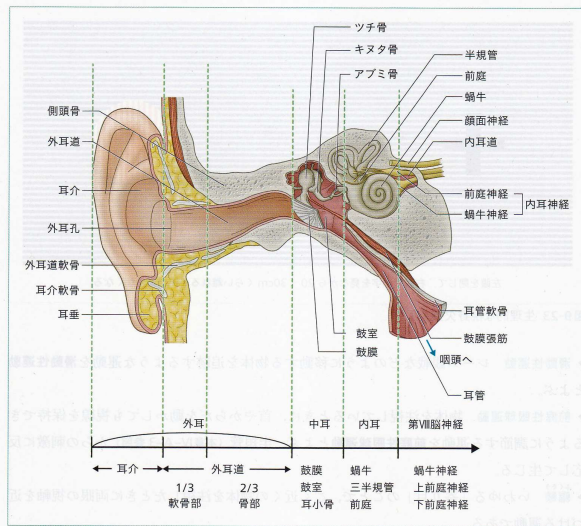
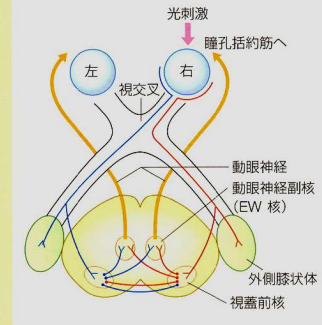


図 9-24 耳の構造

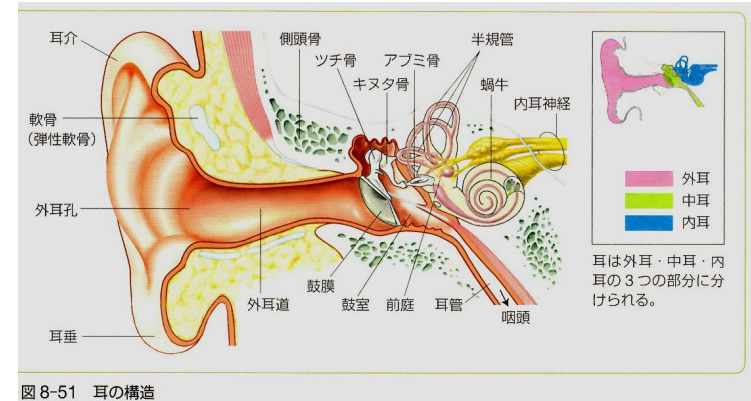


図 8-51 耳の構造



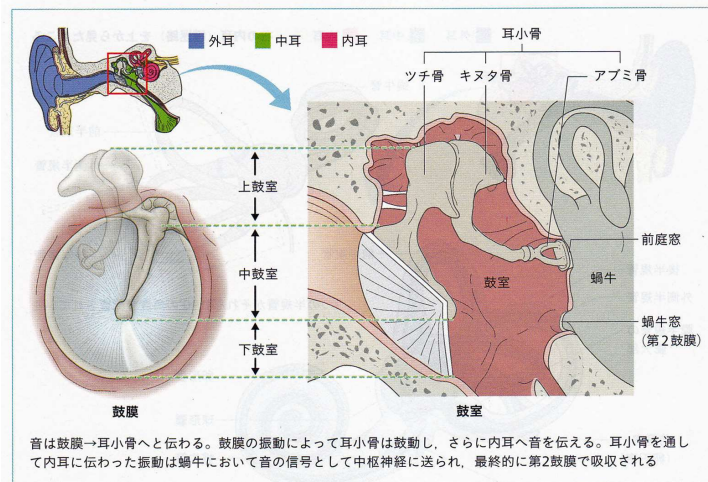


図9-25 鼓室

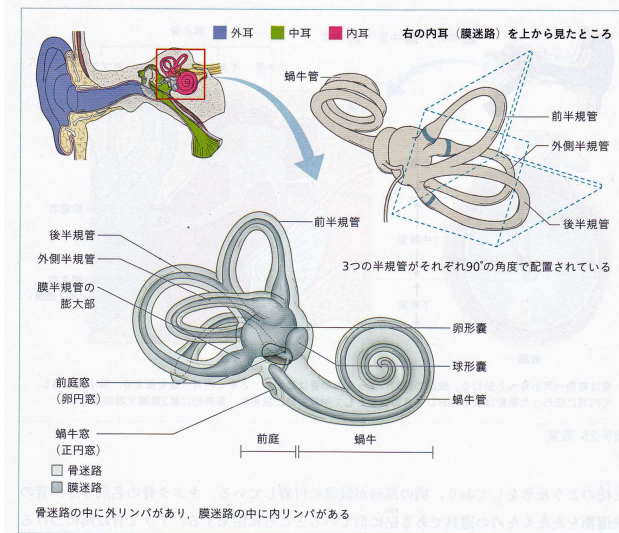


図9-26 内耳、骨迷路、膜迷路

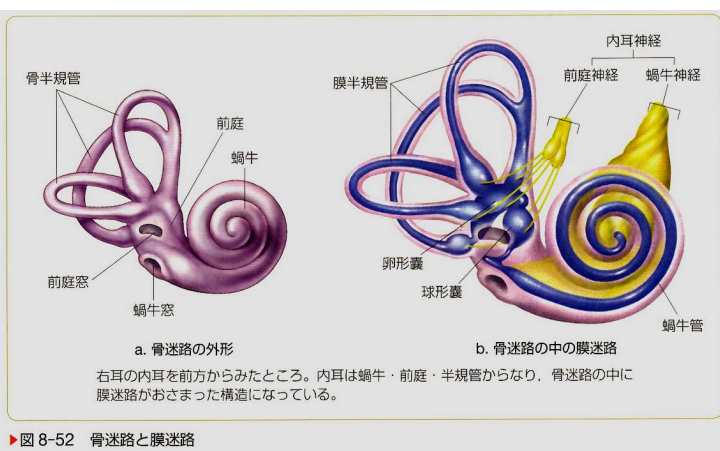


図8-52 骨迷路と膜迷路

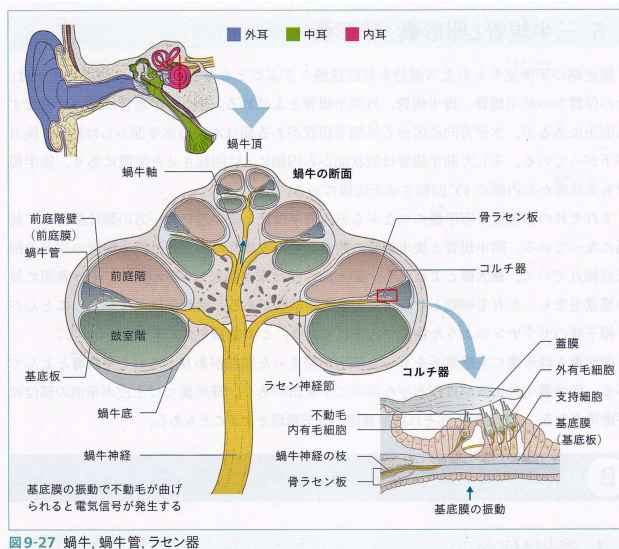
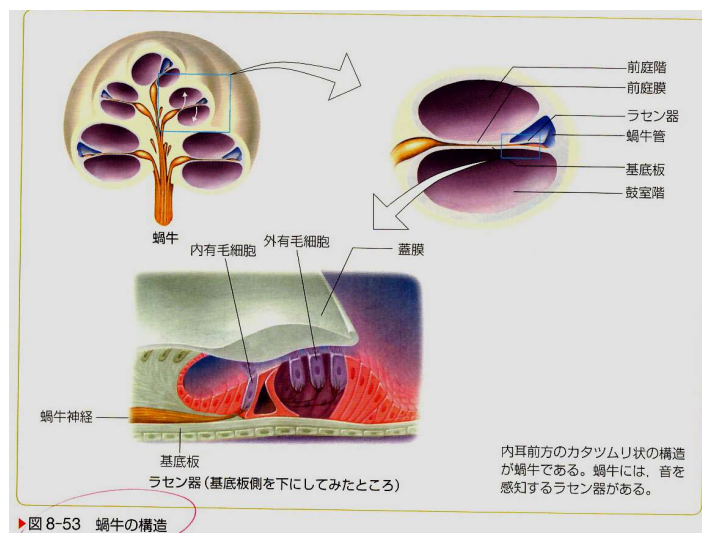


図9-27 蝸牛、蝸牛管、ラセン器





▶ 図 8-53 蝸牛の構造

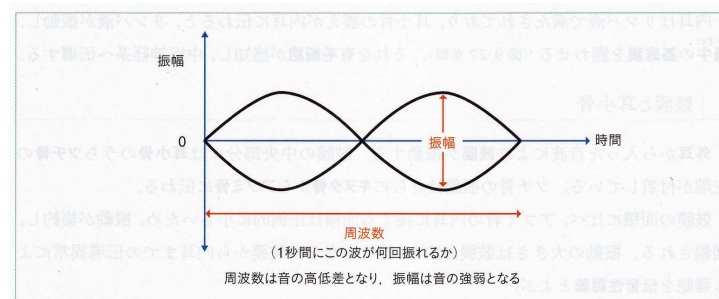


図 9-28 音の伝わり方

### Column

### 聴力図

聴力試験では、遮音された部屋の中でヘッドホンを着け、いろいろな周波数の音を様々な強度で聴き、基準音 (0dB) からの差を測定する。それを図示したものが**聴力図**で、**オーディオグラム**ともよばれる。30dB より大きな音でないと聞こえない場合は、**難聴**とよばれる。

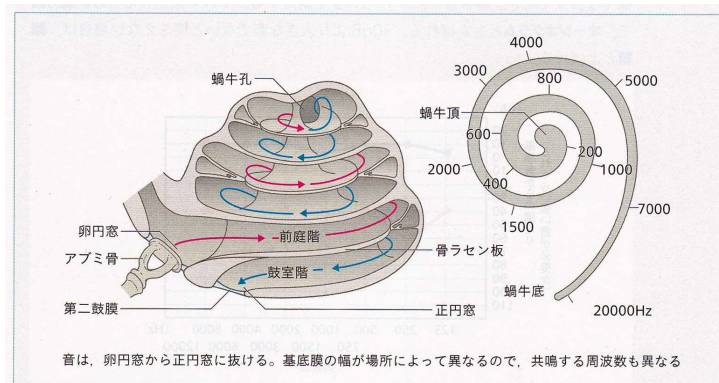
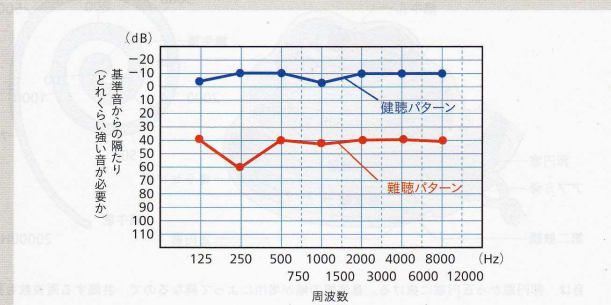
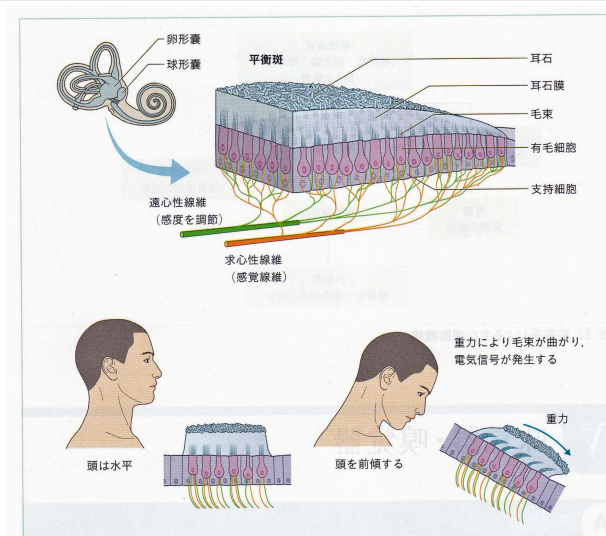
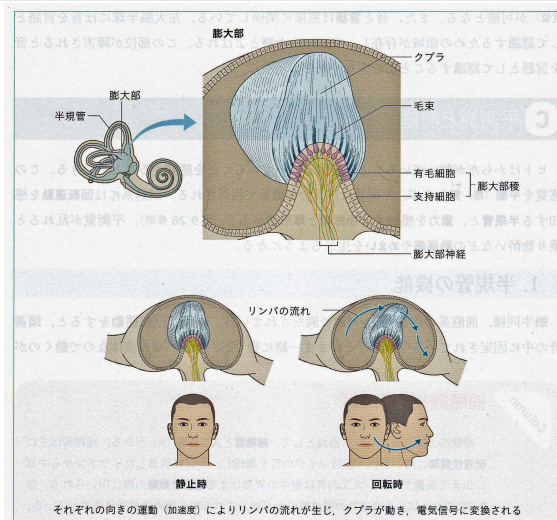
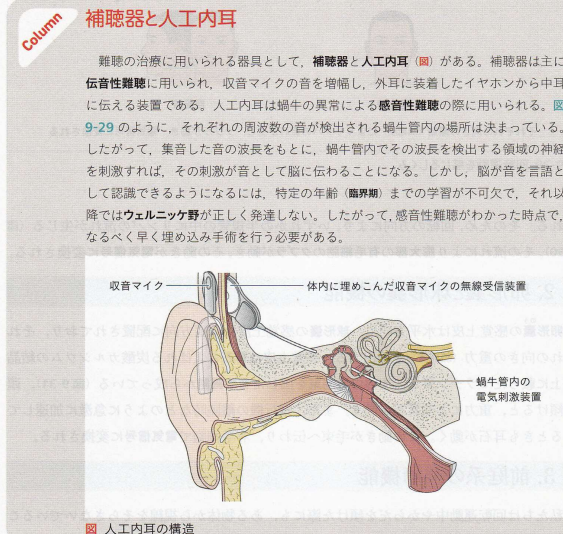
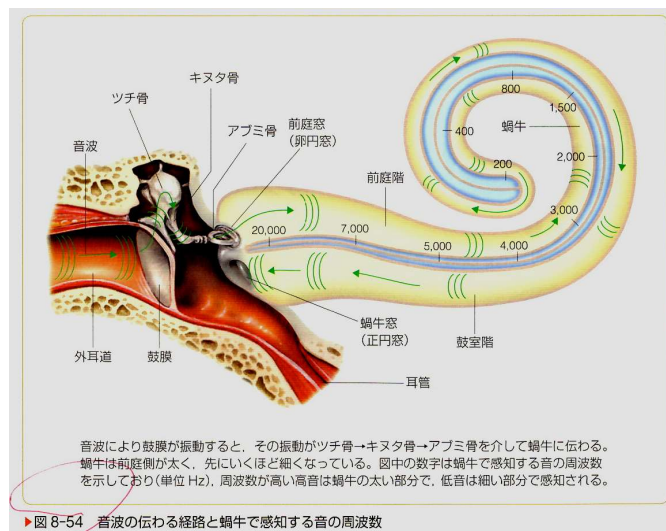


図 9-29 蝸牛の中の音の伝わり方





**頭位性めまい：**耳石が落ちることで、めまいが生じる。

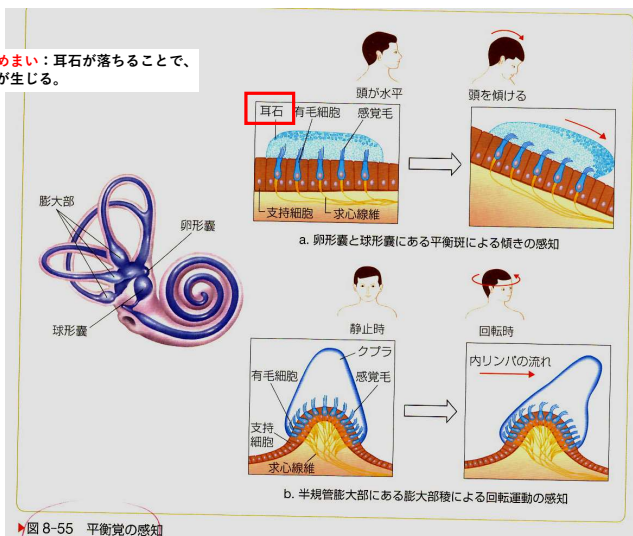


図 8-55 平衡覚の感知

Column

### めまいと乗り物酔い

めまいとは平衡覚異常を感じた際の自覚的訴えのことである。訴えは「目の前がぐるぐる回る」「からだが揺れる、ふわふわする」「立ちくらみがする」「歩くとふらつく」などである。原因は前庭以外に小脳や延髄、大脳皮質の異常でも生じる。さらには心因性にも生じることがある。不快感から吐き気や冷汗などの自律神経の症状を伴うことも多い。

車や船に乗ったときに感じるめまいや自律神経症状は「車酔い」「船酔い」「乗り物酔い」などとよばれるが、正確には「動揺病」とよぶ。急激な加速度の増減に前庭神経系の調節が追いつかなくなり生じる。また視覚系などほかの感覚情報と前庭からの情報が適合しないときにも生じる。

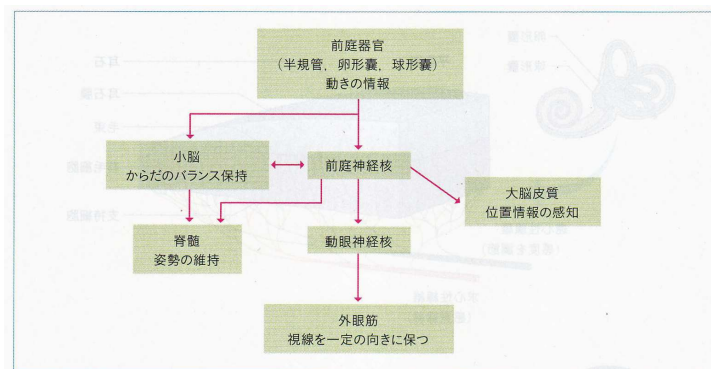
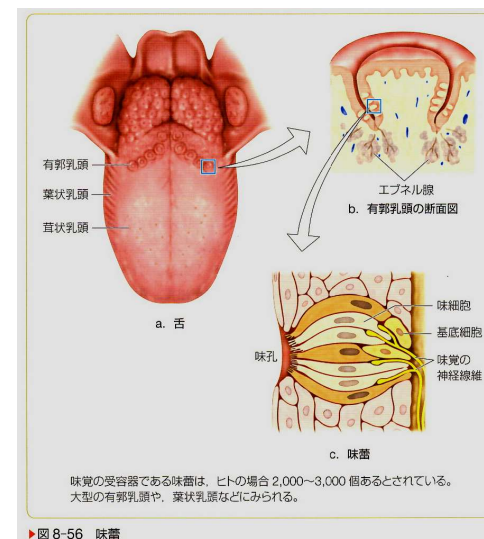


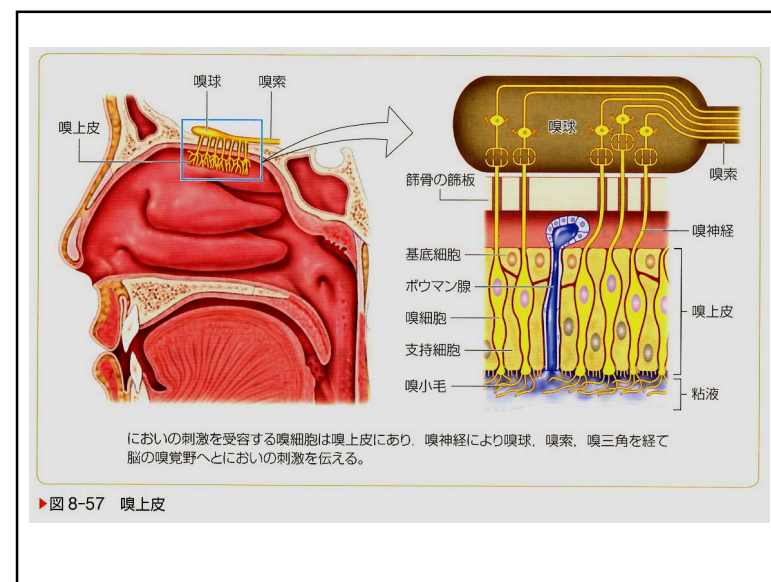
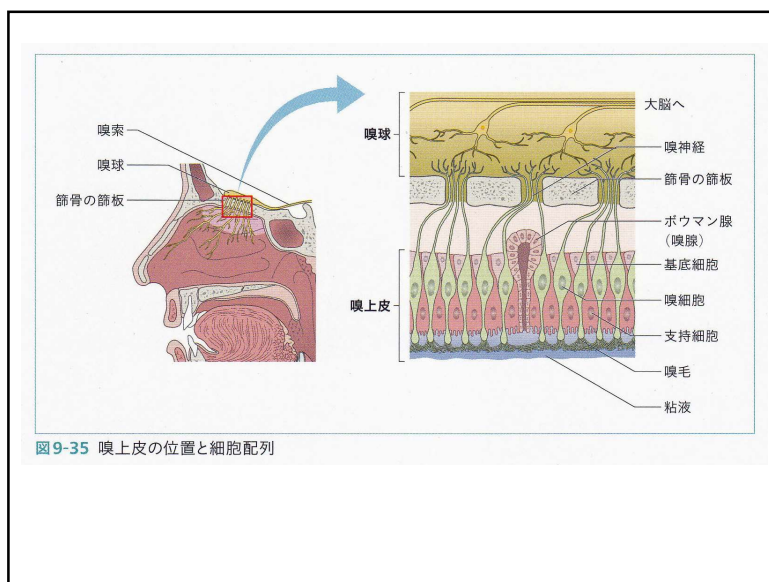
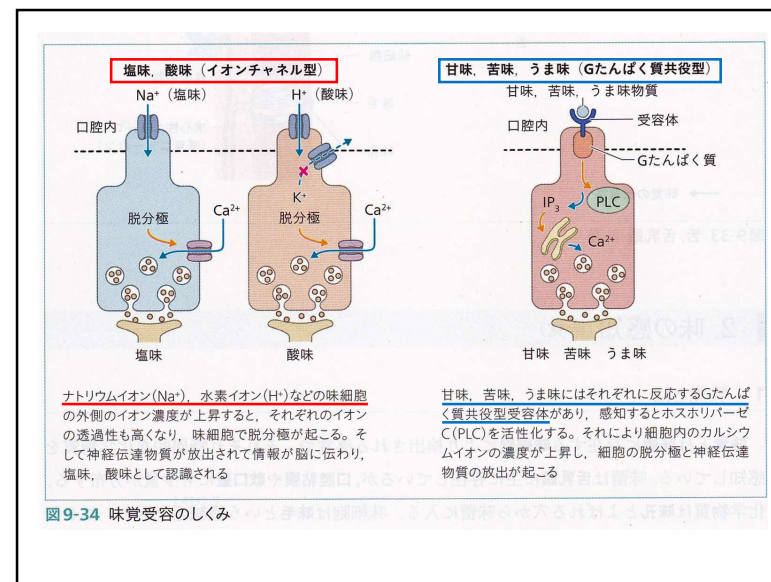
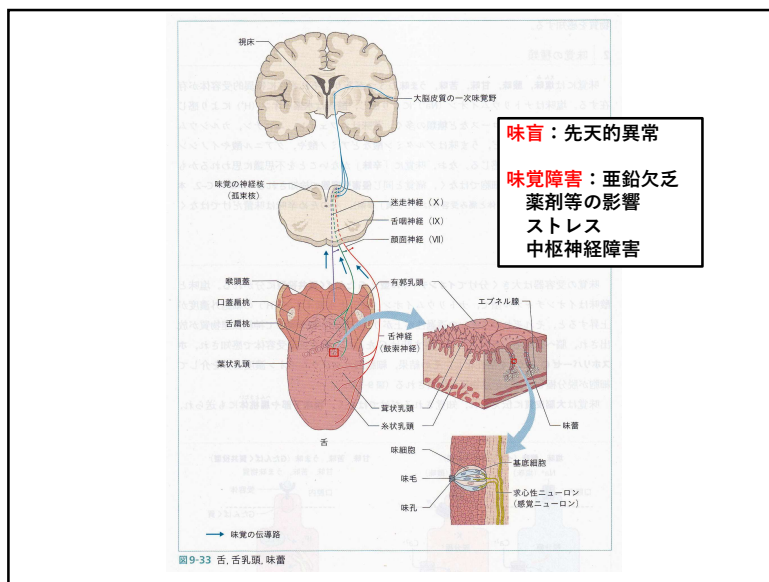
図 9-32 前庭系による主な調節機構



味覚の受容器である味蕾は、ヒトの場合 2,000~3,000 個あるとされている。大型の有乳頭や、葉状乳頭などにみられる。

図 8-56 味蕾







## 看護の視点

### 本章に関連するおもな看護技術

清潔のケア / 痛みのケア / 与薬法 / 視覚伝導路の障害とケア

#### ●清潔のケアとの関連

情報の受容には外界からの刺激を受け取る感覚器系が関与しているが、特に皮膚は触覚、圧覚、温度覚、痛覚など多くの感覚をとらえて中枢に伝える。また、発汗により体温を一定の範囲に保つ働き、皮膚を通しての吸収作用、外界からの異物侵入を防ぐバリア機能。そして、腎臓や消化管などではないが老廃物を排泄する働きがある。このような働きを有している皮膚を清潔に保つことは大切な看護である。

患者にとって、清潔の援助は気持ちよいものであるとともに、皮膚の機能を保つうえでも必要である。シャワー浴や入浴が自立して行えず、ベッド上安静や寝たきり、前後の安静を保たなければならないときには、ベッド上で身体を拭く清拭、髪を洗う洗髪などのケアにより清潔を保つことになる。

#### ●痛みのケアとの関連

痛みは皮膚からだけでなく、内臓からの刺激によっても生じ、身体の危険を知らせるシグナルとしての役割があり、身体が安全・安楽な状態を解つために大切な情報となる。皮膚からの痛みがどの神経によって、どのような経路で中枢に送られるかを理解することは、痛みに対するケアを行ううえで重要な情報となる。

痛みがあると、それを軽減するために薬物療法が行われるが、過剰に与えたりすることによって痛みが軽減されることもある。そして、これらのケアが、生じている痛みの感覚にどのように影響するかを明らかにし、ケアの有効性を考えるうえで、基本的な知識が必要となる。たとえば、内臓痛を中枢に伝えるのは交感神経であり、痛みと交感神経系や情動との関係について

理解を深めることで、痛みにより生じる身体反応や不安への対応が可能となる。そして、内臓痛は別の場所の痛み、すなわち関連痛としてとらえられる場合もあると知っていれば、患者の痛みを総合に観察し、本当の痛みの場所や原因を見いだし、的確なケアにつなげることができる。

#### ●与薬との関連

与薬には、経口与薬法、皮膚や粘膜を介して吸収させる（経皮吸収）方法、そして注射法がある。

経口与薬の場合、口腔内に薬を入れることになるが、味覚を感じにくい舌の中央部分に薬を置くことで苦みが感じにくくなる。また、皮膚からの薬剤の吸収を促すためには皮膚若線に沿って貼布する、などの知識も役立つ。これは皮膚や粘膜の構造の理解が基本となる。

注射法には、皮下、皮下、筋肉注射や静脈内注射があるが、注射を行ううえで皮膚の構造を知ることは基本であり、血管や神経がどの位置に存在するかなども理解しておく必要がある。

#### ●視覚伝導路の障害とケア

外界の状況をとらえるときには、視覚からの情報が多くを占めている。そのため、視覚伝導路や視覚情報を受け取る中枢、それをより詳細に認知する脳の領域が障害されると、目に見えるはずのものが見えていないという症状（視覚の障害による視野の欠落、非視覚無視など）が現れる。その場合、奥音が認知できる場所に物を移動するという介助も必要となる。視覚伝導路についてはもちろんのこと、どこで対象物をとらえ、認知していくかについても理解しておくことが必要となる。

聴覚、平衡覚、味覚、触覚などの障害に対するケアを行う際にも、その人が何に頼っているかを的確にとらえるために、それぞれの感覚器系の構造と機能、特徴についての知識が不可欠である。