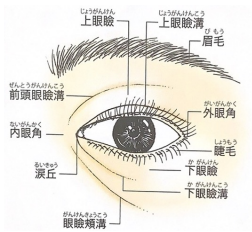
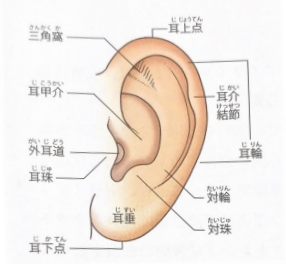
人体の構造及び機能

第1章
頭部、顔部、頸部の体表解剖学

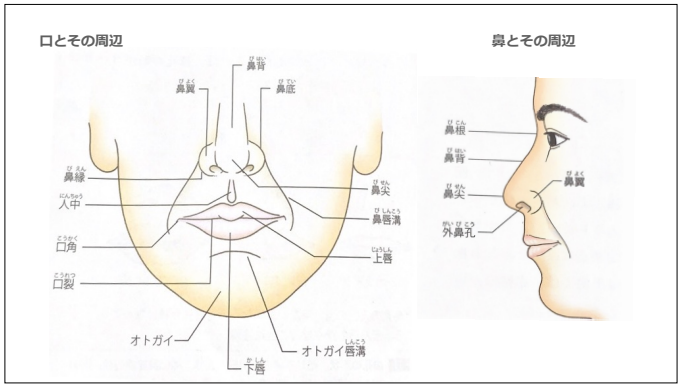




◇眉は眼窩の（眼のくぼみ）の上縁、汗が眼に落ち込まず、横に流れ落ちることなどから、眼を保護するものと考えられる。
◇眉毛は顔の中央から外側に向かって生え、顔の形に非常に重要な影響を与えている
◇眼瞼は眼球の前を覆っている皮膚のひだで、眼球を保護している（開閉して眼球に入る光の量の調整をする）
◇眼瞼(がんけん)　上眼瞼(じょうがんけん）下眼瞼（かがんけん）
◇角膜　眼球の正面に透明な角膜がある。無色透明で観察できない。
◇睫毛は上下の眼瞼に生えており、上眼瞼のほうが下眼瞼の睫毛より長くて蜜である
◇一重瞼と二重瞼は、上眼瞼に溝があるかないかによって付けられる名称である

◇耳で目立つのは外耳、特に耳介である。
◇耳介は軟骨で形成されている。
◇耳垂は次回の下に垂れ下がっている丸い部分。軟骨がないため柔らかい。

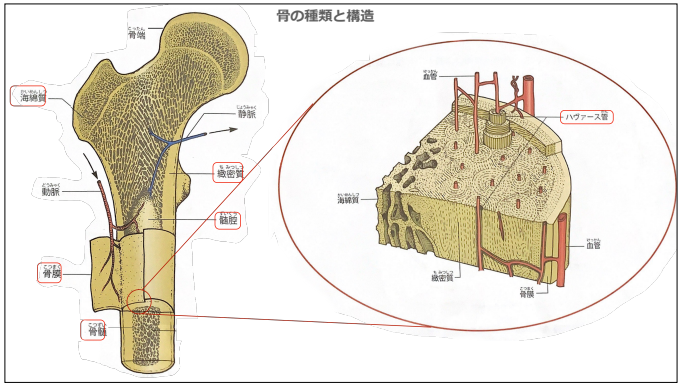
◇外耳道に続く耳孔を外耳孔という、外耳孔は耳介の高さの中央部より上部に開口している。



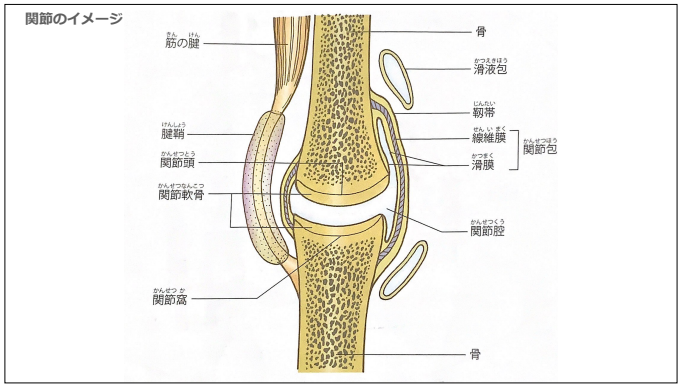
◇口唇（こうしん）は赤唇縁（せきしんえん）　表皮の角化が弱く色素が少ないので毛細血管を流れる血液の色が透けて見える。貧血や大量出血では色褪せて見える。
◇上唇（じょうしん）の正中線を上下に走る溝を人中。
◇鼻唇溝（びしんこう）　鼻翼の付け根から口角の外側へ向けて斜めに下がる八の字形の溝（ほうれい線）
◇オトガイ唇溝　下唇（かしん）とオトガイ部との間の弯曲したアーチ状の溝
◇口裂　上下の口唇の間
◇口角　口裂の両端

◇鼻は顔面の中央にあり、形、大きさなどに個人差、人種差ある。
◇鼻背、鼻尖、鼻翼、外鼻孔は外部から観察できる。
◇鼻孔の粘膜は薄いので鼻毛は抜くよりカットするのが良い
◇前頭部から続く鼻根、鼻背から鼻尖へ。

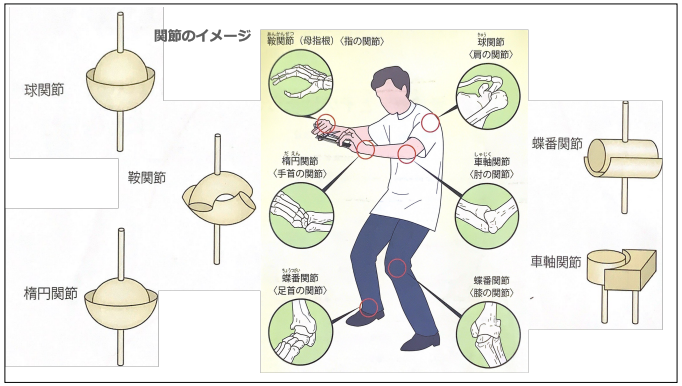
第２章
骨格器系



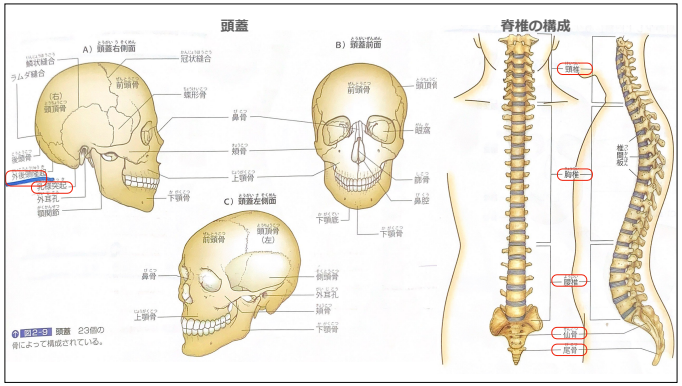
◇200以上の骨が結合し骨格器系を形成
◇骨は、体重の約20%
◇軟骨・骨に分けられる。
◇軟骨　→ 骨の成長、長さを増すはたらき・関節運動を円滑にし、外力の衝撃を和らげる。
○軟骨は関節面や骨と骨の結合部・耳介にある、柔らかく弾力組織でできている。
◇骨の構造　→ 骨膜・緻密質・海綿質・髄腔
・緻密質＝血管が通るハヴァース管があり、骨の栄養が保たれている。
・髄腔＝骨の中心部で骨髄がある。
・骨髄＝**造血作用**（赤血球・白血球・血小板を作る。）**赤色骨髄**
　　造血作用を失った骨髄→**黄色骨髄**
・骨は無機質で大部分がリン酸カルシウム



◇関節　→　　骨と骨との可動性が最も大きく、骨間に関節腔と滑膜（結合組織）がある。

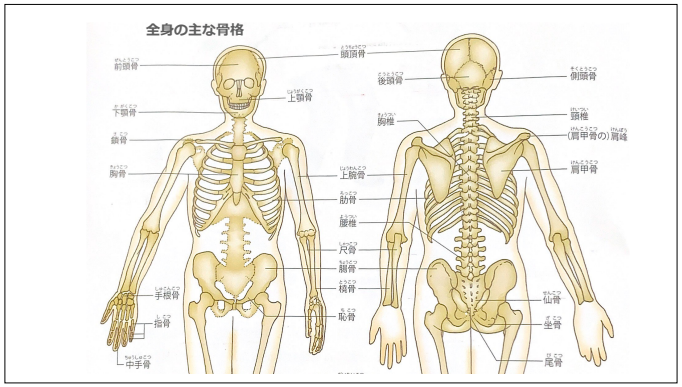


○球関節：一番自由に運動できる。（股関節・肩関節）
○楕円関節：手根関節（手首の関節）
○鞍関節：母子根関節（2方向への屈曲）
○蝶番関節：指関節・膝関節（1方向への屈曲）
○車軸関節：肘関節（1方向への屈曲）

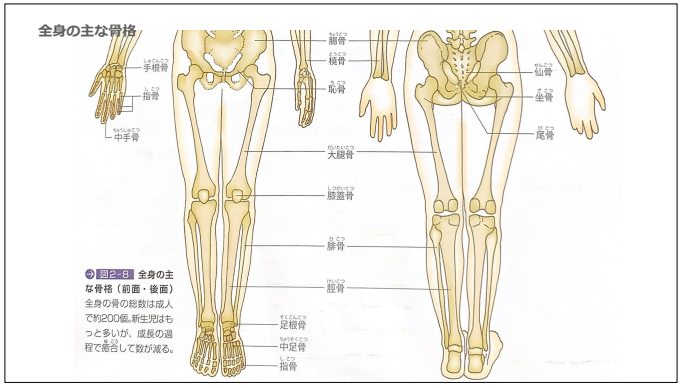


◇頭蓋→脳をおさめる後上方部の脳頭蓋・前下方部の顔面頭蓋
◇頭蓋は脊柱の上にある
◇下顎骨と舌骨以外は縫合している
◇外後頭隆起→正中にある溝（ぼんのくぼ）の上端真上
◇乳様突起→胸鎖乳突筋の付着部

◇脊柱　→　頸椎・胸椎・腰椎・仙骨・尾骨



◇胸郭　→　胸椎（12個）・肋骨（12対）・胸骨（1個）
鳥かご状で心臓・肺、その他重要 な臓器を保護し、呼吸運動にも役割を持つ。
◇上肢骨　→　上肢帯　[肩甲骨・鎖骨]　　自由上肢骨　[上腕骨・橈骨・尺骨]
◇下肢骨　→　下肢帯　[寛骨]　骨盤の一部で腸骨・恥骨・坐骨 からなる
骨盤→男女で形に違いが現れる骨格
自由下肢骨　[大腿骨・膝蓋骨・脛骨・腓骨]



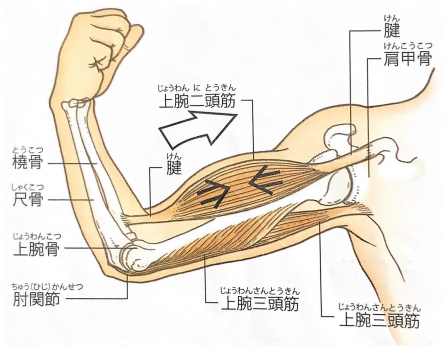
◇胸郭　→　胸椎（12個）・肋骨（12対）・胸骨（1個）
鳥かご状で心臓・肺、その他重要 な臓器を保護し、呼吸運動にも役割を持つ。
◇上肢骨　→　上肢帯　[肩甲骨・鎖骨]　　自由上肢骨　[上腕骨・橈骨・尺骨]
◇下肢骨　→　下肢帯　[寛骨]　骨盤の一部で腸骨・恥骨・坐骨 からなる
骨盤→男女で形に違いが現れる骨格
自由下肢骨　[大腿骨・膝蓋骨・脛骨・腓骨]

第　3　章
筋　系

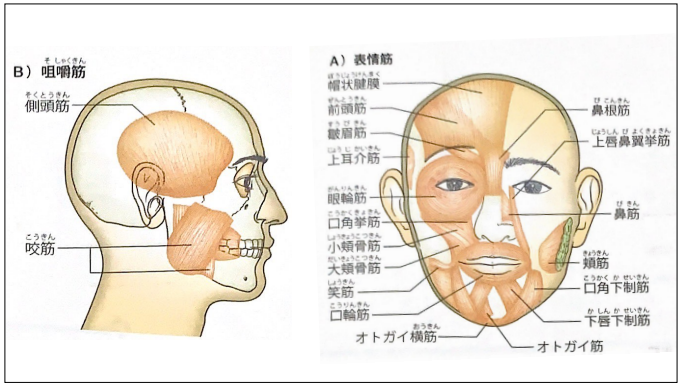
筋の種類

筋	横紋筋	骨格筋	手足、体幹、舌、咽頭、声帯、眼、肛門など	随意筋（支配）運動神経
		心筋	心臓	不随意筋（支配）自律神経
	平滑筋		心臓以外の内臓器官、血管	

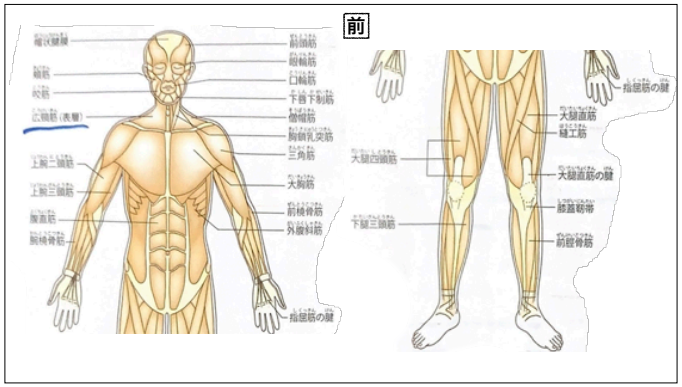
人体の筋→3種（骨格筋、心筋、平滑筋）
骨格筋　⇒　身体運動　（随意筋）　意志により動く
心筋　　⇒　自律神経　（不随意筋）　意志に従わない



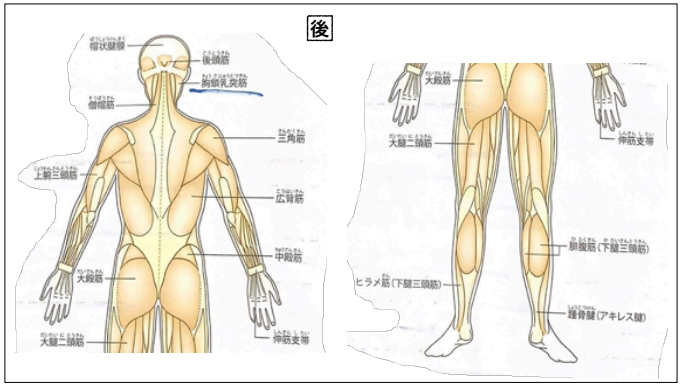
骨格筋→関節をまたがって2つの骨に結合している（表情筋などは繋がっていない）
一定の姿勢を維持する・関節を介して自由に運動できる
上腕二頭筋が収縮→肘関節が屈曲←→屈筋
上腕三頭筋が収縮→肘関節が進展←→伸筋
腱→筋膜の両端が強い組織の束になって骨につながる⇒膝蓋腱と踵骨腱（アキレス腱）



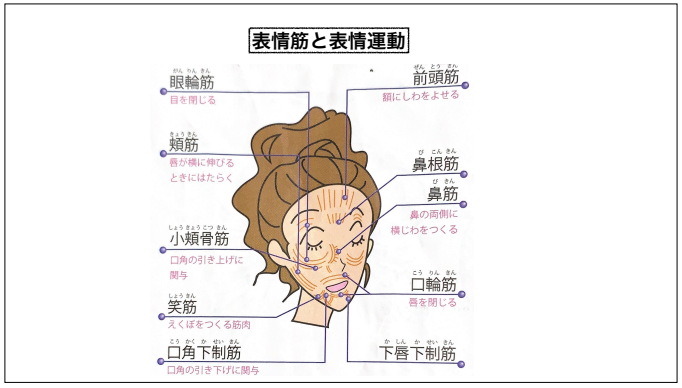
頭部の筋→表情筋、咀嚼筋
表情筋⇒頭蓋と顔面の表層にある薄い板状の小さい筋（皮筋）
目を中心とした筋 →眼輪筋（目を閉じる時にはたらく、外眼角にしわをつくる）、皺眉筋（眉間にしわをつくる，まぶしいとき収縮する）
咀嚼筋⇒咬筋、側頭筋（顎の咀嚼運動・消化と関係深い）



頸部の筋（頭部と胸部をつなぐ筋）→広背筋、胸鎖乳突筋
上肢の主な筋（腕、手の運動）→三角筋、上腕二頭筋、上腕三頭筋
下肢の主な筋→大腿四頭筋、縫工筋、大臀筋、大腿二頭筋、下腿三頭筋
大腿四頭筋の下端は膝蓋腱、下腿三頭筋の下端は踵骨腱（アキレス腱）

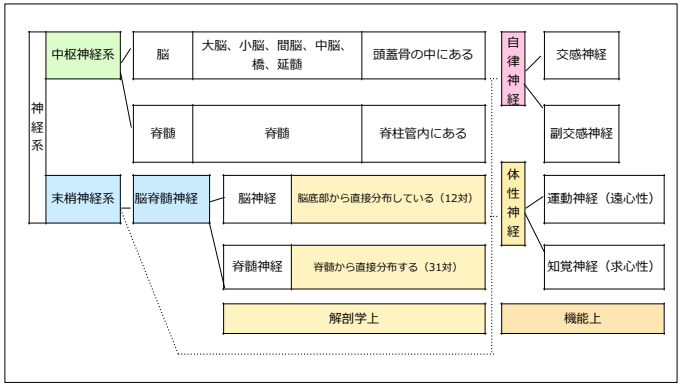


体幹の主な筋→（胸部、腹部、背部の筋）
胸部の筋→大胸筋、外肋間筋、内肋間筋、横隔膜　（呼吸運動に携わる）
腹部の筋→外腹斜筋、内腹斜筋、腹直筋　（腹圧をかける）　腹壁をつくって内臓を保護
背部の筋→表層にある僧帽筋・広背筋

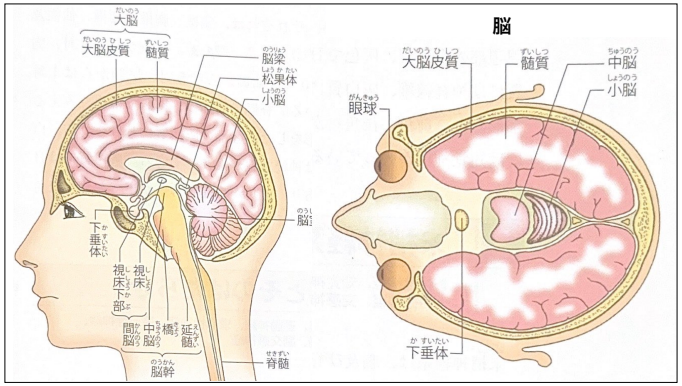


眼を中心にした筋
・眼輪筋→目を閉じる筋　目尻にしわをつくる
・皺眉筋　　まぶしいとき収縮する
・鼻根筋　眉間に皺を寄せるはたらき
口を中心にした筋
・口輪筋　　口を閉じる筋（口笛を吹く状態）
・頬筋　　笑う時にはたらく筋

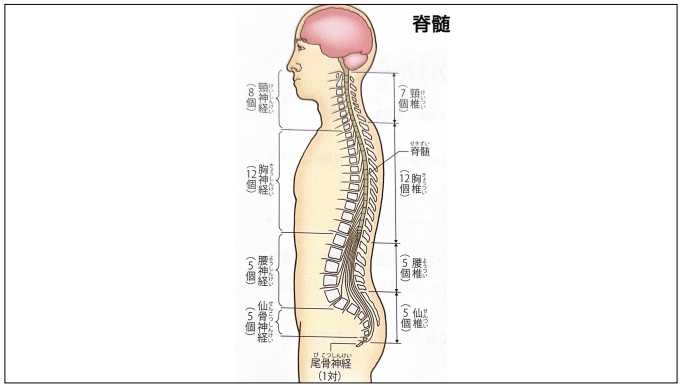
第4章
神 経 系



・中枢神経→神経機能の中心（中枢）
・末梢神経→末端の器官と中枢神経を結ぶ経路
・脳神経→脳底部から直接12対
・脊髄神経→脊髄から直接31対
・体性神経→運動神経　知覚神経
・自律神経→交感神経・副交感神経



・脳→**大脳・小脳・脳幹**
・**脳幹**→大脳の付け根（**間脳・中脳・橋・延髄**）
・大脳→左右に分かれる**大脳半球**
表面→大脳皮質＝灰白質
内部→髄質＝白質
・視床下部→体温、睡眠、食欲など自律神経機能を統率 、 内分泌系の調節



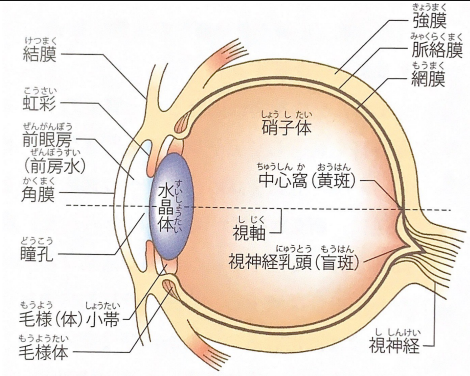
・脊髄→頚椎、胸椎、腰椎、仙椎、尾椎　　左右対称に脊髄神経が出る（31対）
（頚椎8対、胸椎12対、腰椎5対、仙椎5対、尾椎1対）

自律神経

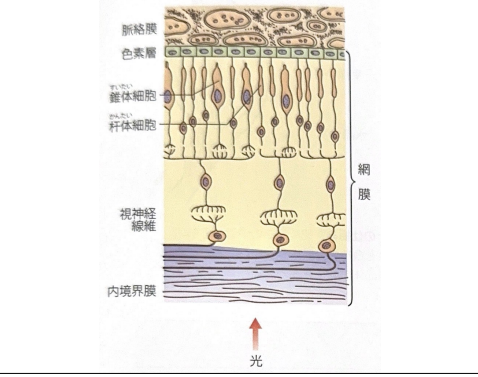
部位	交感神経	副交感神経
心臓（心筋）	**収縮力増加**	抑　制
心臓（ペースメーカー）	**心拍数増加**	減　少
血管（消化器・皮膚）	**収　縮**	拡　張
血管（心臓・骨格筋）	**拡　張**	収　縮
唾　液	**濃厚・少量**	希薄・多量
消　化　管	機能抑制	**機能亢進**
子　宮	**収　縮**	弛　緩
瞳　孔	**散　大**	縮　小
気　管　支	**拡　張**	収　縮
立　毛　筋	**収　縮**	ー

・交感神経と副交感神経は互いに拮抗する作用
交感神経→闘争状態に整える（アドレナリン分泌）
副交感神経→攻撃的な活動抑制される

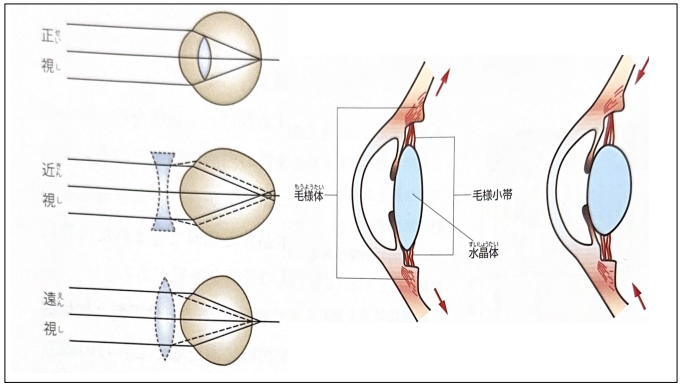
第5章
感 覚 器 系



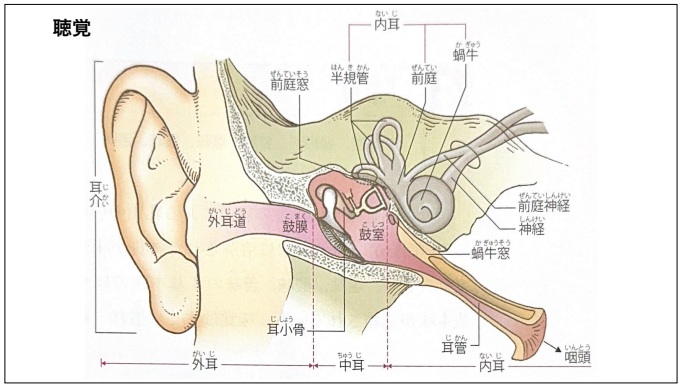
・上下の眼瞼の間から眼球の一部が見える
・眼球は眼窩の中にあり、後方で視神経とつながっている
・表層より角膜、虹彩、水晶体
角膜（眼球正面中央部の透明な膜　光は角膜を介してのみ眼球に侵入する
虹彩（瞳孔に入る光の量を調整「絞り」の働き）
水晶体（光りの焦点を調節「レンズ」の役目）
網膜中央部→黄斑（中心窩）錐体細胞のみ集まる　最も視力が良い部分
盲班（マリオット盲点）→光を感じない



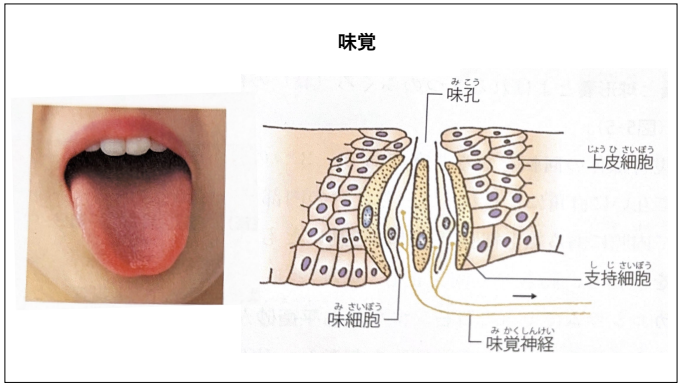
・網膜→（2つの感覚細胞「桿体細胞」「錐体細胞」がある）
桿体細胞→明暗の光を感じる
錐体細胞→光の色を感じる



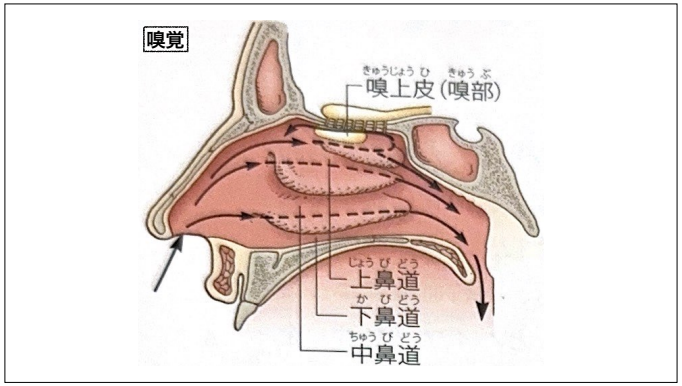
・**近視**はピントが網膜より前、
・**遠視**はピントが奥にあるためはっきり物を見ることができない
近視は凹レンズ、遠視は凸レンズで見え方を矯正される



・外耳、中耳、内耳の3部分
外耳→耳介と外耳道から鼓膜（音源の方向を識別）
中耳→鼓膜より内側を鼓室（鼓室から耳管を通って咽頭に続き外気圧と中耳の空気圧を調整する）
鼓室と内耳を結ぶ耳小骨（人体最小の骨）から蝸牛（内耳）へ伝わる
内耳→聴覚受け持つ蝸牛　平衡感覚をうけもつ半規管（三半規管）、前庭
半規管 ⇒ 体の回転を知る器官
前庭　 ⇒ 頭の傾いた度合いを知らせる

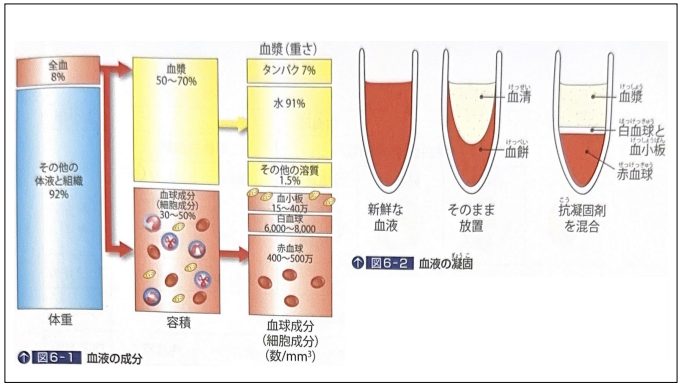


味蕾→味覚の感覚細胞　甘味、塩味、酸味、苦味4基本味 ＋「うま味」5基本味
味覚はすぐに慣れ（順応）る

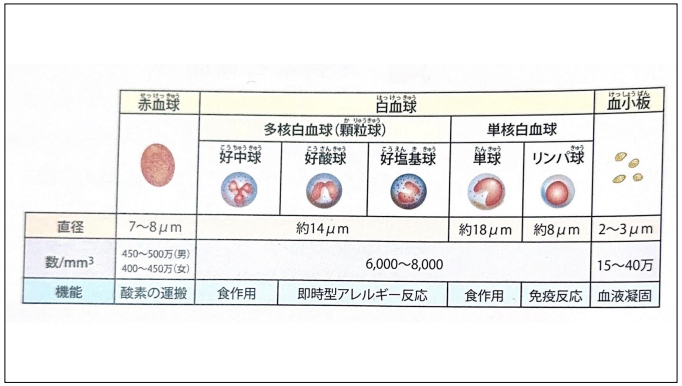


嗅覚の感覚器→鼻腔粘膜上部の嗅部、嗅上皮にある嗅細胞

第6章
血液と免疫系

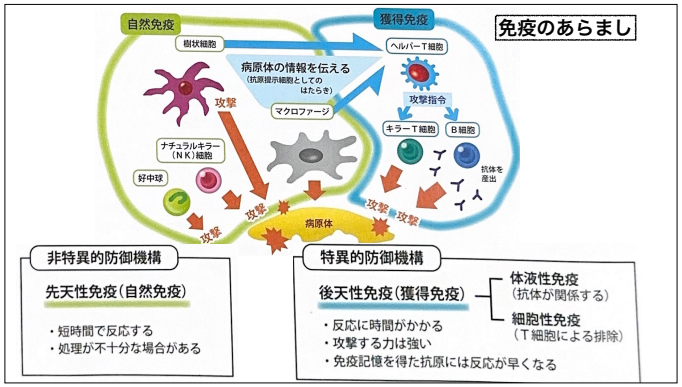


赤血球→肺から取り入れた酸素を運搬
（中央がくぼんだ表面席の広い円盤状）
（酸素と結合するヘモグロビンを含む）
（ヘモグロビンは鉄を含むタンパク質）
（鉄分が欠乏するとヘモグロビンが減り貧血）
白血球→体に侵入した細菌、ウィルスなど異物と戦う
出血を止める→血小板

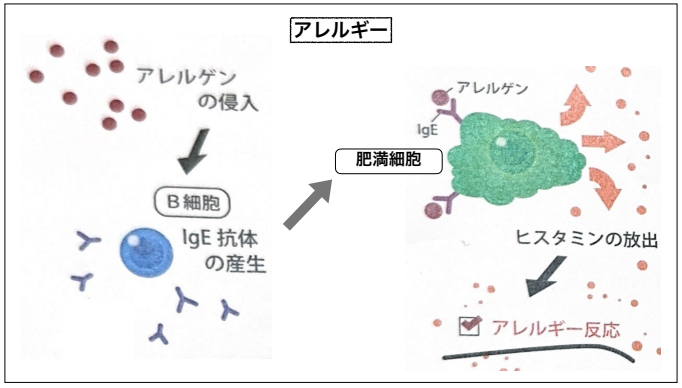


	赤血球	白血球					血小板
		多核白血球（顆粒球）			単核白血球		
		好中球	好酸球	好塩基球	単球	リンパ球	
直径	7～8μm	約14μm			約18μm	約8μm	2～3μm
数/mm³	450～500万（男） 400～450万（女）	6,000～8,000					15～40万
機能	酸素の運搬	食作用	即時型アレルギー反応		食作用	免疫反応	血液凝固

白血球→多核白血球　単核白血球
多核白血球⇒好中球、好酸球、好塩基球
単核白血球⇒単球（異物、老廃物処理）、
リンパ球（B細胞、T細胞、NK（ナチュラルキラー）細胞）
白血球は血液1mm³中6000～8000個（炎症起こると増加）



○先天性免疫（自然免疫）→樹状細胞、好中球、マイクロファージが侵入した異物を処理,NK(ナチュラルキラー細胞)がウイルス感染した細胞、がん細胞を攻撃
○後天性免疫（獲得免疫）→リンパ球が自己（自分の細胞）と　非自己（体内侵入した細菌や異物）⇒「抗原」と認識し非自己だけを得意的に攻撃
・体液性免疫→B細胞が抗原だけを攻撃
・細胞性免疫→T細胞が直接遺物を排除



免疫反応→異物侵入から生体を守る機能
アレルギー→免疫反応が生体に対して過剰に機能し病的な免疫反応
アレルゲン→アレルギー反応の原因となる抗原（食物、花粉、など）
アレルギー反応→アトピー性皮膚炎、気管支喘息、花粉症、食物アレルギー

アレルギー

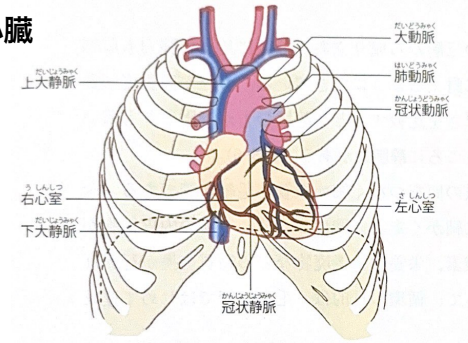
	I型アレルギー	IV型アレルギー
発症までの時間（型）	15～30分 即時型	48時間以内 遅延型
免疫機序	体液免疫 ⇒IgE抗体が関与	細胞性免疫 ⇒T細胞が関与
皮膚テスト	プリックテスト 皮内テスト	パッチテスト
主な疾患	・蕁麻疹 ・花粉症 ・食物アレルギー	・接触性皮膚炎（香粧品アレルギー） ・金属アレルギー

I型アレルギー→即時型アレルギー反応
アナフィラキシー（全身に起こる）抗生物質の薬剤、ハチ毒、食物アレルギーなど死に至ることもある
IV型アレルギー→遅延型アレルギー反応
アレルギーの原因物質特定しにくい

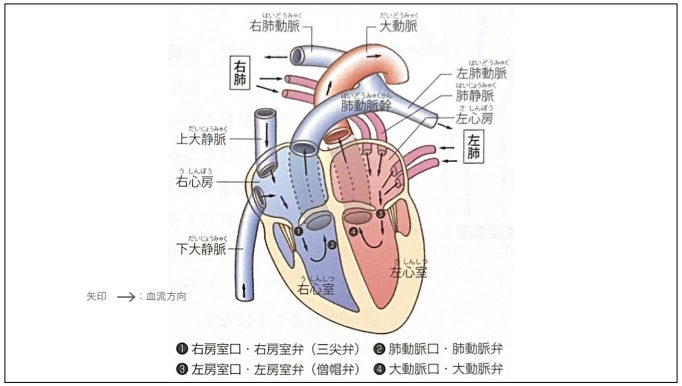
第7章

循 環 器 系

心臓

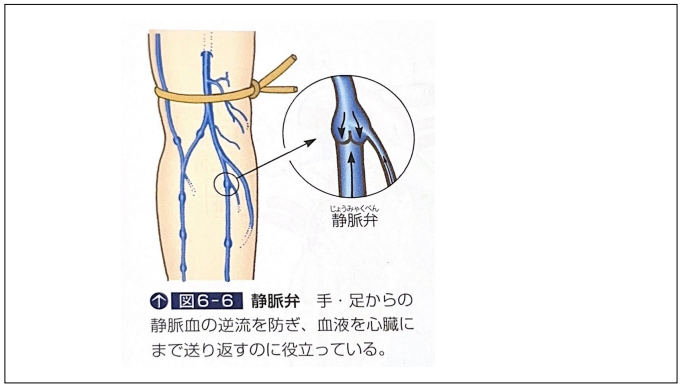


◉心臓　→　心臓の構成は心筋
全身の細胞に酸素（肺胞から取り入れ）・ブドウ糖（小腸から取り入れた）を運ぶポンプの役割
心臓の栄養は冠状動脈によって供給される

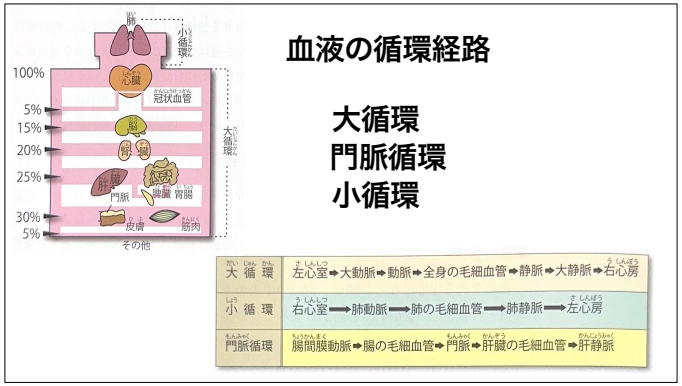


心房→血液を受け入れる部位
心室→血液を送り出す部位
血液は一方向へのみ流れる（心房→心室）
房室弁により逆流しない（右→三尖弁　左→僧帽弁）
右心室（肺へ送り出すポンプ）→肺→左心房
左心室（全身へ送り出すポンプ）→全身→右心房

血圧　→　・心筋収縮時（大動脈に押し出した時）
最高血圧＝収縮期血圧　（ 110～130mmg)
・ 心筋緩んだ時（拡張時）
最低血圧＝拡張期血圧　(65～80mmg)



循環器系＝心臓・血管・リンパ管
血管→動脈・静脈・毛細血管
動脈＝心臓→臓器・筋肉・他の器官へ血液を運ぶ
静脈＝それらの器官から心臓へと血液を戻す
毛細血管＝血管を介して栄養分や酸素をあたえ、老廃物や二酸化炭素を取り込む
リンパ管＝リンパを血液循環に戻す
静脈弁＝心臓へ戻る血液の逆流を防ぐ



大循環（体循環とも呼ばれる）＝心臓から送り出された酸素を含む血液が全身を巡り、酸素や栄養素を各組織に供給し、老廃物を回収して心臓に戻る一連のプロセスを指す。
以下のような流れがある：

心臓の左心室：酸素豊富な血液が左心室から送り出される。
動脈：大動脈を通じて全身の動脈に分岐し、各組織や臓器に血液を運ぶ。
毛細血管：組織に到達した血液は毛細血管を通じて酸素や栄養素を組織の細胞に供給し、二酸化炭素や老廃物を受け取る。
静脈：老廃物を含む血液は静脈を通って心臓に戻る。
右心房：血液は右心房に戻り、その後、肺循環を経て再び酸素を受け取り、左心室に戻る。

この大循環は、体内の細胞に必要な酸素と栄養を届ける重要な役割を果たしている。

・動脈の中を流れる血液は鮮紅色の動脈血（酸素を多く含む）
・静脈の中を流れる血液は暗赤色の静脈血（二酸化炭素を多く含む）

門脈循環

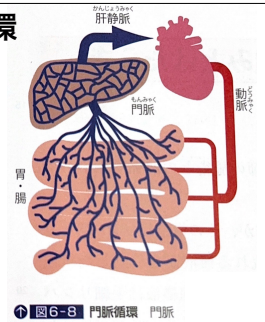
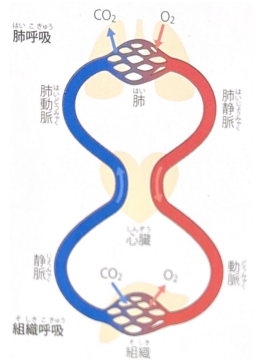


図6-8 門脈循環　門脈循環は胃腸から吸収した食物中の栄養分を肝臓に運ぶ重要な循環である。

門脈循環＝消化器系からの血液を肝臓に運ぶ特別な血液循環系。この循環は、消化された栄養素を肝臓で処理するために重要。
以下のような流れがある：
消化器系の毛細血管：食事から吸収された栄養素が腸の毛細血管に入る。
門脈：毛細血管で集められた血液は、門脈という大きな静脈を通って肝臓に運ばれる。
肝臓：肝臓は栄養素を処理し、貯蔵したり、必要に応じて血中に放出する。また、有害物質を解毒する役割もある。
全身循環：肝臓で処理された血液は肝静脈を通って全身循環に戻る。

この門脈循環は、消化された栄養素を効率的に処理し、体全体の代謝を調節するために不可欠な役割を果たしている。

小循環

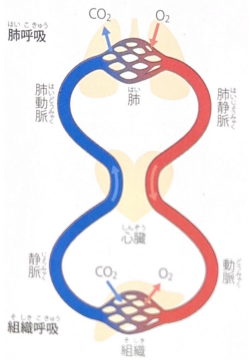


循環器系としての**小循環**（肺循環とも呼ばれる）＝心臓と肺の間で血液が酸素を受け取り、二酸化炭素を放出する過程を指す。
以下のような流れがある：
右心室：酸素が少なく二酸化炭素を多く含む血液が右心室から肺動脈を通じて肺に送られる。
肺：肺の中の毛細血管で血液が酸素を受け取り、二酸化炭素を放出する。
このガス交換によって血液は再び酸素豊富になる。
左心房：酸素を受け取った血液は肺静脈を通じて心臓の左心房に戻る。

小循環は、体内の血液に酸素を補給し、二酸化炭素を排出する重要な役割を果たしている。
大循環とは反対に肺動脈中には静脈血、肺静脈中には動脈血が流れる。

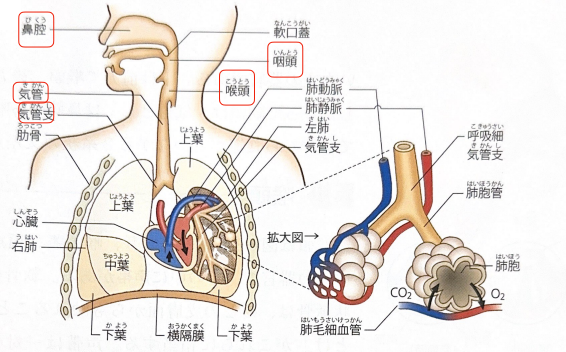
第8章
呼 吸 器 系

小循環

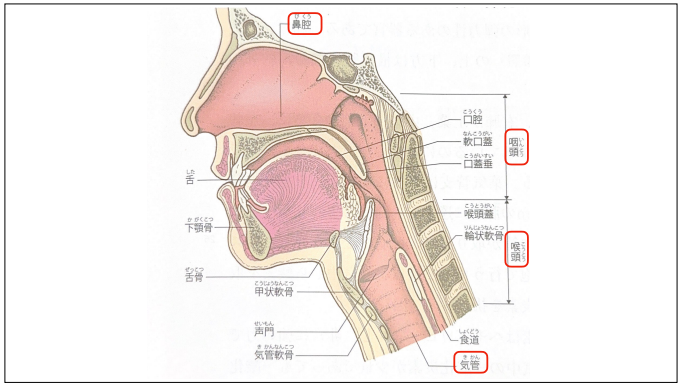


○呼吸運動によって外界とガス交換すること・・・外呼吸（肺呼吸）
○体のさまざまな細胞が血液を介して酸素を取り込み、血液中に二酸化炭素を排出することを内呼吸（組織呼吸）
吸い込む空気→吸気　（空気そのもの）
吐き出す空気→呼気　（酸素が減って二酸化炭素が増す）
小循環（肺循環とも呼ばれる）＝心臓と肺の間で血液が酸素を受け取り、二酸化炭素を放出する過程を指す。
以下のような流れがある：
右心室：酸素が少なく二酸化炭素を多く含む血液が右心室から肺動脈を通じて肺に送られる。
肺：肺の中の毛細血管で血液が酸素を受け取り、二酸化炭素を放出する。
このガス交換によって血液は再び酸素豊富になる。
左心房：酸素を受け取った血液は肺静脈を通じて心臓の左心房に戻る。

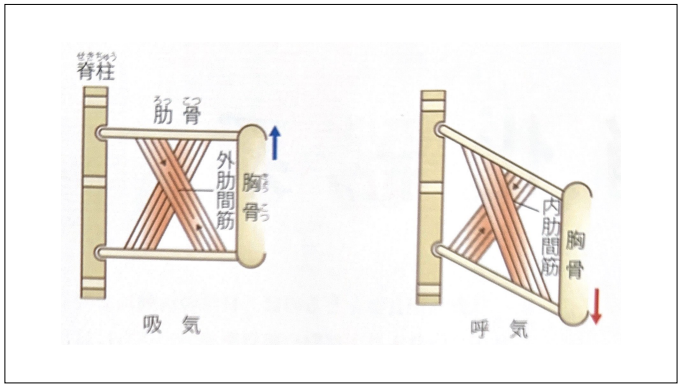
小循環は、体内の血液に酸素を補給し、二酸化炭素を排出する重要な役割を果たしている。



○気道→呼吸の際の空気の通り道・・・鼻孔、鼻腔、咽頭、喉頭、気管、気管支
気道内部は粘膜で覆われている。　鼻孔から入った空気は常に潤って暖かい気道を進み湿り気を与えられた体温ほどに温められる。（冷たく乾いた空気で肺を刺激しないように）
○気管と気管支・・・口頭の下に続く25cm程度の管状の気道。食道の前方を下行して胸郭に入り、左右の気管支に別れて肺へ向かう。
○肺門・・・気管支や肺静脈・肺動脈が肺に入る部分
○肺・・・・胸郭内に左右一対あり、上は鎖骨より下、下は横隔膜に接する。気管支は肺内で枝分かれを繰り返し、0,1ー0,2mmの肺胞まで達する。
肺胞で酸素と二酸化炭素のガス交換を行う。



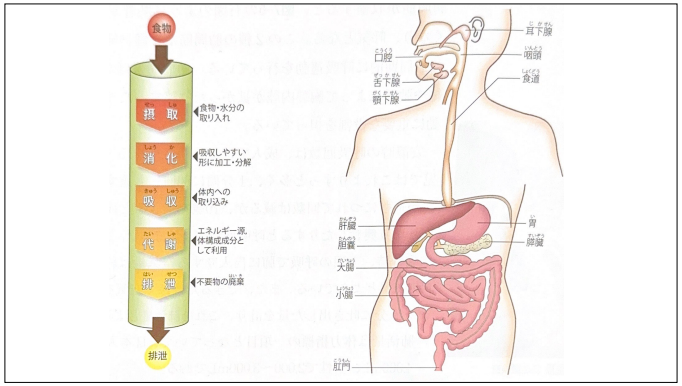
○鼻腔・・・左右の鼻孔に続く空間。中央にある鼻中隔によって左右に二分される。咽頭の直前で合流。
上気道・・・鼻腔、咽頭、喉頭
下気道・・・気管、気管支、肺
○咽頭・・・鼻腔と口腔の後部にある中空の細長い器官。咽頭の下方は前で喉頭、後方で食道へ続く。気道、食道2系統の交差点。
○喉頭・・・甲状軟骨（のどぼとけ）は皮膚の外側から触れることができる。内腔には声帯がある。



○呼吸運動・・・肺そのものには運動能力はなく、肺を囲む胸郭の運動に依存。
□肋骨と肋骨の間にある内肋間筋と外肋間筋の働きにより拡張と収縮を繰り返し呼吸運動ができる。
□横隔膜の収縮や弛緩によって胸郭内を拡張・収縮し、呼吸運動に重要な役割を担う。

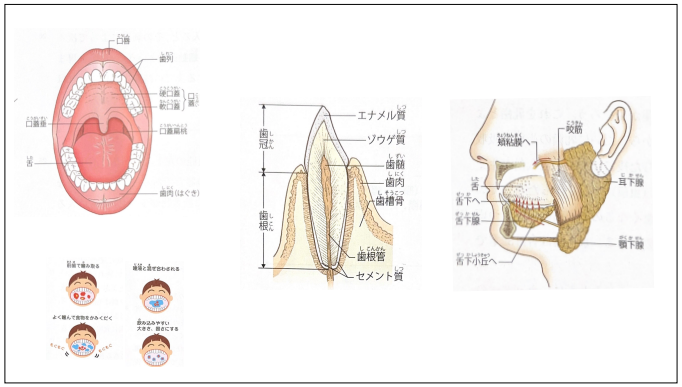
第9章

消 化 器 系



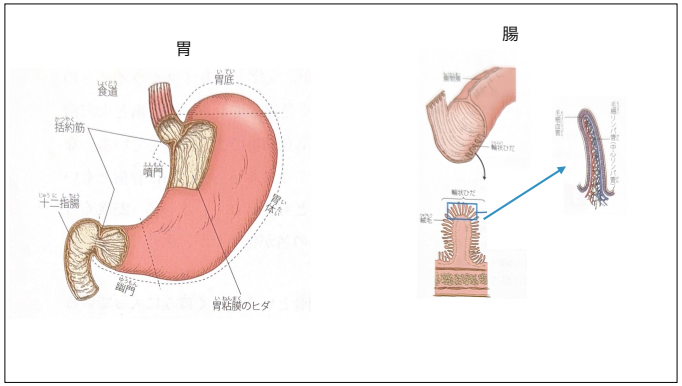
□消化器系のあらまし・・・消化器系の器官→消化管と消化線に分けられる

・消化管・・・口腔→咽頭→食道→胃→小腸→大腸→肛門（全長9m)と
・消化線・・・さまざまな器官が分泌する消化酵素が食べたものを消化する。



○口腔・・・食べたものを食塊にする。→咀嚼
○永久歯・・・32本
・う歯（虫歯）最近の酸に溶ける　　・歯周病→う歯とは別の感染症

○唾液腺・・・耳下腺、顎下線、舌下腺　→　大唾液腺　　※耳下腺→流行性耳下腺炎（おたふく風邪）のウィルス感染すると大きく腫れる。
・唾液の働き→咀嚼を助ける。消化酵素（プチアリン→唾液アミラーゼ）がデンプンを麦芽糖に分解。



○胃・・・食道から胃へ→噴門　　胃から十二指腸へ→幽門
・胃液はタンパク質を消化する（ペプシンと塩酸含む）
○腸・・・小腸・大腸に分かれる。
・小腸→全長6ー7m（十二指腸・空腸・回腸）
：十二指腸→胃液を 中和するアルカリ性の腸液、 数種類の消化酵素を含む膵液、 肝臓に由来する胆汁を食物と混ぜ合わせる場として働く。

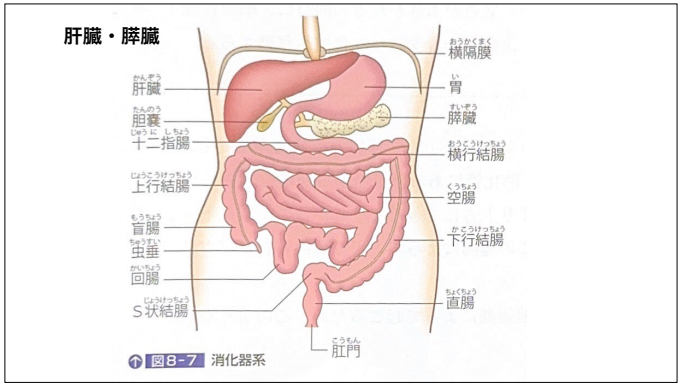


図8-7 消化器系

○肝臓・・・小腸で吸収した糖やアミノ酸、脂質を分解しエネルギーを生産する。
過剰なブドウ糖をグリコーゲンとして肝臓内部に貯蔵。
身体に有害な物質を分解して無毒化（解毒）。
ヘモグロビンの分解・胆汁の生成
☆肝臓は人体に不可欠な器官

○膵臓・・・血糖値をコントロールするホルモン（インスリン）をつくる。
膵臓にあるランゲルハンス島で産生。血糖値を下げる。

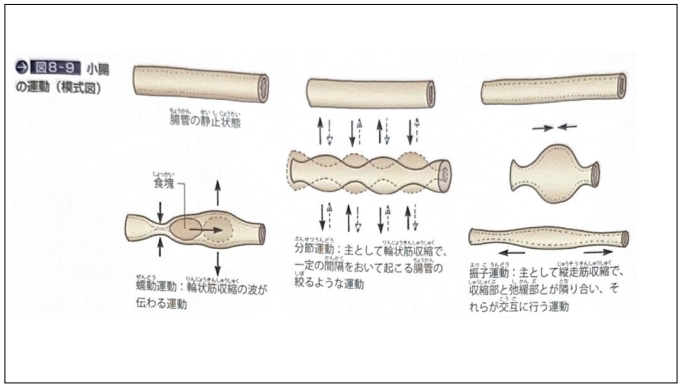


図8-9 小腸の運動（模式図）

消化管の働き
・咀嚼→歯で噛み砕く　・嚥下→口から胃へ送り込む　・胃腸の運動→蠕動、文節、振子運動