

神戸大学医学部骨学実習ガイド Laboratory Manual of Human Skeletal Anatomy

■骨学実習の前に

・骨学実習は人体解剖学実習（系統解剖学実習あるいは正常解剖学実習ともいう）の一環であり、人体解剖学実習は死体解剖保存法に則って行われる。この法律は医科あるいは歯科大学の解剖学実習室以外での人体解剖を禁止している。だから、**骨の全てあるいは一部を実習室外に持ち出してはいけない**。また、放課後等の時間外に実習を希望する際には必ず生体構造解剖学分野のスタッフに声をかけること。

・用意するもの：

- 1) 解剖学教科書：自分が購入した解剖学教科書を持参して参照すること。
- 2) 解剖学アトラス：実習にはアトラス（図譜）があると同定に便利であるから、どんなアトラスでも手元があれば持参すること。
- 3) 白衣：実習にあたっては**白衣を着用**する。ご遺体相手であっても身だしなみを整えて敬意を払う。
- 4) ゴム長靴またはサンダル：**実習室は土足厳禁**であるから室内履きにロッカー室で履き替えて入室すること。人体解剖学の初回実習時までには各自ゴム長靴を用意すること。骨学実習中はゴム長靴を用意するまで代わりのサンダルを貸与するが、人体解剖学実習ではサンダル履きは許可しない。
- 5) 筆記用具と本ガイド（毎日提出するので、**1日分ずつホッチキスで留めて**持参すること）。

【補】参考書として寺田・藤田著「骨学実習の手引き」を各グループに1冊ずつ貸与する。

・実習の要点：

- 1) 用語はなるべく**英語（またはラテン語）でも覚える**こと。試験は英語の問題もそれなりに出題する。
- 2) この骨学実習ガイドに従い、**構造物を同定したら該当のボックスにチェックを入れる**。**同定ができれば空欄のままにする**。それぞれの標本の状態により失われた構造物もあるから、必ずしも全てのボックスにチェックが入るとは限らない。適宜、**スタッフがチェックする**。
- 3) この実習ガイドでは骨の左右の区別を問うことが多い。左右を区別するためには骨の上下、内外側、前後がわからなければならない。逆に、ある骨の上下、内外側、前後の別がわかれば骨の左右がきまる。つまり、骨の左右を区別できることは骨の特徴を正しく理解していることを意味する。
- 4) 実習日毎に最後にレポート作業ページを設けている。それぞれの骨画像の各部位に引き出し線を書き入れ、学名を書くこと。レポート評価の対象は、**できるだけ多くの構造物の学名が引き出し線を用いて正確に記入されているか**である。また、学名は日本語名と英語（またはラテン語）名を必ず併記すること。実習室で仕上げて**毎日当日分のみを提出**して帰る。

【1 時間目 体幹の骨 AXIAL SKELETON】

・実習の開始に当たり骨箱から骨を取り出し、実習台の上に骨格に似せて並べてみなさい。このとき、左右のある骨はまだその区別できないから、適当に並べて良い。また、袋に入っている骨（肋骨、手の骨、足の骨）は、混乱するから骨箱から取り出さないこと。

- ☐ とうがいかん 頭蓋冠：頭蓋骨の天井の部分。1つある。とうがいかん、ずがいかん、いずれの読みも可。
- ☐ とうがいてい 頭蓋底：頭蓋骨の下半分。1つある。とうがいてい、ずがいてい、いずれの読みも可。
- ☐ かがくこつ 下顎骨：したあごの骨。1つある。
- ☐ せきつこつ 脊椎骨：せんつい 仙椎、びつい 尾椎をのぞくけいつい 頸椎、きょうつい 胸椎、ようつい 腰椎がヒモで繋がっている。しかし、まだ頸椎、胸椎、腰

椎の区別がわからないだろうから、脊椎骨の数が全体で 24 個（頸椎 7 個、胸椎 12 個、腰椎 5 個）あるか確かめよう。私たちの骨箱には（仙椎、尾椎をのぞく）脊椎骨が _____ 個あった。

- 仙骨：5 個の仙椎が融合した骨で 1 つある。
- 尾骨：3～5 個の尾椎からなる骨を尾骨という。ただし、^{さくらこつ} 晒し骨を作る過程で尾椎あるいはそれが融合した尾骨は失われていることが多い。場合によっては、仙骨についている場合もある。骨箱の中の尾椎の数を書きなさい（無ければ 0 と回答しなさい）。_____ 個。
- ^{きようこつ} 胸骨：胸骨は^{へい} 胸骨柄、胸骨体、剣状突起の 3 部からなる。それぞれを結合する部分は軟骨結合で、高齢にならないと完全に骨化しないから、みなさんの骨格標本では 3 つに分かれているかもしれない。
- ^{じようしだい} 上肢帯の骨：^{きこつ} 鎖骨が左右 2 個、^{けんこうこつ} 肩甲骨が左右 2 個あるはずだ（左右の区別は今が良い；以下同じ）。
- ^{じゆうじようし} 自由上肢の骨：上腕の骨として^{じようわんこつ} 上腕骨、前腕の骨として^{ぜんわんこつ} 尺骨と^{しやっこつ} 橈骨がそれぞれ左右 2 個ある。
- ^{かしたい} 下肢帯の骨：^{かんこつ} 寛骨（こしぼね）が 2 個あるはずだ。
- ^{じゆうかし} 自由下肢の骨：^{だいたい} 大腿の骨（^{だいたいこつ} 大腿骨）と^{かたい} 下腿の骨（^{けいこつ} 脛骨と^{ひこつ} 腓骨）、それに^{しつがいこつ} 膝蓋骨（ひざのさら）がそれぞれ 2 個ある。
- 以上の骨を、実習台の中央を^{せいちゆうせん} 正中線と見立てて全身骨格に近いかたちに並べてみなさい。もちろん、左右の区別はつけなくて良い。
- もし骨箱の中に^{ぜっこつ} 舌骨があれば、舌骨を「のど」のあたりに置きなさい。
- 以上の作業で足りない骨があれば記しなさい。左右の区別は無用。
- 以上の作業で余った骨があれば記しなさい。左右の区別は無用。

A. ^{ついこつ} 椎骨と^{せきちゅう} 脊柱 Vertebrae and vertebral column

1. 脊柱を構成する骨

- 脊柱 **vertebral column** を概観し、頸椎、胸椎、腰椎、仙椎、尾椎を確認しなさい。なお、仙椎は融合して 1 つの仙骨となり、尾椎はその全てあるいはその一部が融合して尾骨となる。
- 頸椎は 7 個、胸椎は 12 個、腰椎は 5 個、仙椎は 5 個、尾椎は 3～5 個の骨からなることを確認しなさい。なお、5 個の仙椎は融合して仙骨となるが、それは仙骨の前面に各仙椎の融合した痕跡である 4 つの^{おうせん} 横線があることでわかる。
- 中位の胸椎（第 5～8 胸椎）の 1 つを取り出し、椎骨の基本的な形態（^{つuitai} 椎体 **vertebral body** と^{ついきゆう} 椎弓

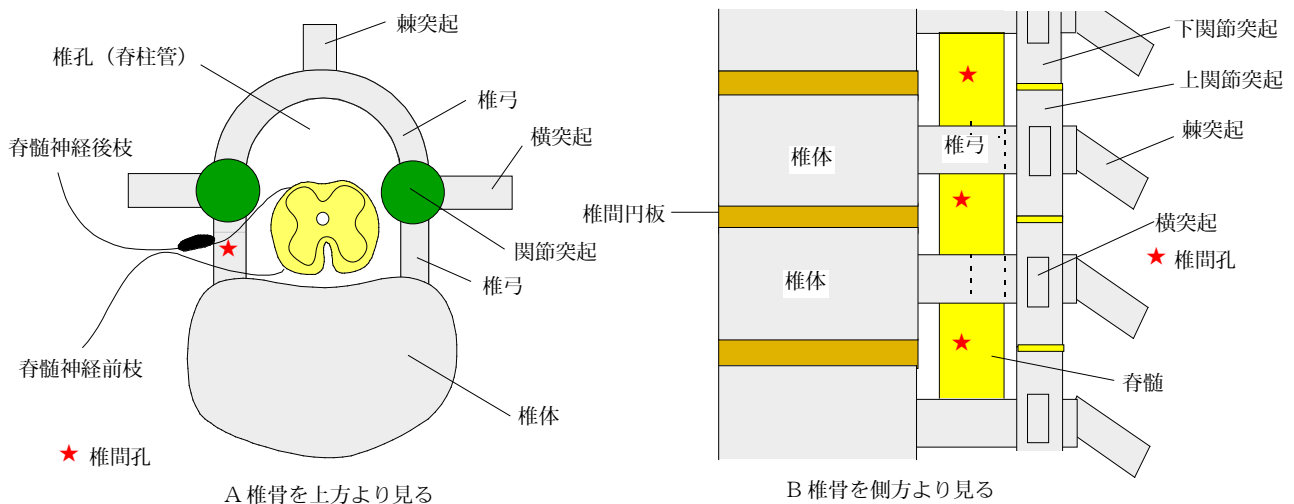


図1 椎骨の一般的構造

vertebral arch、およびこれらによって囲まれる椎孔^{ついきう} vertebral foramen)を確認しなさい(図1)。
さらに椎弓より突出する横突起^{おうとつぎ} transverse process、棘突起^{きよくとつぎ} spinous process、上関節突起 superior articular process、下関節突起 inferior articular process を確認しなさい。

2. 頸椎 cervical vertebrae

2-1. 頸椎の基本形

- 第1頸椎より第7頸椎を概観して、第1頸椎と第2頸椎は他の頸椎とは著しく形態が異なることを確認しなさい。
- 頸椎の基本形を理解するために、第3～6頸椎のいずれかを取り出し、まず椎骨としての基本形(椎体、椎弓、椎孔、横突起、棘突起、上関節突起、下関節突起)を確認し、その上で頸椎の特徴である横突孔^{おうとつこう} foramen transversarium, transverse foramen を観察しなさい。
- 頸椎の基本形が、椎骨の基本形と異なる点を確認しなさい。すなわち：
 - ①横突起 transverse process が前部(前結節^{ぜんけつせつ} anterior tubercle)と後部(後結節^{こうけつせつ} posterior tubercle)の2部からなり、それが前端で結合して間に横突孔を形成する。横突孔の中を_____が通過する。
 - ②第7頸椎以外の頸椎の棘突起 spinous process の後端は二分する。
- 【補】横突起の前部(前結節)は発生的には肋骨 rib に相当し、後部(後結節)が本来の横突起である。
- 頸を前屈して自分の頸椎の棘突起を触診しなさい。一番下方の第7頸椎の棘突起が良く触れるだろう。これを隆椎 prominent vertebra という。友人の _____ さんの許可を受けて、第7頸椎の棘突起を触れてみなさい。

2-2. 第1頸椎(環椎) 1st cervical vertebra (atlas)

- 第1頸椎(環椎)を取り出し、環椎が一般的な頸椎とどこが違うか観察する。
- ①椎体 vertebral body がない! どこにいった? _____に行ってしまった。
- ②外側塊^{がいそくかい} lateral mass がある!
- ③左右の外側塊を結合する前弓^{ぜんきゅう} anterior arch と後弓^{こうきゅう} posterior arch がある。
- ④棘突起 spinous process がない。かわりに小さな後結節 posterior tubercle がある。
- 環椎の前後と上下を区別する(意外と難しい)。前弓が短く後弓が長いので前後はわかる。このとき、前弓の後面にくぼんだ関節面(歯突起窩^{しとつぎか} facet for dens)があることにも注意しよう。歯突起窩は歯突起の前関節面と関節する(正中環軸関節^{せいちゅうかんじくかんせつ} median atlanto-axial joint)。外側から内側に向かって傾斜した楕円形のくぼんだ関節面が上関節窩 superior articular facet で、平坦で円い関節面が下関節窩^{かかんせつつか} inferior articular facet であるから、上下も定まる。
- 環椎 atlas と軸椎^{じくつい} axis を連結させてみなさい。そして、環椎の下関節窩と軸椎の上関節面が対向して外側環軸関節^{がいそくかんじくかんせつ} lateral atlanto-axial joint を作ることを確かめなさい。外側環軸関節は平面関節 plane joint である。軸椎の歯突起^{しとつぎ} dens の前面にある前関節面 anterior articular surface と環椎の前弓の後面にある歯突起窩^{しとつぎか} facet for dens が対向して正中環軸関節 median atlanto-axial joint ができることを観察しなさい。正中環軸関節は車軸関節^{しゃじく} pivot joint で、環椎を頭蓋とともに歯突起を中心にして回転する。

【補】頭蓋と環椎の間の関節は余り動かない。頭部の回転運動は、環椎と軸椎の間の関節で起こる。

2-3. 第2頸椎(軸椎) 2nd cervical vertebra (axis)

□ 第2頸椎（軸椎）を取り出し、軸椎が一般的な頸椎とどこが違うか観察する。

- ①余計なモノがある（第1頸椎の椎体が移動した歯突起 **dens** !）
- ②横突起が上下ではなく、斜めに貫通する。
- ③横突起の先端が2つでなく1つ（前結節に相当する結節が無い）。

3. 胸椎 thoracic vertebrae

□ 中位の胸椎をもう一度観察する。椎体の側面上端と下端に浅いくぼみがあることを確認しなさい（上肋骨窩 **superior costal facet**、下肋骨窩 **inferior costal facet**）。そして胸椎を密着させて、上位の椎体の下肋骨窩と下位の椎体の上肋骨窩が合して全体で円形のくぼみ（肋骨窩）ができることを確認しなさい（図2）。

また、横突起の先端にもくぼみがあることを確認しなさい（横突肋骨窩 **transverse costal facet**）。適当な1本の肋骨をこれらのくぼみにあてて、肋骨が椎体と横突起の間に2つの関節を作って結合することを確認しなさい。

□ 第11胸椎、第12胸椎の椎体には中央に正円の肋骨窩があることを確認しなさい（図2）。また、第1胸椎は中央に1つの完全な肋骨窩と椎体の下縁に半円の下肋骨窩をもつことを確認しなさい。

□ 隣接する2個の任意の胸椎椎体を椎間円板 **intervertebral disc** の分だけ離して連結させて側方から観察しなさい（図3）。椎弓の根本の上下に切れ込みがあり（上椎切痕 **superior vertebral notch**、下椎切痕 **inferior vertebral notch**）、上位の胸椎の下椎切痕と下位の胸椎の上椎切痕により、脊髄神経の通過口となる椎間孔 **intervertebral foramen** ができることを確認しなさい（図3）。

【補】上下の椎体は椎間円板で結合するが、晒し骨では失われている。したがって上下の椎体を対向させてその間の連結（関節）させる場合、椎間円板の分だけ椎体を離さないとうまく連結させることができない。



図2 胸椎と肋骨窩

4. 腰椎 lumbar vertebrae

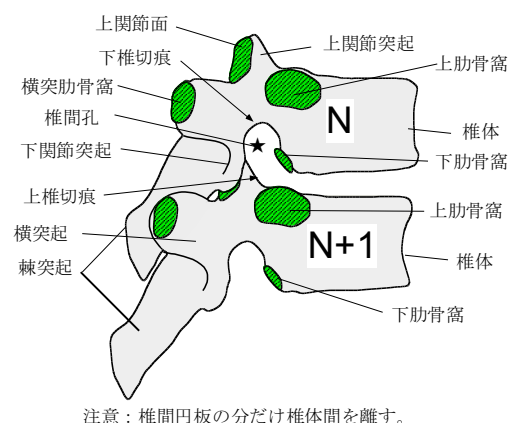
□ 腰椎が一般的な椎骨とどこがちがうか観察しなさい。

- ①肋骨突起 **costal process** がある（注意：ネッターのアトラス第3版には横突起とあるが肋骨突起が正しい。欧米では腰椎の肋骨突起を横突起というようであるが誤りだと思う）。
- ②横突起 **transverse process** がはっきりしない。横突起は上関節突起の外面に融合するからだ。

□ 腰椎の横突起は独立せず、上関節突起 **superior articular process** の外面に癒着していることを観察する（2枚になっている!）。この癒着した横突起の先端が上関節突起の外面上部後方より上方に突出することを確認しなさい。これが

乳頭突起 **mammillary process** である。さらに横突起の下部が下方に突出しているのを観察する。これが副突起 **accessory process** である。乳頭突起と副突起が本来の横突起に相当する。

□ もし腰椎が4個しかなければ仙骨についていないかどうか確認しなさい（第5腰椎の仙骨化



注意：椎間円板の分だけ椎体間を離す。

図3 隣接する2つの胸椎を連結する

sacralisation)。私の観察している骨格標本の腰椎の数は

個である。

5. 仙骨 sacrum

- 仙骨の上面（仙骨底 ^{せんこつてい} base of sacrum）の前縁が鋭く突出していることを確認しなさい。これを岬角 ^{こうかく} promontory という。岬角は骨盤径の計測で重要なランドマークである。

【補】仙骨「底」が上にあるのは変だと思いませんか？解剖学用語では、円錐形やピラミッド形の構造物の底面を底 ^{てい} base とよび、頂点を頂あるいは尖 ^{せん} apex という。仙骨は全体として逆転したピラミッド形をしているので、底面が上に、頂点が下になる（図5）。このような例としては、他に心臓（心尖が下で、心底が上）などがある。数学でいう円錐形の頂点と底面の関係と同じ。

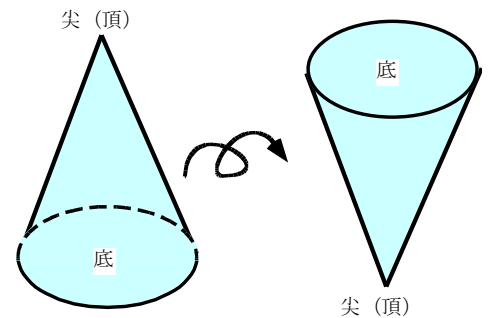


図5 上下逆さにしても底は底

- 仙骨の前面 pelvic surface にある横線 transverse ridges を観察して、仙骨が5個の椎骨が融合したものであることを確認しなさい。また、4対の前仙骨孔 anterior sacral foramina が横線の外側にあることを確認しなさい。
- 仙骨の後面 dorsal surface にある4対の後仙骨孔 dorsal sacral foramina を確認しなさい。仙骨の後面には3列のゴツゴツした稜線 ^{りょうせん}（山の連なり）があることを確認しなさい。すなわち：
 - ①正中仙骨稜 ^{せいちゅうせんこつりょう} median sacral crest：各仙椎の棘突起が融合したもの。
 - ②中間仙骨稜 ^{ちゅうかんせんこつりょう} intermediate sacral crest：各仙椎の関節突起が融合したもの。
 - ③外側仙骨稜 ^{がいそくせんこつりょう} lateral sacral crest：各仙椎の横突起が融合したもの。
- 仙骨外側部の耳状面 ^{じじょうめん} auricular surface を観察しなさい。寛骨 coxal bone を取り出し、仙骨の耳状面と相補的な関節面があることを確認しなさい（寛骨の耳状面）。両者を対向させて、関節面が良く合うことを確認しなさい。この関節は平面関節 plane joint だから可動性は乏しい。

6. 尾骨 ^{びこつ} coccyx

- 尾骨は3～5個の尾椎 coccygeal vertebrae からなるが、本学の標本では多くが失われているから骨箱内に見つからなければ観察できなくても良い。適宜、アトラス等を参照すること。

7. 脊柱の弯曲 curve of vertebral column

- 実習室の交連骨格標本を側方よりみて、頸椎が全体として前方に凸（頸椎前弯 cervical lordosis）、胸椎が全体として後方に凸（胸椎後弯 thoracic kyphosis）、腰椎が全体として前方に凸（腰椎前弯 lumbar lordosis）であることを確認しなさい。
- お友だちの _____ さんの了承を得て脊柱を触診し、脊柱の弯曲を確認しなさい。

B. 胸郭 Thorax

・胸骨、肋骨、胸椎による構造を胸郭 thorax という。

1. 胸骨 sternum

- 胸骨は上方より下方に向かって胸骨柄 ^{へい} manubrium of sternum、胸骨体 body of sternum、剣状突起 xiphoid process からなることを確認しなさい。柄、体、剣状突起間の結合は軟骨性で老人にならない

と骨化しない。したがって、晒し骨では柄、体、剣状突起がバラバラになっていることが多い。もし柄、体、剣状突起が骨性に連結していればその胸骨は老人の骨だ。

- 胸骨体と胸骨柄との間の結合部位（胸骨柄結合 **manubrio-sternal synchondrosis**）が前方に突出するのを観察する。これを胸骨角 **sternal angle** という。この胸骨角は臨床的に重要である。

【補】胸骨角はいろいろな体内構造のランドマーク（目印）になるから重要である。

- 自分の胸骨を体表よりふれ、胸骨角を同定しなさい。胸骨角を触れたら、そのレベルに終わる肋骨を触れなさい。これが第2肋骨である。生体では、第1肋骨は鎖骨の下に隠れているためにほとんど触れることができないので、第2肋骨から肋骨の番号を数えることになる。

2. 肋骨 ribs

- 肋骨は肋硬骨 **bony part of ribs** と肋軟骨 **costal cartilages** からなる。晒した骨では肋軟骨がないので、この実習では肋骨とは肋硬骨を意味する。

- 肋骨の左右を区別する。左右を区別するためには、まず肋骨の前・後を決める。肋骨の後端は丸く膨隆した肋骨頭 **head of rib** があり、肋骨の前端は肋軟骨との結合部位でギザギザに切断されたようなかたちをしている。次に肋骨の上・下を決める。肋骨は上縁が円く、下縁が鋭い。以上により、肋骨の左右が区別できる。

【補】実は前・後軸、上・下軸に加えて内側・外側軸がわからないと本来は肋骨の左右を区別できないが、肋骨が外側に凸であることは自明であるから、自分の体に肋骨をあてがうことにより自然に左右を区別できたろう。

- 左右に分けた肋骨の数を数えなさい（12 個/ 一側）。

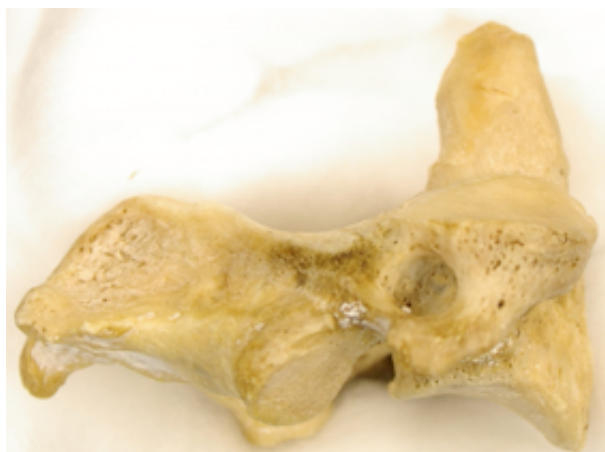
- どちらか一側の肋骨を上位から下位に並べなさい。第1、2、11、12 肋骨は特殊なので、最初にこれらを同定する。まず、扁平で短い肋骨を2本選び出す。これらのうち、ひどく扁平で最も短く、彎曲が最も強いのが第1肋骨 **1st rib** である。第2肋骨 **2nd rib** は、第1肋骨と第3肋骨 **3rd rib** の中間形で、第1肋骨よりは長く、彎曲も円に近い。次にまっすぐで短い肋骨を2本選ぶ。一番短いのが第12肋骨 **12th rib** である。第11肋骨 **11th rib** はまっすぐといえども多少彎曲がある。肋骨は上位から下位に向かい次第に長くなり、第7肋骨 **7th rib**（あるいは第8肋骨 **8th rib**）の弧長が最長で、それから再び短くなる。また、彎曲（曲率）は上位ほど強くて円に近くなり、下位ほど彎曲が弱く直線的になる。この長さや彎曲（曲率）の情報をたよりに、残りの肋骨を上位から下位にむかい並べてみなさい。しかし、実際にはこの作業は難しいだろう。

- 第11、12 肋骨は胸骨に付着しない（浮遊肋 **floating ribs**）。このことを自分の背中を触って確認しなさい。ほとんどの人は浮遊肋の先端を触知できるだろう。

【作業1】 環椎の上面と下面。同定した部位に引き出し線を引き、学名を記入しなさい（以下同じ）。



【作業 2】 軸椎の上面、前面、右側面。



【作業 3】 中位胸椎の上面と左側面。



【作業 4】 仙骨の前面と後面。



【2時間目 上肢の骨 SKELETON OF UPPER LIMB】

A. 上肢帯の骨 Skeleton of Shoulder Girdle

・上肢帯とは自由上肢を体幹に結合する、肩の部分のことである。上肢帯を構成する骨は鎖骨と肩甲骨である。すなわち、鎖骨を介して体幹に結合し、肩甲骨を介して上腕骨に結合する。

1. 鎖骨 clavicle

□ 鎖骨の左右を区別しなさい。まず、内側・外側は、内側の胸骨端 **sternal end** が鈍で、外側の肩峰端 **acromial end** が扁平なのですぐわかる。上・下は、上面がなめらかで、下面がザラザラしている点で区別する。さらに、内側 2/3 が前方に凸、外側 1/3 が後方に凸になるように自分の鎖骨の上に鎖骨をあてがえば、鎖骨の左右はおのずとわかるはずだ。

□ 胸骨の鎖骨切痕 **clavicular notch** と鎖骨の胸骨端にある胸骨関節面 **sternal facet** を対向させて胸鎖関節 **sternoclavicular joint** を作りなさい。しかし、関節面同士がうまく適合しないだろう。この関節の関節腔内には関節円板 **articular disc** があって関節腔を仕切っているが、晒し骨では失われるからである。

2. 肩甲骨 scapula

□ 肩甲骨の左右を区別する（簡単だ）。まず、内側・外側と上・下は、上外側に肩峰 **acromion**、鳥口突起 **coracoid process**、関節窩 **glenoid cavity** など複雑な構造物があることでわかる。前・後は、前面（肋骨面 **costal surface** という）が平滑で全体としてくぼみ（肩甲下窩 **subscapular fossa** という）、後面（背側面 **dorsal surface** という）には肩甲棘 **spine of scapula**、さらにその延長の肩峰がある。これらの3軸がわかれば、左右は区別できる。

□ 同側の鎖骨を取り出し、鎖骨の肩峰端にある肩峰関節面 **acromial facet of clavicle** と肩峰にある鎖骨関節面 **clavicular facet** が関節するようにしてみなさい。

□ 同側の上腕骨 **humerus** を取り出し、上腕骨頭 **head of humerus** と肩甲骨の関節窩 **glenoid cavity of scapula** を対向させて肩関節 **shoulder joint** を作ってみなさい。

□ 肩越しに、脇の下から自分の背中に手を回して、あるいは友人の肩甲骨を触れ、内側縁、外側縁、上縁 **medial, lateral and superior borders** の3縁、上角、外側角、下角 **superior, lateral and inferior angles** の3角を確認しなさい。さらに、肩甲棘 **spine of scapula** を触れ、それを外方に追跡して肩峰 **acromion** に至ることを確かめなさい。その肩峰に鎖骨の肩峰端 **acromial end** が関節することを手で触れて確認しなさい。下角を触れたままで、腕を上下にふると下角が動くことを確認しなさい。

B. 自由上肢骨 Skeleton of Free Upper Limb

・自由上肢とは上腕 **arm**、前腕 **forearm**、手 **hand** のことである。また、自由上肢骨とは上腕の骨（上腕骨）、前腕の骨（橈骨と尺骨）、手の骨（手根骨、中手骨、指節骨）からなる。

1. 上腕骨 humerus

□ 上腕骨の左右を区別しなさい（簡単だ）。上・下と内側・外側は、上腕骨頭 **head of humerus** が上内側にあることからわかる。前・後は、上腕骨の下端後面に深いくぼみ（肘頭窩 **olecranon fossa**）があるのでわかる。最後に自分の上腕に骨をあてて左右の別が正しいかどうか確認しよう。

□ 上腕骨頭と肩甲骨の関節窩 **glenoid cavity** を対向させなさい。これを肩関節 **shoulder joint** という。なお、肩関節のことを「かたかんせつ」と読んでも良いだろう。

□ 上腕骨の解剖頸 ^{かいぼうけい} anatomical neck と外科頸 ^{げかけい} surgical neck を区別しなさい。上腕骨頭の回りの浅い溝を解剖頸という。外科頸は、大結節 ^{かいぼうけい} greater tubercle および小結節 ^{かいぼうけい} lesser tubercle の直下で上腕骨頭が上腕骨体 ^{かいぼうけい} body of humerus に移行する部位で、最も細くなっている。解剖頸は名ばかりで、臨床的には外科頸の方が重要である。ここが骨折を起こしやすいからである。

□ 生体観察：自分の腕の内側上顆 ^{ないそくじょうか} medial epicondyle と外側上顆 ^{がいそくじょうか} lateral epicondyle を触れなさい。内側上顆のすぐ後内側の所に紐状のものがコリコリ触れるのを確認しよう。これは尺骨神経 ^{ひじまくら} ulnar nerve である。これを強く押したり、机や壁にぶついたりしてみると、痛みが前腕の内側縁から小指にむかって走ることを確認しなさい。家に帰ったら、横になり肘枕 ^{しふく} でテレビを見続けると小指の指腹の知覚がマヒするはずだ（尺骨神経マヒ ^{しふく} ulnar paralysis）。尺骨神経は上腕骨の内側上顆後面の尺骨神経溝 ^{しふく} groove for ulnar n. を下行するので、圧迫を受けたり、上腕骨の骨折の際に損傷を受けたりしやすい。

【補】寝ころんで腕を curve、自分の頭を支える姿勢のことを肘枕という。他人（たとえば恋人）の腕や膝を借りて頭を支える姿勢は、それぞれ腕枕、膝枕というから間違えないように。

2. 橈骨 ^{とうこつ} radius

□ 橈骨の左右を区別しなさい。橈骨は上端 ^{しやうとう} superior end に比べ、下端 ^{しやうとう} inferior end が著しく大きいので上・下の同定は容易である。また、前・後は橈骨下端をみて、表面が軽く凹面になっているのが前面で、ゴツゴツ膨らんでいるのが後面である。さらに、内側縁 ^{しやうとう} medial border（骨間縁 ^{しやうとう} interosseous border）が鋭くなっているので内側・外側がわかる。以上より橈骨の左右は区別できる。

□ 自分の手首を屈曲させて、橈骨の後面のゴツゴツした隆起（背側結節 ^{しやうとう} dorsal tubercle）に触れてみよう。

□ 橈骨上端にある橈骨頭 ^{しやうとう} head of radius を観察し、その上面がくぼんでいて、上腕骨小頭 ^{しやうとう} capitulum of humerus と対向して腕橈関節 ^{しやうとう} humeroradial joint を作ることを確認しなさい。また、橈骨頭の側面の関節環状面 ^{しやうとう} articular circumference が尺骨の橈骨切痕 ^{しやうとう} radial notch に対向して上橈尺関節 ^{しやうとう} superior radioulnar joint を作ることを確認しなさい。

3. 尺骨 ^{しゃくこつ} ulna

□ 尺骨の左右を区別しなさい。尺骨は下端に比べて上端が大きく、しかもここが前方に向かって大きく切れ込んでいるので（滑車切痕 ^{しやうとう} trochlear notch）、上・下、前・後は容易にわかる。さらに尺骨の下端の内側縁 ^{しやうとう} medial border（小指側縁）に茎状突起 ^{しやうとう} ulnar styloid process という小突起があるので、内側・外側もわかり、左右が区別できる。尺骨を自分の前腕にあててみよう。

4. 肘関節 ^{ちゅうかんせつ} elbow joint

□ 同側の尺骨と上腕骨を取り出し、前者の滑車切痕 ^{しやうとう} trochlear notch と後者の上腕骨滑車 ^{しやうとう} trochlear of humerus を対向させて腕尺関節 ^{しやうとう} humero-ulnar joint を作りなさい（図 6）。上腕骨を固定して、尺骨を前方（肘の屈曲）、後方（肘の伸展）に運動させて、屈曲すると尺骨の鉤状突起 ^{しやうとう} coronoid process が上腕骨の鉤突窩 ^{しやうとう} coronoid fossa にはまり、伸展すると尺骨の肘頭 ^{しやうとう} olecranon が上腕骨の肘頭窩 ^{しやうとう} olecranon fossa にはまることを確認しなさい。

□ 同側の^②上腕骨と^③橈骨をとりだし、上腕骨小頭 **capitulum of humerus** に^①橈骨頭上面のくぼみ（^④橈骨窩 **radial fossa**）を対向させて^⑤腕橈関節 **humero-radial joint** を作りなさい。

□ 同側の^⑥橈骨と^⑦尺骨を取り出し、^⑧橈骨頭の関節環状面 **articular circumference** と（^⑨尺骨の）^⑩橈骨切痕 **radial notch** を対向させて^⑪上橈尺関節 **sup. radioulnar joint** を作りなさい。

□ 上記3項を同時に行い、^⑫肘関節 **elbow joint** を作りなさい。このように、肘関節は複関節であることを理解しなさい。

【補】2個の骨がつくる関節を単関節、3個以上の骨がつくる関節を複関節という。

□ 肘を直角に曲げ、手をまっすぐ伸ばして前腕を机の上におき、手のひらが机の面

に対して直角になるようにしなさい。この状態で、手のひらを下へ向ける運動を回内 **pronation**、手のひらを上に向ける運動を回外 **supination** という。これを交互に連続して行うことを回内回外運動という。

□ 橈骨の関節環状面と尺骨の^⑬橈骨切痕を対向させて^⑭上橈尺関節を作りなさい。また^⑮橈骨の^⑯尺骨切痕 **ulnar notch** と^⑰尺骨頭の関節環状面 **articular circumference** を対向させて^⑱下橈尺関節 **inf. radio-ulnar joint** を作りなさい。上記2項を同時に行い、回内回外運動をさせてみよう。回外位では^⑲橈骨と^⑳尺骨が平行であるが、回内位では^㉑橈骨と^㉒尺骨が交叉することに注意しよう。また回内回外運動時の自分の腕を触って、実際に^㉓橈骨が^㉔尺骨と交叉することを確かめなさい。

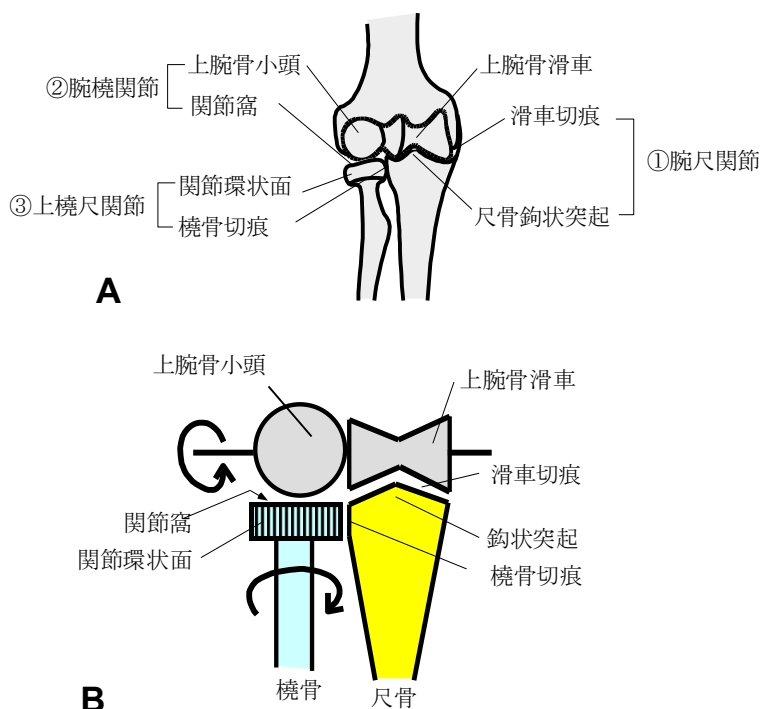


図6 肘関節は複関節 (A 右肘関節の前面。B 模式図)

5. 手根骨 **carpal bones**

・手根骨（8個）、中手骨（5個）、指節骨（基節骨 5個、中節骨 4個、末節骨 5個）からなる手の骨は、左右を区別してそれぞれ別の布の袋に入っているはずだ。けれども、皆さんの先輩が袋に戻す時にきちんと戻していないので、左右がごっちゃになっている。解剖のスペシャリストでも手根骨の左右をアトラス無しに区別するのは難しい。

□ 8個の手根骨を取り出し、骨の名前を同定しよう。一番大きいのが有頭骨 **capitate** である。この骨には半球状の大きな関節面があるだろう（有頭骨頭 **head of capitate**）。次に大きいのが有鉤骨 **hamate** である。この骨には掌側に向かう大きな鉤状の突起があるのが特徴である（有鉤骨鉤 **hamulus of hamate**）。逆に、一番小さく半球状の骨が豆状骨 **pisiform** である。豆状骨は、三角骨 **triquetrum** のみと関節する。だから豆状骨にある関節面と相補的な円形の関節面をもつ骨を探そう。これが三角骨で、全体は錐体形（ピラミッド形）をしている。次に、わりと平たく凹面と凸面の二つの大きな関節面を持つ骨を探そう。この骨の凸面の関節面を下にして机の上に置くと凹面が上に向き舟の形になる。これを舟状骨 **scaphoid** という。舟状骨の凹面の関節面には有頭骨頭が関節するので、実際に有

頭骨頭をあてて確かめてみよう。残るは大菱形骨 ^{だいいりょうけいこつ} trapezium、小菱形骨 ^{しょうりょうけいこつ} trapezoid、月状骨 ^{げつじょうこつ} lunate である。この中で三日月形の骨が月状骨である。残った2個の骨はゴツゴツしているだろう。このうち大きい方が大菱形骨で、小さい方が小菱形骨である。

- ここではいちいち個々の骨を細かくみるよりも、全体像をつかもう。まず、手根骨を近位列 proximal row と遠位列 distal row の2列に分けてみよう。近位 proximal および遠位 distal とは、主に四肢に用いる用語で、2点のうち体幹に近い方を近位、遠い方を遠位という。つまり2点のうち腕や足の付け根に近い方を近位、指の先に近い方を遠位という。さて近位列は、橈側より舟状骨、月状骨、三角骨、豆状骨からなる。遠位列は、橈側より大菱形骨、小菱形骨、有頭骨、有鉤骨である。
- 自分の手根の掌側面を触ってみなさい。内外が高く、中央が凹んでいるだろう。内側（小指側）の隆起は豆状骨と有鉤骨により、外側（母指側）の隆起は舟状骨と大菱形骨からなる。中央の凹みを手根溝 carpal groove といい、腱や神経がとおる。

6. 中手骨 ^{ちゅうしゅこつ} metacarpal(s)

- 5本の中手骨を選び出そう。中手骨は掌部 ^{しやうぶ} palm, palmar region すなわち手のひらを形成する骨である。やや扁平な指節骨（指の骨；基節骨、中節骨、末節骨）に比較して、中手骨はより丸い長管状の骨なので区別できるだろう。但し第1中手骨は、短く比較的扁平であって、むしろ指節骨に似る。
- 中手骨を長さの順に並べてみよう。長い方から第2 > 第3 > 第4 > 第5 > 第1中手骨の順である。
- 第3中手骨 3rd metacarpal bone を見てみよう。両端が大きく膨れているだろう。ここで円い膨らみの方を頭 head といい、基節骨に対する関節面がある。反対側の膨らみを底 base といい、手根骨に対向する凹んだ関節面をもつ。つまり中手骨底は近位端であり、中手骨頭は遠位端である。中央部を体 body といい、^{しやうそく} 掌側がへこみ、背側がでっぱる。第3中手骨底の後端には長い突起がある（茎状突起 styloid process）。
- 【補】茎状突起はいろいろな所に出てくる名前である。側頭骨の下面、尺骨下端、橈骨下端、第3中手骨に茎状突起とよばれる突出部がある。
- 第1中手骨底の関節面を見てみよう。手掌手背方向が凸、内外側方向が凹の鞍状関節 ^{くらじょうかんせつ} saddle joint であることを観察しなさい。さらに、第3～5中手骨 3rd-5th metacarpal bones のいずれかを取り出し、その骨底の関節面が平滑であることを確認しなさい。
- 【補】鞍状関節は「あんじょうかんせつ」と読むべきであろうが、それでは良くわからないので、「くらじょうかんせつ」とした。日本語は同音異語が多いので、誤解を避けるために、時には重箱よみが許されても良いだろう。

7. 指骨（手の指の骨） ^{しこつ} phalanx/phalanges of the hand, phalangeal bone(s)

- ・ phalanx の複数形が phalanges である。
- ・ 各指の骨には、基節骨 proximal phalanx、中節骨 middle phalanx、末節骨 distal phalanx がある。ただし母指には中節骨がない。母指の末節骨は、本来の末節骨と中節骨が融合したものと考えられている。
- 基節骨、中節骨、末節骨を区別しなさい（ここではどの指の指節骨であるかの同定は問わない）。
- 各指節骨は、底 base、体 body、頭 head の3部を分けることを確かめなさい。
- 基節骨、中節骨、末節骨を1つずつ取り出し、基節骨頭と中節骨底および中節骨頭と末節骨底を対向

させ、近位指節間関節 proximal interphalangeal joint (PIP joint) と遠位指節間関節 distal interphalangeal joint (DIP joint) を作りなさい。

【補】第1指（おやゆび）には中節骨がないので基節骨頭と末節骨底が関節（単に指節間関節とよぶ）する。

□ 自分の各指の関節を曲げて、指節間関節が屈曲と伸展のみしかできない、蝶番関節 hinge joint であることを確かめなさい。

【補】蝶番は普通に読めば「ちょうつがい」であるが、何故か「ちょうばん」と読む。どうしてだろう？

【作業5】 右 ・ 左 （←どちらかに○をつけよ）の鎖骨の上面と下面。



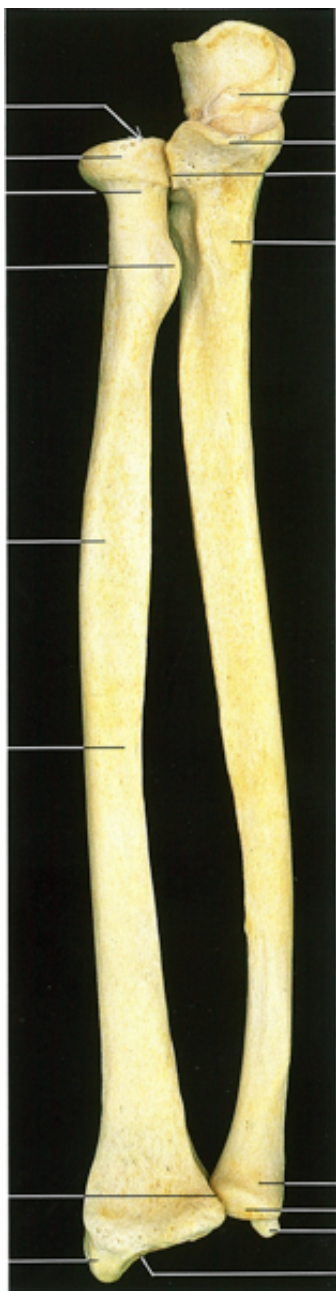
【作業6】 右 ・ 左 （←どちらかに○をつけよ）の肩甲骨の前面（肋骨面）と後面（背側面）。



【作業7】 右 ・ 左 （←どちらかに○をつけよ）の上腕骨の前面と後面。



【作業8】 右 ・ 左 （←どちらかに○をつけよ）の橈骨と尺骨の前面、後面。



【3時間目 下肢の骨 SKELETON OF LOWER LIMB】

A. 下肢帯の骨 Skeleton of Pelvic Girdle

- ・下肢帯とは自由下肢と体幹を結合する部分で腰に相当する。下肢帯の骨は腸骨、坐骨、恥骨が融合してできる寛骨からなる。

1. 寛骨 coal bone or hip bone

- 寛骨外側面にある寛骨臼 acetabulum をよく観察し、ここで腸骨、坐骨、恥骨が Y 字型に融合する痕を確かめなさい。もし融合の痕がわからなければ、寛骨臼のちょうど裏側（すなわち内面）で融合の痕を確かめなさい。
- 寛骨臼の高い縁取りは、その前下方で欠けることを確認しなさい（寛骨臼切痕 acetabular notch）。寛骨臼の底面の一番深いところがザラザラしていて（寛骨臼窩 acetabular fossa）、その周辺がなめらかで半月形をしていることを確かめなさい（月状面 lunate surface）。

1-1. 腸骨 ilium

- 腸骨翼 ala of ilium の上縁（これを腸骨稜 iliac crest という）が前方で上前腸骨棘 anterior superior iliac spine に終わり、後方で上後腸骨棘 posterior superior iliac spine に終わることを確かめなさい。

【補】 anterior superior iliac spine をそのまま直訳すと「前上」腸骨棘になるが、元来、日本語の解剖学名はラテン語の学名に由来する。すなわち Spina iliaca anterior superior を後方より訳して上前腸骨棘になる。

- 腸骨稜 iliac crest が腸骨翼内面に移行する部を内唇 internal lip、同じく腸骨翼外面に移行する部を外唇 external lip、両者の間で最も高い隆起を中間線 intermediate line というが、これを骨で確かめなさい。
- 自分の体の腸骨稜をさわり、その前端の上前腸骨棘を確かめなさい。
- 左右の腸骨稜の最も高い部位を結ぶ線をヤコビー線 Jacoby's line といい、第4腰椎の棘突起の高さを通る。ヤコビー線を自分の体で確かめなさい。

【補】 第3腰椎と第4腰椎の棘突起は水平であること、脊髄の下縁の高さは第1あるいは第2腰椎であることなどから、腰椎穿刺や腰椎麻酔を行うときは第3腰椎と第4腰椎の棘突起間に針を刺す。したがって、このヤコビー線は臨床的に極めて重要である。

- へそと右の上前腸骨棘を結ぶ線を臍棘線というが、この線の外側より3分の1の点を押してみなさい（図7）。虫垂炎のときに押すと痛みを訴えて、臨床的に役立つ（マックバーネー圧痛点 McBurney's point）。

- 腸骨の耳状面 auricular surface と同じ側の仙骨の耳状面の形が互いに似ていることを確かめなさい。この連結を仙腸関節 sacro-iliac joint といい、関節ではあるがほとんど動かない（平面関節 plane joint）。

- 耳状面の上方のゴツゴツしているところを腸骨粗面 iliac tuberosity という。仙骨と腸骨を結合する強力な靱帯の付着するところである。耳状面と腸骨粗面のある部位を併せて仙骨盤面 sacropelvic surface という。

- 腸骨窩と仙骨盤面の境界から恥骨上縁の恥骨嚢に至る高

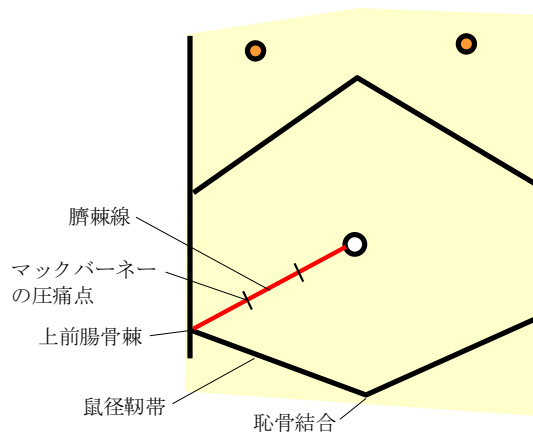


図7 臍棘線とマックバーネー圧痛点

まりを弓状線 ^{きゅうじょうせん} arcuate line という。

1-2. 坐骨 ^{ざこつ} ischium

- 坐骨体後部にある坐骨結節 ischial tuberosity を観察しなさい。この結節は、椅子に座るとはつきりと触れるだろう。
- 坐骨体の後縁にある大きな突起を観察する（坐骨棘 ischial spine）。この坐骨棘より上方に大坐骨切痕 greater sciatic notch、下方に小坐骨切痕 lesser sciatic notch があることを観察する。

1-3. 恥骨 ^{ちこつ} pubis, pubic bone

- 恥骨は恥骨体 body of pubic bone（寛骨臼をつくる所）、恥骨上枝 superior ramus、恥骨下枝 inferior ramus の3部からなることを確認しなさい。
- 寛骨臼 acetabulum の前縁で、恥骨と腸骨の境界部にある隆起を確認しなさい（腸恥隆起 iliopubic eminence）。
- 恥骨上枝の上縁は鋭く、これを恥骨櫛 ^し pecten of pubic bone といい、さらにその前端に恥骨結節 pubic tubercle という隆起があることを確認しなさい。腸骨で観察した弓状線 arcuate line が腸恥隆起を越え、恥骨櫛、さらに恥骨結節に至ることを確認しなさい。

【補】櫛は「くし」のこと。くしのように平たくて、その一端が尖っている。

- 恥骨上枝の内側面にある恥骨結合面 symphyseal surface を観察し、左右の骨のそれを合わせてみなさい（恥骨結合 pubic symphysis）。

2. 骨盤 ^{こつばん} pelvis

- 左右の寛骨と仙骨を組み合わせなさい。これに尾骨を加えれば、骨盤ができる。
- 岬角（仙骨）、弓状線（腸骨）、恥骨櫛、恥骨結合上縁のラインを確認しなさい。これを分界線 terminal line, linea terminalis といい、大骨盤 greater pelvis と小骨盤 lesser pelvis の境界をなす。大骨盤は腹部内臓を入れ、小骨盤は骨盤臓器を入れる。小骨盤こそが真の骨盤であり（真骨盤 true pelvis）、これが囲む空間を骨盤腔 pelvic cavity という。一方、大骨盤は骨盤腔を囲む骨格というより腹腔の下部を囲む骨格であるから、偽骨盤 false pelvis という。
- 骨盤上口と骨盤下口を確認しなさい。
 - ① 骨盤上口 superior pelvic aperture : 左右の弓状線で区切られる平面。
 - ② 骨盤下口 inferior pelvic aperture : 恥骨結合の下縁、恥骨下枝、坐骨枝、坐骨結節、小坐骨切痕、坐骨棘、大坐骨切痕、仙骨外側部、尾骨で区切られる同一平面にはない複雑な面。

B. 自由下肢骨 skeleton of Free Lower Limb

- ・自由下肢骨とは大腿の骨（大腿骨）、下肢の骨（脛骨と腓骨）、足の骨（足根骨、中足骨、指節骨）からなる。

1. 大腿骨 ^{だいたいこつ} femur

- 大腿骨の左右を区別しなさい。大腿骨頭 head of femur が上内側に向かうことより上・下、内側・外側（内外軸）が一気に決まる。また、大腿骨体は前面に凸なので前・後が決まる。
- 大転子 ^{だいてんし} greater trochanter と小転子 ^{しょうてんし} lesser trochanter の間に、前方では転子間線 ^{てんしかんせん} intertrochanteric line が、後方で転子間稜 ^{てんしかんりょう} intertrochanteric crest があることを確認しなさい。これが大腿骨体 shaft or body of femur と大腿骨頸 neck of femur の境界である。

- 粗線 *linea aspera* の外側唇 *lateral lip* は、上方では殿筋粗面 *gluteal tuberosity* を経て大転子に至り、下方では外側上顆 *lateral epicondyle* に至ることを確認しなさい。また、内側唇 *medial lip* は、上方では恥骨筋線 *pectineal line* を経て小転子に至り、下方では内側上顆 *medial epicondyle* に至ることを確認しなさい。

- 自分の体を触って、内側上顆、外側上顆を確認しなさい。
- 直立位では、大腿骨の外側顆 *lateral condyle* と内側顆 *medial condyle* の下面は水平になる。そこで、大腿骨を机の上に立ててみると、大腿骨体が外側に5度ほど傾いていることを観察しなさい(図8)。

【補】顆とは大きな塊のこと。したがって、内側顆、外側顆とは大腿骨下端にある二つのかたまりを意味する。一方、内側上顆と外側上顆は内側顆と外側顆の上端を意味する。つまり、内側顆と外側顆は体積をもつが、内側上顆と外側上顆は概念上は点である。

- 大腿骨体の長軸と大腿骨頭と頸を結ぶ軸が一致せず、120度ほどの角度(頸体角)をなすことを観察しなさい(図8)。
- 大腿骨にある3つのくぼみを確認しなさい(大腿骨頭窩 *fovea of head of femur*、転子窩 *trochanteric fossa*、顆間窩 *intercondylar fossa*)。
- 顆間窩の中に、自分の親指、示指、中指、薬指、小指が入るか否か調べなさい。

- 同側の寛骨をとりだし、その大腿骨頭を寛骨臼に挿入して股関節 *hip joint* を作りなさい。そして、屈曲 *flexion* (大腿を前方に上げる)、伸展 *extension* (大腿を後方に引く)、内転 *adduction* (大腿を正中線に近づける)、外転 *abduction* (大腿を中心線から遠ざける)、内旋 *internal rotation* (爪先が内方に向くように大腿を回旋する)、外旋 *external rotation* (爪先が外方に向くように大腿を回旋する)させてみなさい。

- 次に自分の体で、股関節の可動範囲を調べてみなさい。骨格標本と比べて、生体ではずっと股関節の可動範囲が狭いことに気づくだろう。生体では関節臼の周縁は線維軟骨で縁取られ(関節唇 *acetabular lip*)、さらに大腿骨頭と関節臼窩の間に大腿骨頭靱帯 *ligament of head of femur* が張るために、運動が制限されるからだ。

2. 膝蓋骨 *patella*

- ・膝蓋骨は、大腿四頭筋 *quadriceps femoris muscle* の停止腱内にある、人体最大の種子骨 *sesamoid bone* である。一般的には「ひざのお皿」という。

【補】種子骨とは靱帯の中に発生した骨のこと。膝蓋骨以外に豆状骨も種子骨であり、第1中手/中足骨頭の内外にも通常1つずつある。

- 膝蓋骨の左右を区別しなさい。粗い面が前面 *anterior surface* で、滑らかな面が後面(関節面 *articular surface*)であるから、前・後はすぐわかる。次に前面をみて鈍な方が上方で(膝蓋骨底 *base*

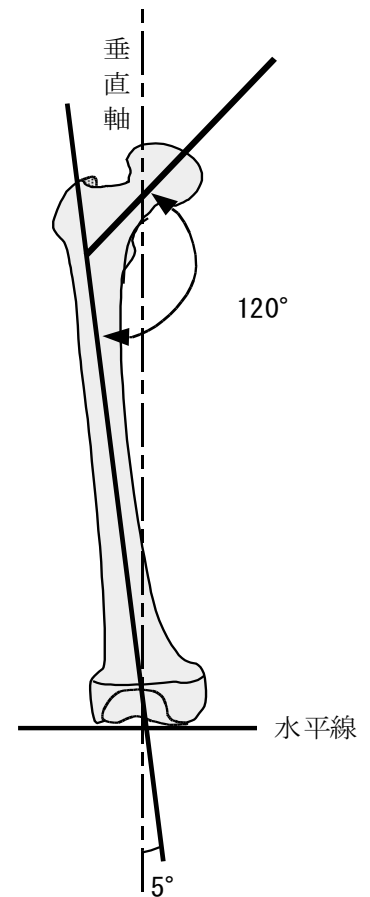
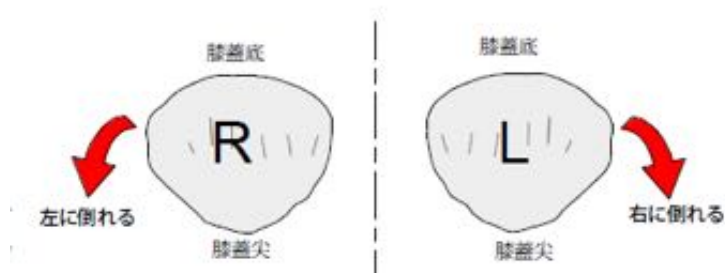


図8 大腿骨は傾いている

of patella)、尖った方が下方であるから(膝蓋骨尖 apex of patella)、上・下もわかる。もし上下とも尖っていて分かりにくい場合は、関節面をみて三角形の粗面(膝蓋靭帯の付着する部位)がある方が下である。関節面(後面)をみると、中央に縦の隆起により内側半部と外側半部に分かれるが、外側半部が大きいことより内側・外側がわかる。

- 簡単に膝蓋骨の左右を見分ける方法がある。膝蓋骨を机の上に関節面を下方にむけ、かつ尖った方を手前に向けて置くと膝蓋骨は外側に倒れる(外側半が内側半より重いので)。このとき、左に倒れれば右の膝蓋骨で、右に倒れれば左の膝蓋骨である(図9)。



膝蓋骨の前面を上、膝蓋尖を手前にして机の上に置くと、膝蓋骨は外側半が内側半より重いので外側に倒れる。つまり右に倒れれば左の膝蓋骨、左に倒れれば右の膝蓋骨である。

図9 膝蓋骨の左右の区別

3. 脛骨 tibia (ネッター図 501)

- 脛(胫)骨の左右を区別しなさい。上端が大きく、下端が小さいことより上・下はわかる。また骨体の前縁が鋭く、後面は平らなので、前・後が区別できる。下端の内側は鋭く下方に突出するので(内果・うちくるぶし medial malleolus)、内側・外側がわかる。
- 脛骨の上面をみると、中央に二つの大きな隆起(顆間隆起 intercondylar eminence: 内側顆間結節と外側顆間結節 medial and lateral intercondylar tubercles)により上関節面 superior articular surfaces が二つに分かれる。また、顆間隆起の前方を前顆間区 ant. intercondylar area、後方を後顆間区 post. intercondylar area という。
- 生体観察: 自分の体を触って、脛骨体の前縁 anterior border (スネ、弁慶の泣き所)と内側面 medial surface を確認しなさい。
【補】 弁慶の泣き所: 弁慶ほどの豪傑でも痛がって泣く急所の意で、向こうずねのこと。転じて最も弱いところ、弱点を意味する。
- 内果の後方にある内果溝 malleolar groove を観察しなさい。また自分の体で、内果(うちくるぶし) medial malleolus を触ってみなさい。
- 大腿骨、膝蓋骨、脛骨間の連結を膝関節 knee joint という。
- 大腿骨の下端の内側顆と外側顆、脛骨の上端の内側顆と外側顆を対向させ、あまりうまく適合しないことを観察しなさい。晒した骨では、両関節面の間に介在する関節半月(内側半月 medial meniscus と外側半月 lateral meniscus)が失われているからである。
- 大腿骨下端前面の膝蓋面 patellar surface と膝蓋骨後面の関節面 articular surface を対向させなさい。
- 腓骨が膝関節に参加しないことを確かめなさい。
【補】 腓骨が膝関節に参加しないことは、上肢において腓骨に相同な橈骨が肘関節に参加することとは対照的である。

4. 腓骨 fibula

□ 腓骨の左右を区別しなさい（難しい！）。まず上・下は、尖っている方が下端で（外果・そとくるぶし **lateral malleolus**）、ゴツゴツしている方が上端である（腓骨頭 **head of fibula**）。腓骨頭、外果いずれの場合においても、内側に関節面（腓骨頭関節面と外果関節面）があることより内・外がわかる。また、外果は後端が下方に伸びていることより前・後がわかるはずだ。以上より、左右が区別できるだろう。別の方法として、外果の内側面（つまり外果関節面 **malleolar articular surface** がある面）をみて、右側に深くくぼみ（外果窩 **malleolar fossa**）があれば右の腓骨で、左側にくぼみがあれば左の腓骨である。外果窩は外果関節面の後方に位置する。

□ 腓骨体には前縁 **anterior border**、骨間縁 **interosseous border**、後縁 **posterior border** により、内側面 **medial surface**、外側面 **lateral surface**、後面 **posterior surface** の3面を区別する。また、骨間縁の下1/3から上後方に向かって内側稜 **medial crest** という隆線があることを確認しなさい。骨間縁と内側稜は全体としてY字形になっている。

□ 生体観察:自分の体で腓骨頭と外果(そとくるぶし)を触れなさい。

□ 脛骨と腓骨は、上端は脛腓関節 **tibiofibular joint**、下端は脛腓靭帯結合 **tibiofibular syndesmosis**、中央は下腿骨間膜 **crural interosseous membrane** にて結合する（図10）。

□ 脛骨外側顆にある腓骨関節面 **fibular articular surface** と腓骨上端の腓骨頭関節面 **articular surface of head of fibula** を合わせてみなさい（脛腓関節 **tibiofibular joint**）。同時に、脛骨下端の腓骨切痕 **fibular notch** と腓骨の下端を組み合わせてみなさい（脛腓靭帯結合 **tibiofibular syndesmosis**）。このとき、脛骨と腓骨との間の連結は固くほとんど動かないことを確認しなさい。またこのように脛骨と腓骨を連結させると、脛骨と腓骨の骨間縁同士が対向することを確かめなさい。

【補】脛骨と腓骨は固く結合し動かない。回内・回外運動の際に尺骨を中心として、橈骨の下端が尺骨下端の周りを回転することとずいぶん状況が違うだろう。

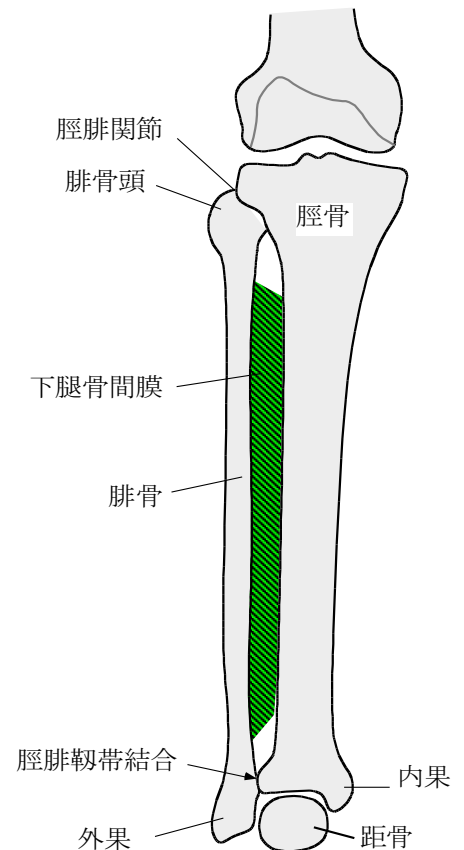


図10 脛骨と腓骨の連結

5. 足根骨 **tarsal bones**

□ 7個の足根骨を同定しよう。一番大きい骨が踵骨 **calcaneus** である。次に大きいのが距骨 **talus** である。踵骨の上に距骨をのせてみよう。平たい舟形の骨で、凸面と凹面の関節面を前後にそれぞれもつのが舟状骨 **navicular** である。舟状骨の凹面の関節面を距骨頭 **head of talus** の球状の関節面と結合させてピッタリあえば、舟状骨に間違いはない。ゴツゴツした立方形の骨が立方骨 **cuboid** である。踵骨と立方骨の関節面を合わせて、密着すれば立方骨に間違いはない。残りの3つの骨が楔状骨 **cuneiform bones** であるが、いずれも前面もしくは後面の関節面をみると6Pチーズのような楔形になっているだろう。このうち最大なのが内側楔状骨 **medial cuneiform** で、最小なのが中間楔状骨 **intermediate cuneiform**、最後に残ったのが外側楔状骨 **lateral cuneiform** である。外側楔状骨と立方骨は関節するので、互いによく似た関節面をもつことを確認してみよう。

【補】舟状骨は手根骨と和名は同じであるが、英語やラテン語名は異なることに注意（調べてみよう）。ま

た、楔状骨はケツジョウコツと読む。ケイジョウコツではない。

- 足根骨を近位列 proximal row（踵骨、距骨）と遠位列 distal row（舟状骨、立方骨、内側・中間・外側楔状骨）に分けてみなさい。

【補】舟状骨をどちらの列に含めるかは、実は教科書により異なっている。グレイ解剖学に至っては、どちらにも含めず「中間」としている。ここでは講義ノートの記述に合わせるが、こうすると近位列と遠位列の境界が臨床上重要な横足根関節（別名ショパール関節）に一致する。

- 踵骨の内側上縁より^{さいきょ}載距突起 sustentaculum tali が突出するのを確認しなさい。

さらに、載距突起の下方にある^{ちようほしくつきんけんこう}長母指屈筋腱溝 groove for tendon of flexor hallucis longus を確認しなさい。

- 踵骨の前・中・後距骨関節面 anterior, middle, and posterior talar articular surfaces と距骨の前・中・後踵骨関節面 anterior, middle, and posterior calcaneal articular surfaces を確認し、互いに重なるように踵骨と距骨を組み合わせなさい。そうすると距骨と踵骨の間に内外方向に通じるトンネルができることを見なさい。このトンネルを^{もつこんどう}足根洞 tarsal sinus という。
- 踵骨前面にある立方骨関節面 cuboidal articular surface, articular surface for cuboid を確認し、ここで踵骨が立方骨と関節することを確かめなさい。
- 脛骨の下関節面 inferior articular surface と内果関節面 malleolar articular surface、腓骨の外果関節面 malleolar articular surface が共同して関節窩となり、これに距骨の滑車が関節頭として関節を形成する（^{きょたいかんせつ}距腿関節 talocrucial joint）。脛骨、腓骨、距骨の関節面を対向させて距腿関節を作りなさい。

6. ^{ちゅうそつこつ}中足骨 metatarsals, metatarsal bones

- 中足骨は中足を構成する骨で5本ある。中足骨を同定してみよう。長さの順に並べると第2＞第3＞第4＞第5＞第1中足骨である。第1中足骨は例外的に太くて、短い。また、第5中足骨底は外側に突出する。

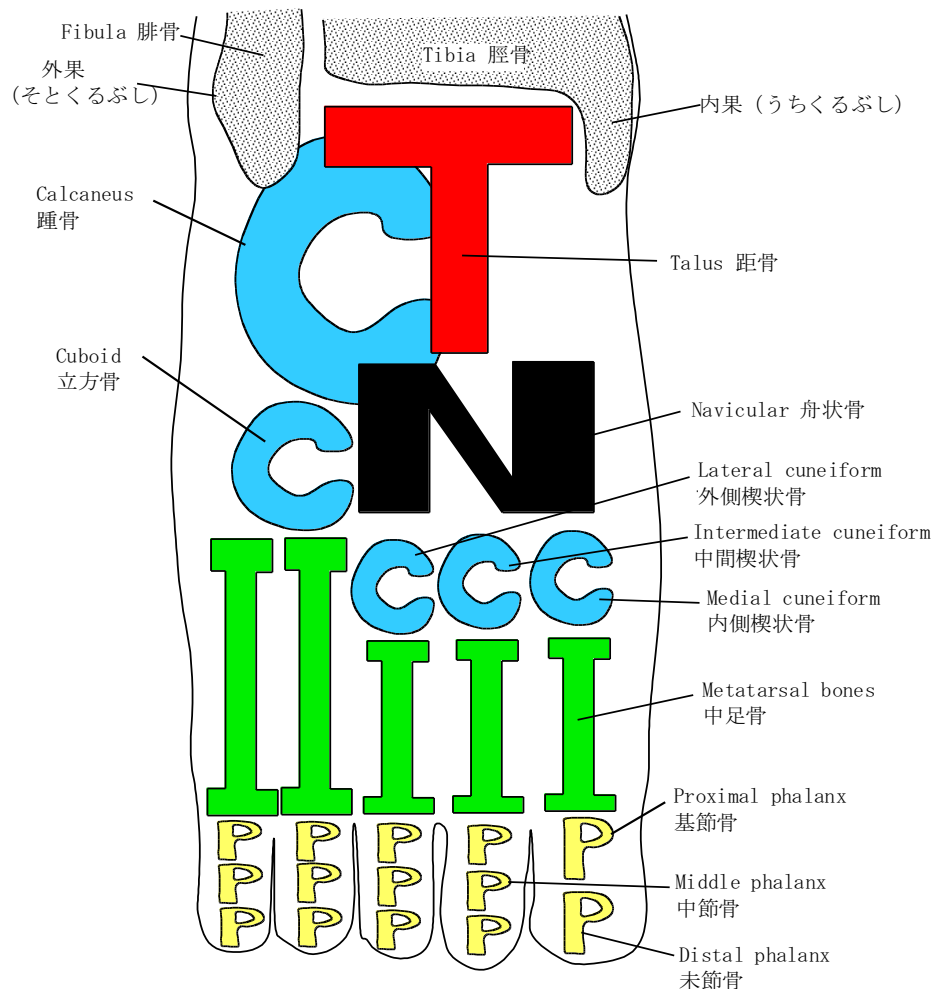


図 11 足の骨の覚え方（右足の背側面）

7. 足の指骨（趾骨） phalanx/phalanges of the foot, phalangeal bone(s)

□ phalanx の複数形が phalanges である。

□ 基節骨 ^{きせつこつ} proximal phalanx、中節骨 ^{ちゅうせつこつ} middle phalanx、末節骨 ^{まつせつこつ} distal phalanx を観察する。なお、第1指（母指）の中節骨は欠損する。

□ 基節骨頭と中節骨底の間の関節（近位指節間関節 ^{きんい しせつかんかんせつ} proximal interphalangeal joints; PIP joints）、中節骨頭と末節骨底の間の関節（遠位指節間関節 ^{えんい しせつかんかんせつ} distal interphalangeal joints; DIP joints）を観察する。

【補】趾（あしゆび）が解剖学用語として復活したので、手のゆびを指、足のゆびを趾として区別することができるようになった。たとえば、手のおやゆびを母指、足のそれを母趾というように。ただし、あしゆびに指を用いても良いので、この実習ガイドでは指で統一した。

【作業9】 右 ・ 左 （←どちらかに○をつけよ）の寛骨の内側面と外側面。





【作業 10】 右 ・ 左 （←どちらかに○をつけよ）の大腿骨の前面と後面。



【作業 11】 右 ・ 左 （←どちらかに○をつけよ）の下腿の骨（脛骨と腓骨）の前面と後面。



【4時間目 頭蓋（その1） SKULL, PART 1】

1. 頭蓋 cranium の構成

- ・頭蓋はトウガイと読んでもズガイと読んでもどちらでも良い。以前はズガイという読みは許されなかったが、一般社会ではズガイという読みの方が普通であるし、現在ではどちらでも良いことになった。
- ・頭蓋骨は、脳を入れる神経頭蓋（脳頭蓋）neurocranium と鼻腔・口腔・咽頭を包む顔面頭蓋（内臓頭蓋）viscerocranium に二分される。しかし、1つの骨で両方の性質をもつものもあるから、ある骨が神経頭蓋に属するのか顔面頭蓋に属するのかをはっきりと区別することは難しい。だから、1980年の Nomina Anatomica の改訂では両者の区別はなくなり、全て頭蓋の骨ということになった。
- ・下記の頭蓋を構成する骨を同定しなさい。

- | | |
|---|--|
| ☐ 後頭骨 occipital bone (不對) | ☐ 鼻骨 nasal bone (對) |
| ☐ 蝶形骨 sphenoid (不對) | ☐ 鋤骨 vomer (不對) |
| ☐ 側頭骨 temporal bone (對) | ☐ 上顎骨 maxilla (對) |
| ☐ 頭頂骨 parietal bone (對) | ☐ 口蓋骨 palatine bone (對) |
| ☐ 前頭骨 frontal bone (不對) | ☐ 頬骨 zygomatic bone (對) |
| ☐ 篩骨 ethmoidal bone (不對) | ☐ 下顎骨 mandible (不對) |
| ☐ 下鼻甲介 inf. nasal concha (對) | ☐ 舌骨 hyoid bone (不對) |
| ☐ 涙骨 lacrimal bone (對) | |

【補】蝶形骨 sphenoidal bone を sphenoid ともいう。篩骨 ethmoidal bone を ethmoid ともいう。

2. 頭蓋冠の外表面 external surface of calvaria

- ・頭蓋の天井を頭蓋冠という。
- ☐ 成体では、頭蓋骨を構成するそれぞれの骨は互いに密着し固く結合している。この連結を縫合 suture という。頭蓋冠の外表面にて、左右の頭頂骨の間にある矢状縫合 sagittal suture、前頭骨と頭頂骨の間にある冠状縫合 coronal suture、頭頂骨と後頭骨の間にあるラムダ縫合 lambdoid suture を観察しなさい。
- ☐ 頭頂孔 parietal foramen に細い銅線を通しなさい。頭頂孔は頭頂導出静脈 parietal emissary vein が通過する孔である。なお、導出静脈 emissary veins とは頭蓋内の静脈と頭蓋外の静脈を結合する静脈のことで、当然ながら頭蓋骨にはこれを通す孔が多数ある。
- ☐ 胎児では、骨と骨の間に結合組織性の膜が介在している。特に骨と骨が遠く離れ、結合組織性の膜で広く覆われた部分を泉門 fontanelles という。実習では胎児の骨の観察はできないので、成体の骨で大泉門、小泉門の位置を確かめ

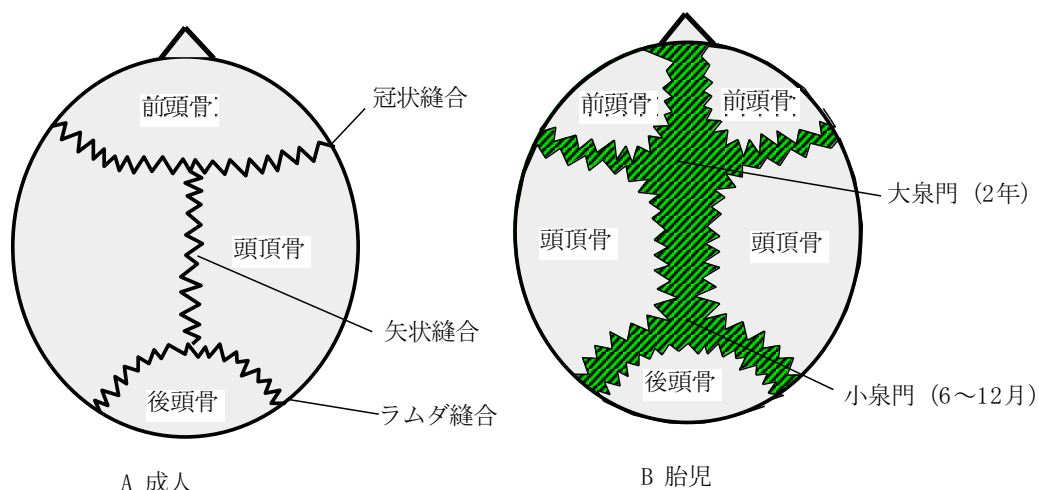


図 12 縫合

なさい (図 12)。

①大泉門 **anterior fontanelle** : 左右の前頭骨と左右の頭頂骨間の十字形の領域。最大の泉門。なお、成人では前頭骨は1つ (不對) であるが、前頭骨はもともと左右1対の骨として発生したもので、これが融合するのは生後6～7年を要する。大泉門は生後1年半から2年で閉鎖する。

②小泉門 **posterior fontanelle** : 左右の頭頂骨と後頭骨の間の空所。生後6カ月から1年で閉鎖。

【補】泉門 **fontanelle** の語源 : 泉 **fountain (spring)** に接小辞 **-lle** がついて合成された用語。なお、英語学名と日本語学名は一致しない。**anterior fontanelle** はそのまま訳せば「前」泉門であり、「大」泉門ではない。小泉門も同様である。このように英語学名、ラテン語学名と日本語学名が必ずしもきっちり対応していない用語がいくつかある。

【補】「赤ちゃんの脳 (頭) をしっかり守ろう」 <<http://www.aprica.jp/about/protect/>>

私たち大人の身体のうちで、脳ほど傷つかないように保護されているものはありません。しかし、赤ちゃんの場合、大人に比べて脳を保護する力がきわめて弱いのです。生まれたばかりの赤ちゃんの脳は5つの頭蓋骨で囲まれ、頭蓋骨と頭蓋骨の間が完全にくっついておらず、頭の前頭部にある大泉門と後頭部にある小泉門は骨でおおわれていません。骨自身も薄く柔らかいのです。また、赤ちゃんの頭部は体重の10%で、相対的に重く、頭部を支える筋肉が十分に発達していないので、外傷を受けた場合、脳へのダメージは非常に大きく重い障害になる心配もあるのです。この時期、柔らかい枕を使うため窒息や突然死を招きやすいので、注意が必要です。だからこそ、赤ちゃんの「頭・脳・心」をしっかりまもって育てるという心構えが大切なのです。

3. 頭蓋冠の内面 **internal surface of calvaria**

□ 頭蓋冠の内面で、矢状縫合 **sagittal suture**、冠状縫合 **coronal suture**、ラムダ縫合 **lambdoid suture** を観察しなさい。

□ 矢状縫合に一致して浅い溝を観察する (上矢状洞溝 **groove for superior sagittal sinus**、上矢状静脈洞に対応する)。なお、静脈洞 **sinus** とは、頭蓋骨の内面を覆う2枚の硬膜 (外葉と内葉) の間が部分的に開いたもので、静脈血を集める脳特有の静脈である。

□ 上矢状洞溝を前方にたどると鋭い隆起 (前頭稜 **frontal crest**) となり、後方にたどると内後頭隆起 **internal occipital protuberance** に至ることを確認しなさい。

【補】頭蓋は水平断されているので、下半部すなわち内頭蓋底の方まで連続して見ることを。

□ 上矢状洞溝に一致して小さな浅い窪みがあることを観察する (クモ膜顆粒小窩 **granular foveolae**)。クモ膜顆粒とは大脳の背側正中面の近傍にあるクモ膜からなる装置で、脳脊髄液を静脈洞へ排泄する機能をもつと考えられる。

□ 冠状縫合の近くにある多数の溝 (動脈溝 **arterial grooves, groove for arteries** という) を内頭蓋底の方に追うと中硬膜動脈溝 **groove for middle meningeal a.** となり、最終的に棘孔 **foramen spinosum** という小孔に集まるのを確認しなさい。

4. 頭蓋冠の断面 **cut surface of calvaria**

□ 頭蓋骨の断面にて、頭蓋骨が緻密質 **compact bone** からなる外板 **external table** と内板 **internal table**、その両者の間の海綿質 **spongy bone** からなる板間層 **diploe** とからなることを確かめなさい。

□ 板間層の中にある板間管 **diploic canals** を確かめなさい。板間管は板間静脈 **diploic veins** を入れる

管である。頭蓋内外の静脈を交通する導出静脈は、当然ながら頭蓋骨内にある板間静脈とも交通する。

5. 内頭蓋底 internal cranial base

- ・頭蓋底の内面を内頭蓋底という。
- ・内頭蓋底が下記の3つの段違いの凹面からなることを確認しなさい。

- ☐ 前頭蓋窩 anterior cranial fossa
- ☐ 中頭蓋窩 middle cranial fossa
- ☐ 後頭蓋窩 posterior cranial fossa

- ・前頭蓋窩にある以下の構造物を確認しなさい。

- ☐ 篩骨篩板 cribriform plate : 鼻腔の天井を形成する薄い骨で、嗅神経を通す小孔がたくさん空いている (篩孔 cribriform foramina)。
- ☐ 鶏冠 crista galli : 篩骨篩板の上面にある三角形あるいは鶏冠状の突起。大脳鎌 (左右の大脳半球を分ける硬膜) の付着部位である。

- ・中頭蓋窩に空いた以下の孔に内頭蓋底側より銅線を通し、どこから出てくるのか確認しなさい。

- ☐ 視神経管 optic canal : 中頭蓋窩⇔視神経管⇔眼窩。
- ☐ 上眼窩裂 superior orbital fissure : 中頭蓋窩⇔上眼窩裂 ⇔眼窩。
- ☐ 正円孔 foramen rotundum : 中頭蓋窩⇔正円孔⇔翼口蓋窩。
- ☐ 頸動脈管内口 internal opening of carotid canal : 中頭蓋窩⇔頸動脈管内口⇔頸動脈管⇔頸動脈管外口⇔頭蓋底。
- ☐ 卵円孔 foramen ovale : 中頭蓋窩⇔卵円孔⇔側頭下窩。
- ☐ 棘孔 foramen spinosum : 中頭蓋窩⇔棘孔⇔側頭下窩。

- ・後頭蓋窩に空いた以下の孔に内頭蓋底側より銅線を通し、どこに出てくるか確認しなさい。

- ☐ 頸静脈孔 jugular foramen : 後頭蓋窩⇔頸静脈孔⇔頭蓋底。
- ☐ 大 (後頭) 孔 foramen magnum : 後頭蓋窩⇔大 (後頭) 孔⇔脊柱管。

- ・錐体 pyramid, petrosal part of temporal bone : 錐体は側頭骨の一部で、底面を外側に、尖端を内側前方に向ける三角錐状の骨塊である (図 13)。前面が中頭蓋窩、後面が後頭蓋窩に属する。

- ☐ 錐体の前縁、上縁、後縁を確認しなさい。前縁と上縁の間を錐体前面、上縁と後縁の間を錐体後面という。

- ☐ 錐体上縁に一致して浅い溝があることを確認しなさい (上錐体洞溝 groove for superior petrosal sinus)。

- ☐ 錐体の前縁、上縁、下縁を内側に追って、錐体尖 apex of petrous part of temporal bone を確認しなさい。錐体尖と蝶形骨体の間に裂隙 (すきま) があることを確認しなさい (破裂孔 foramen lacerum)。この裂隙に頸動脈管 carotid canal の内口 internal opening が開口することを確認しなさい (頸動脈管内口 internal opening of carotid canal) (図 14)。

- ☐ 錐体の前面 anterior surface of petrosal part にて三叉神経圧痕 trigeminal impression、大錐体神経溝 groove for greater

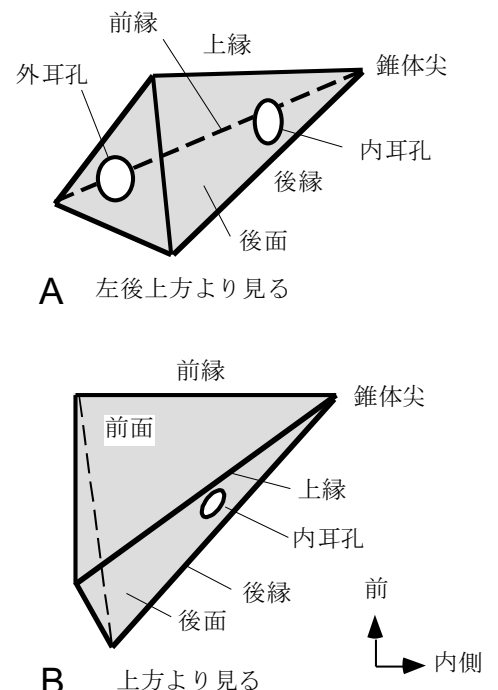


図 13 左の錐体 (模式図)

petrosal n. と大錐
体神経管裂孔

hiatus for greater
petrosal n.、小錐体
神経溝 groove for
lesser petrosal n.
と小錐体神経管裂
孔 hiatus for

lessor petrosal n.、
弓状隆起

arcuate eminence
を確認しなさい(図
14)。弓状隆起は錐
体上縁に対して直
交する隆起で、中に
前半規管を入れる。

□ 錐体の後面にて内
耳孔 internal

acoustic opening、内耳道 internal acoustic meatus、内耳道底 fundus of internal acoustic meatus、
弓下窩 subarcuate fossa、前庭小管外口 external opening of vestibular canaliculus を確認しなさい
(図 16)。

【補】内リンパ管を入れる骨性の管を前庭小管 vestibular canaliculus または前庭水管 vestibular
aqueduct といい、両者の区別は曖昧である。管の中の液（外リンパ）の通路に着目すると前庭水管で
あり、それを入
れる骨の腔所に
着目すると前庭
小管が正しい。
ただし、あまり
厳密に使い分け
てはいない。同
じことが蝸牛水
管 cochlear
aqueduct と蝸牛
小管 cochlear
canaliculus に
いもいえる。

5. 外 頭蓋底
external cranial

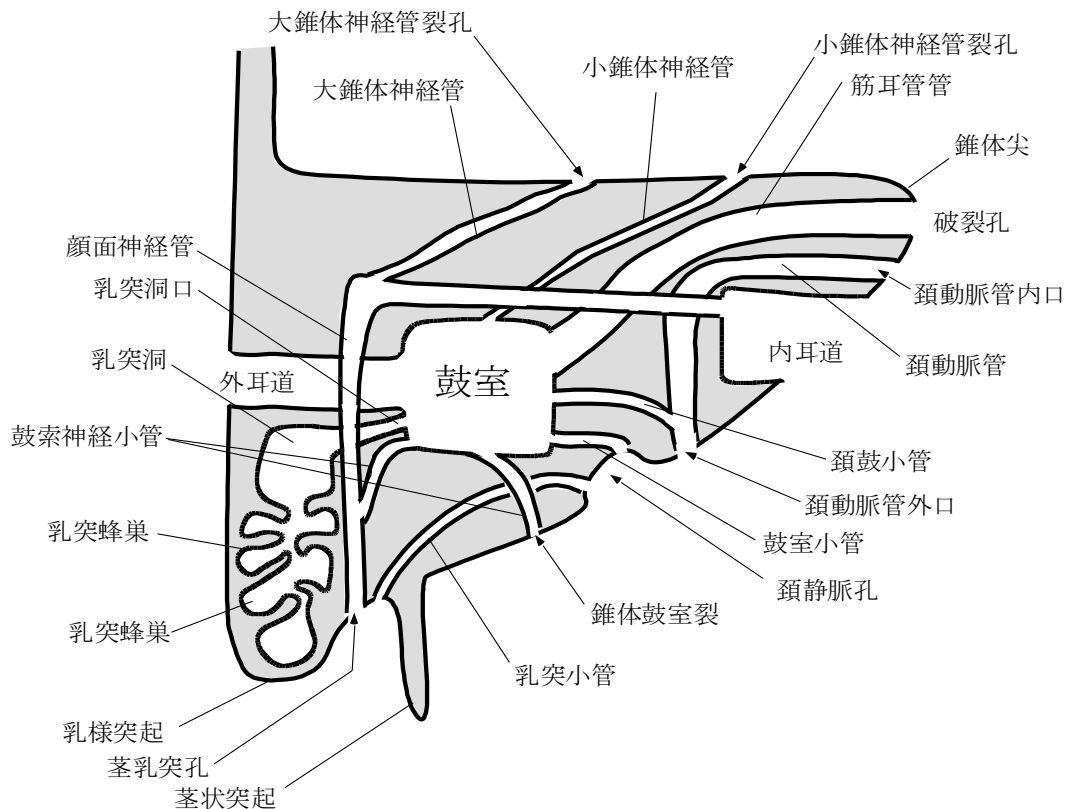


図 14 側頭骨内を通過する管（まとめ）

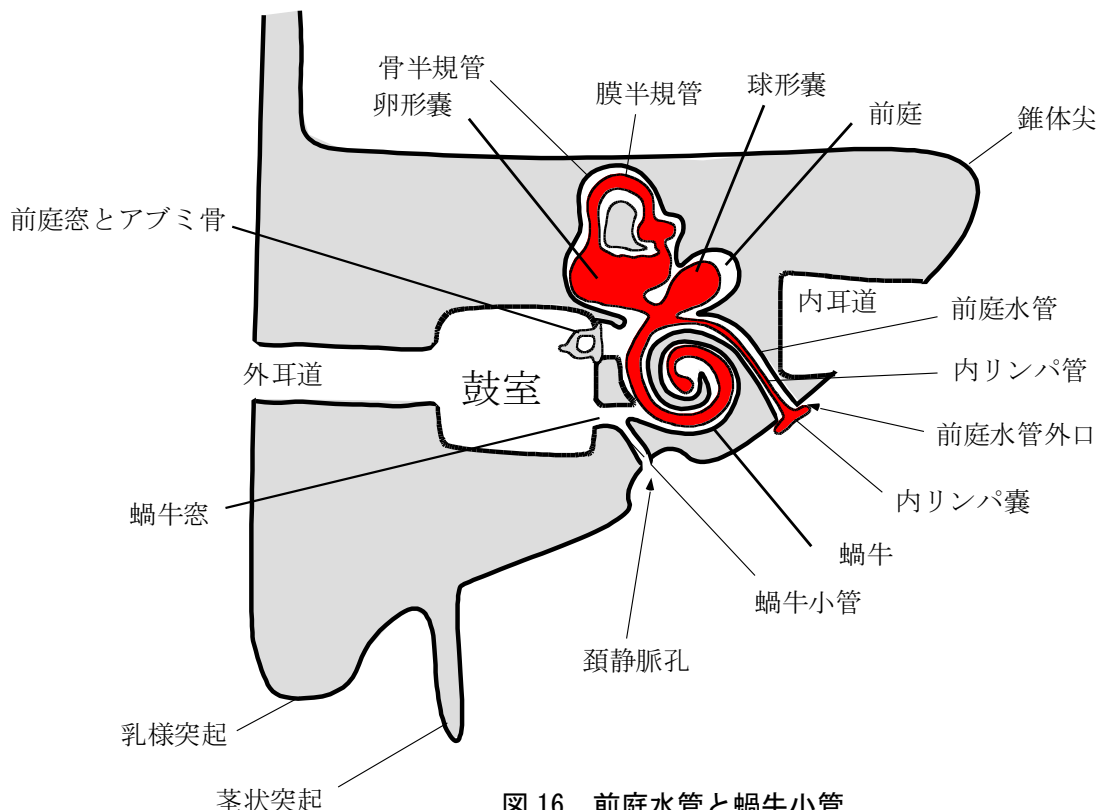


図 16 前庭水管と蝸牛小管

base

- ☐ 茎乳突孔 ^{けいにゅうとつこう} stylomastoid foramen より銅線を通してみよう。この孔は顔面神経管 facial canal の出口である。顔面神経管は内耳道底に開くことより、内耳道底より銅線が出てくるはずである。しかし、顔面神経管は途中で直角に曲がっているの、実際にはこれは無理だろう。
 - ☐ 顎管 ^{かかん} condylar canal および乳突孔 ^{にゅうとつこう} mastoid foramen に銅線を通しなさい。顎管は顎導出静脈、乳突孔は乳突導出静脈が通過する。
 - ☐ 環椎の上関節窩と後頭骨の後頭顆 occipital condyle を対向させて環椎後頭関節 atlanto-occipital joint を作りなさい。環椎後頭関節は左右 1 対ある。環椎後頭関節は外方が高く、内方が低いので、頭と頸の間はこの関節では回転しないことを確認しなさい。
- ・下記の外頭蓋底にある構造を同定したらボックスにチェックを入れなさい。
- | | |
|--|---|
| ☐ 大（後頭）孔 foramen magnum | ☐ 乳突孔 mastoid foramen |
| ☐ 斜台 clivus の外面 | ☐ 茎状突起 styloid process |
| ☐ 後頭顆 occipital condyle | ☐ 茎乳突孔 stylomastoid foramen |
| ☐ 頸静脈孔 jugular foramen | ☐ 頸動脈管外口 external opening of carotid canal |
| ☐ 顎管 condylar canal | ☐ 破裂孔 foramen lacerum |
| ☐ 舌下神経管 hypoglossal canal | ☐ 下顎窩 mandibular fossa |
| ☐ 乳様突起 mastoid process | ☐ 棘孔 foramen spinosum |
| ☐ 乳突切痕 mastoid notch | ☐ 卵円孔 foramen ovale |
| ☐ 後頭動脈溝 groove for occipital a. | |

【作業 12】内頭蓋底。



【作業 13】外頭蓋底。



【5時間目 頭蓋（その2） SKULL, PART 2】

A. 顔面頭蓋の各部の観察

1. 眼窩 orbital cavity

・眼窩には上壁、下壁、内側壁、外側壁の4壁を区別する。各壁を構成する骨を確認しなさい（図17A）。

- ☐ ①上壁 superior wall (roof)：前頭骨と蝶形骨の小翼からなる。
- ☐ ②下壁 inferior wall (floor)：上顎骨、頬骨と口蓋骨の眼窩突起からなる。
- ☐ ③内側壁 medial wall：上顎骨、涙骨、篩骨、蝶形骨体からなる。
- ☐ ④外側壁 lateral wall：頬骨と蝶形骨の大翼からなる。

・眼窩に空いたアナに銅線を通し、眼窩と外部との交通を調べなさい。（図17B）

- ☐ ①視神経管 optic canal：眼窩⇄視神経管⇄中頭蓋窩
- ☐ ②前篩骨孔 ant. ethmoidal foramen：眼窩⇄前篩骨孔⇄前頭蓋窩
- ☐ ③後篩骨孔 post. ethmoidal foramen：眼窩⇄後篩骨孔⇄篩骨蜂巣
- ☐ ④眼窩下溝 infraorbital groove：眼窩⇄眼窩下溝⇄眼窩下管⇄眼窩下孔⇄頭蓋前面
- ☐ ⑤上眼窩裂 sup. orbital fissure：眼窩⇄上眼窩裂⇄中頭蓋窩
- ☐ ⑥下眼窩裂 inf. orbital fissure：眼窩⇄下眼窩裂⇄側頭下窩
- ☐ ⑦鼻涙管 nasolacrimal canal：眼窩⇄鼻涙管⇄鼻腔（下鼻道）
- ☐ ⑧頬骨眼窩孔 zygomatico-orbital foramen：眼窩⇄頬骨眼窩孔⇄頬骨管⇄頬骨側頭孔（⇄側頭窩）と頬骨顔面孔（⇄頭蓋前面）。

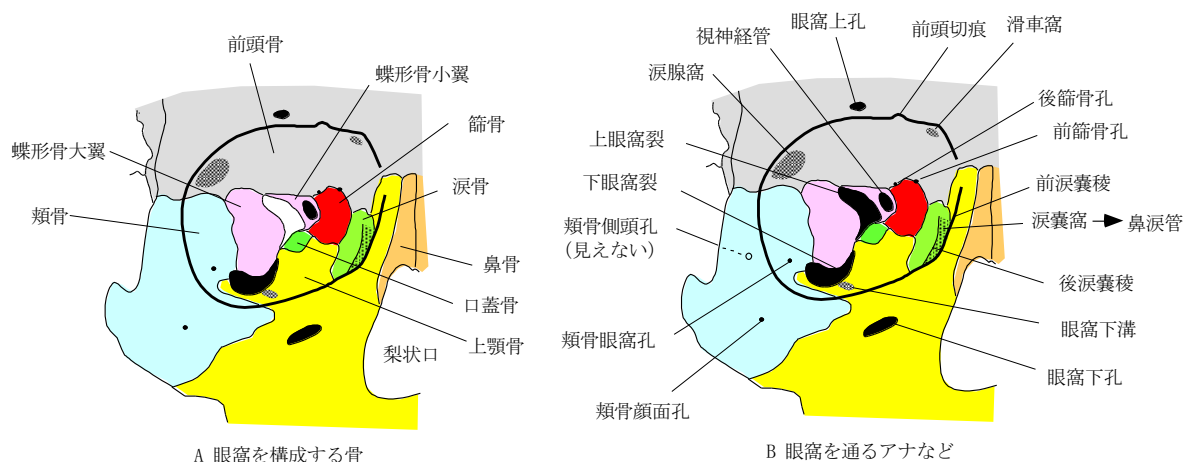


図17 右の眼窩を構成する骨 (A) とアナ (B)

2. 頬骨弓 zygomatic arch

- ☐ 頬骨弓の前半は頬骨 zygomatic bone の側頭突起 temporal process、後半は側頭骨 temporal bone の頬骨突起 zygomatic process で作られることを確認しなさい。
- ☐ 頬骨顔面孔 zygomatico-facial foramen、頬骨眼窩孔 zygomatico-orbital foramen、頬骨側頭孔 zygomatico-temporal foramen を観察しなさい。これらはいずれも頬骨管 zygomatic canal の開口部である。

【補】頬骨管はY字管で、眼窩に入り口があり、途中で2分岐して頬骨側頭孔と頬骨眼窩孔に開口する。頬骨神経 zygomatic n. が通過する。

- ☐ 生体観察：自分の体で頬骨弓を触れてみなさい。

3. 鼻腔 nasal cavity

□ 前方より梨状口 piriform aperture を確認しなさい(図 18)。また、梨状口を通して鼻中隔 nasal septum が正中ではなく、左右どちらかに偏っていることを確認しなさい。

□ 鼻中隔が前上部の篩骨垂直板 perpendicular plate of ethmoidal bone と後下部の鋤骨 vomer からなることを観察しなさい

【補】鼻中隔 nasal septum は、軟骨性鼻中隔 cartilaginous nasal septum (前半) と骨性鼻中隔 bony nasal septum (後半) でできているが、晒した骨では前半部の軟骨性鼻中隔が失われているので、この実習では鼻中隔は骨性鼻中隔を意味する。

□ 鼻腔を後方よりみて後鼻孔 choanae を観察しなさい(図 19)。後鼻孔を、外側から蝶形骨の翼状突起内側板が、下方より口蓋骨水平板が、上方より蝶形骨体が、内側より鋤骨が囲むことを確認しなさい。なぜ後鼻孔 choanae [英/ラ] が複数形なのか考察しなさい。

□ 梨状口からのぞいて、鼻腔の外側壁より内方に向かう上鼻甲介、中鼻甲介、下鼻甲介を確認しなさい。なお、上鼻甲介の下方を上鼻道、中鼻甲介の下方を中鼻道、下鼻甲介の下方を下鼻道という(図 20)。

□ 鼻腔の上壁は篩骨の篩板 cribriform plate からなることを確認しなさい(図 20)。篩骨の篩板にはたくさんの小さな孔(篩孔 cribriform foramina)が空いていることを確認しなさい。どれか1つの孔に銅線を入れて鼻腔に通じるのを観察しなさい。

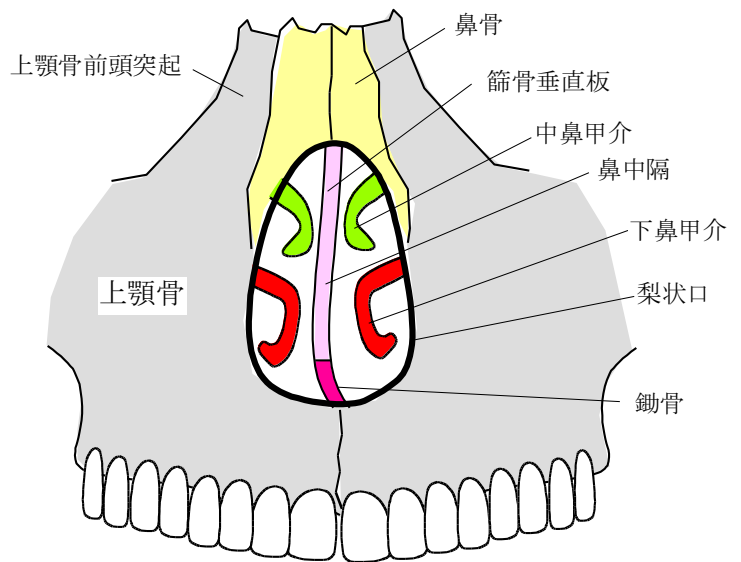


図 18 梨状口

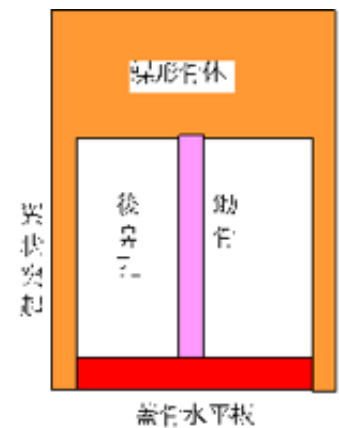


図 19 後鼻孔の構成

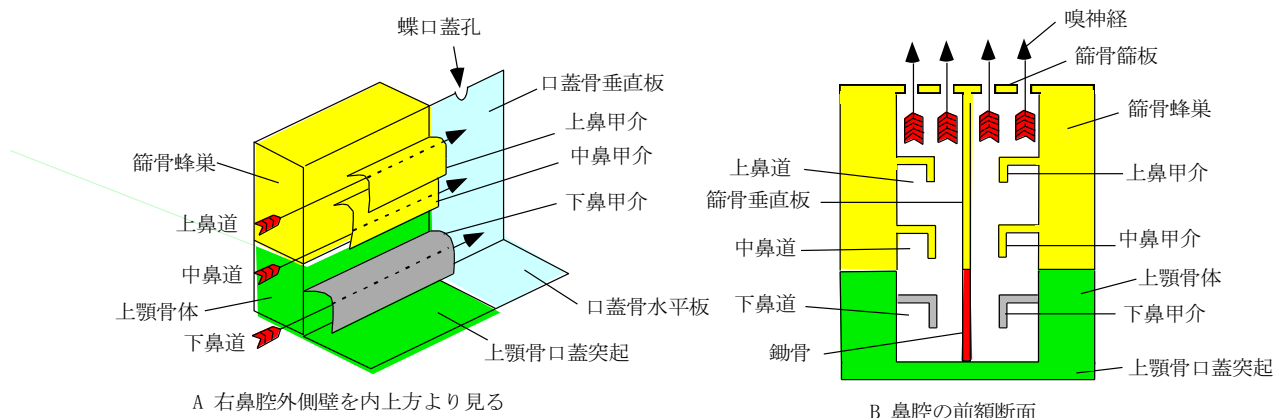


図 20 鼻腔を構成する骨 (模式図)

□ 眼窩 orbital cavity より鼻涙管 nasolacrimal canal に銅線を差し込み、下鼻道 inf. nasal meatus に通じていることを確認しなさい。

□ 蝶口蓋孔 sphenopalatine foramen より銅線を通し、翼口蓋窩 pterygopalatine fossa に至ることを確認しなさい (これは難しい)。

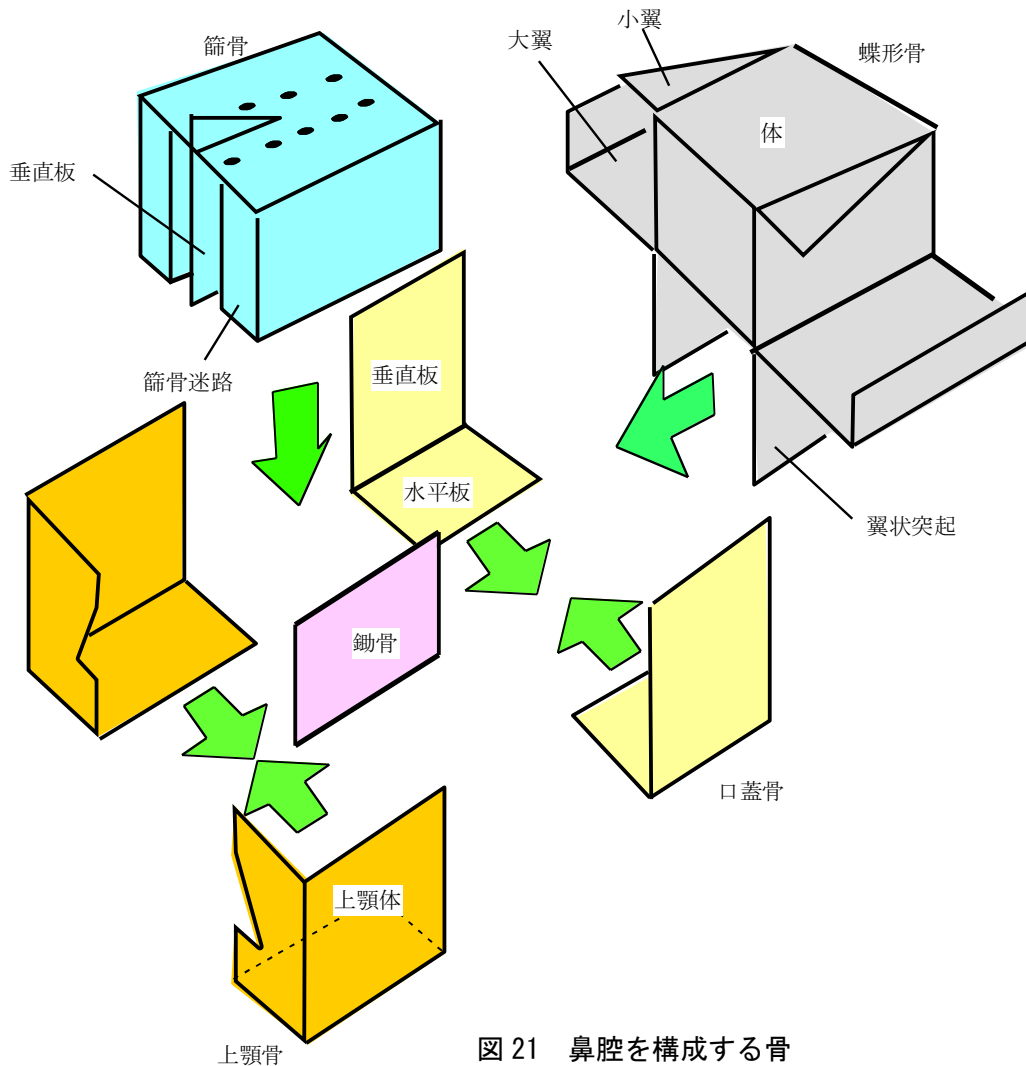


図 21 鼻腔を構成する骨

□ 鼻腔を構成する骨から仮想的に鼻腔を再構築することはひどく難しいが、図 21 を参考にして頭蓋骨をもう一度見直してみなさい。

4. 副鼻腔 paranasal sinus

□ 前頭洞 frontal sinus、上顎洞 maxillary sinus、蝶形骨洞 sphenoidal sinus、篩骨洞 ethmoidal sinus (篩骨蜂巣 ethmoidal cells) を確認しなさい。(骨内部にあり確認できない場合もあるので、その場合はアトラス等を参照しなさい。)

【補】これらの副鼻腔の腔隙は同名骨を越えて隣接の骨にまで及ぶことに注意しなさい。

5. 骨口蓋 bony palate

□ 骨口蓋は口腔の天井を形成する。骨口蓋の前方 2/3 が上顎骨の口蓋突起 palatine process of maxilla、後方 1/3 が口蓋骨の水平板 horizontal plate of palatine bone でできているのを確かめなさい。そして、その間にできる横口蓋縫合 transverse palatine suture を確かめなさい。

【補】口蓋は前方の硬口蓋 hard palate と後方の軟口蓋 soft palate からなる。硬口蓋とは骨口蓋の表面が薄い粘膜上皮で覆われる硬い部分であり、軟口蓋は筋肉とそれを覆う粘膜からなる柔らかい部分である。

□ 切歯窩 incisive fossa (切歯孔 incisive foramina) より銅線を切歯管 incisive canal に通し、銅線が

鼻腔に抜けることを確かめなさい。

【補】切歯窩と切歯孔の区別もややこしいが、くぼみに着目すると切歯窩であり、そのくぼみの底に開く切歯管の開口部に着目すると切歯孔になる。あまり区別して使い分けていない。

- ☐ 大口蓋孔 ^{だいこうがいこう} greater palatine foramen より銅線を通し、これが翼口蓋窩 ^{よくこうがい} pterygopalatine fossa に達することを確かめなさい。

6. 翼口蓋窩を中心として

6-1. 翼状突起 pterygoid process

- ☐ 蝶形骨体 body of sphenoid bone と大翼 greater wing より下方に垂直に下がる翼状突起 pterygoid process を観察しなさい。
- ☐ 翼状突起は内側板 medial plate と外側板 lateral plate からなり、両者は後方に開いた V 字形であることを観察しなさい（分解骨でないと難しいかもしれない）。また、両者は前方で融合せず、隙間が空いて、そこに口蓋骨の後縁がはまりこむのを確認しなさい。

6-2. 側頭下窩 ^{そくとうか} infratemporal fossa

- ☐ 下顎骨の関節突起 condylar process を側頭骨の下顎窩 mandibular fossa にはめて、この状態で側頭下窩を観察しなさい。側頭下窩は、外側壁が下顎骨の下顎枝 ramus of mandible、前壁が上顎骨体、内側壁が蝶形骨の翼状突起外側板、上壁が蝶形骨の大翼 ^{だいよく} できている空間であることを確認しなさい。なお、後壁と下壁は開放している。
- ☐ 側頭下窩の内側壁（翼状突起外側板）と前壁（上顎骨体）の間に縦の亀裂があることを確認しなさい。これを翼上顎裂 ^{よくじょうがくれつ} pterygomaxillary fissure といい、さらに内方（奥）にある翼口蓋窩に通じる。
- ☐ 上壁と前壁の間に下眼窩裂 inferior orbital fissure があることを確かめなさい。下眼窩裂により側頭下窩は眼窩に至る。
- ・側頭下窩と外部との交通を銅線を通して調べなさい。
- ☐ 翼上顎裂 pterygomaxillary fissure : 側頭下窩⇄翼上顎裂⇄翼口蓋窩。顎動脈を通す。
- ☐ 卵円孔 foramen ovale : 側頭下窩⇄卵円孔⇄中頭蓋窩。下顎神経を通す。
- ☐ 棘孔 foramen spinosum : 側頭下窩⇄棘孔⇄中頭蓋窩。中硬膜動脈を通す。
- ☐ 下眼窩裂 inferior orbital fissure : 側頭下窩⇄下眼窩裂⇄眼窩。眼窩下神経、頬骨神経、下眼静脈を通す。

6-3. 翼口蓋窩 ^{よくこうがい} pterygopalatine fossa

- ・翼口蓋窩は、上方に広く下方に狭い空間で、骨学実習では翼上顎裂（蝶形骨翼状突起と上顎骨体の間のすきま）を通して、その深部にわずかにしか観察できない。上顎神経 maxillary n.、翼口蓋神経節 pterygopalatine ganglion や顎動脈 maxillary a. の枝が翼口蓋窩を通る。頭蓋の導通路の理解において翼口蓋窩は要となる（難しい）。
- ・翼口蓋窩の構成を確認しなさい。6 壁を区別する（図 22）。
- | | |
|---|--------------------------------------|
| ☐ 前壁：上顎骨体と口蓋骨の眼窩突起 | ☐ 内側壁：口蓋骨の垂直板 |
| ☐ 後壁：蝶形骨の翼状突起 | ☐ 上壁：蝶形骨体 |
| ☐ 下壁：蝶形骨翼状突起と上顎骨体 | |

□ 外側壁：外側壁は狭いすき間となっている。このすき間を翼上顎裂といい、側頭下窩と連絡する。

・銅線を使って翼口蓋窩と外部との交通を調べてみよう。

□ 翼上顎裂 pterygomaxillary fissure：翼口蓋窩⇔翼上顎裂 ⇔側頭下窩
infratemporal fossa

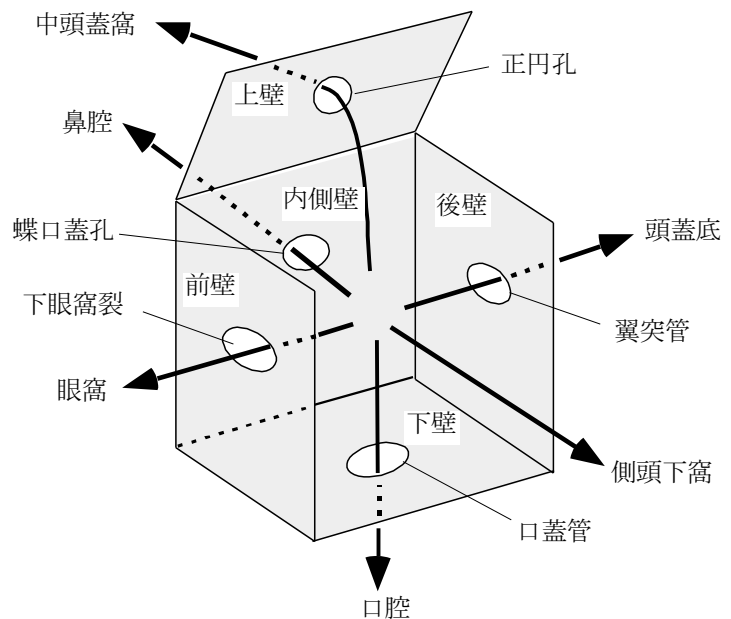
□ 正円孔 foramen rotundum：翼口蓋窩⇔正円孔⇔頭蓋底

□ 下眼窩裂 inf. orbital fissure：翼口蓋窩⇔下眼窩裂⇔眼窩

□ 大口蓋管 greater palatine canal：翼口蓋窩⇔大口蓋管 ⇔口腔

□ 蝶口蓋孔 sphenopalatine foramen：翼口蓋窩⇔蝶口蓋孔⇔鼻腔

□ 翼突管 pterygoid canal：翼口蓋窩⇔翼突管⇔頭蓋底



注：外側には壁が無く翼上顎裂というすき間になっている。

図 22 左の翼口蓋窩と外部の交通（上壁を広げる）

7. ^{かがくこつ} 下顎骨 mandible

・アゴを作る強大な骨。元来、左右1対あったものが中央で融合して単一の骨となる。^{がくかんせつ} 顎関節 mandibular joint にて側頭骨と連結する。側面からみるとL字形で、Lの横棒が下顎体 body of mandible、縦棒が下顎枝 ramus of mandible である（図23）。

□ 下顎骨内面の下顎孔 mandibular foramen より下顎管 mandibular canal に銅線を通し、オトガイ孔 mental foramen より出ることを確認しなさい（これは難しいだろう）。

□ 下顎枝の上端より2つの突起（後方の関節突起 condylar process と前方の筋突起 coronoid process）が上方に伸びて、両者の間に深い切れ込み（下顎切痕 mandibular notch）があるのを観察しなさい。

関節突起は頬骨弓の下方にある下顎窩との間に顎関節を形成する。筋突起は側頭筋 temporal m. の起始部となる。

□ 関節突起の先端が丸くなり（下顎頭 head of mandible）、その直下がくびれていることを確認しなさい（下顎頸 neck of mandible）。下顎頸の内面に窪みがあるのを観察しなさい（翼突筋窩 pterygoid fovea）。翼突筋窩は外側翼突筋 lateral pterygoid muscle の停止部となる。

□ 下顎頭 head of mandible と頬骨

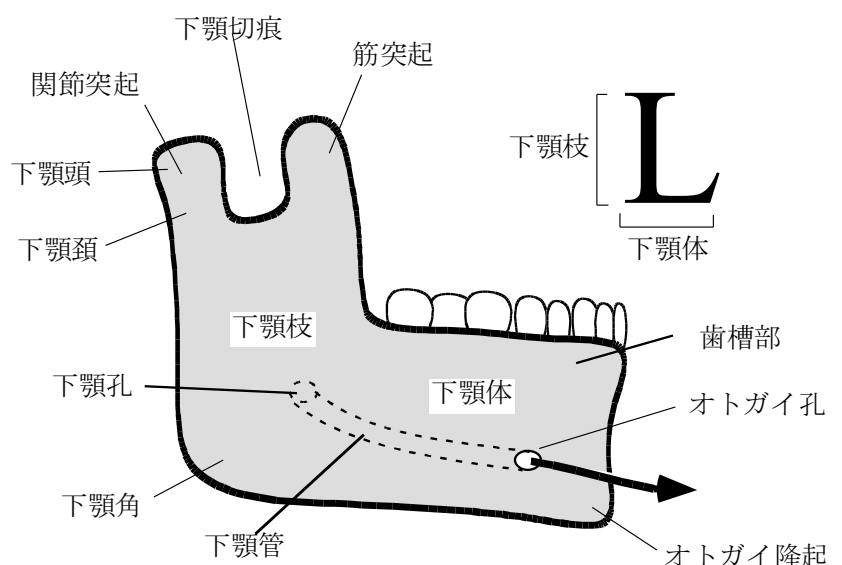


図 23 左の下顎骨の模式図

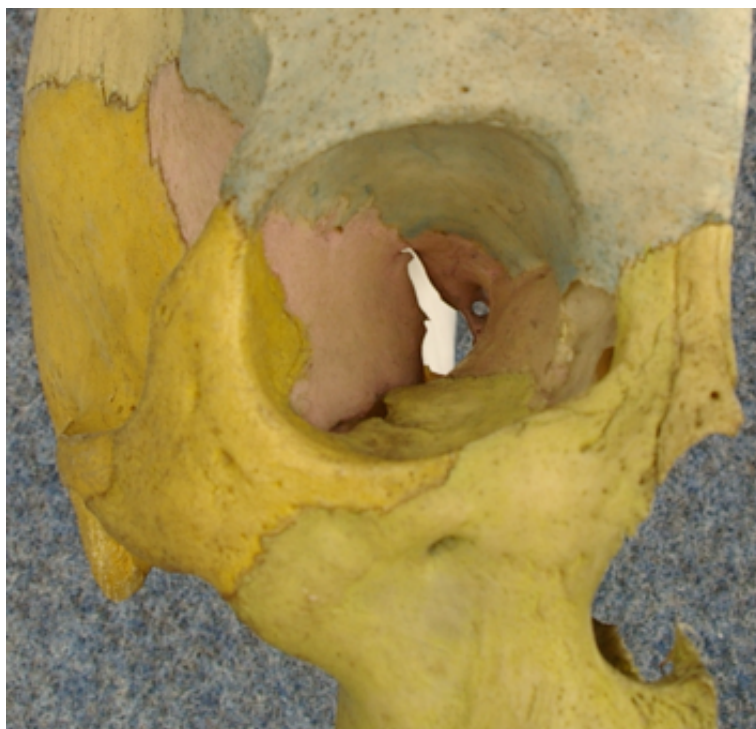
弓の下方にある下顎窩 **mandibular fossa** を組み合わせて顎関節 **mandibular joint** を作りなさい。

- 生体観察：自分の下顎頭を触りながら（外耳孔のすぐ前方で触れるはずだ）口を開くと、開口（下顎骨の下制）に伴って下顎頭が動くことを確かめなさい。顎関節は単純な蝶番関節 **hinge joint** ではなく、下顎頭の前後動を伴う複雑な運動を行う関節である。
- 自分の体のオトガイ隆起 **mental protuberance**、下顎底 **base of mandible**、下顎角 **angle of mandible**、歯槽突起 **alveolar process** を触れなさい。

【作業 16】下顎骨。



【作業 14】眼窩周辺。



【作業 15】 鼻腔周辺の正中断面。



更新履歴

- 神戸大学医学部骨学実習ガイド version1.0 2005 年 5 月 13 日作成 Application: Adobe Page Maker
6.5J Mac OS9 版 (by 神戸大学大学院医学研究科 神経発生学分野 寺島俊雄)
- 神戸大学医学部骨学実習ガイド version 2.0 2014 年 6 月 20 日 MS Word 版を作成
- 神戸大学医学部骨学実習ガイド version 3.0 2016 年 4 月 7 日 綴り間違いを訂正し、文章を若干変更。
(by 神経発生学分野 吉川知志)
- 神戸大学医学部骨学実習ガイド version 3.1 2016 年 4 月 8 日 スケッチ作業を省き、写真への名称
記入で代替した。
- 神戸大学医学部骨学実習ガイド version 3.2 2017 年 4 月 6 日 軽微な内容変更。
- 神戸大学医学部骨学実習ガイド version 3.3 2018 年 4 月 10 日 分野名を生体構造解剖学に変更