

# 第2回 骨格系

日紫喜 光良

# 概要

- ① 骨の機能、形状、「リモデリング」
  - 体を支えるだけではない。
  - 骨は絶えず壊され、作られている。
- ② 関節の構造、可能な動き、機能維持
  - 関節をつくる骨以外の構成要素とその働きにも注目。
- ③ さまざまな骨
  - 頭蓋骨と骨盤の構造
  - 脊柱の構造 などに特に注目
- ④ 代表的な傷病(①～③の中で紹介)
  - 骨折とその合併症
  - 関節の傷病

マリーブ「人体の構造と機能」第4版ではpp133-175

# 骨の機能

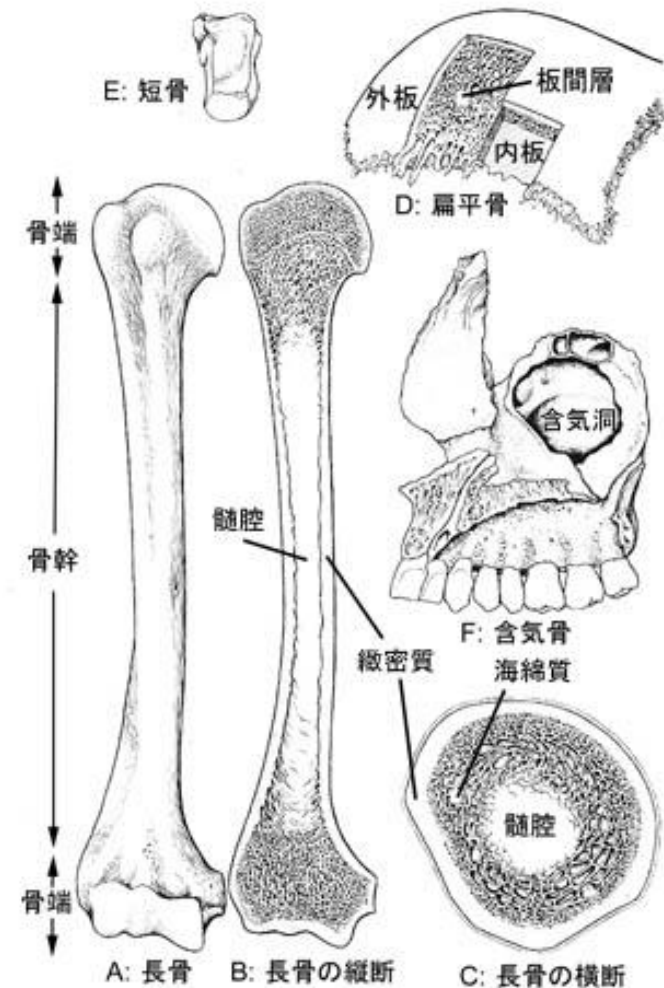
- 支持作用
- 保護作用
- (受動的)運動作用
- 造血作用
- 電解質の貯蔵作用

# 骨の成分

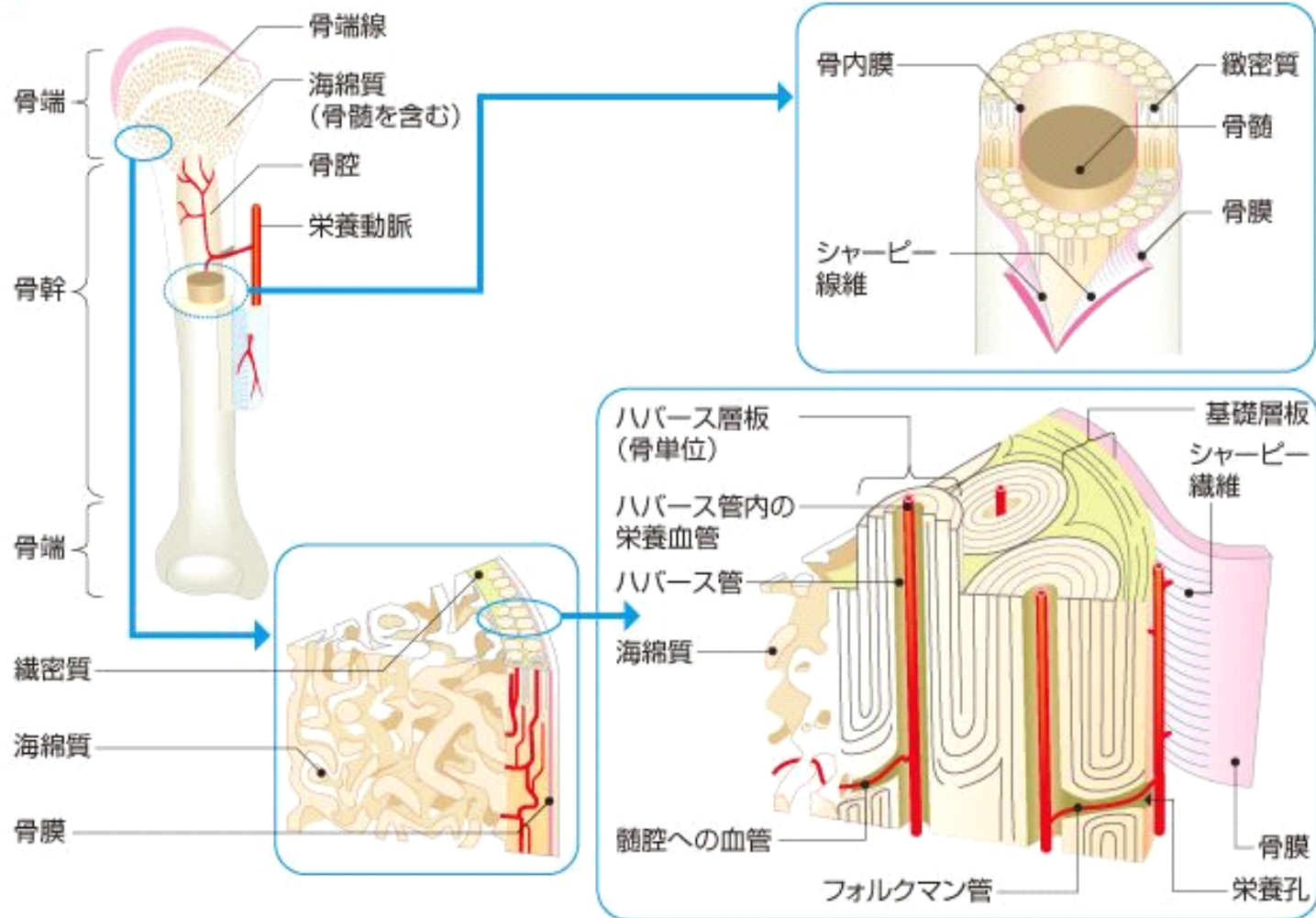
- 水(25%)
- 類骨(タンパク質や糖質を含む基質部分)や骨細胞などの有機成分(25%)
- おもにリン酸カルシウム的一种(ヒドロキシアパタイト)からなる無機成分(50%)

# 骨の形状

- 長骨
  - 骨幹部と2つの骨端部
  - 管状骨ともいう(髄腔をもち、中に骨髓を入れる)
  - 大腿骨、脛骨、腓骨ほか
- 短骨、扁平骨、含気骨
  - 骨幹や骨端の区別がない、多様な形と大きさ
  - 扁平骨: 内外2枚の緻密質の間に海綿質があり板間層とよばれる。



# 骨の構造



Copyright:(C) HOUKEN CORP. All Rights Reserved.

ノ

Goo ヘルスケア (<http://health.goo.ne.jp/medical/body/jin005>) より

# 骨の構造

- 骨膜
  - 関節面は代わりに硝子軟骨で覆われる。
  - 血管、神経
  - 骨の成長・再生
- 骨質
  - 緻密質
    - 栄養孔、フォルクマン管
    - ハバース管、ハバース層板(骨層板)、「骨単位」
  - 海綿質
    - 骨小柱
- 骨髓
  - 髓腔内
  - 赤色骨髓、黄色骨髓

解剖生理学図2-1

# 骨組織の細胞

- 骨芽細胞
  - 軟骨芽細胞と分化起源が同じ
  - 骨組織成分を分泌
- 骨細胞
  - 骨形成を休止した骨芽細胞
- 破骨細胞
  - 骨組織を吸収→最適な骨の形を保つ
  - 骨膜下層(成長期、骨折治癒過程)
  - 髓腔壁周囲(成長期)



# 骨の発生

- 発生

- 置換骨：軟骨の骨化

- 胎生期に軟骨組織ができる
    - 軟骨組織が壊れる。
    - 骨芽細胞が現れ、代わりに、骨組織をつくる。
      - 骨化点から順次骨組織に置き換わる

- 付加骨

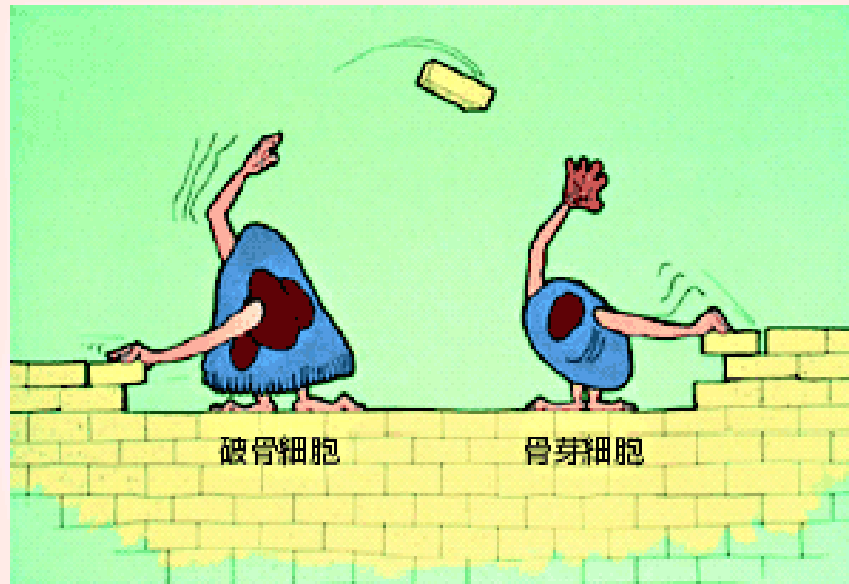
- 結合組織内に骨芽細胞ができ、骨組織をつくり、骨細胞となる

# 骨の成長

- 増長
  - 骨端部の軟骨が増殖し骨化する
- 増厚
  - 骨膜から骨芽細胞が骨質を骨膜内面につくる。
  - 破骨細胞が髓腔を拡大する。

# 骨のリモデリング

図1 骨は働き者（リモデリング）



健康時には破骨細胞が吸収した古い骨とまったく同じ量の新しい骨が骨芽細胞によって造られ、骨は均衡状態に保たれています。これを骨のリモデリングと呼びます。生まれてから死ぬまでリモデリングは続きます。この均衡状態が崩れるとさまざまな骨の疾患が発症されます。

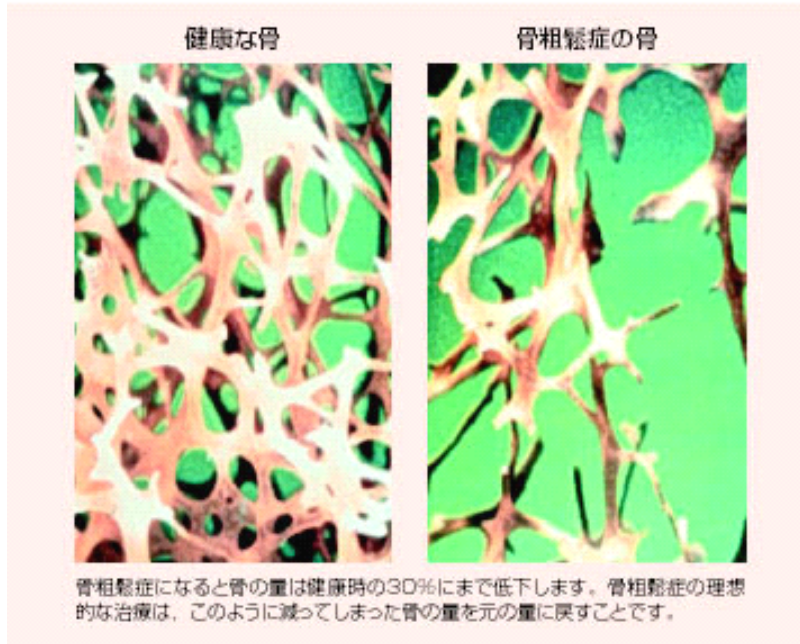
骨を吸収する破骨細胞と骨成分を生成する骨芽細胞とのバランスにより、骨の量は一定に保たれている。

米田俊之「骨のデザイナー、破骨細胞」より。

<http://www.aredia.jp/medical/talks/section02/article03.html>

# 骨粗しょう症

図2 骨粗鬆症

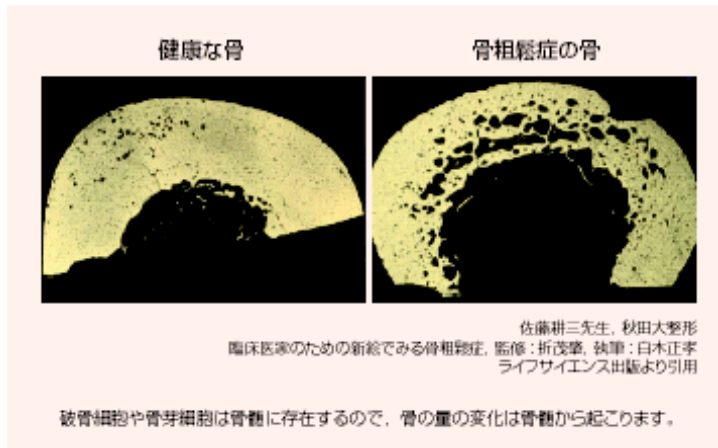


リモデリングの異常

骨芽細胞の機能低下 ← 加齢、  
閉経によるエストロゲン低下

破骨細胞の機能亢進

図3 骨は骨髄側から減っていく



(前スライドと同じサイトより。)

# カルシウム貯蔵庫としての骨

血中カルシウムイオン濃度x  
血中リン酸イオン濃度=一定

← 主に腎臓がリン排泄量を規定

血中カルシウム濃度の増加



甲状腺の傍濾胞細胞から  
カルシトニンが分泌される



カルシトニンは骨芽細胞が  
血液からカルシウムを取り  
込んで骨組織を作ることが  
促進する

血中カルシウム濃度の低下



副甲状腺から副甲状腺ホル  
モン(PTH)が分泌される



PTHは(a)腎臓からのカルシウム吸  
収を促進し、また、(b)骨芽細胞を抑  
制し破骨細胞を刺激することで血中  
カルシウム濃度を高める。

(この状態が持続し不都合をきたすことも多い)

# 骨代謝についてさらに知るには

- 生活習慣病：骨粗鬆症とカルシウム
  - <http://sugp.wakasato.jp/Material/Medicine/cai/text/subject06/no9/html/intro.html>
- 骨のデザイナー、破骨細胞
  - <http://www.aredia.jp/medical/talks/section02/article03.html>

# がんと骨代謝

- がんの骨転移→骨を破壊して疼痛を生じる
- 骨芽細胞を刺激して骨形成を促進（造骨作用）
  - とくに造骨作用の強いがんには放射性ストロンチウム（カルシウムとともに骨芽細胞が吸収）を疼痛緩和の治療に用いることがある。
- 破骨細胞を刺激して骨吸収を促進（吸骨作用）

# 骨格系

- 頭蓋骨
- 脊柱
- 胸郭
- 上肢
- 下肢

(「解剖生理学」38頁)



# 頭蓋骨(15種23個)

脳頭蓋 (6種8個) 脳の保護	1. 頭頂骨(2個)      2. 側頭骨(2個) 3. 前頭骨(1個)      4. 後頭骨(1個) 5. 蝶形骨(1個)      6. 篩骨(1個)
顔面頭蓋 (9種15個) 顔面の形成	1. 鼻骨(2個)      2. 涙骨(2個) 3. 下鼻甲介(2個)      4. 上顎骨(2個) 5. 頬骨(2個)      6. 口蓋骨(2個) 7. 下顎骨(1個)      8. 鋤骨(1個) 9. 舌骨(1個)      (「解剖生理学」38頁の表, 40頁 図2-4, 41頁図2-5)

# 触れられる脳頭蓋の構造の例

- 額：前頭骨
- 眉弓：前頭骨
  - 眉毛のあたりの弓状の高まり
- 眉間：前頭骨
- 前頭結節：前頭骨
  - 髪の毛の生え際近く、左右両側に見られる高まり
- 外後頭隆起：後頭骨
  - 後頭部の正中線上

# 前頭骨の性差

- 眉弓：男性のほうが高い
- 眉間：男性のほうが平ら、女性は眉から連続して丸みを帯びる
- 前頭結節：女性のほうが高い

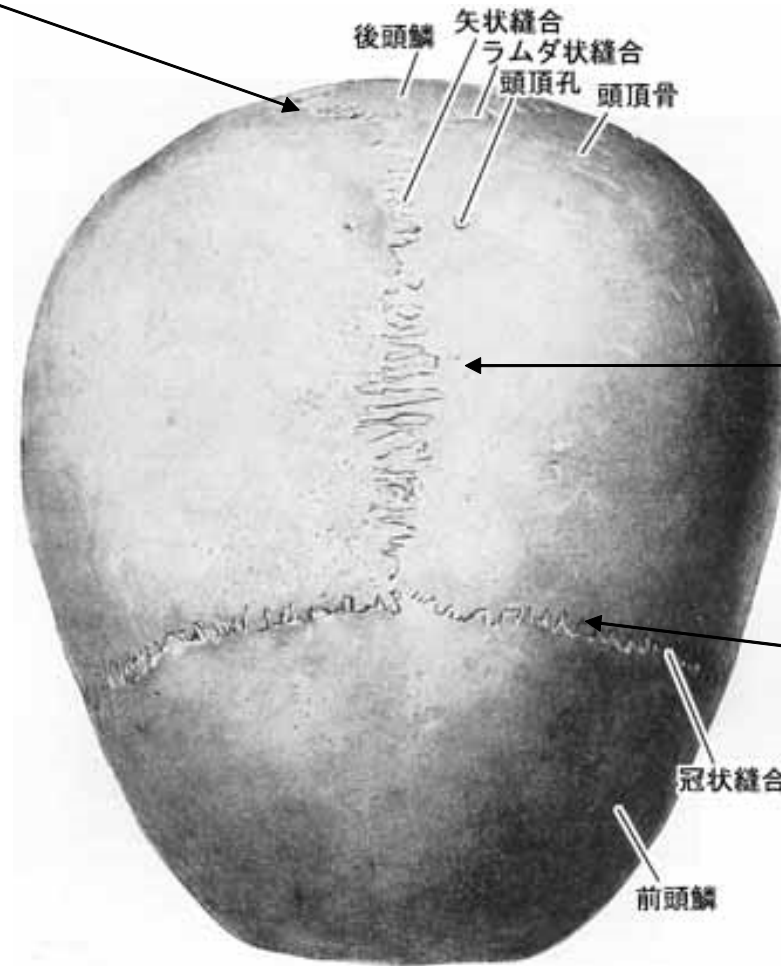


# 縫合と泉門

- 矢状縫合：左右の頭頂骨の間
  - 矢状面の由来
- 冠状縫合：前頭骨と左右頭頂骨の間
  - 冠状面の由来
- ラムダ縫合：左右
- 鱗状縫合：側頭骨と頭頂骨の間
  
- 大泉門：矢状縫合と冠縫合とが、まだ融合しないときに、菱形の隙間ができる。生後1.5-2年で閉鎖
- 小泉門：矢上縫合とラムダ縫合との間の三角形の部分。生後0.5-1年で閉鎖

# 縫合

ラムダ状縫合

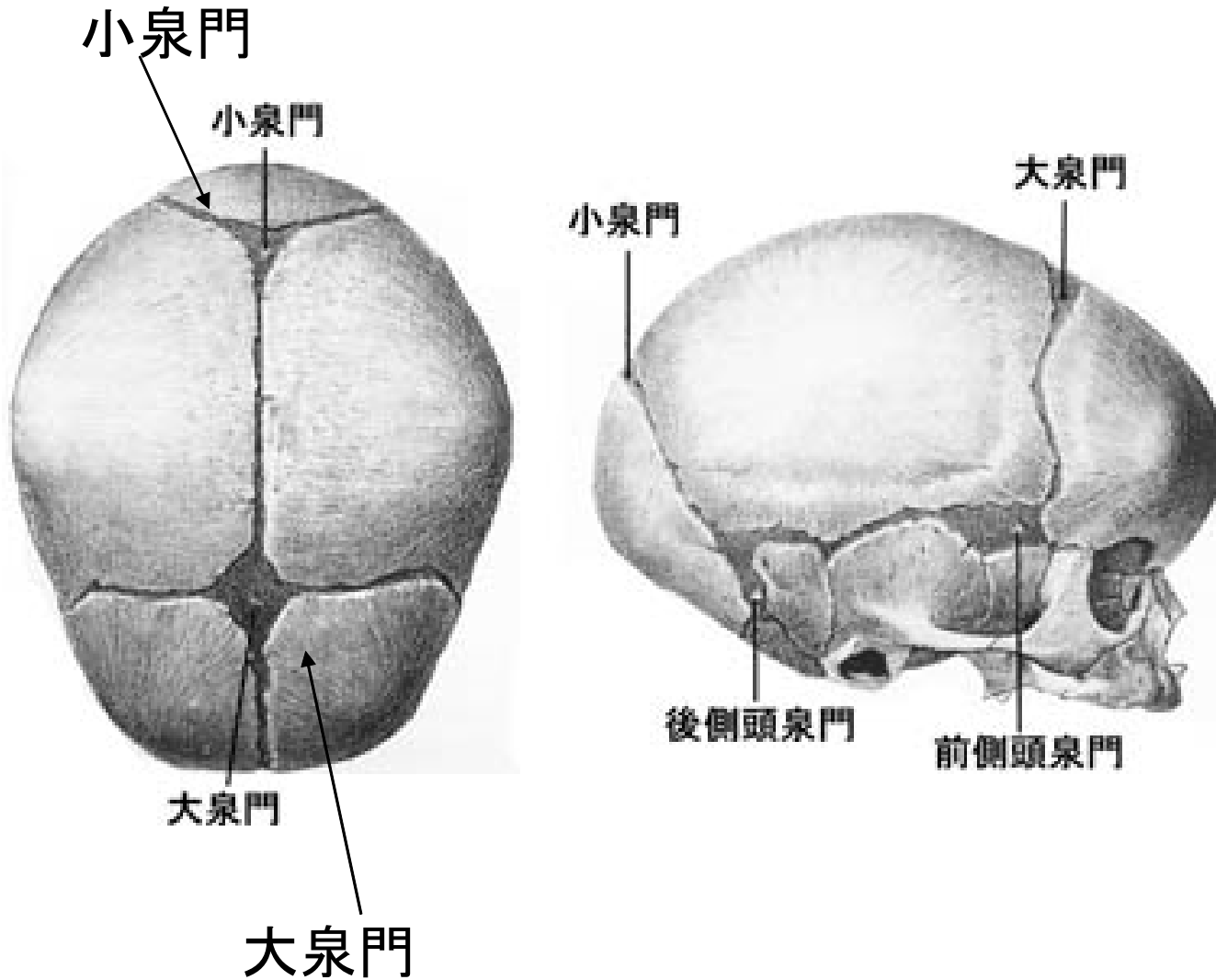


矢状縫合

冠状縫合

<http://web.sc.itc.keio.ac.jp/anatomy/osteologia/>

# 泉門



<http://web.sc.itc.keio.ac.jp/anatomy/osteologia/>

# 頭蓋底の役割(脳を保護するほかに)

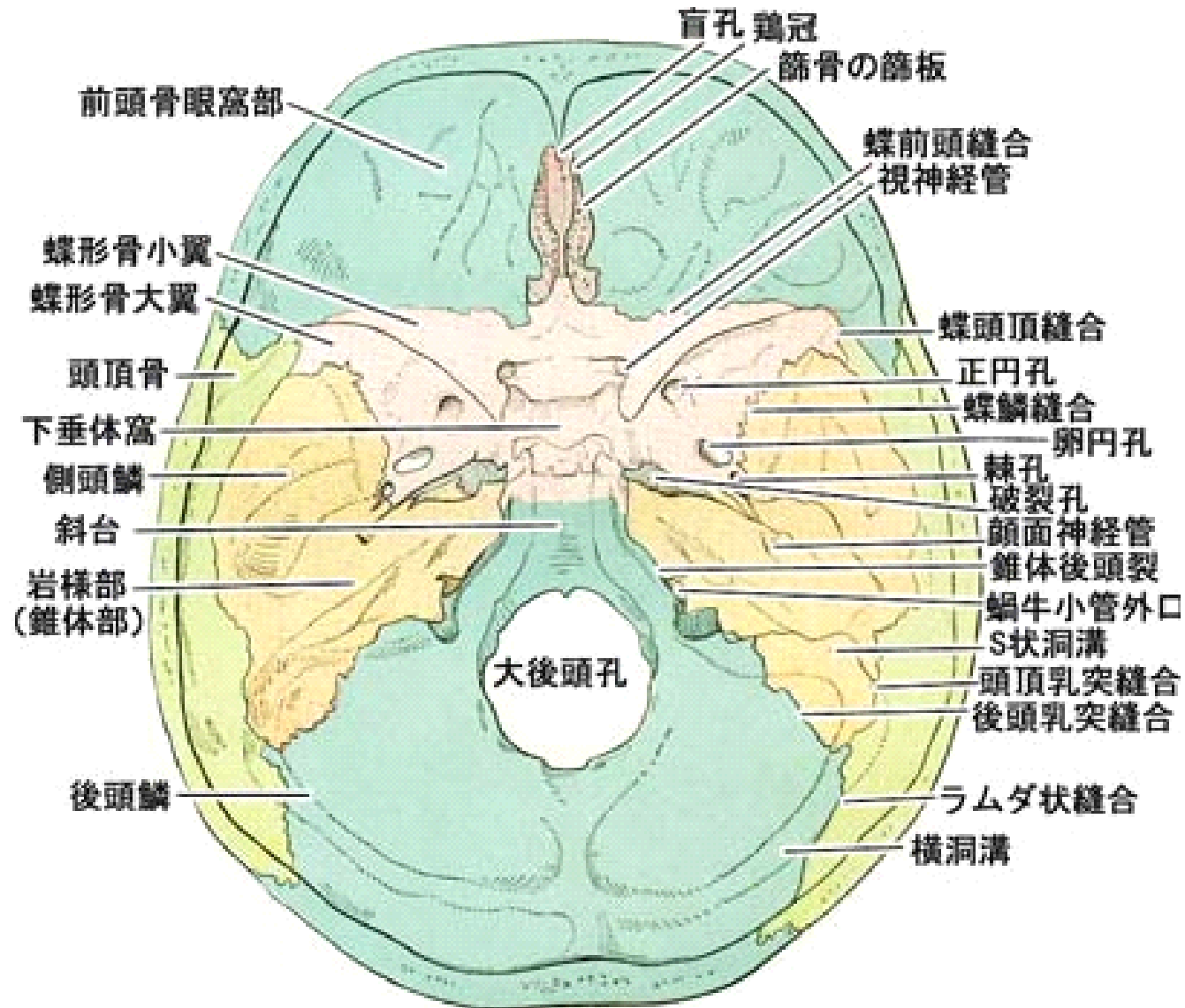
- 脳から出ている神経を通す
  - 視覚を伝える
  - 眼球を動かす
  - 顔面の知覚を伝え、筋に運動の指令を伝える
  - 四肢の知覚を伝え、筋に運動の指令を伝える
- 脳に出入りする血管を通す
  - 動脈: 心臓から脳に酸素に富んだ血液を送る
  - 静脈: 脳から心臓に血液を戻す
- 眼窩の上の壁、後ろの壁になる
  - 前頭骨、蝶形骨、篩骨
  - 横の壁と下の壁は顔面頭蓋から。

# 頭蓋底の穴の例

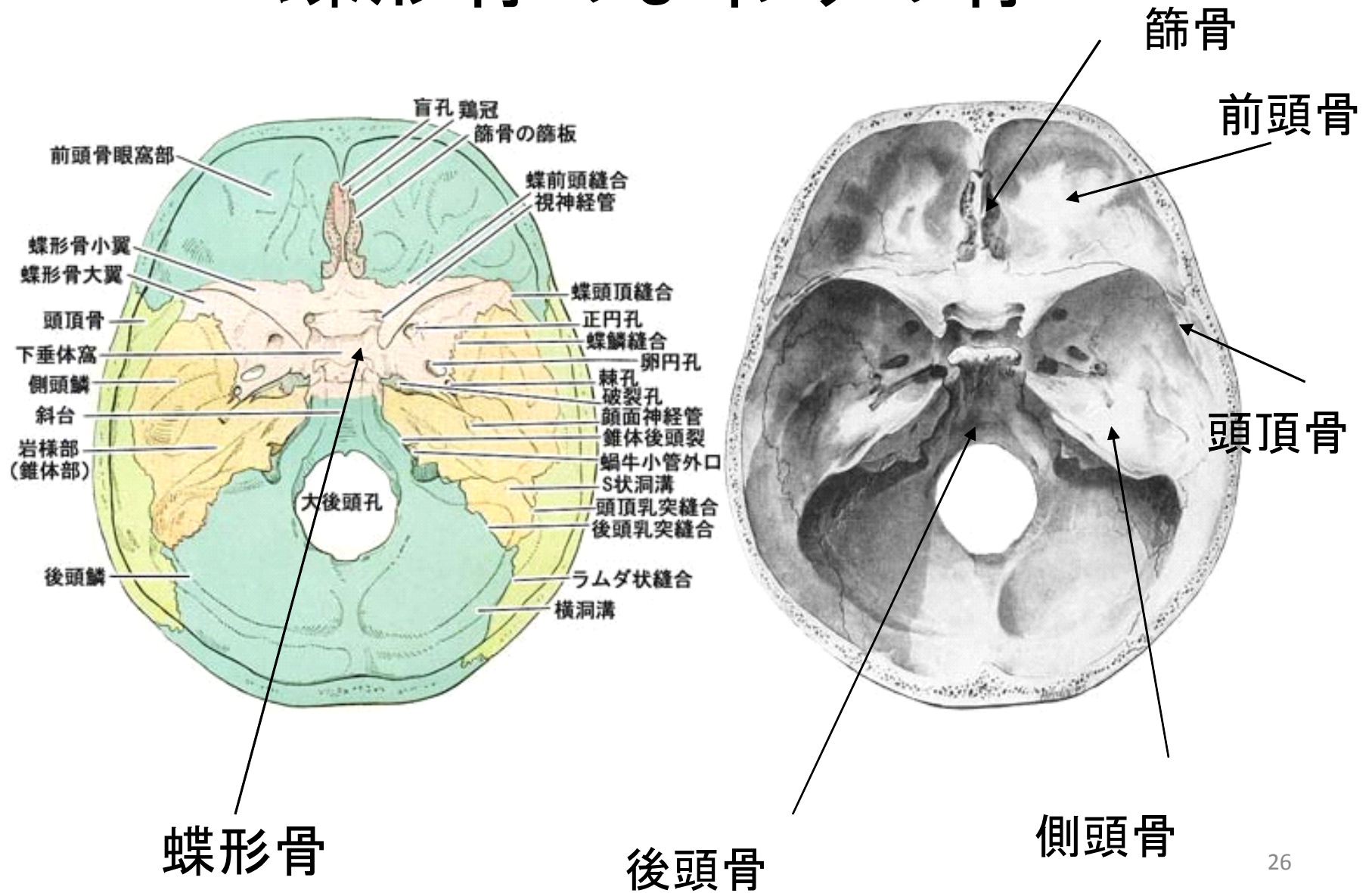
- 大後頭孔(後頭骨): 延髄下部が通り脊髄に移行する。脊髄動脈が通る
- 視神経管(蝶形骨): 視神経
- 上眼窩裂(蝶形骨): 眼神経
  - 眼神経: 三叉神経の第1枝。結膜、角膜、上眼瞼、前頭部の皮膚の知覚を支配する。
- 正円孔(蝶形骨): 上顎神経
  - 上顎神経: 三叉神経の第2枝。上顎(歯、歯茎、口腔粘膜、皮膚含む)の知覚を支配する。
- 卵円孔(蝶形骨): 下顎神経
  - 下顎神経: 三叉神経の第3枝。下顎(歯、歯茎、口腔粘膜、皮膚含む)の知覚、ならびに、咀嚼筋群の運動を支配。
- 内耳孔(側頭骨): 聴神経
- 頸動脈管(側頭骨): 内頸動脈
- 頸静脈孔(側頭骨と後頭骨): 内頸静脈。舌咽神経・迷走神経・副神経。



# 頭蓋底



# 蝶形骨のまわりの骨



# 顔面頭蓋の役割

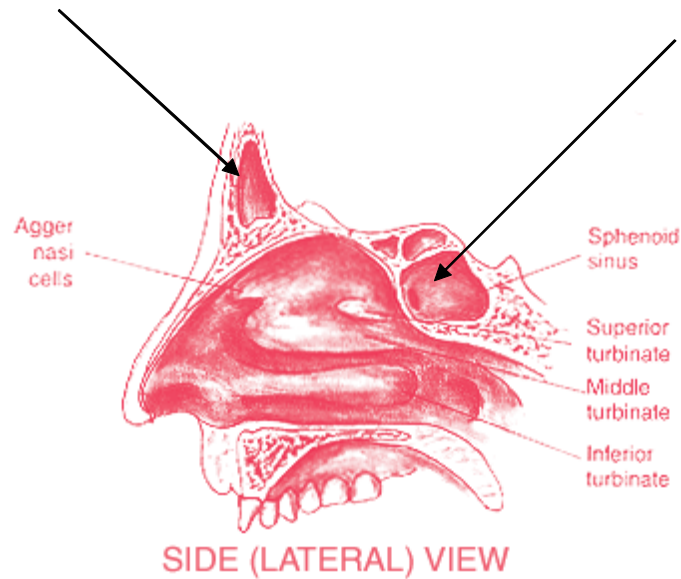
- 眼窩をつくる
  - 頬骨、上顎骨、涙骨、口蓋骨
  - 脳頭蓋から：前頭骨、蝶形骨、篩骨
- 顎をつくる
  - 上顎骨
  - 下顎骨：顎関節で上顎骨とつながる
- これらの骨には、副鼻腔（ふくびくう）という空洞をもつものがある。

# 副鼻腔

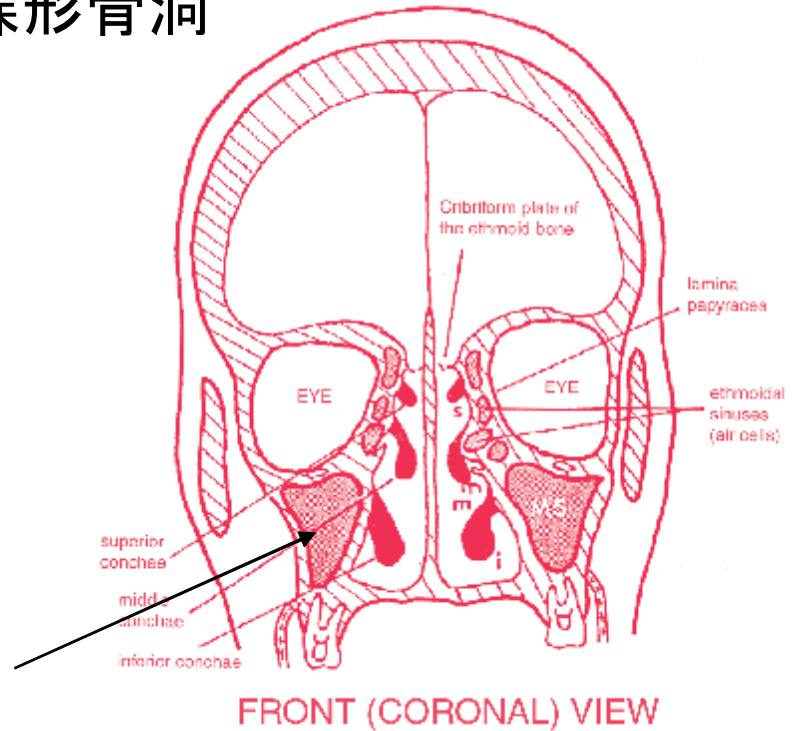
- 鼻腔(びくう)を取り囲む骨の内部に発達した空洞
  - 鼻腔に通じる開口部をもち、鼻腔粘膜の続きでおおわれている
- 炎症をおこしやすい(副鼻腔炎)
- 上顎洞: 副鼻腔の中で最大。歯根部の病変が波及することあり。
- 他に、篩骨洞、前頭洞、蝶形骨洞

# 副鼻腔の例

前頭洞



蝶形骨洞



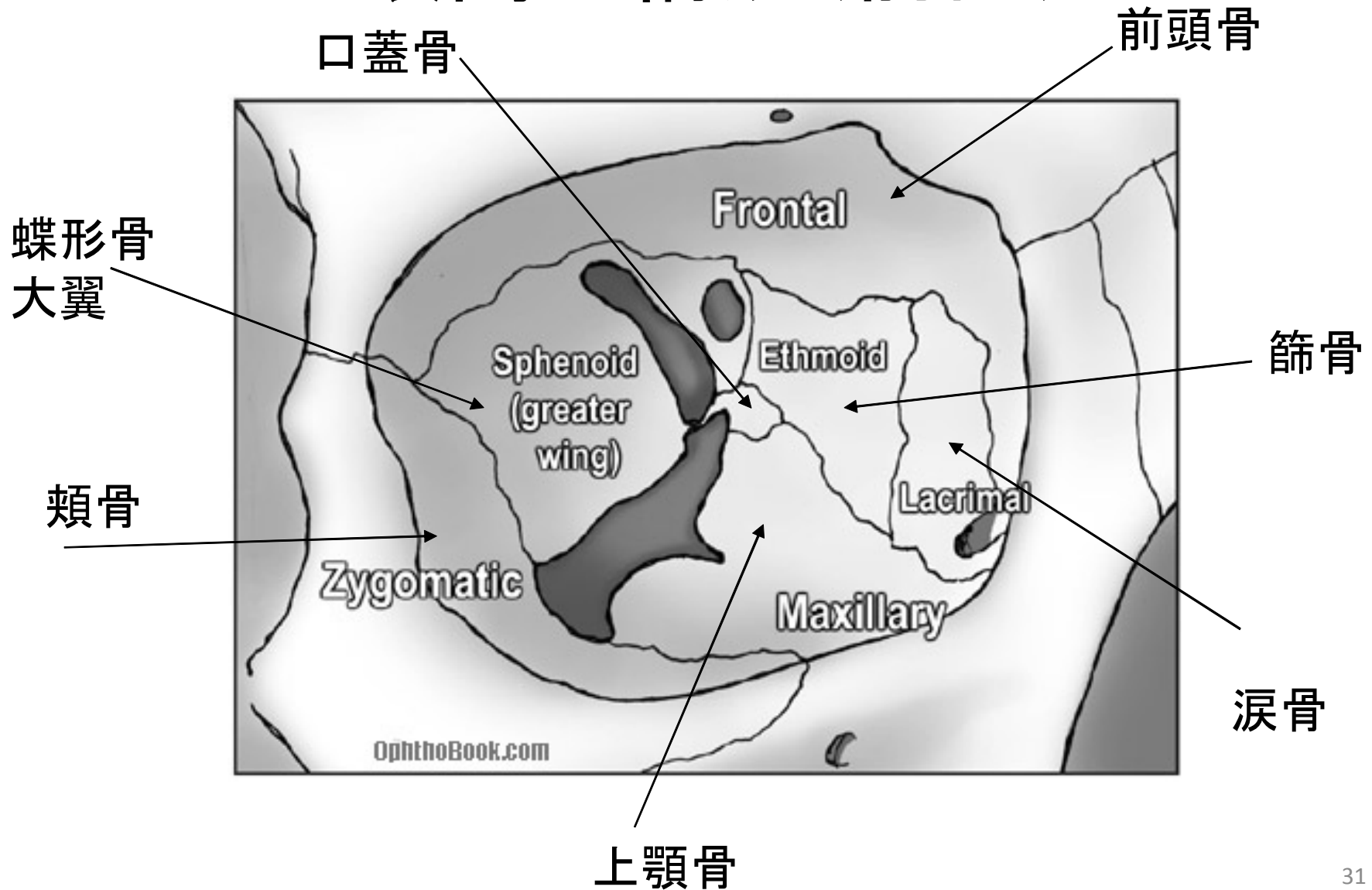
上顎洞

<http://www.wehealny.org/services/headneck/nasal.asp>

# 眼窩

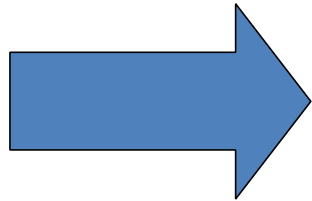
- 7種類の骨で囲まれている
- 前頭骨(上面)
- 頬骨(外側面)
- 上顎骨(下面)
- 蝶形骨(底面(奥の面))
- 篩骨(内側面)
- 口蓋骨(下面)
- 涙骨(内側面)

# 眼窩の構成(前面)



# 眼窩内の構造物

- 眼球
- 視神経
- 眼球を動かす筋肉
- 眼球を動かす筋肉を支配する神経
- 脂肪組織



眼窩の損傷により障害をきたす  
「見えない」「2重に見える」

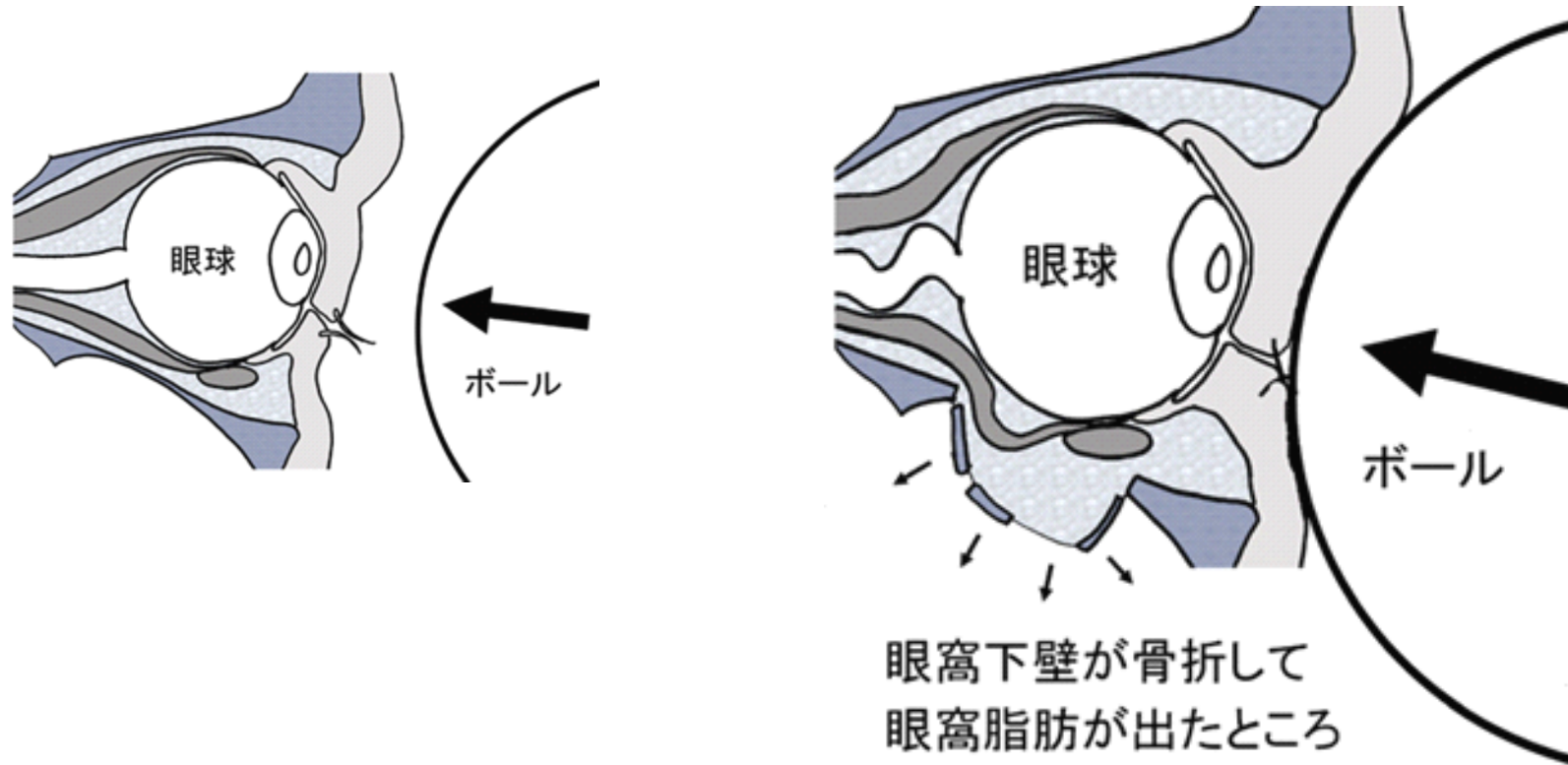
スポーツでの外傷で重要。野球、ボクシングなど



# 顔の骨折の例

- 25歳、男性。野球練習中、グラブではじいた球が右頬にあたった。すぐに冷やしその夜は様子を見ていたが、
- 翌日には顔面の腫脹(しゅちょう)が増していた。眼の縁を触ってみると非常に痛いところがあり、
- 右頬が若干、平らになったように見え、右眼が左眼にくらべて引っ込んでいるような感じがした。
- また口を開けようとしたが十分には開かず、
- 上目づかいに物を見たときに二重に見えるようになった。
- 右上唇および粘膜にしびれが生じている。

# 眼窩壁骨折



日本形成外科学会ホームページより

<http://www.jsprs.or.jp/sikkan/3-2/3-2-3.htm>

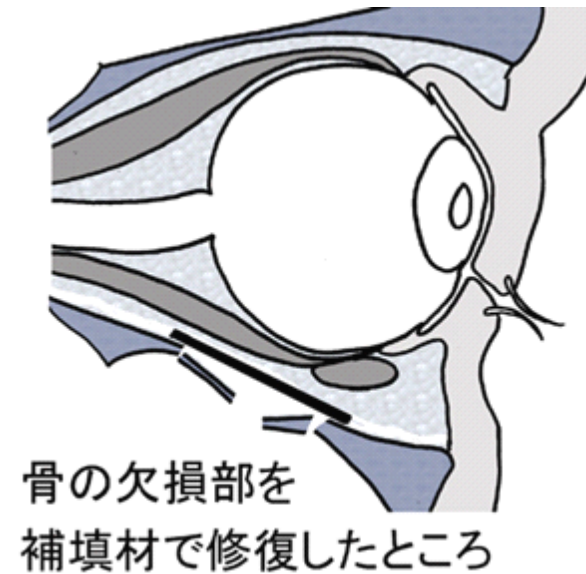
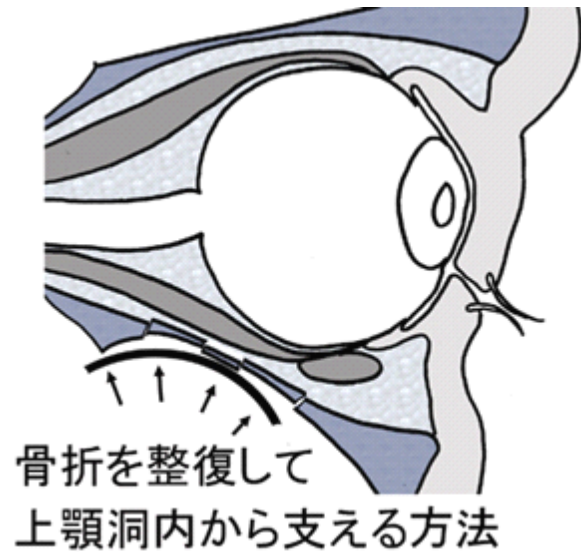
# 眼窩壁骨折の症状

- 骨折部からは眼窩内の脂肪組織や眼を動かす筋肉などがはみ出しますので、眼が落ち窪んだり(眼球陥没)、眼の動きが悪くなって物が二重に見える(複視)、そのために吐き気を催すこともあります。
- 眼窩の下壁には知覚神経が走っており、損傷すれば頬～上口唇の感覚が麻痺します。
- また、鼻をかむと血液の混じった鼻水が出ます。このような状態で鼻をかむと、逆に骨折部から眼の周囲組織に空気が入ってひどい場合には視力障害を起こしますので、鼻をかんではいけません。

# 眼窩壁骨折の治療方針

- 殆どの場合には経過をみて手術の要否を決めます。ただし、骨折部で眼を動かす筋肉が挟み込まれている場合(小児に多い)は緊急手術が必要になることもあります。したがって、眼部を強く打った場合にはCT検査が受けられる病院を受診してください。
- 手術適応:CT検査による骨折の状況、眼球陥没や眼球運動障害の程度から判断します。
- 眼窩壁の骨折があっても、複視や眼球陥没などの症状が無ければ手術はしません。
- 複視の多くは骨折部の腫れや出血が吸収されると改善してきます。訴えが複視だけで、CT検査で問題が無い場合には、改善状況を見てから手術するか否かをきめます。

# 眼窩壁骨折の手術



日本形成外科学会ホームページより

<http://www.jsprs.or.jp/sikkan/3-2/3-2-3.htm>

# 頬骨骨折

- 骨折は骨の比較的弱いところにおきやすい
- 顔面骨折は縫合線に沿っておきやすい
  - 例:前頭頬骨縫合+蝶頬骨縫合
- 頬骨骨折では、さらに下眼窩裂から眼窩底部を通過して上顎骨にかけて連続して骨折しやすい
- 上顎骨の骨折→眼窩内の脂肪が上顎洞に脱出→眼が引っ込んで見える
- 頬骨弓の骨折→深側を通る側頭筋の運動を制限→口を開けにくい
- 眼窩底部の骨折→下直筋(眼を下に向ける)の伸びを妨害→眼を上に向けることができない
- 眼窩底部の骨折→眼窩下神経(三叉神経→上顎神経由来)を損傷→上口唇、粘膜の知覚が障害→しびれ感

# 椎骨

- 椎体：円柱状
- 椎弓：椎体とともに椎孔を囲む
  - 棘突起：1個
  - 横突起：左右に計2個
  - 上関節突起：左右に計2個
  - 下関節突起：左右に計2個
  
  - 上椎切痕
  - 下椎切痕

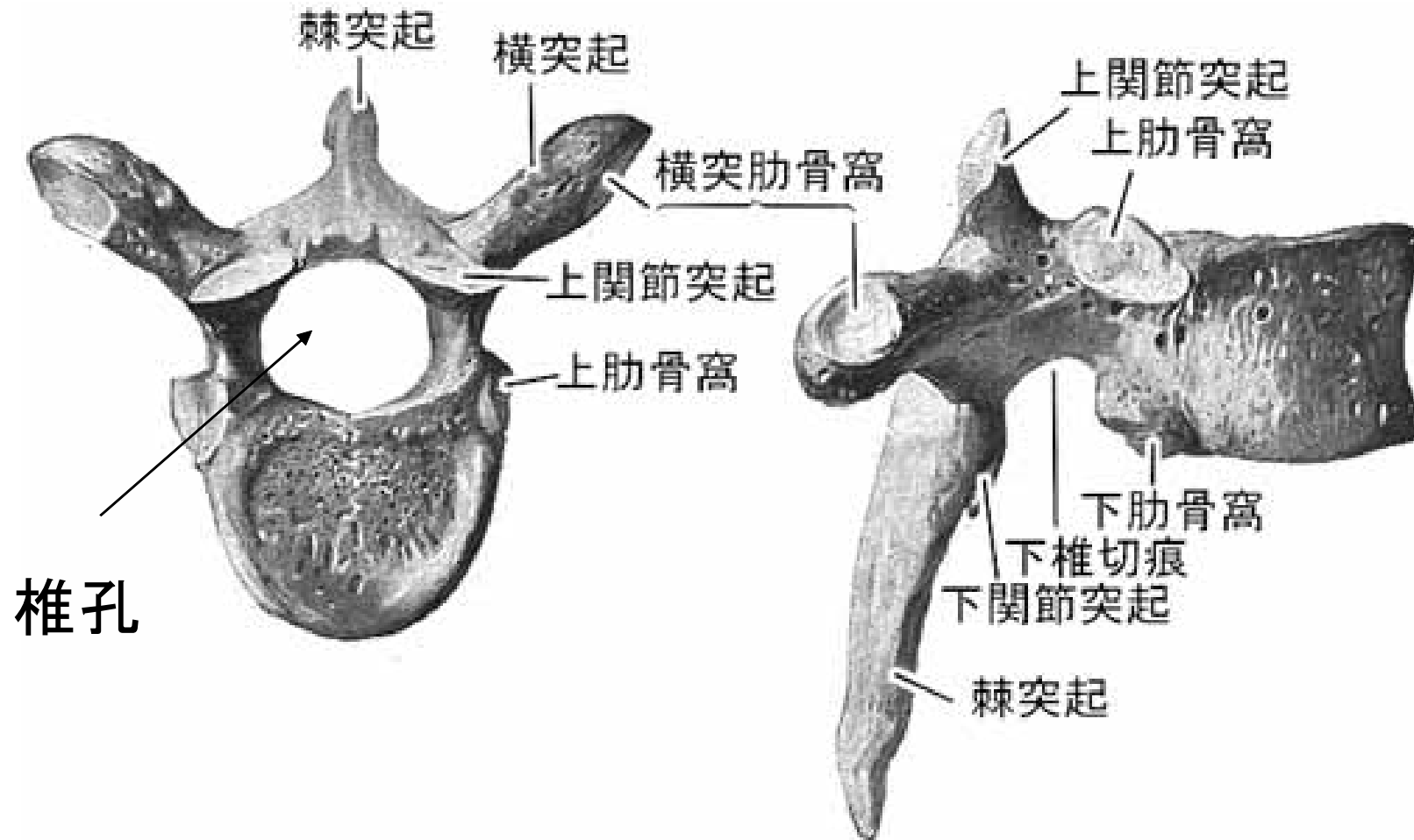
「解剖生理学」pp43Fig2-9

# 脊柱の構成

- 椎体間には椎間円盤がはさまり、柱状に積みあがる
- 椎孔が連なり、脊柱管となる
  - 脊髄を入れる。
- 上の椎体の下椎切痕、下の椎体の上椎切痕があわさり、椎間孔をつくる。
  - 脊髄に出入りする脊髄神経の通り道になる。
- 頸部と腰部：前弯（前にふくらむ）
- 胸部と仙尾部：後弯（後ろにふくらむ）

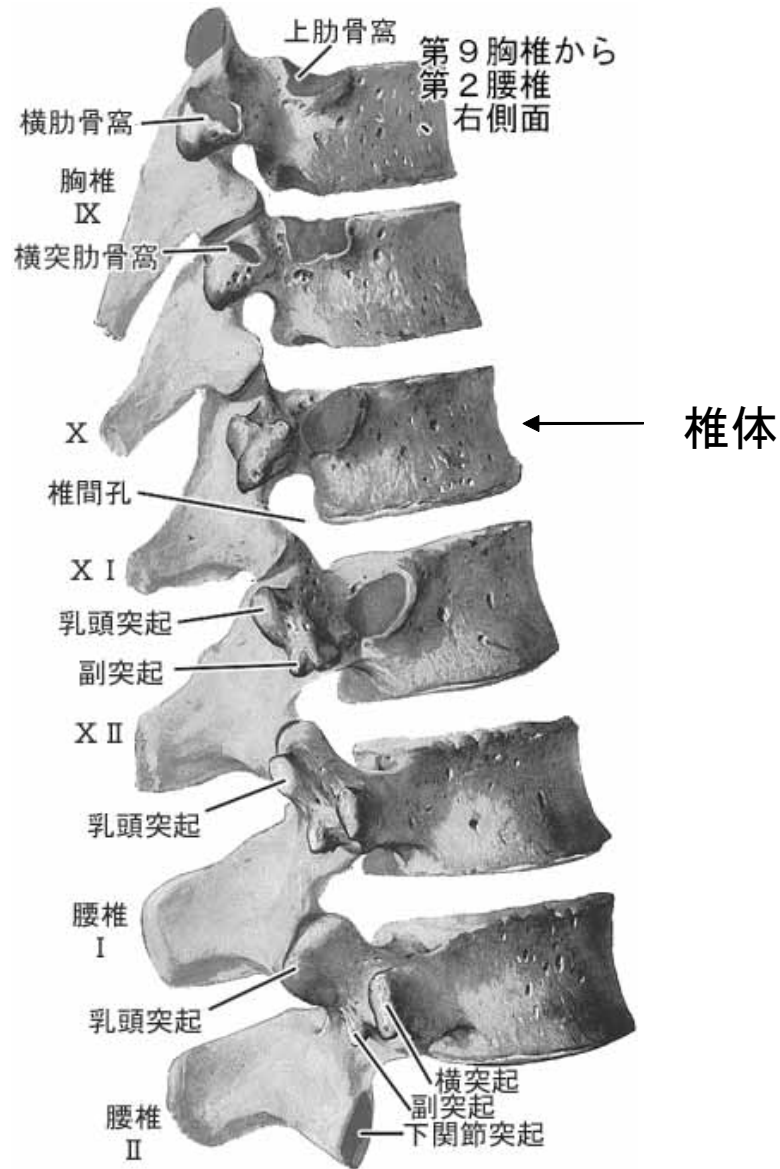


# 椎骨(胸椎)



船戸和也 Terminologia Anatomica(1998)に基づく解剖学 より  
<http://web.sc.itc.keio.ac.jp/anatomy/osteologia/A02203001-005.html>

# 脊柱の構成 (胸椎を例に)

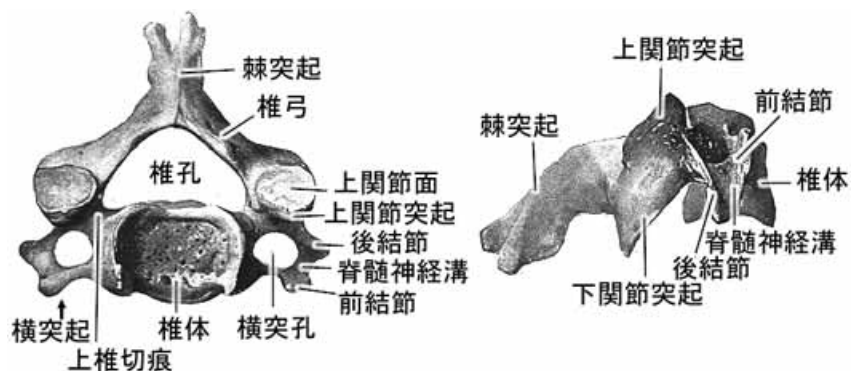


- 椎体間には椎間円盤がはさまり、柱状に積みあがる
- 椎孔が連なり、脊柱管となる
  - 脊髄を入れる。
- 上の椎体の下椎切痕、下の椎体の上椎切痕があわさり、椎間孔をつくる。
  - 脊髄に出入りする脊髄神経の通り道になる

# 頤椎

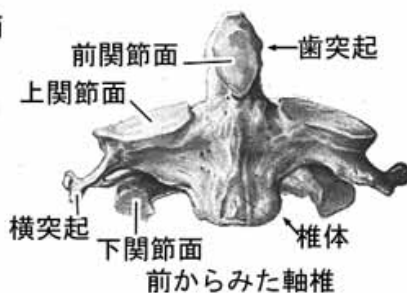
- 環椎：第1頤椎
  - 環状で、椎体を欠く
  - 後頭骨との間の関節は動かない
- 軸椎：第2頤椎
  - 齒突起：環椎に入り込む
  - 正中環軸関節：頭蓋の回転
- 隆椎：第7頤椎
  - 棘突起が長く、体表から触知できる

# 椎骨(頸椎)



横突孔: 椎骨  
動脈が通る

第3, 4, 5, 6頸椎



第1頸椎(環椎) 第2頸椎(軸椎)



第7頸椎(隆椎)

# 環椎と軸椎



環椎



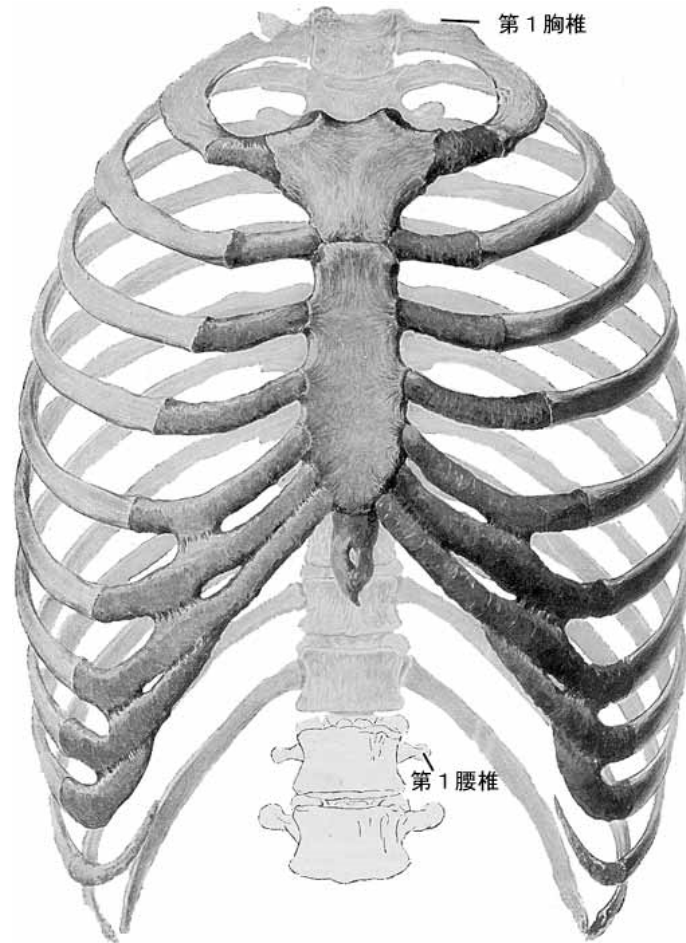
軸椎

# 胸郭

- 12個の胸椎
- 12対の肋骨
- 1個の胸骨

# 主な構造物

肋軟骨



頸切痕

胸骨柄

胸骨角 = 第2肋骨の高さ

胸骨体

肋骨弓

肋骨下角

剣状突起

解剖生理学図2-12も参照

# 胸郭の触知できる主な構造物

- 胸骨頸切痕
- 胸骨角：両側に第2肋骨が連結
- 胸骨体
- 肋骨弓
  - 右肋骨弓は、肝臓の下縁の目印
- 剣状突起



Kristin Scott Thomas  
as Katharine Clifton in  
*The English Patient*  
(1996)

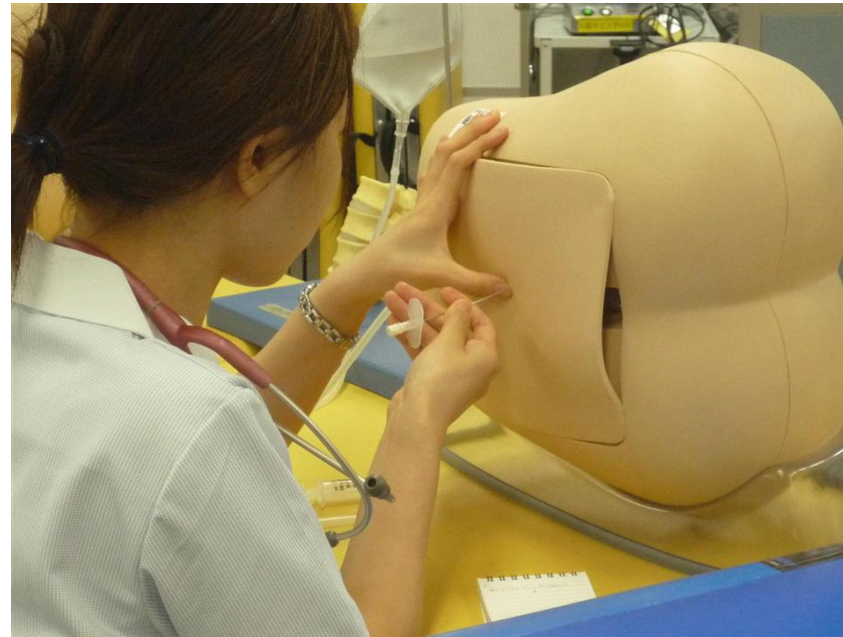
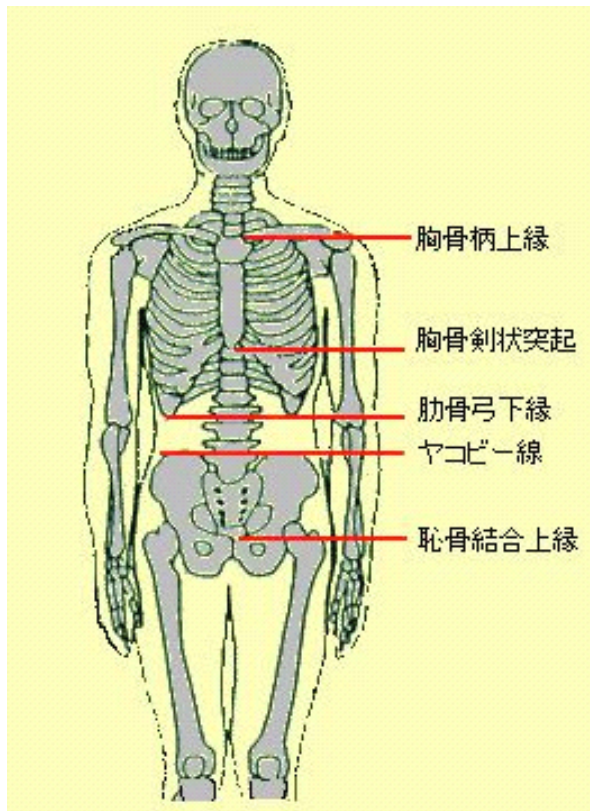
問：胸骨頸切痕を指摘せよ



# 腰椎

- 5個の腰椎
- ヤコビー線(左右の腸骨稜の最高点を結ぶ線)上に、次のいずれかがある
  - 第4腰椎の椎体
  - 第4、5腰椎間の椎間円盤
  - 第5腰椎の椎体
- 腰椎穿刺
  - 椎間から脊髓腔まで注射針を刺入する
    - 脊髓液採取のため(神経疾患の診断)
- 成人では、脊髓の下端は第2腰椎である。したがって、これを傷つけないように腰椎穿刺を第3と第4腰椎の間で行うときにヤコビー線が指標になる。

# ヤコビー線



腰椎穿刺の位置決めのめやすとなる  
「SSC管理人 ともこ&よしみの部屋」より

[http://ocussc.at.webry.info/200809/article\\_35.html](http://ocussc.at.webry.info/200809/article_35.html)

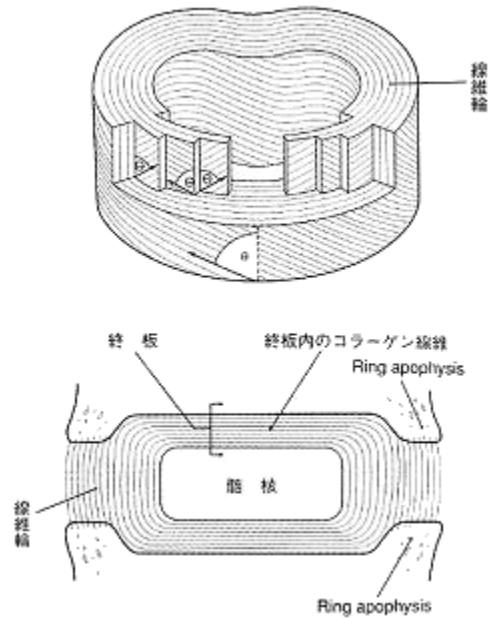
「Beamの勉強部屋」より

<http://www.fujita-hu.ac.jp/~sfujii/satuei/satuei05.html>

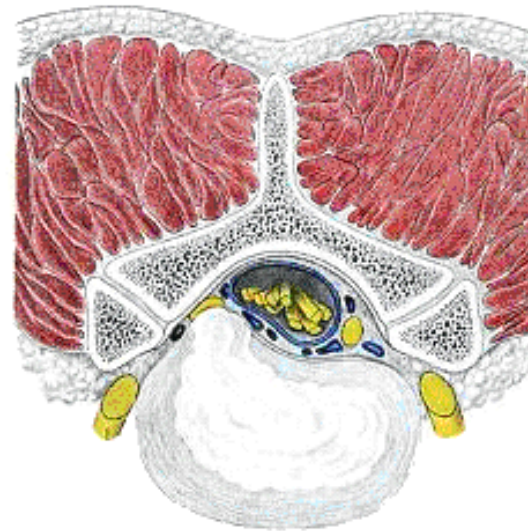
# 腰椎椎間板ヘルニア：軟骨組織の損傷

- 椎間円盤：線維軟骨からできている
  - さらに髄核、線維輪、軟骨終板から構成される
- 加齢等により椎間板組織が破綻し、本来の存在部位から逸脱した状態を、椎間板ヘルニアという
- 逸脱した椎間板組織が神経を圧迫すると、痛み（腰痛、下肢痛）、しびれ、下肢の筋力低下などがおきる

# 腰椎椎間板ヘルニア



腰椎椎間板の構造



腰椎椎間板ヘルニアの概要図

日本脊髄外科学会HPより

<http://square.umin.ac.jp/jsss-hp/intro/04.htm>

# 腰椎椎間板ヘルニアの治療

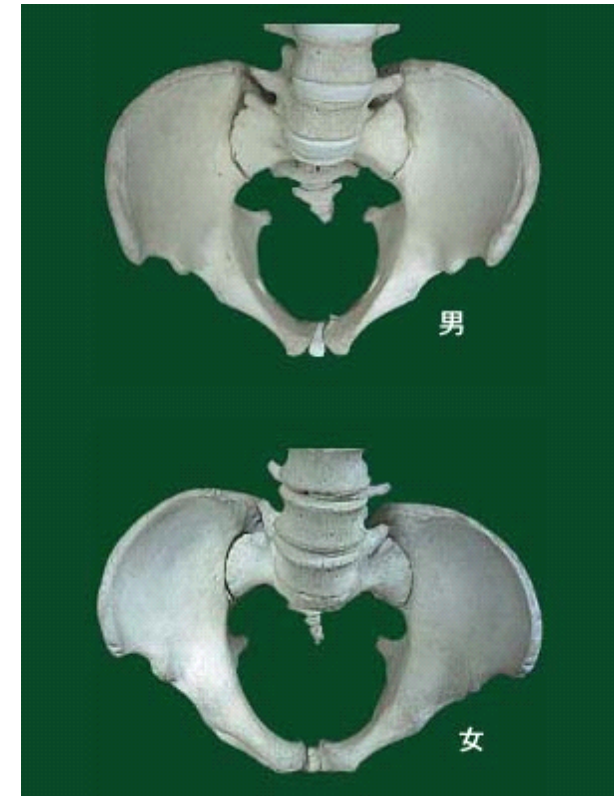
- 腰椎椎間板ヘルニアは自然経過で軽快するものが多いといわれています。現在までの研究では腰椎椎間板ヘルニアのおよそ80-85%の症例は自然経過で軽快すると報告されています。
- 手術以外のいわゆる保存的療法としては、安静・腰椎コルセットの装着・腰椎牽引や腰部マッサージなどが行われます。痛みが高度の場合には腰部硬膜外神経ブロックなどの鎮痛を目的とした治療法も行われます。内服薬としては、鎮痛消炎剤・筋弛緩剤・ビタミン剤などが投与されます。これらの保存的療法が無効の場合には、手術的治療法が行われます。
- 手術的治療法としては、経皮的髄核摘出術(レーザーを使用するもの、内視鏡的に行うものなど)も開発されています。

日本脊髄外科学会HPより

<http://square.umin.ac.jp/jsss-hp/intro/04.htm>

# 骨盤

- 寛骨(左右)、仙骨、尾骨
- 分界線を境に上部の大骨盤、下部の小骨盤に分ける
  - 小骨盤: 恥骨結合で閉じた骨盤腔をつくる。分娩の際の産道となる。



高井省三, 海老名貴之. 電  
脳骨学実習の手引 (1998)

# 寛骨



後 前

前 後

外側から  
見ると

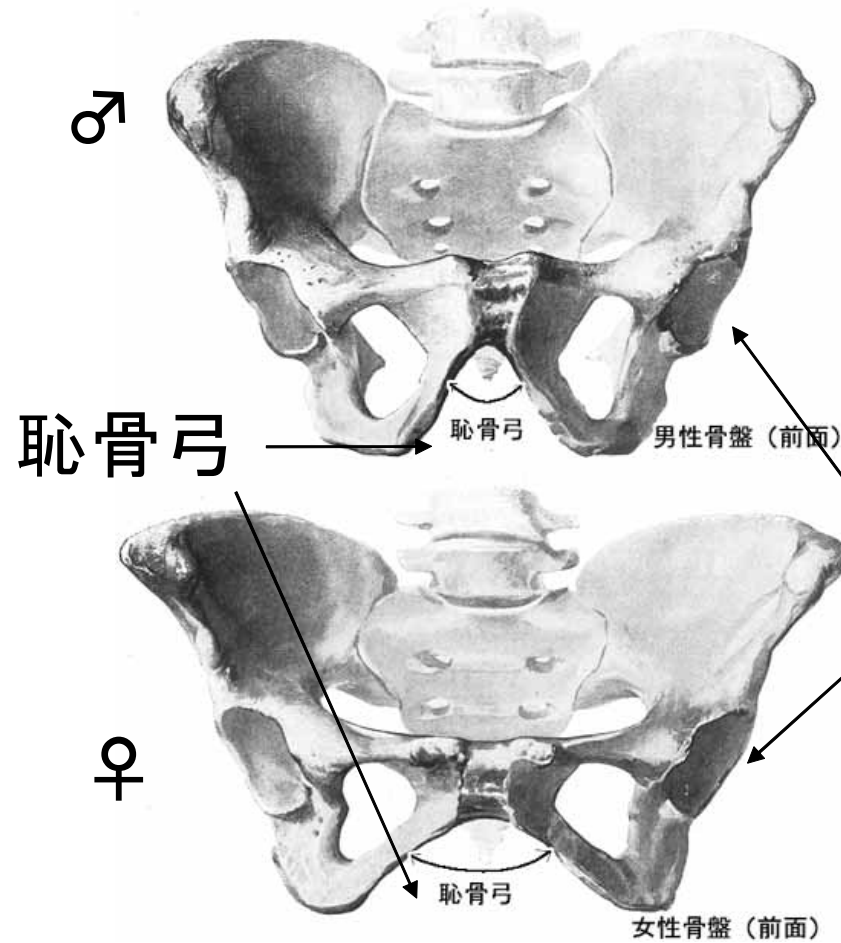
内側から  
見ると

# 骨盤で触知できる主な構造物

- 腸骨稜：寛骨の上縁
- 上前腸骨棘：腸骨稜の前端
  - 縫工筋、鼠径靭帯などが付着
- 上後腸骨棘：腸骨稜の後端
- 坐骨結節



# 骨盤形状の男女差(前面)



恥骨弓の角度

女性(下図):  $>90^\circ$

男性(上図):  $<90^\circ$

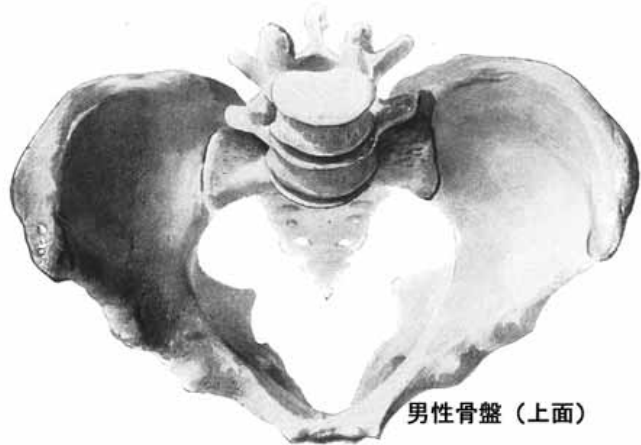
寛骨臼の大きさ向き

女性: 小さく、前に向く

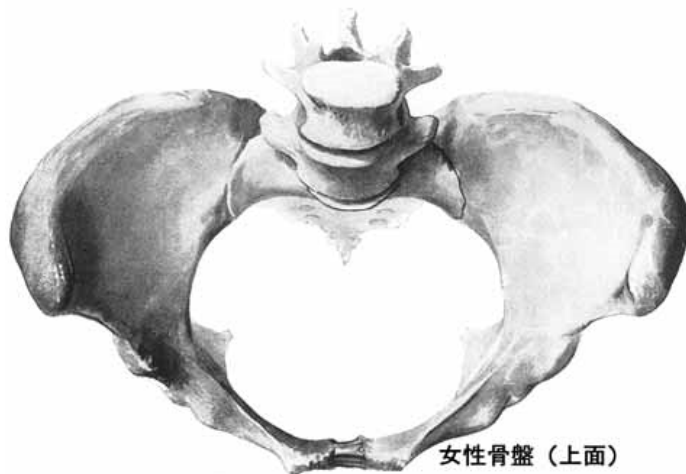
男性: 大きく、外に向く

問: 先天性股関節脱臼は男児・女児のどちらに多いか?

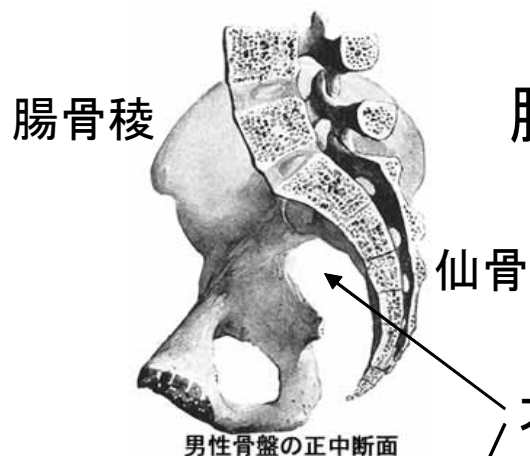
# 骨盤の男女差(上面)



骨盤円(骨盤上口)の形と大きさ  
女性(下図):より大きく、より卵円形  
男性(上図):より小さく、ハート型



# 骨盤形状の男女差(内側面)



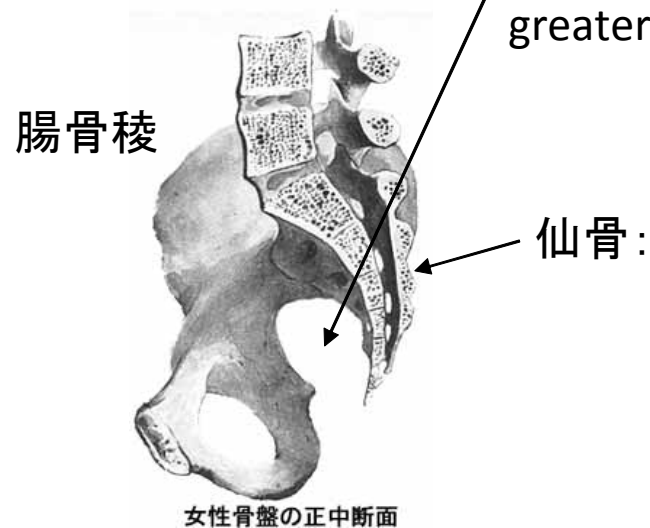
腸骨稜:

女性(下図): 曲がりが少ない

男性(上図): 曲がりが大きい

大坐骨切痕: 女性: 広い 男性: 狭い

greater sciatic notch



女性: より短く、広い(前から見て)

男性: より長く、狭い(前から見て)

女性: 後ろへの湾曲が小さい

男性: 後ろへの湾曲が大きい

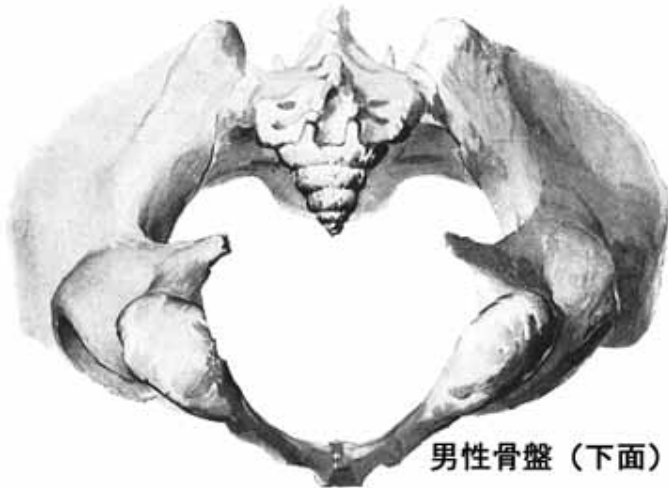
# 法医学的に女性の骨盤の一部と判定



ニコライ二世の皇女、アナスタシア(またはもう一人の皇女)  
のものと考えられた骨片

<http://www.youtube.com/watch?v=HonT60qAB0g>

# 骨盤形状の男女差(下面)



骨盤下口の広さ:

女性:広い 男性:狭い

坐骨結節



女性は男性よりも、結節の長さがより短く、結節間が離れ、外側に突出する。

# 上肢骨

- 鎖骨
  - 胸鎖関節: 胸骨との関節
  - 肩鎖関節: 肩甲骨の肩峰との関節
- 肩甲骨
  - 鎖骨、上腕骨と関節でつながる
  - 一見翼のように見えるが、進化的には鳥の翼はヒトの腕に相当する。肩甲骨と翼とは関係ない。
  - 肩峰: 肩関節の一部となる
  - 烏口突起: 筋や靭帯の付着部となる。
  - 肩甲下角: 触知できる。第7胸椎棘突起の高さにある。

# 上腕骨

- 内側上顆：肘の内側。ぶつけると痛みが走るところ（尺骨神経が通っているのので）
- 外側上顆：肘の外側
- 上腕骨の内側・外側上顆を結ぶ線（Hueterの線）の上に肘頭がある。

# 上腕骨外側上顆炎

- テニス肘
- テニスが原因でなくても起こる
- 肘の外側の痛み
- 短橈側手根伸筋腱の上腕骨外側上顆への付着部
  - 付着部は、幅1cm, 厚さ1mmほどの薄い腱膜であり、小さなところに大きな負荷がかかりやすい
- 短橈側手根伸筋腱：手の背屈、手根の外転
  - バックハンド時の動作



# 橈骨と尺骨

- 橈骨が外側、尺骨が内側
- 橈骨茎状突起：手首外側に触知。すぐ内側に橈骨動脈の拍動を触れる
- 肘頭は尺骨の一方の端となる
- 尺骨頭は下端（手首側）

# 大腿骨

- 大腿骨頭：寛骨弓と股関節をつくる
- 大転子：触知できる
- 内側顆、外側顆： 膝の内側、外側に触れることができる

# 膝蓋骨

- 膝の皿
- 大腿四頭筋の中にできた種子骨
  - 種子骨：腱または靭帯の中に生じる小さな骨で、  
腱と骨との摩擦を少なくする。

# 脛骨と腓骨

- 脛骨内側顆、外側顆：触知可能。大腿骨とともに膝関節をつくる
- 脛骨内果（うちくるぶし）：足首の内側のくるぶし
- 腓骨外果（そとくるぶし）：足首の外側のくるぶし

# 関節の構造

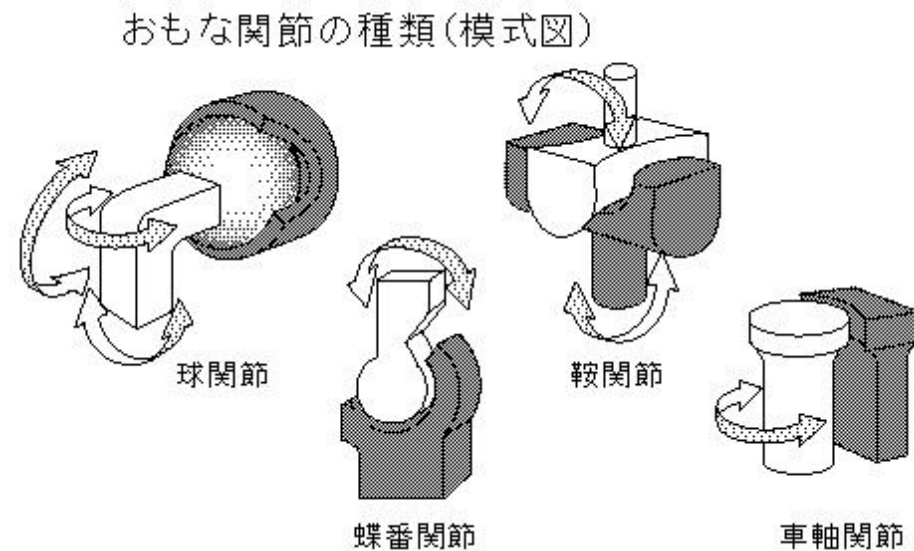
- 関節頭(出っ張っている方の骨)－関節窩
  - － 骨の関節面は関節軟骨で覆われる
- 関節包
  - － 外側に線維膜、内側に滑膜、の2層構造
- 関節腔
  - － 滑液で満たされる
- 靭帯
  - － 関節外あるいは関節内
- (一部の関節では)関節半月/関節円板
  - － 関節包由来の線維軟骨である。

# 関節を構成する骨の数

- 単関節
- 複関節

# 関節の運動軸

- 1軸性
- 2軸性
- 多軸性



図は「関節の分類」[http://blog.livedoor.jp/ptc\\_info/archives/2013-02.html](http://blog.livedoor.jp/ptc_info/archives/2013-02.html)

# 関節の形態

- 球関節
- 蝶番関節
- 鞍関節
- 橢円関節
- 車軸関節
- 平面関節



# 代表的な関節

- 顎関節
- 肩関節
- 肘関節
- 手の関節
- 股関節
- 膝関節
- 足関節

# 肩関節

- 肩甲骨関節窩
- 上腕骨の上腕骨頭
- 関節唇
  - 関節窩周辺の線維状の組織。関節窩を補強
- 回旋筋の腱が肩関節の関節包を囲む
  - 関節包→関節の構造(「解剖生理学36頁」)参照
- 可動域が大きいが、脱臼しやすい
  - 上腕骨頭の大きさに比べて関節窩が小さい
  - 側副靭帯がない
  - そのため、前方に脱臼しやすい

# 五十肩

- 肩関節周囲炎
- 炎症(痛み)がある程度おさまるまで痛み、炎症を除去しながら安静、そのあと、リハビリ
  - 「アイロン体操」: アイロン程度の軽いものを持って、腕を軽く振るようにして動かす (坂井健雄 よくわかる解剖学の基本としくみ pp38)

# 肘関節

- 3つの関節が1つの関節包に包まれる
  - 腕尺関節
  - 腕橈関節
  - 上橈尺関節

# 股関節

- 大腿骨頭と寛骨臼との間の臼状関節。
- 関節窩が深く、肩関節より運動が制限。

# 膝関節

- 複合関節
  - 大腿骨の内側顆と脛骨の内側顆
  - 大腿骨の外側顆と脛骨の外骨顆
  - 膝蓋骨の関節面と大腿骨の膝蓋面
- 関節半月：脛骨の浅い関節窩を補う：(内側と外側)
- 関節内靭帯：膝十字靭帯
- 側副靭帯：外側側副靭帯、内側側副靭帯
- 大腿四頭筋腱は前面を通り脛骨に着く

# 半月板損傷

- 膝関節屈曲時に、ひっかかり感と疼痛。
- 若年者の場合
  - 靭帯損傷、とくに前十字靭帯損傷に合併することが多い。前十字靭帯損傷により、関節が不安定になり正しい運動がおこなわれなくなると、半月版に過度の負荷がかかり、断裂にいたる。
- 小児や高齢者の場合
  - 明らかな外傷がなくても、前者では円盤状半月版により、後者では加齢を基盤として損傷が発生することが多い。

# 骨折

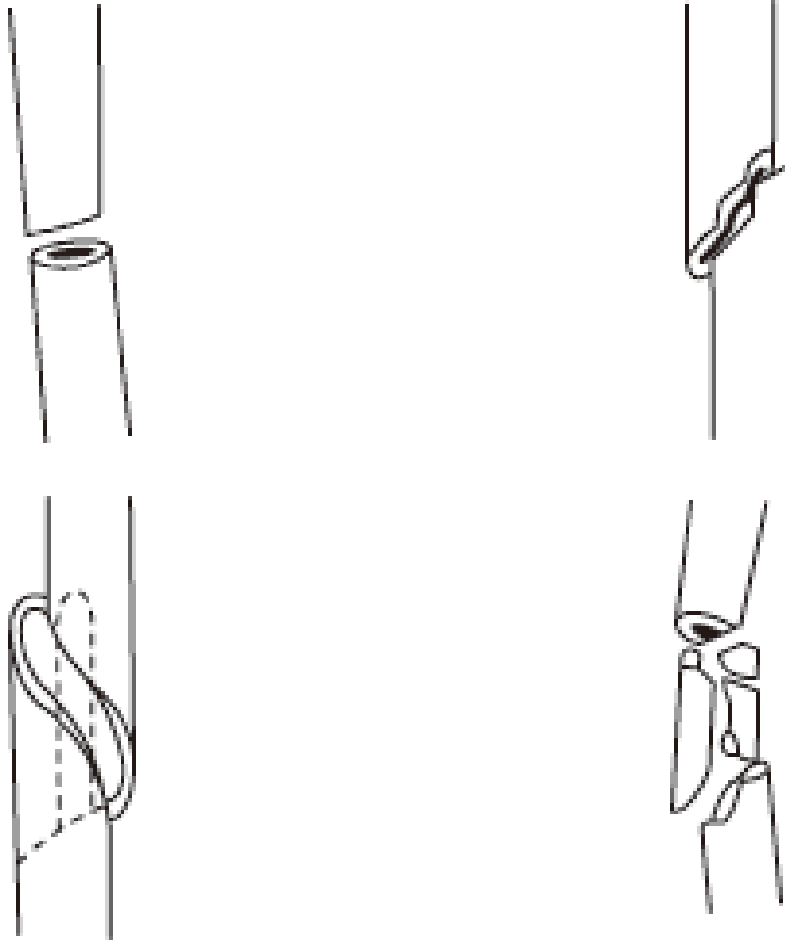
- 骨が折れたりひびが入ること
  - 通常は周辺組織の損傷を伴う
- 開放骨折(複雑骨折)
  - 皮膚や軟部組織(筋肉や皮膚など)が破れ、
  - その傷口から骨折した骨が露出した状態。
  - 傷口が泥や細菌で汚染されていることが多い。
- 皮下骨折(単純骨折)
  - 骨折部位の皮膚が破れていない状態。
  - 単純骨折または閉鎖骨折ともいう。



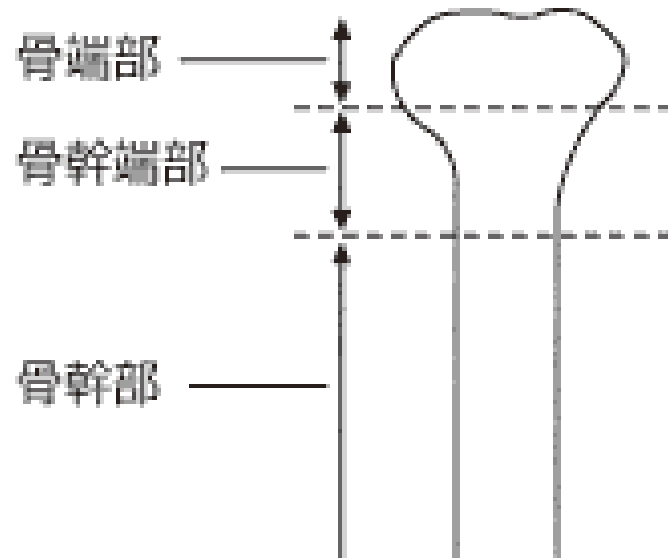
# 骨折の種類：骨折線の走向による

- 横骨折
  - 骨が真横に折れた状態。
- 斜骨折
  - 骨が斜めに折れた状態。
- らせん骨折
  - 骨がねじれて折れたときに起こる。
- 粉碎骨折
  - 骨がバラバラに砕けた状態。
  - 交通事故や転落により非常に大きな外力が加わったときに起こる。
- 剥離（はくり）骨折
  - 骨には腱や靭帯と結合している部分がある
  - その結合部分から小さな骨片がはがれた状態。手、足、足首、膝、肩に起こりやすい。
- 圧迫骨折
  - 骨が圧力でつぶれた状態。
  - 高齢者に多く、おもに椎体（背骨）に起こる。

# 骨折の種類



# 骨折の種類：部位による分類



- 骨幹部骨折、骨幹端部骨折、骨端部骨折
  - それぞれ、長管骨（腕や脚の長い骨）の中央部付近、中央より端の部分、骨の先端部分で骨折した場合に、このように呼ぶことがある。（例：脛骨骨幹部骨折、橈骨遠位端骨折など）
- 関節内骨折
  - 関節包内に骨折線がおよんでいる骨折。

# 骨折の症状

- 疼痛
- 変形・異常可動性
- 内出血
  - 骨折すると、骨折部から出血する。
  - 骨周辺の軟部組織からも出血が起こる。
  - 広い範囲であざができる
  - 骨折により大量に出血した場合は低血圧となることがある。
    - めまいや冷や汗、意識消失などをひきおこすことがある。
- 腫脹

# 骨折の合併症(1)

- コンパートメント症候群
  - 骨折や打撲によって筋肉組織が腫れる
  - →筋肉内の圧が上昇して血管や神経組織が圧迫される。
  - そのために循環障害が起こることをコンパートメント症候群という。
  - 症状が進むと、壊死や麻痺が起こることもある。
  - 強い痛みが特徴で、腫脹、知覚障害、強い圧痛などもみられる。

# 骨折の合併症(2)

- 肺循環障害

- 骨折部の骨髄から、破壊された骨髄組織や脂肪が静脈に入り、肺に到達して骨髄塞栓症や脂肪塞栓症をおこすことがある。
- 血中に入った挫滅組織から放出されたタンパク質が血栓形成の引き金になり、肺血栓症を生じることがある。
- 肺細小動脈や毛細血管の透過性が亢進し、肺浮腫が生じることがある。