

## 第2部

# 人骨骨格図譜（改訂版）

## 人骨骨格図譜（改訂版）作成にあたって

2006年に「動物考古学の手引き」として、松井章さんの主導のもと、遺跡から出土する哺乳動物の骨格図譜が世に出された。その後英語版も刊行され、世界の各地で使われることになった。その中にはもちろん人骨の図譜も含まれている。図譜は多くの考古学の研究者や発掘担当者に使われてきた。しかし、2次元的な図譜には限界もあった。

同定作業にもっとも必要なもの、それは実物の骨格標本である。松井章さんがおられた奈良文化財研究所の環境考古学研究室は、多くの骨格の比較資料を収集し、各地の研究者から利用されるようになった。しかし、実物の標本は誰もが手に入れることが出来るわけではなく、維持・管理も難しい。たとえ資料を持っていても現場に携えることは難しい。そこで、実物標本との間を埋める3次元の骨格データベースが企画されるようになった。これにはいくつかの課題があった。制作には3次元的なデータをとる必要があり、使いやすく、かつ安い費用でパソコンを介して見られるようにするというハードルを越えなければならなかった。どんなにすぐれていても高額なソフトが必要ならそれはほとんど意味がないデータベースである。このハードルは無料ソフトで見られるPDFで配信することで解決された。また、特定の研究者だけでなく、広く世に出ている必要がある。これには奈良文化財研究所の協力で、研究所のホームページ <https://www.nabunken.go.jp/research/environmental/gaiyo.html> で閲覧が可能になった。既に刊行されている英語版の図譜が海外でも多く利用されていることを考えると、今回改訂したものも含めて、3次元データベースはいっそう利用されると期待されるので、国際考古動物学会（ICAZ）のホームページでの公開も目指している。

今回は、人骨部分の改訂をおこなった。形態研究の基礎になるものであり、応用範囲も広いのでまず人骨を対象とした。人類学者の中橋孝博博士の協力を得られたことも大きな励みになった。この改訂によって、同定の精度はいっそう高まったといえよう。しかし、まだまだ課題もある。普及している一部のタブレットで見られないし、他の多くの哺乳動物の3次元画像も追加していかなくてはならない。だが、これらの問題も次第に解決されてゆくであろう。

この計画を立案し、3次元のデータベース化を最初から推し進めてきた松井章さんを失ったことはほんとうに残念である。しかし、その後を継ぐ方々の地道な努力の結果、版を改めることが出来たことは、松井さんへの大きな供養とすることが出来るだろう。業績として認められにくいこのような仕事を継続していくことは、すぐに結果を求められる今の日本ではなかなか難しいことであるが、いっそうの発展を心から期待している。

茂原信生

# 1. 人骨の特徴

人骨はウシやウマのような大型動物を除く他の動物骨に比べて、各部位が大きく、長いという特徴がある。成人骨は個人差があるものの約206個の骨からなる。ただし、頭蓋骨のように成長段階で癒合する部分もあり、その数は変化する。人骨は大きく、頭蓋骨、体幹骨、上肢骨、下肢骨に分けることができる(図1)。人骨を他の哺乳類と比較すると、一般的な特徴として骨の表面が多孔質であることが挙げられる。これは鯨類、鯊脚類などと共通する点であるが、骨の重さは人骨の方が軽く感じられる。上腕骨や大腿骨などが破片の場合、骨幹部の断面形や筋肉粗面の形状、骨自体が直線的な点などヒゲマ、ツキノワグマと類似する印象を受ける。それに対して、イノシシ、シカ、カモシカなどは、骨の表面が平滑で、緻密なことから、人骨と区別することができる。

## 頭蓋

### 脳頭蓋

前頭骨(1)、頭頂骨(1対)、後頭骨(1)、側頭骨(1対)、蝶形骨(1)、篩骨(1)

\*側頭骨には耳小骨(ツチ骨、キヌタ骨、アブミ骨)が含まれる

### 顔面頭蓋

頬骨(1対)、上顎骨(1対)、鼻骨(1対)、口蓋骨(1対)、涙骨(1対)、下鼻甲介(1対)、鋤骨(1)

下顎骨、舌骨

## 体幹

### 脊柱

頸椎(7個-第1頸椎:環椎, 第2頸椎:軸椎・他5個)、胸椎(12)、腰椎(5)、仙骨(1個:5個の仙椎が癒合)、尾骨(1個:4~5個の尾椎が癒合)

肋骨(12対)

胸骨(1)(胸骨柄、胸骨体、剣状突起からなる)

## 上肢(各左右1対)

鎖骨、肩甲骨、上腕骨、橈骨、尺骨、手根骨(8種:舟状骨、月状骨、有頭骨、有鈎骨、三角骨、大菱形骨、小菱形骨、豆状骨)、中手骨(5)、手の指骨(14)

# 1. Characteristics of Human Bones

Compared with the bones of other mammals, with the exception of large animals such as horses and cattle, human bones are characteristically larger and longer than those of other animals. An adult human has approximately 206 bones. Some bones, including the cranium, separate in the growth stage, eventually fuse into one, thus changing the total number of bones. The human skeletal system is roughly divided into cranium, axial skeleton (truncus), bones of the upper limbs, and those of the lower limbs (Fig.1). Compared to other mammals, human bones are, generally, characteristically porous on the surface. Although this feature is held in common with cetaceans and pinnipeds, human bones are rather lighter. Observing fragments of human humerus and femur, they are seemingly reminiscent of the brown bear (*Ursus arctos*) and Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) in the cross section of the shafts, muscular tuberosities, and the straightness of the bones. On the other hand, the bones of animals such as wild boar (*Sus scrofa*), sika deer (*Cervus nippon*), and Japanese serow (*Capricornis crispus*) are distinguishable from human bones by their smooth and dense surface.

## Skull

### Cranium

#### 【Calvarium:Brain-case】

Frontal (1), parietal (2), occipital(1), temporals (2), sphenoid (1), ethmoid (1).

\*three pairs of auditory ossicles (malleus, incus, and stirrup) in the middle ear.

#### 【Face】

Zygomatic (2), maxillae (2), nasal (2), palateine (2), lacrimal (2), inferior nasal concha (2), vomer(1)

Mandible, Hyoid

## Trunk

### Vertebral column

Cervical (neck) (7) : The 1st(Atlas) and 2nd(Axis) cervical vertebrae are specialized.

Thoracic (12) : Have facets for articulation with ribs.

Lumber (5)

Sacral (5) : Commonly united to form the sacrum.

Coccygeal (4 or 5)

Ribs(12 pairs)

Sternum (Manubrium, Body and Xiphoid process)

## Upper limb (each one pair)

Clavicle, Scapula, Humerus, Radius, Ulna, Carpal bone (8 each hand: scaphoid, lunate, triquetral, pisiform, trapezium, trapezoid, capitate, and hamate), Metacarpal bones (5 each hands), Phalanges(14 each hand).

## 下肢（各左右1対）

寛骨（腸骨，座骨，恥骨が癒合），大腿骨，膝蓋骨，脛骨，腓骨，足根骨（7種：距骨，踵骨，舟状骨，立法骨，内側楔状骨，中間楔状骨，外側楔状骨），中足骨（5），趾骨（14）

## 2. 骨の観察・同定

人骨の端々には，その持ち主の生前の生活史（ライフ・ヒストリー）が凝縮されている。例えば，筋肉粗面の強弱から，その持ち主の肉体労働の強弱の程度が類推できる。また，脛骨や距骨にみられる蹲踞面の有無からしゃがむ姿勢をとっていたこと，外耳道骨腫から潜水に従事していた可能性が高いことがわかる。骨病変の有無も，その骨の持ち主の生活を如実に物語る。たとえば軟X線により四肢骨の骨端部に残るハリス線を検出することによって，成長期に栄養障害が生じたこと，頭蓋骨の眼窩上壁が多孔質になることによって，鉄欠乏による貧血を生じていたことがわかり，出土人骨の生前の生活環境を知ることができる。骨の物理的損傷は，なぜそのヒトが死に至ったのかを物語る証拠となる場合がある。骨に見られる傷跡が，生前のもので治癒したものか，死因となったものか，それとも死後に付いたものかを認識することは，重要な問題である。しかし，こうした観察の多くは，専門の形質人類学者，法人類学者らの裏付けが必要であり，発掘で人骨が出土した際，現地でこうした専門家を招聴し，人骨を取り上げる前に様々な観察を行い，両方の立場から討議したいものである。

## Lower limb (each one pair)

Coxal bones (formed with agglutinated ilium, ischium and pubis)

Femur, patella, Tibia, Fibula, Tarsal bones(7 each limb : talus, calcaneus, navicular, cuboid, medial cuneiform, intermediate cuneiform and lateral cuneiform), Metatarsal bones (5 each foot), Phalanges(14 each foot).

## 2. Observation/Identification of Human Bones

Human bones carry the agglomerated life history of the person in various places. For instance, muscular tuberosities suggest the degree of physical labor of the individual. The existence of a squatting facet found at the tibia and talus proves that the person squatted regularly during his or her life, and osteomata of the external auditory meatus indicates the probability that the person was engaged in frequent diving. The pathology of bones is another factor in the telling of one's life history. For example; (i) Harris lines in the epiphyseal regions of the four limbs detected on soft X-ray are evidence of malnutrition during the growth period; and, (ii) the porous texture of the anterior region of the orbital roof proves anemia due to iron and vitamin A deficiency, disclosing the living environments of an ancient person whose bones were unearthed. Furthermore, physical damage to bones may provide evidence of the cause of an individual's death. It is obviously important to identify whether a scar on a bone of an individual was; (i) made and healed during the lifetime; (ii) the cause of his or her death; or, (iii) made after his or her death. However, many such examinations require the technical support of skilled physical or forensic anthropologists. In the event that human bones are unearthed during an excavation, prior to picking up the bones, it is highly desirable to invite such experts to the site to observe the bones from a range of viewpoints and to undertake discussions between the team of archaeologists and anthropologists.

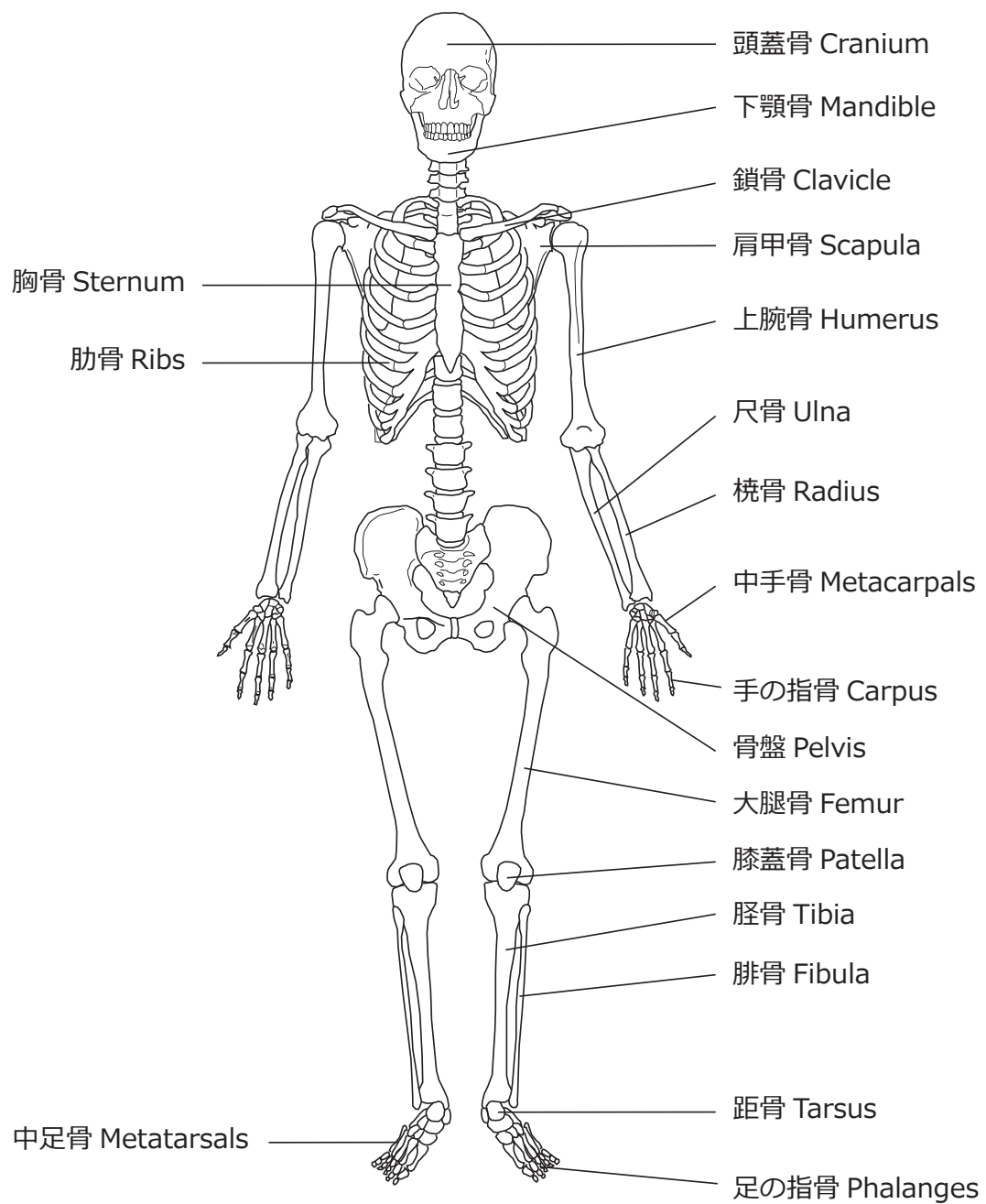


図1 人体骨格 (原島・河合 2004 一部修正)

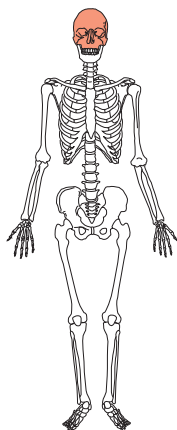
Fig.1. Human Skeleton

Modified from Harashima and Kawai (2004)

## 頭蓋骨 Cranium

ヒトの頭蓋骨は、他の大形哺乳類に比べて分厚く、特に脳頭蓋の内面には血管溝が刻まれ、非常に特徴的な形をしており、ヒト以外の動物骨と判別することは容易である。頭蓋骨は、前頭骨、頭頂骨、側頭骨、後頭骨など23個の部分骨から構成され、個々の骨は「縫合」という頭蓋特有の接合により、年齢と共に複雑に癒合する。頭蓋骨は主に顔面を形成する顔面頭蓋と、脳を収める脳頭蓋とに分けられる。脳頭蓋のうち、天井にあたる部分を頭蓋冠という。頭蓋骨の主な縫合は、前頭骨と頭頂骨を関節する冠状縫合、左右の頭頂骨を関節する矢状縫合、頭頂骨と後頭骨を関節するラムダ縫合からなる。

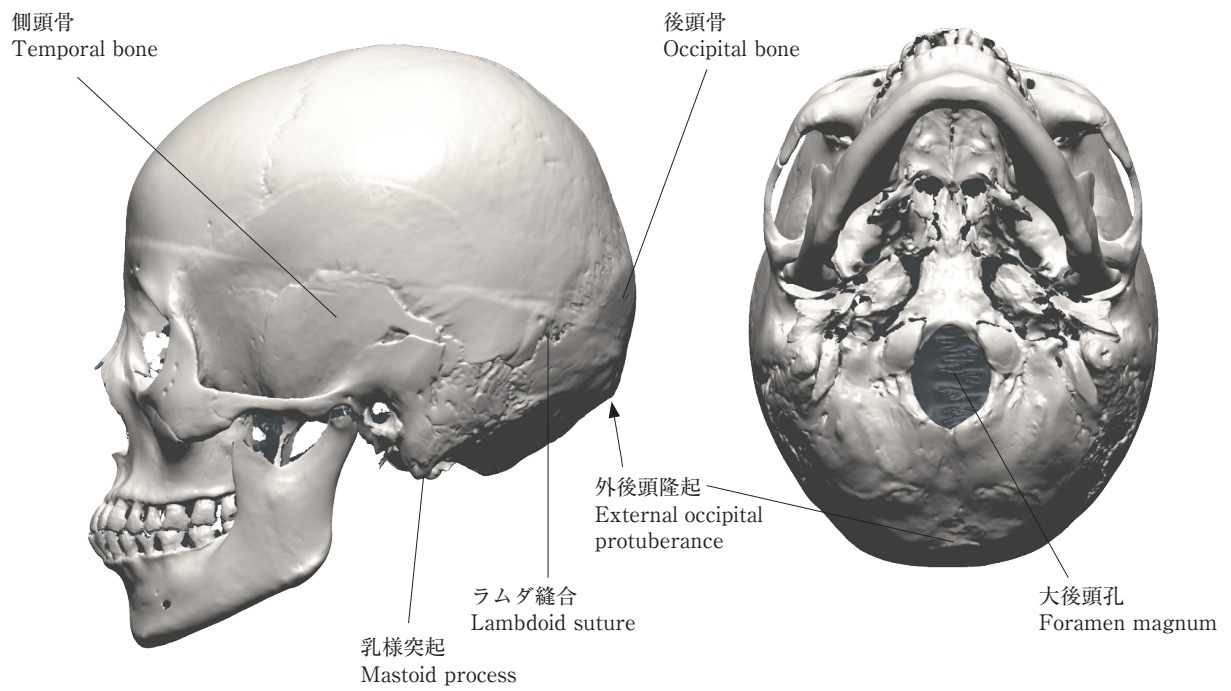
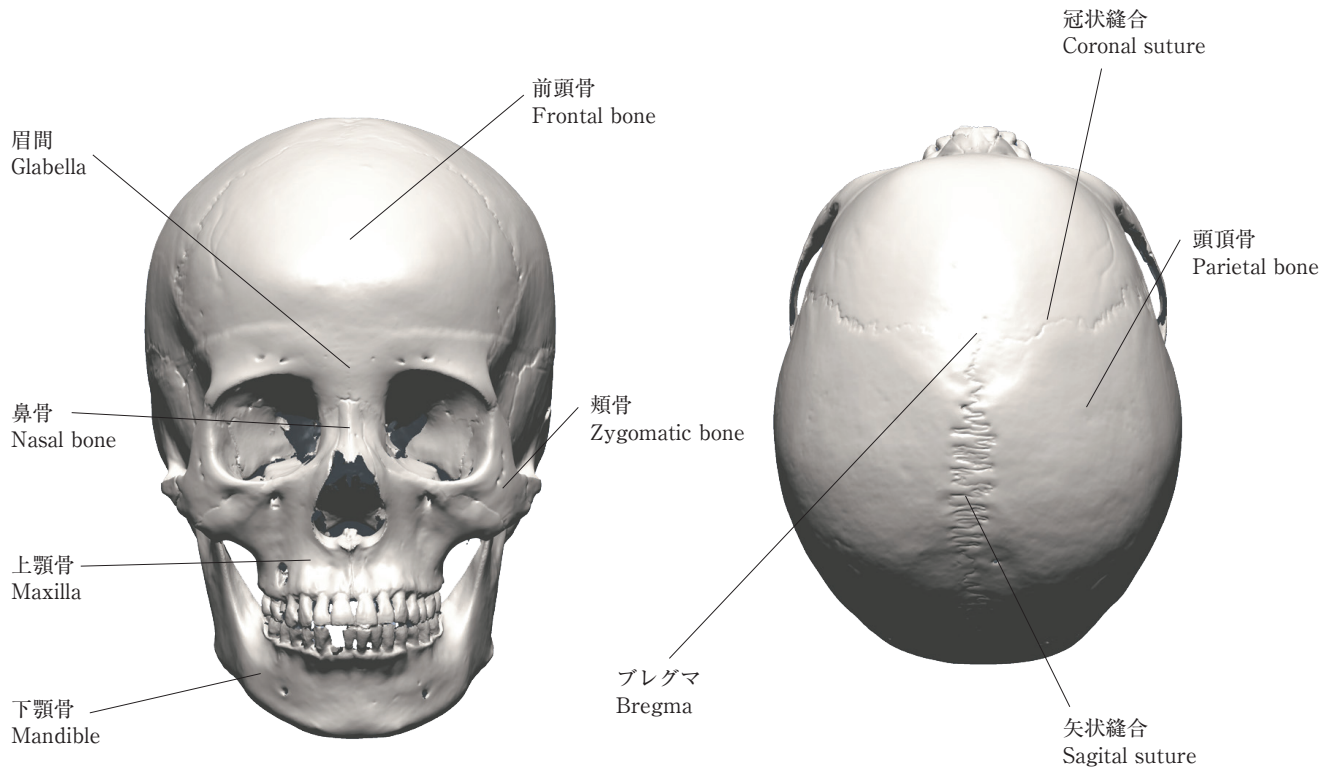
前頭骨は、額、眉間、眼窩上縁部を形作る骨である。眼窩外側は頬骨と、眼窩内側は鼻骨および上顎骨と関節する。眼窩上縁部は特に分厚く、出土する可能性が大きい。頭頂骨は左右一対で、頭蓋冠の大部分を占める。側頭骨は左右一対で、脳頭蓋の側面を形作り、頬骨と関節する頬骨突起、耳の孔にあたる外耳道、下顎骨と関節する下顎窩があり、その側面下方（錐体部）は、厚みがあり出土する確率が高い。後頭骨は頭頂骨と関節し、脳頭蓋の後面を形作る。後頭骨にある大後頭孔（大孔）には脊髄が通り、後面に突出する外後頭隆起は、女性より男性の方が発達する。上顎骨は筋肉が付着する顔面頭蓋の中央の大部分を形作る一対の骨である。歯槽部には上顎歯が植立する。梨状口は生前の鼻にあたる部分で、上方に鼻骨が関節する。



## Cranium

The human cranium is thicker than that of other large mammals; in particular, the inner surface of the neurocranium is uniquely shaped with vascular grooves that can easily be distinguished from other animal bones. The cranium consists of 23 parts including the frontal, parietal, temporal, and occipital, which are both intricately connected with each other through cranium-specific articulations called “sutures”, and complicatedly agglutinated with age. Furthermore, the cranium mainly consists of the viscerocranium, the facial portion, and the neurocranium, the brain container. Within the neurocranium, the portion constituting the ceiling of the cranium is referred to as the calvaria. The sutures of the cranium mainly consist of the coronal suture that articulates with the frontal and parietal bones, the sagittal suture that articulates with the right and left parietals, and the lamboid suture that articulates with the parietal and occipital bones.

The frontal bone forms the forehead, the glabella, and the supraorbital margin. It adjoins the zygomatic at the outer edge of the orbit, and the nasal at the inner edge of the orbit. The supraorbital region is particularly thick, and thus often unearthed. The parietals are left-and-right paired bones occupying a large part of the calvaria. The temporals are also left-and-right paired bones forming the lateral sides of the neurocranium, inside which there are the zygomatic process that articulates with the zygomatic bone, the external auditory meatus that forms the earhole, and the mandibular fossa that articulates with the mandible. The lateral-inferior portion of the temporals (pars petrosa) is particularly thick, and is thus frequently unearthed. The occipital bone articulates with the parietal bone, forming the posterior portion of the neurocranium. The vertebrae run through the foramen magnum of the occipital bone. The external occipital protuberance (occipital external protuberance) is more developed in males than in females. The maxillae are the paired bones that form the most central region of the viscerocranium to which muscles are attached. The maxillary teeth are arranged in the alveoli. The piriform aperture, adjoining the nasal bone at the upper part, is where the nose was located in life.



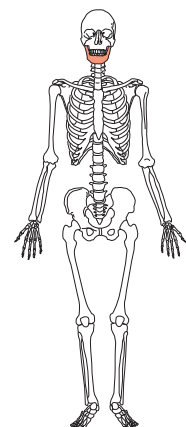
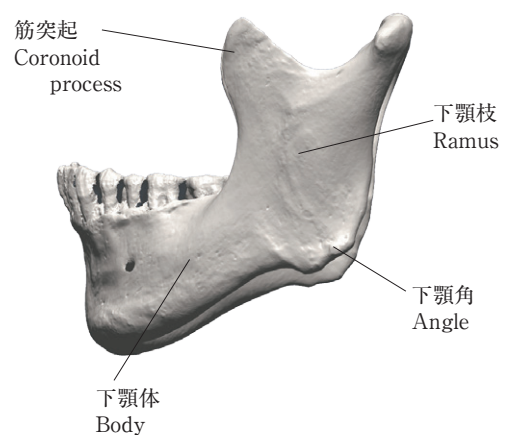
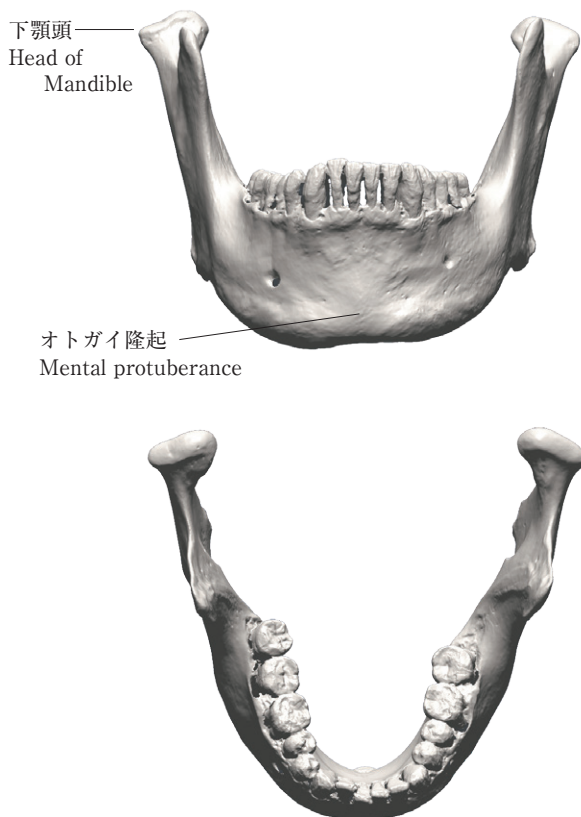
頭蓋骨 Skull

## 下顎骨 Mandible

下顎骨は、頭蓋骨に関節する下顎枝と、歯が植立する下顎体とに分けられる。下顎骨は上顎骨と対になって口腔を形作る。下顎枝は前方に筋突起、後方に関節突起があり、関節突起は頭蓋骨と関節し、顎関節を作る。オトガイ孔は左右一対あり、下顎体の小白歯の下あたりに位置する。オトガイ孔は、稀に二対ある場合もある。下顎体は成人では歯が植立していること、子供でも萌出前の歯冠部分が下顎体の中にあることなどから、厚みがあり出土する可能性が大きい。ただし、歯は土中に埋まっている間に脱落して歯槽部が空洞となることがあるため、取り上げの際、脱落した歯を見逃さないよう注意を要する。

## Mandible

The mandible is divided into two parts: (i) the mandibular ramus that adjoins the cranium; and, (ii) the body of the mandible, in which the teeth are arranged. The mandible forms the mouth orifice, paired with the maxilla. The mandibular ramus has a coronoid process in the anterior region to articulate with the cranium, and an articular process in the posterior region. The condyloid process articulates with the cranium to form the mandibular joint. The mental foramen, a symmetrical pair of foramina, is located at the lower portion of the premolars in the body of the mandible. In some rare cases there are two pairs of mental foramen. The body of the mandible is highly likely to be unearthed, because the adult mandible is thick enough to anchor the teeth; and even the infant mandible is thick enough to hold the crown of the teeth before eruption. For all that, care should be exercised during excavation not to overlook the teeth buried in the ground, since the pars alveolaris can be hollowed into cavities, from which the teeth could fall and shattered into pieces.



## 下顎骨 Mandible



## 歯 Teeth

歯のエナメル質は、人体組織の中で最も硬く残りやすい部位である。そのため人骨のなかで、出土する可能性が最も大きい。しかし、それぞれが小さいため、土中に紛れやすく、発掘中に歯を採集するにあたって、細心の注意が必要である。

歯の構造は、歯冠・歯頸・歯根からなり、歯冠はエナメル質の硬い組織に覆われる。その内部に象牙質があり、さらにその深部に神経や血管が通る歯髄腔がある(図2)。セメント質は歯根を覆う硬い被膜である。歯の表記は、他の部位の表記とは異なる(下顎骨の図を参照)。特に方向を表す際、外側にあたる頬の側を「頬側」、内側にあたる舌の側を「舌側」と表記する。ただし切歯と犬歯は、頬側でなく「唇側」と表記する。そして、切歯などの前方に位置する側を「近心」、犬歯などの後方に位置する側を「遠心」と表記する。また、歯冠のうち歯の噛み合う面を「咬合面」、頬側を「頬側面」、舌側を「舌側面」といい、前方を「近心面」、後方を「遠心面」と表記する。

永久歯は、切歯(8本)・犬歯(4本)・小臼歯(8本)・大臼歯(12本)からなり、合計32本となる。大臼歯のうち「親知らず」とよばれる第3大臼歯は時代差、個人差によって終生未萌出の場合もあり、合計28本の状態で出土することがある。乳歯は成人の歯と異なり、大臼歯が存在せず、切歯(8本)・犬歯(4本)・臼歯(8本)の合計20本である。歯は、生後6ヶ月を過ぎた頃から、下顎の中切歯(乳歯)の萌出が始まり、永久歯は6歳頃に第一大臼歯の萌出が始まる。そのため、永久歯の第一大臼歯を「6歳臼歯」ともよぶ。「親知らず」とよばれる第三大臼歯は15歳から

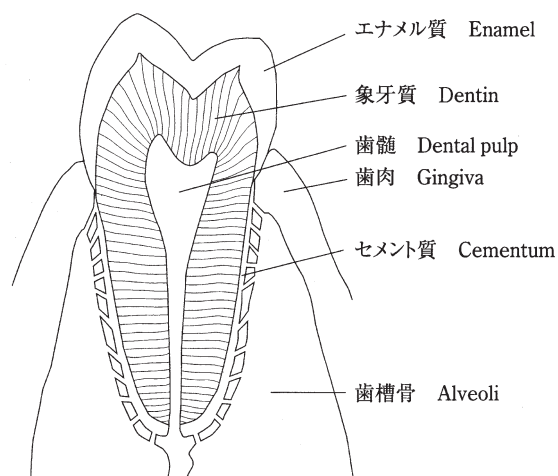


図2 ヒトの歯の構造(藤田1949)

Fig.2. Structure of human teeth Modified from Fujita (1949)

## Teeth

Tooth enamel is the hardest and the most decay-resistant of the human body tissues. Therefore, among human hard tissue, teeth are the most frequently found through excavation. However, being small in size, they tend to be lost in the soil during excavation; very careful attention is therefore required when retrieving teeth.

A tooth consists of the crown, the neck, and the root. The crown is covered with hard tissue of enamel, inside which there is dentin (Fig.2). Cementum is a hard membrane covering the root, which has a pulp cavity in which nerves and blood vessels reside. Tooth-related expressions differ from those of other skeletal parts (See the illustration of the mandible). Especially, in directional terms, the positions facing the cheeks are referred to as "buccal", and those facing the tongue are referred to as "lingual". However, in the case of the incisors and canines, the outer portions are called "labial", instead of buccal. The anterior position in which the incisors are located is called "mesial", and the posterior positions in which molars are located are called "distal". Furthermore, in the case of the occlusal surface of tooth too, the buccal is called the "buccal surface", and the lingual is called the "lingual surface"; meanwhile, the anterior position is called the "mesial surface" and the posterior position is called the "distal surface".

There are 32 permanent teeth in total: 8 incisors, 4 canines, 8 premolars, and 12 molars. Since the third molars (a.k.a. the "wisdom teeth") do not necessarily erupt, depending on the era and individual, some jaws are found with only 28 teeth. Unlike adult teeth, deciduous teeth include no molars; consequently there is a total of 20 such teeth: 8 incisors, 4 canines, and 8 premolars. Approximately 6 months after birth, the lower central incisors (deciduous teeth) start to erupt. The first permanent molar, the earliest permanent tooth, erupts at about 6 years of age. This is why the first permanent molar is called the 6-year-old molar. The third molars, "wisdom teeth", usually erupt at ages 15 to 28, varying between individuals, and in some cases they never erupt. The age estimation based on the state of tooth eruption above is the most accurate among some existing age estimation methods (Fig.3).

At six months of age, most deciduous teeth have not yet erupted; however, some are in the preparatory stages in the alveoli. Furthermore, incisors erupt in this phase, followed by the upper deciduous incisors (the central incisors and the lateral incisors, in that order). By 24 to 30 months of age, all the deciduous teeth have completely erupted. The first deciduous molars erupt at 15 to 20 months of age, and the second start at 22 to 26 months. By 18 months, all the deciduous incisors have erupted, and the deciduous canines and deciduous molars begin to erupt. At the same time, the crown of the first permanent molars and incisors come under preparation in the alveoli.

18歳頃に萌出することが多いが、個人差があり、萌出せずに終わる場合もある。このような歯の萌出状況による年齢推定は、幾つかある推定法の中で、最も精度が高い(図3)。

生後6ヶ月では多くの乳歯は未萌出だが、歯槽内に成長段階にある乳歯が存在する。また同じ頃、下顎の乳中切歯が萌出し、次に上顎の乳切歯が中切歯、側切歯の順で萌出する。乳歯は生後2年から2年半くらいで全て生え揃う。第一乳臼歯は15ヶ月から20ヶ月で、第二乳臼歯は22ヶ月から26ヶ月くらいで萌出する。そして、乳切歯が完全に萌出し終えるのは生後18ヶ月で、同時に乳犬歯、乳臼歯が萌出し始める。この頃、永久歯の第一大臼歯、切歯の歯冠が歯槽内で形成され始める。

生後3年には上、下顎の全ての乳歯が生え揃うが、歯根の形成が完成していない乳歯もある。第一大臼歯の歯冠は、すでに歯槽内で形成が完了している。また、切歯、犬歯、小臼歯の歯冠も歯槽内で成長を続ける。生後4年には、全ての乳歯が歯冠、歯根とも形成が完了する。また、永久歯の第二大臼歯が歯槽内で形成され始める。生後6年には、乳歯は歯冠、歯根とも完成する。永久歯の第一大臼歯が萌出し始め、第二大臼歯は歯槽内で歯冠部の形成が始まり、萌出のための準備ができる。切歯、犬歯、小臼歯の歯冠部の形成は歯槽内で完了する。生後8年には、乳切歯が脱落し、永久歯の中切歯、側切歯が萌出し始める。犬歯、小臼歯、第二大臼歯の歯冠の形成は歯槽内で完了する。生後10年には、乳犬歯、第二乳臼歯を除くほとんどの乳歯が脱落する。切歯や第一小臼歯は萌出しているが、歯根部の形成は依然、継続する。第三大臼歯の歯冠部の形成が始まり、歯槽内で萌出のための準備段階になる。生後12年には、乳歯は全て脱落する。第二大臼歯が萌出し始め、切歯の歯根が完成する。生後15年には、第三大臼歯を除いて全ての永久歯が歯冠、歯根とも完成する。第三大臼歯の歯冠は歯槽内で完成する。

生後21年には、32本全ての永久歯が生え揃う(第三大臼歯は生えてこない場合もある)。この頃から、食物の咀嚼による歯の咬耗が目につくようになる。生後21年以降は、歯の咬耗の進行段階により、おおよその年齢を推定することが可能である。しかし、咬耗の進行は、食物の違いや集団差、時代差、生活環境などの要素に、大きな影響を受ける。

By three years of age, all deciduous teeth on both upper and lower jaws have erupted; however, the roots of some deciduous teeth are incompletely formed. The crown of the first molar is completely formed in the alveoli. Furthermore, the crowns of incisors, canines, and premolars are also growing in the alveoli. At the age of four, the crowns and the roots of all deciduous teeth are completely formed. The formation of the second permanent molars starts in the alveoli. By the age of six, the crowns and the roots of all deciduous teeth are completely formed. The permanent first molars start to erupt; meanwhile, the second molars begin to form the crown in the alveoli in preparation for eruption. The formation of the crowns of the incisors, the canines, and the premolars are completed inside the alveoli. By the age of eight, the deciduous incisors disappear, and both the permanent central incisors and the lateral incisors start to erupt. The formation of the crowns of the canines, premolars, and second molars are completed within the alveoli. By the age of 10, almost all deciduous teeth disappear except the deciduous canines and the second deciduous molar. Although the incisors and the first premolars erupt, the formation of the roots still continues. The third molars begin to form the crowns in preparation for eruption within the alveoli. By the age of 12, all the deciduous teeth have fallen out. The second molars start to erupt, and the incisor roots are complete. By the age of 15, except for the third molars, the crown and the root of all permanent teeth are complete. The crowns of the third molars are completed within the alveoli.

By the age of 21, all 32 permanent teeth have erupted. (In some cases the third molars do not erupt.) From this stage, dental attrition resulting from the mastication of foods begins to be conspicuously identifiable. Age estimation based on dental attrition is possible to some extent for adults of 21 years or older. However, the progress of attrition varies greatly depending on factors including foods, groups, era, living environments, etc.

## Types of teeth (Fig.3)

### Permanent teeth

#### 1. Incisors

The incisors function to bite off food with their two pairs of teeth (central/frontal) on each of the upper and lower jaws. The crown is wedge-shaped. Unlike the labial surface, the lingual surface is concave to form a lingual fossa. The root is single and generally conical in shape. The mesiodistal width of the upper incisor root is comparatively larger, whereas that of the lower incisor root is narrower to make the root shape flat. In some cases, in the Late Jomon sites, the lower incisors may not be found because the people of those days customarily extracted the teeth.

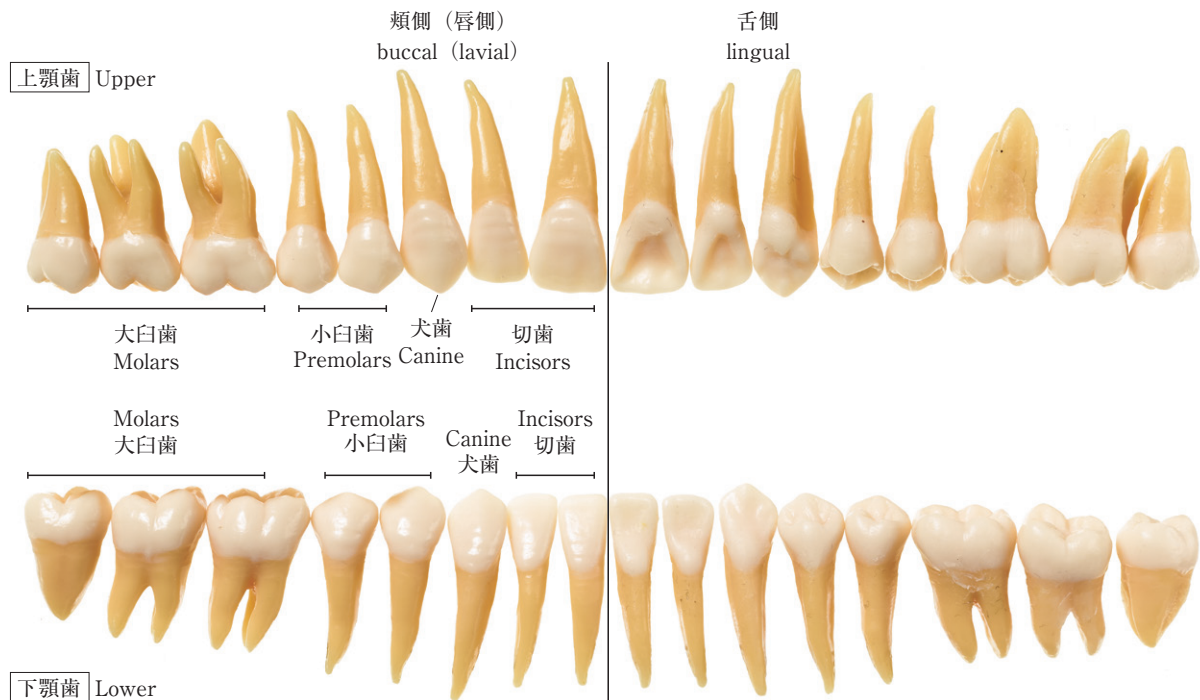


図3 歯  
Fig.3. Human Teeth

## 歯種の分類 (図3)

### 永久歯 (Permanent teeth)

#### 1. 切歯 (Incisor)

上下歯列の中央部、つまり最前部にある各二対の歯で、食物を噛み切る作用を持っている。歯冠部は楔のような形をしている。舌側面は唇側面とは反対に凹面で舌側面窩を形成する。歯根は1本で、形はおおむね円錐形である。上顎切歯の根は近遠心径の幅が比較的厚く、下顎切歯の根は近遠心径の幅が狭く扁平な形をしている。縄文時代晩期には下顎切歯は抜歯により出土しない場合がある。

##### 1-1. 上顎中切歯 (Upper central incisor)

正中線の両側にあり、切歯の中で最も大きい。口を開いたときにすぐ目につくため、容貌にとって重要な要素をなす。大きな特徴は歯冠の幅が大きいことにある。歯の全形は左右対称的である。舌側面は辺縁部の隆線が発達して舌側面の中心が深く凹面を作る。これはシャベル型とよばれ、弥生時代以降の人骨に多く認められるが、縄文時代の人骨にはあまり認められない。

##### 1-2. 上顎側切歯 (Upper lateral incisor)

中切歯の外側に隣接している1本ずつの歯である。形は中切歯に似ているが、中切歯に比べると小さく、歯冠の遠心隅角が鈍円化し、根が細くて長いなどの特徴がある。舌側面は中切歯と同様に弥生時代以降の人骨はシャベル型をしていることが多い。歯根部

##### 1-1. Upper central incisor

The upper central incisors are the largest incisors on either side of the median line. This pair of teeth is conspicuous when the mouth is open, being the foremost and important element of appearance. Their distinctive feature lies in the notably large width of the crown. The overall shape is bilaterally symmetric. The lingual surface is very concave at the center with developed marginal bulges. Incisors with this feature are called shovel-type and are often seen in the bones of the Yayoi people or later ones, but rarely found in those of the Jomon people.

##### 1-2. Upper lateral incisor

The upper lateral incisors adjoin on the distal side of the central incisors. Despite their similarities in shape to the central incisors, the upper lateral incisors are distinctive due to their smaller size, more rounded distoincisor angle of the crown, and thin, long root. As with the central incisors, the lingual surface of people of the Yayoi period and later is often shovel-shaped. The roots are quite similar to the central incisors, except for the comparatively longer length and the nearly egg-shaped cross section. In most cases, the apex of the roots is inclined or curved distally.

##### 1-3. Lower central incisor

In the upper jaw, the central incisors are larger than the lateral incisors. In contrast, in the lower jaw, the central incisors are smaller than the lateral incisors. Hence, the lower central incisors are said to be the smallest of all teeth, although their length is no different to other incisors. Without a developed marginal bulge on the lingual surface, which is prominent in the upper jaw, the lower central incisors are not as concave as shovel-type teeth. The root is mesiodistally

は中切歯とよく似ているが、中切歯よりは比較的長く、横断面の形が卵形に近い。また、根尖はほとんどの場合に遠心側に傾斜や弯曲をしている。

### 1-3. 下顎中切歯 (Lower central incisor)

上顎では中切歯の方が側切歯よりも大きい、下顎では反対に中切歯の方が側切歯よりも小さい。そのため下顎中切歯は歯群の中で最小の歯といわれるが、長さは他の切歯と変わらない。舌側面は上顎に認められるような辺縁部の発達がほとんどないため、シャベル型のような明瞭な凹面は認められない。歯根は近遠心的につぶれて、水平断面が長楕円形に近い。歯根の近心面には中央部に縦走する隆線が見られることが多い。反対に遠心面はくぼんでおり浅い溝を持つことがほとんどである。これは下顎中切歯の左右を決定するのに重要な標識となる。

### 1-4. 下顎側切歯 (Lower lateral incisor)

この歯は下顎中切歯と非常によく似ている。上顎の中切歯と側切歯の関係に比べると類似度は非常に高い。もし、下顎の切歯が1本のみ遺跡から出土した場合は、中切歯と側切歯のどちらであるか同定するのは非常に困難である。この歯は中切歯に比べるとやや大きい。次に切縁は中切歯がほぼ水平なのに対し、側切歯では近心から遠心に向かって傾く。歯根は中切歯とほとんど同じだが、側切歯の根尖は遠心側に傾斜や弯曲をしている。歯根の近心面の隆線と遠心面のくぼみは中切歯に比べると顕著であり、この点で近心側と遠心側を決定することができ、中切歯との差と左右の同定を行う重要な標識となる。

## 2. 犬歯 (Canine)

切歯の外側に位置し、上下顎にそれぞれ一対ずつ合計4本ある。位置は口角部に近く、糸切り歯という別称がある。犬歯は全歯群の中で最も丈の高い歯で、歯冠は隣の歯よりも高く歯列上に突出し、歯根の先端もほかの歯に比べると深く顎骨の中にある。この歯の特徴は歯冠の先端が錐状の尖頭をなしている点である。歯根は1本である。舌側面は菱形をしており、唇側に向かって傾斜し、軽度の凹面をしている。縄文時代では抜歯されていることが多く、特に晩期では出土することは少ない。

### 2-1. 上顎犬歯 (Upper canine)

全歯群のうちで最も長い歯である。歯冠の唇側面は五角形で、切縁は近心辺より遠心辺の方が長い。

squashed and the horizontal cross section is nearly oblong. The mesial surface of root often has a vertical ridge at the center. The distal surface of root, on the other hand, is sunken and commonly has a shallow groove; this provides an important indication of whether a lower central incisor is located on the right or left side of the mouth.

### 1-4. Lower lateral incisor

These teeth look quite similar to the lower central incisors. The degree of similarity is much higher than that between the upper central incisors and the upper lateral incisors. In the event that a lower incisor is found at an archaeological site, it would be extremely difficult to distinguish it between the central incisor and lateral incisor. These teeth are slightly larger than the central incisors. Furthermore, the incisal edge of the central incisor is almost horizontal, while that of the lateral incisor inclines distally. The root is almost the same as the central incisors, but the apex of the root of the lateral incisors inclines or curves distally. The ridge on the mesial surface and the concave distal surface of the root are clearer than in the central incisors. This feature enables determination between the mesial or distal side, serving as an important sign to indicate the difference from the central incisors as well as to distinguish between left and right.

## 2. Canines

The canines are located on the outer side of the incisors. There is a pair of canines on each of the upper and lower jaws, four in total. They are just at the angle of the mouth, and also known as "eyeteeth". Tallest among all teeth, canines stand higher than the neighboring teeth, out of the tooth alignment. The point of the root is deeper in the jawbone than the other teeth. The crown is characteristically cuspidate in a conical shape. There is only one root. The lingual surface is rhomboid-shaped and inclines labially with a slight concave. These teeth were often extracted in the Jomon period and are rarely found, especially in the late Jomon sites.

### 2-1. Upper canines

The longest of all teeth. The labial surface of the crown is pentagonal. The distal incisal edge is longer than the mesial, giving an impression that the distal line angle is projected distally. The roots look similar to those of the upper incisors except that the shape is mesiodistally pressed.

### 2-2. Lower canines

The lower canines are basically the same in shape as the upper canines, but smaller in size. The size difference is not as great as that between the upper and lower incisors.

## 3. Premolars

Following the canines, the premolars are two pairs of teeth on each of upper and lower jaws. Many non-human mammals have very large premolars; and, some mammals have bigger

そのため遠心隅角が遠心に向かって突き出ているように見える。歯根は上顎切歯に似ているが、近遠心に圧迫されている。

## 2-2. 下顎犬歯 (Lower canine)

基本的な形は上顎犬歯と同様である。しかし、上顎犬歯に比べると大きさが劣る。しかし、切歯の上下の差ほどではない。

## 3. 小臼歯 (Premolar)

犬歯の後に続く上下それぞれ二対の歯である。ヒト以外の多くの哺乳動物では極めて大きいものがあり、その後方の大白歯は時に小臼歯よりも小さい場合があるため、動物骨では小臼歯のことを白前歯または、前臼歯という。小臼歯の大きな特徴は頬側と舌側にそれぞれ咬頭がある点である。そのため双頭歯とも呼ぶ。

### 3-1. 上顎第一小臼歯

輪郭のはっきりした丈の高い2つの咬頭を備えていること、歯が全体として近遠心的に扁平になっていることが大きな特徴である。頬舌径は近遠心径よりも大きい。歯冠の咬合面は頬側面の咬頭の方が大きく見える。歯根は頬側と舌側の2根に分かれているものと、単根のものがあり、またその中間型のものもある。

### 3-2. 上顎第二小臼歯

第一小臼歯と形は似ている。そのため、どちらか一方しか出土しない時は区別のつかないこともある。歯冠は一般に第一小臼歯よりも小さい。そして第一大白歯よりも全体的に丸みを帯びている。頬側と舌側の咬頭の大きさは第一大白歯よりも小さい。歯根は95%近い確率で単根である。歯根の先端は遠心方向に傾いている。

### 3-3. 下顎第一小臼歯

歯冠の頬側面は上顎小臼歯に似ているが、舌側面は発育が弱い。歯根は単根で、頬舌径に対して近遠心径が比較的大きい。

### 3-4. 下顎第二小臼歯

形態は下顎第一小臼歯に似ている。一般に第一小臼歯よりもやや大きい。この歯の大きな特徴は歯冠の舌側が第一小臼歯よりもよく発達しているため、咬合面が大きくなる。歯根の長さは第一小臼歯とほとんど同じで単根である。

premolars than the molars located behind them. Therefore, in animal osteology, the premolar is also called the bicuspid. In addition, the premolar is outstandingly characteristic of its two cusps on the buccal and lingual sides. Accordingly, this tooth is also referred to as the two-pointed tooth.

### 3-1. Upper first premolars

The major characteristics are the two chiseled and high cusps and their mesiodistally flat overall shape. The buccal-lingual diameter is larger than the mesiodistal diameter. On the occlusal surface of the crown, the buccal cusp looks larger. Some roots diverge into two (buccal and lingual), some have a single root or an intergrade-type root.

### 3-2. Upper second premolars

These teeth are similar to the first premolars in shape. When one premolar is unearthed, it may be impossible to identify between them. Generally, the crown is smaller than the first premolars. The overall shape is rounder than the first molars. The buccal and lingual cusp sizes are smaller than the first molars. Nearly 95% of them have a single root. The end of the root is distally inclined.

### 3-3. Lower first premolars

The buccal surface of the crown is similar to the upper premolars. However, as the lingual surface is less developed, nearly the entire occlusal surface looks buccal surface. They have a single root with a mesiodistal diameter comparatively larger than the buccal-lingual diameter.

### 3-4. Lower second premolars

The shape is similar to the lower first premolars. Generally, the size is slightly larger than the first premolars. The occlusal surface is larger with the lingual side of the crown characteristically more developed than in the first premolars. The root is single, and the length is almost the same as the first premolars.

## 4. Molars

Behind the premolars, there are three pairs of molars on each of the upper and lower jaws, 12 in total. The major difference between the upper and lower molars is the number of roots. The first and second molars on the upper jaw have two buccal roots and one lingual root, three roots in total. Those on the lower jaw have one mesial root and one distal root, two in total. This does not necessarily apply to the third molars which are highly individual. The crown has four cusps; two on the buccal side and two on the lingual side (i.e., paracone, metacone, protocone and hypocone). The lower molar also has a fifth distal cusp (a.k.a. hypoconulid). The third molars (wisdom teeth) vary widely; a molar that shares no characteristic with the first or second molars is likely to be the third molar.

#### 4. 大臼歯 (Molar)

小臼歯の後ろに続く上下それぞれ三対の歯で、全部で12本ある。しかし最後の歯、第三大臼歯(智歯または親知らず)は現代人では萌出しないことも多いため、大臼歯の数は個体によって異なる。上顎大臼歯と下顎大臼歯の大きな違いは歯根の数である。第一大臼歯と第二大臼歯の場合、上顎の歯根は頬側に2本、舌側に1本の合計3本であるのに対し、下顎は近心と遠心にそれぞれ1本ずつの合計2本である。第三大臼歯の場合は歯根が癒合する傾向があるのでこの限りではない。歯冠部は四咬頭性で、頬側と舌側にそれぞれ2つの咬頭が並ぶ(近心頬側咬頭、遠心頬側咬頭、近心舌側咬頭、遠心舌側咬頭という)。下顎大臼歯には5番目の遠心咬頭がある。第三大臼歯(親知らず)は個人差が大きいので第一、第二大臼歯のいずれの特徴にも当てはまらない場合は、第三大臼歯である可能性が高い。縄文時代には高い比率で萌出するが、中世以降は退化傾向にあり、現代では萌出しないケースが多い。

##### 4-1. 上顎第一大臼歯

歯冠の全形は立方体、正方形に近いが、近心頬側と遠心舌側がわずかに突出した菱形に近い。頬舌径の方が近遠心径よりもやや大きい。

##### 4-2. 上顎第二大臼歯

第一大臼歯とほとんど同じ形だが、近心頬側と遠心舌側の突出が第一大臼歯よりも大きくつぶれた印象を与える。

##### 4-3. 下顎大臼歯

上顎と同様に第一大臼歯が基本形をなし、第二、第三大臼歯は基本形から少しずつ違っていく。上顎に比べると、より立方体の形を呈す。下顎大臼歯では近遠心径の方が頬舌径よりもやや大きい。咬頭は5つあり、頬側に3個、舌側に2個となっている。各咬頭の大きさは、近心頬側咬頭が最大で、遠心咬頭が最も小さい。5つの咬頭のほかに、遠心咬頭と遠心舌側咬頭の間には過剰咬頭(第六咬頭)が、舌側の両咬頭の間には過剰咬頭(第七咬頭)が現れることがある。これらの出現率から集団差を導き出す研究がおこなわれている。

#### 乳歯 (Primary teeth/Milk teeth)

生まれてから初めに生える歯を乳歯といい、これに代わって後から生える歯を代生歯(永久歯)という。

Although third molars erupted at a high rate during the Jomon period, they became less frequent in the medieval and later ages, and seldom erupt in modern times.

##### 4-1. Upper first molars

The overall shape of the crown is nearly cubic or square, but somehow rhombic with slight mesial-buccal and distal-lingual projections. The buccal-lingual diameter is slightly larger than the mesiodistal diameter.

##### 4-2. Upper second molars

The shape is almost identical to the first molar, except that the mesial-buccal and distal-lingual projections are larger than the first molars, giving a more flattened impression.

##### 4-3. Lower molars

As with the upper molars, the shapes of the second and the third molars vary little by little from the basic shape of the first molars. The shapes are more cubic than the upper molars. In the lower molars, the mesiodistal diameters are slightly larger than the buccal-lingual diameters. There are five cusps, three on the buccal side and two on the lingual side. Among the cusps, the protoconid is the largest and the hypoconulid is the smallest. In addition to the five cusps, a supernumerary cusp (the sixth cusp) appears occasionally between the hypoconulid and the entoconid. Another supernumerary cusp (the seventh cusp) may appear between the two lingual cusps. Some researchers are attempting to determine appearance ratios of these supernumerary cusp in different groups.

#### Primary teeth

The first series of teeth to grow after birth are called the primary teeth, and the following teeth are called successional teeth (permanent teeth). Falling out before successional teeth erupt, the primary teeth are also called deciduous teeth. The primary teeth basically have shapes quite similar to the permanent teeth that erupt later.

Compared to permanent teeth, they are characteristically smaller in size, and less likely to be found at archaeological sites.

As the teeth ranging from the primary incisors to the primary canines are shaped quite similarly to the permanent teeth, their descriptions are omitted.

#### Primary molars

All primary molars have shapes completely different from their successional teeth.

##### Upper first primary molars

The shape of the upper first primary molars is significantly different from that of the first premolars. They have a large buccal cusp and a small lingual cusp. The buccal and lingual cusps correspond to protoconid and metaconid of the molar respectively. The distal cusp is only vestigial, distally pushed away and reduced. The buccal surface is quadrate-like. The

乳歯が脱落してその後には代生歯が生えることから、乳歯のことを脱落歯ともいう。乳歯は原則的には後に萌出する永久歯とよく似た形を備えている。そして永久歯よりも小さいという特徴がある。そのため、遺跡から出土するケースは永久歯に比べると少ない。乳切歯から乳犬歯までは永久歯の形とよく似ているため省略する。

## 乳臼歯

乳臼歯はすべてその代生歯とは形態が大きく違う。

### 上顎第一乳臼歯

上顎第一乳臼歯は第一小臼歯とは著しく形が違う。大きな頬側咬頭と小さい舌側咬頭から成る。この頬側咬頭と舌側咬頭はそれぞれ大白歯の近心頬側咬頭と近心舌側咬頭に相当する。対する遠心の両咬頭は第一乳臼歯では遠心部に押された形で痕跡が確認でき、退格的になっている。頬側面は四辺形に近い。舌側面は頬側面より小さく丸みがあり、膨隆している。歯根は3本で、配列は上顎大白歯と同様に頬側に2根、舌側に1根である。

### 上顎第二乳臼歯

代生歯である第二小臼歯とは似ても似つかない形態をしている。形は第一大白歯にきわめてよく似ている。歯冠は四咬頭性で、咬合面は菱形、歯根は3本である。この歯にはしばしばカラベリ結節が認められる。

### 下顎第一乳臼歯

歯冠は咬頭が著しく頬舌的に偏平である。四咬頭性が一般であるが五咬頭の場合も多く認められる。歯根は近心と遠心に1本ずつで、下顎大白歯に似ている。この歯の代生歯である第一小臼歯との形態差は上顎第一乳臼歯と第一小臼歯との差よりもさらに大きい。

### 下顎第二乳臼歯

上顎第二乳臼歯が上顎第一大白歯に似ているのと同様で、下顎第一大白歯に似た形をしているが、頬舌的に押しつぶされた印象である。歯冠は立方形に近く五咬頭で、歯根は2本、近遠心に並んでいる。咬合面の浮彫像は第一大白歯よりも複雑で、六咬頭性となっているものも少なくない。歯根は偏平の度合いが大白歯根よりも著しく、両根が大きく開大している。近心根の方が遠心根よりも大きく、根の末端が湾曲している。

lingual surface is smaller and rounder than the buccal surface, and convex. There are three roots, two on the buccal side and one on the lingual side as with upper molars.

### Upper second primary molars

The shape is completely dissimilar to the second premolars (i.e. successional permanent), but quite similar to the first molars. The crowns have four cusps on the rhombic occlusal surface, and three roots. Carabelli cusps often appear on these teeth.

### Lower first primary molars

The crown of this tooth has prominent cusps and is buccal-lingually flat. These teeth commonly have four cusps, and sometimes five cusps. They have a mesial root and a distal root, similar to the lower molars. The difference between the shape of these teeth and their successional first premolars is more acute than that between the upper first primary molars and the first premolars.

### Lower second primary molars

As the upper second primary molars are shaped similarly to the upper first molars, the shape of these teeth is similar to that of the lower first molars. The crown is nearly cubic with five cusps, and two roots, mesial and distal. The occlusal surface is a more complex shape than the first molars, often with six cusps. The roots are far flatter than the molar roots, and are widely dilated. The mesial root is larger than the distal root, and is curved at the end.

## 5. 軀幹骨 Axial skeleton

### 脊柱

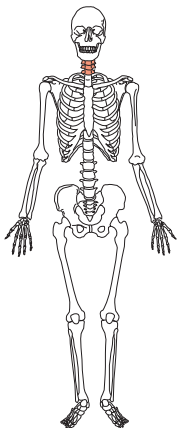
脊柱は体幹の中心に位置し、体軸を構成する。32～35個の上下に連結する椎骨で構成され、上から頸椎（7個）、胸椎（12個）、腰椎（5個）、仙椎（5個：全体で1個の仙骨となる）、尾椎（3～6個：全体で尾骨をつくる）からなる。

### 頸椎 Cervical vertebrae

頸椎は脊柱の上部、頸の部分に位置する椎骨で計7個あり、第一頸椎を環椎（Atlas）とよび、第二頸椎を軸椎（Axis）とよぶ。頸椎は下位に向かうほど大きくなるが、胸椎、腰椎に比べると椎体は小さく、厚みも薄い。直立した姿勢では全体のつながりとして前湾している。椎骨動静脈が通る横突孔は、左右に1つずつある。脊髄を通す椎孔は三角形を呈し、棘突起はほぼ水平に後方へと伸びる。第三頸椎から第七頸椎の棘突起と横突起の先端は、2つに分かれているが、第七頸椎の棘突起のみ分かれられない。第七頸椎の棘突起は、椎骨の位置を決める基準点に使われ、「隆椎」ともよばれる。椎骨は環椎と軸椎を除き、椎体と椎弓とに分かれ、成長するにしたがい、椎体と椎弓とが化骨化して椎骨となる。

第一頸椎は頭蓋の後頭骨と関節し、第二頸椎（軸椎）の歯突起のまわりを回転する。環椎は、脊椎の一般的な特徴である椎体がなく、環状の形態をしている。横突起の上面には後頭骨の後頭顆と関節する上関節窩とよぶ、大きな長楕円形のくぼみがあり、下面には円形に近い下関節窩がある。

第二頸椎は椎体の上面から柱状の歯突起が頭蓋骨に向かって突出している。この歯突起は、環椎と頭蓋骨が回転する時に軸となる。歯突起は本来、第一頸椎の椎体となるべきものが第一頸椎から分離して第二頸椎と癒合したものとされている。この歯突起は火葬の際に「のど仏」として扱われる。



起は火葬の際に「のど仏」として扱われる。

## 5. Axial skeleton

### Vertebral column (spinal column)

The vertebral column is located at the center of the body trunk, forming the body axis. It consists of 32 to 35 vertebrae: (from up to down) 7 cervical, 12 thoracic, and 5 lumbar, followed by the sacral (5 sacral vertebrae form one sacral bone) and the coccygeal (3 – 6 coccygeal vertebrae form one coccyx).

### Cervical vertebrae

The cervical vertebrae are 7 neck vertebrae located at the top of the vertebral column. The first cervical vertebra is called the atlas, and the second vertebra is called the axis. Although the cervical vertebrae increase in size from upper to lower in stages, the vertebral body is smaller and thinner than those of the lumbar and the thoracic vertebrae. In standing posture, as an entire connection, these vertebrae curve forward. On each side, there is one transverse foramen to house the vertebral artery and vein. The vertebral foramen through which the spinal cord passes is triangular, and the spinous process projects backwards almost horizontally. The spinous and transverse processes of the third to sixth cervical vertebrae are split in two at the end, whereas the spinous process of the seventh cervical vertebrae is not split. The spinous process of the seventh cervical vertebrae is also known as the "vertebra prominence" and is used as the reference point for the positions of the vertebrae. With the exception of the atlas and axis vertebrae, the vertebrae consist of a vertebral body and the vertebral arch. With growth, the vertebral body and the vertebral arch fuse together to form the vertebra.

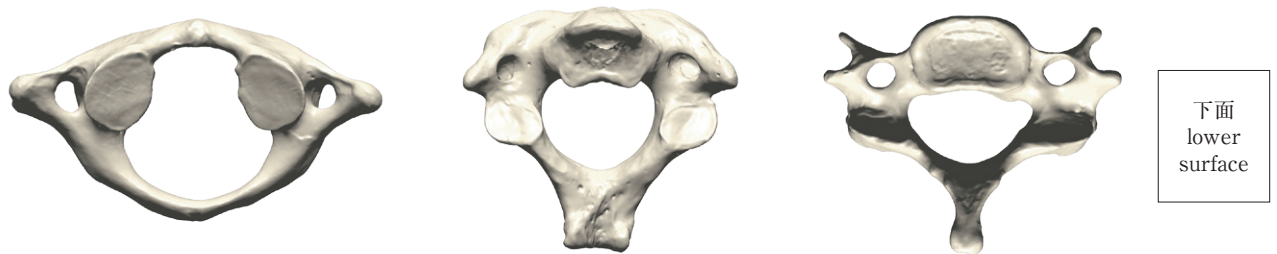
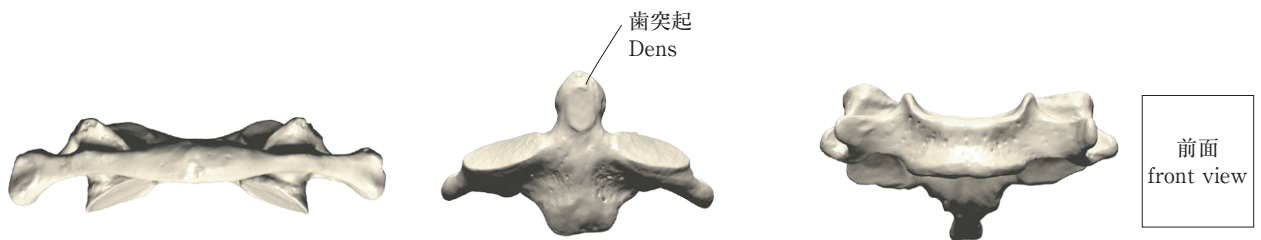
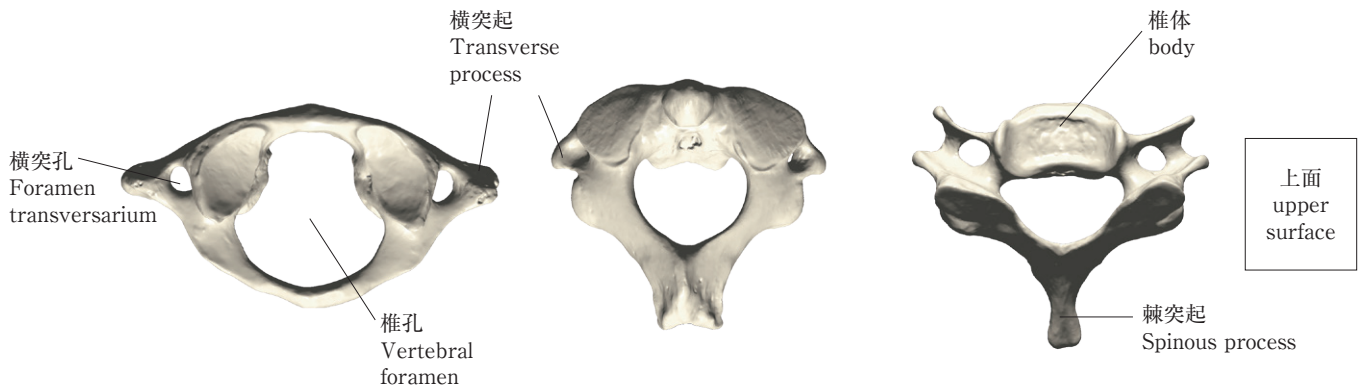
### First cervical vertebra

The first cervical vertebra (atlas) articulates with the cranium occipital, and rotates upon the dens of the second cervical vertebra (axis). Unlike general vertebrae, the atlas has no vertebral body, and is ring-shaped. On the upper face of the transverse process, there is a large, oblong groove called the superior articular facet for articulation with the occipital condyle, whereas on the lower face there is the circular inferior articular facet.

### Second cervical vertebra

The second cervical vertebra (axis) has a column-like process projecting toward the cranium from the upper portion of the vertebral body. The odontoid process forms a pivot for the rotation of the atlas and cranium. It is said that the odontoid process is the parts, which were supposed to become the body of vertebra; but were separated from the first cervical, and fused with the second cervical. Incidentally, after a cremation in Japan, this odontoid process, called "Nodo-botoke (lit. Buddha in the throat)," is picked up and treated carefully.





環椎 (第一頸椎)  
Atlas

軸椎 (第二頸椎)  
Axis

隆椎 (第七頸椎)  
Lower cervical vertebra (7 th)

## 胸椎 Thoracic vertebrae

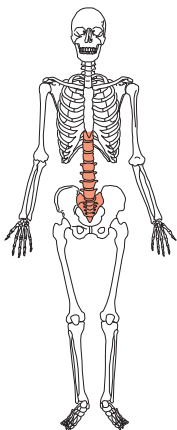
胸椎は12個あり、それぞれ肋骨と関節するための関節面を持つ。直立した姿勢では全体のつながりとして後湾している。第一胸椎から第九胸椎までは、肋骨と関節する上肋骨窩と下肋骨窩の両方を持つ。しかし、第十胸椎には上肋骨窩のみで、第十一胸椎と第十二胸椎には、椎体側面の中央部に肋骨窩がある。椎体は下位のものほど大きくなる。上位の椎体は横長の頸椎に似た楕円形を呈し、中位では前後径が長く前後に長いハート形を呈し、下位では左右径が長くなり腰椎と似た楕円形になる。棘突起は長く下方に強く傾斜する。横突起はよく発達し、上方の胸椎から下方に行くにしたがい大きくなり、第八胸椎で最も大きくなり、下に向かい再び小さく短くなる。

## 腰椎 Lumbar vertebrae

腰椎は5個あり、大きく頑丈である。椎体は横楕円形で、椎骨の中でも最も大きく、幅は下位ほど広い。椎弓は厚く強大で、上椎切痕と下椎切痕は、ともに顕著である。直立した姿勢では前湾している。棘突起は胸椎のものより強大であるが短く、ほぼ水平に後方へと伸びる。

## 仙骨 Sacrum

仙骨は1個であるが、元来、5個の仙椎が癒合したもので、骨盤の後壁を形成する。形は逆三角形で、厚さが上方から下方になるにしたがい薄くなり、前方に向かい湾曲する。前面は平滑で、後面は不平坦な凸面で、5本の長い高まりが縦に走る。いずれも各仙椎の突起が連なったものである。仙骨の形状は、性差が強く現れ、女性のそれは幅が広くて短く、湾曲の度合いが小さいのに対し、男性のそれは幅が狭くて長く、湾曲が強い。仙骨の下方には、3個ないし6個の尾椎が化骨化した尾骨が続く。



## Thoracic vertebrae

The thoracic vertebrae consist of 12 vertebrae in the chest region, each of which has articular surfaces joined to ribs. In a standing posture, as an entire connection, these vertebrae curve backward. The first to the ninth thoracic vertebrae have both superior and inferior costal facets for articulation with the ribs. However, the tenth thoracic vertebra has superior costal facets only. The eleventh and twelfth thoracic vertebrae have costal facets at the center of the lateral surface of the vertebral body. The vertebral body increases in size from upper to lower. The body of the upper thoracic vertebrae is oval in the lateral direction, similar to the body of the cervical vertebrae. The body of the mid thoracic vertebrae is heart-shaped and oval in the anterior-posterior direction. The body of the lower thoracic vertebrae is long laterally and oval-shaped similar to the body of the lumbar vertebrae. The spinous process is long, projecting downward steeply. The lateral processes are well developed, increasing in size from superior to inferior, attain the maximum size at the eighth thoracic vertebra, and then decrease toward the furthest inferior.

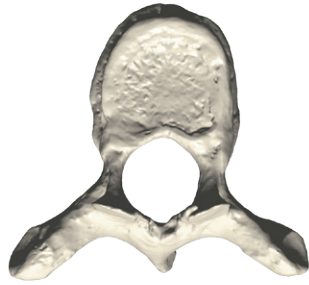
## Lumbar vertebrae

The lumbar vertebrae consist of five large and firm vertebrae. The vertebral body is oval-shaped, long laterally, and the largest of all vertebrae. The lower the location is, the larger the width increases. The vertebral arch is thick and solid with a prominent superior vertebral notch and an inferior vertebral notch. In a standing posture, these vertebrae curve forwards. The spinous processes are larger but shorter than those of the thoracic vertebrae, and project almost flatly backward.

## Sacrum

The sacrum is a single bone. However, it is formed by the fusion of five sacral vertebrae. The sacrum also forms the posterior wall of the pelvis. The shape is an inverted triangle. The lower the location is, the smaller the thickness becomes. The sacrum curves forwards. The anterior surface is smooth and the posterior surface is an uneven convex with five long vertical ridges, which are the remains of the piled sacral processes. The configurations of the sacrum differ noticeably between the sexes. The female sacrum is wider, shorter, and less curved. The male sacrum, in contrast, is narrower, longer, and more fully curved. Below the sacrum is the coccyx, comprising three or six coccygeal vertebrae fused together.

上面  
upper surface



前面  
front view

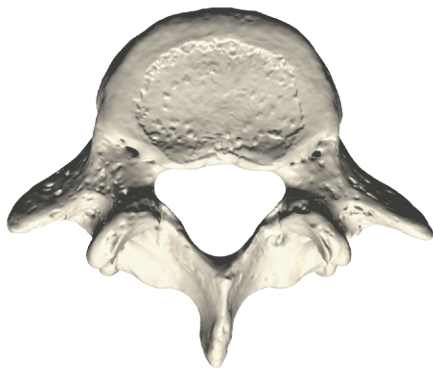


左側面  
left side

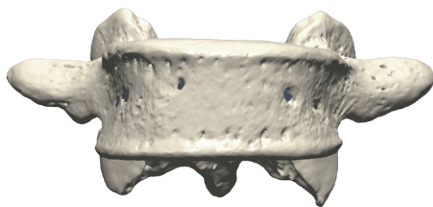


胸椎  
Thoracic Vertebra

上面  
upper surface



前面  
front view

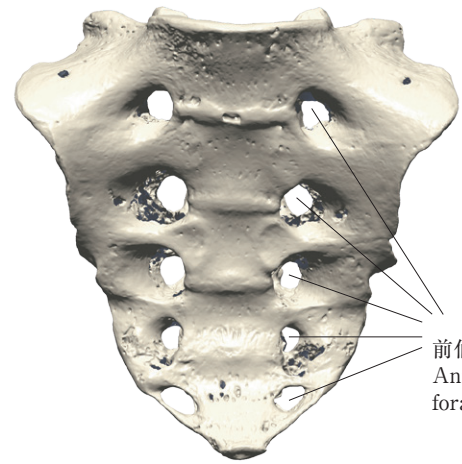


左側面  
left side



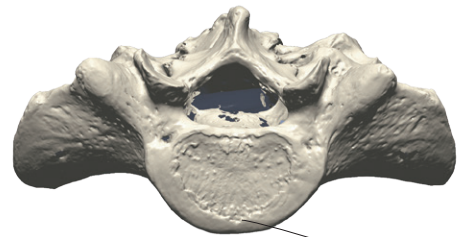
腰椎  
Lumbar Vertebra

前面  
front view



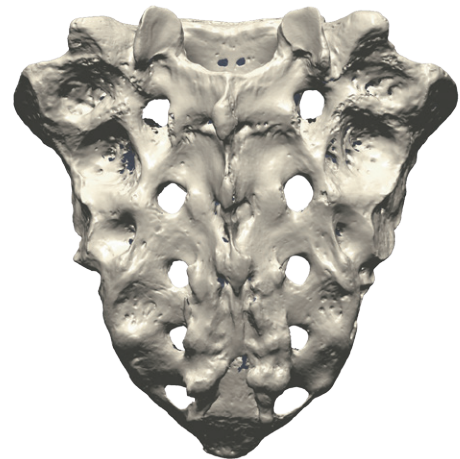
前仙骨孔  
Anterior sacral foramina

上面  
upper surface

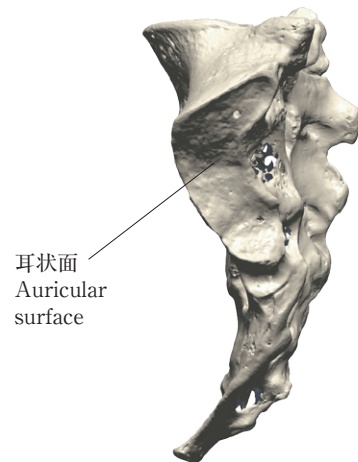


岬骨  
Promontory

後面  
back view



左側面  
left side



耳状面  
Auricular surface

仙骨  
Sacrum

## 6. 上肢骨

### 肩甲骨 Scapula

肩甲骨は、ほぼ三角形の扁平骨で胸郭の背側上外部で、第二から第八肋骨の間に位置する。上肢帯を形成する上で重要な骨であり、体幹と上腕骨を連結する。外側上方には、上腕骨と関節する関節窩があり、前面には烏口突起、後面には肩甲棘がある。特徴のある形態をしているが、薄くて幅広いため土圧などの影響によって、完形でとり上げられることは稀である。

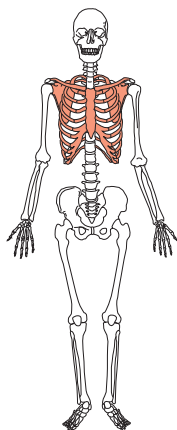
### 鎖骨 Clavicle

S字状に緩く捻れた長骨で、左右の胸郭上方に1個ずつある。内側端は胸骨端とも呼ばれており、その断面は円形を呈している。鎖骨下面には、鎖骨下筋溝などの筋肉粗面があり、上面に比べて粗くなる。胸骨端は丸い断面を持つが、外側の肩峰端は、薄く広がる。

### 胸骨・肋骨 Sternum, Ribs

胸骨は胸郭の前部に位置し、上部で鎖骨と関節する。また、その両側面で上位七対の肋骨と肋軟骨を介して関節する。胸骨は上から柄、体、剣状突起の3部からなる。柄と体の連結部はやや前方に突出し、胸骨角と呼ばれる。

肋骨は胸郭の側面を構成し、十二対の弓状の骨からなる。上位七対の肋骨は後方では胸椎と、前方では肋軟骨を介して胸骨と関節する。第一肋骨から第七肋骨にかけては次第に長さを増し、第八肋骨以降は次第に短くなっている。



## 6. Bones of upper limbs

### Scapula

The scapula is a triangular, flat bone in the region of the upper dorsal thorax between the second and eighth ribs. It is an important bone forming the pectoral girdle and connecting the humerus with the axial skeleton. On the upper external border is the glenoid cavity where the humerus articulates. The coracoid process is on the anterior surface and the spine of the scapula is on the posterior surface. Although it is uniquely shaped, this element is thin and flat, and thus is rarely retrieved without damage due to factors such as earth pressure.

### Clavicle

The clavicles are long bones gently twisted in an S-shape located on both sides of the upper chest. The medial (sternal) end is circular in cross section. With the subclavian groove and other muscular tuberosities, the inferior surface is rougher than the superior. Unlike the round sternal end, the acromial (lateral) end expands flatly.

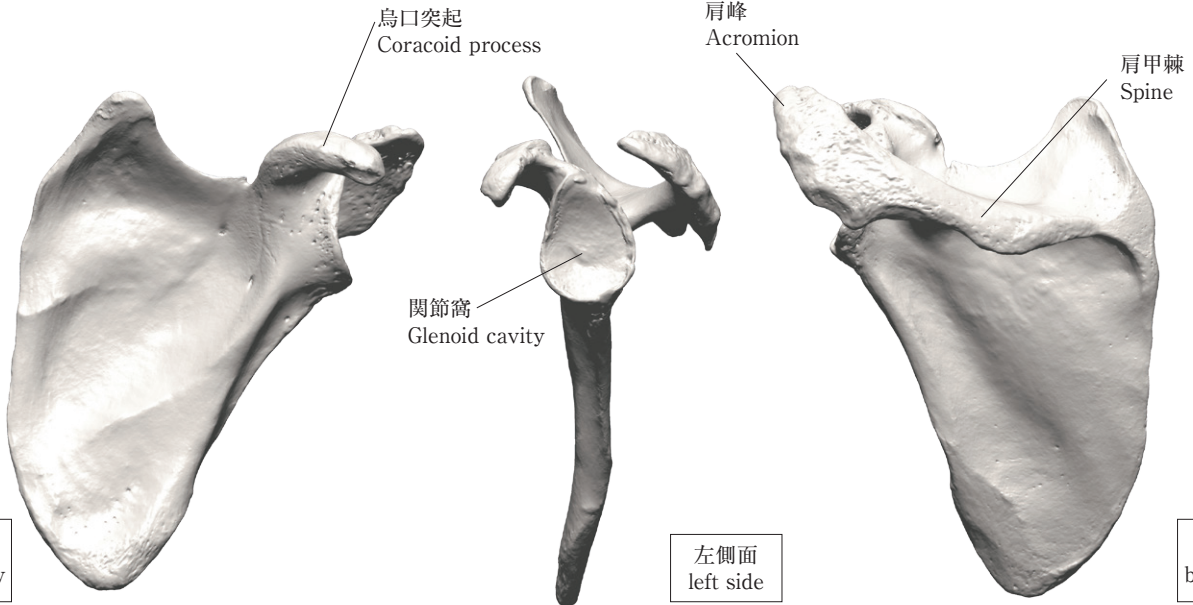
### Sternum, Ribs

The sternum is a flattened bone, forming the anterior wall of the thorax. Its upper end supports the clavicles, and its margins articulate with the cartilages of the first seven pairs of ribs. It consists of three parts, named from above downward, the manubrium, the body or gladiolus, and the xiphoid process. The junction of the manubrium and the body forming the sternal angle.

The ribs are elastic arches of bone, which form a large part of the thoracic skeleton. They are twelve in number on either side. The first seven are connected behind with the vertebral column, and in front, through the intervention of the costal cartilages, with the sternum. The ribs increase in length from the first to the seventh, below which they diminish to the twelfth.



鎖骨と胸骨の関節

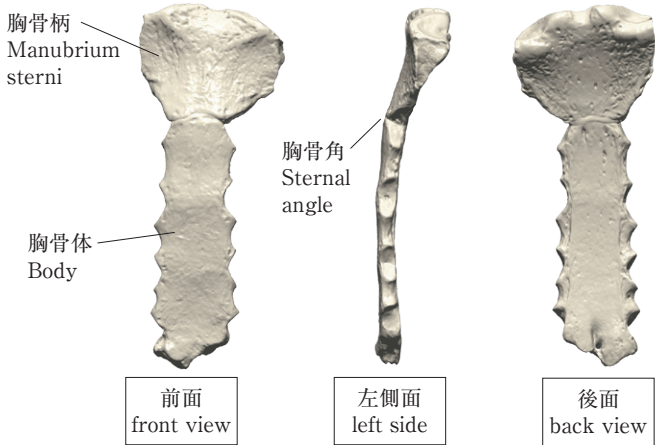


前面  
front view

左側面  
left side

後面  
back view

肩甲骨 (左)  
Scapula (left)



前面  
front view

左側面  
left side

後面  
back view

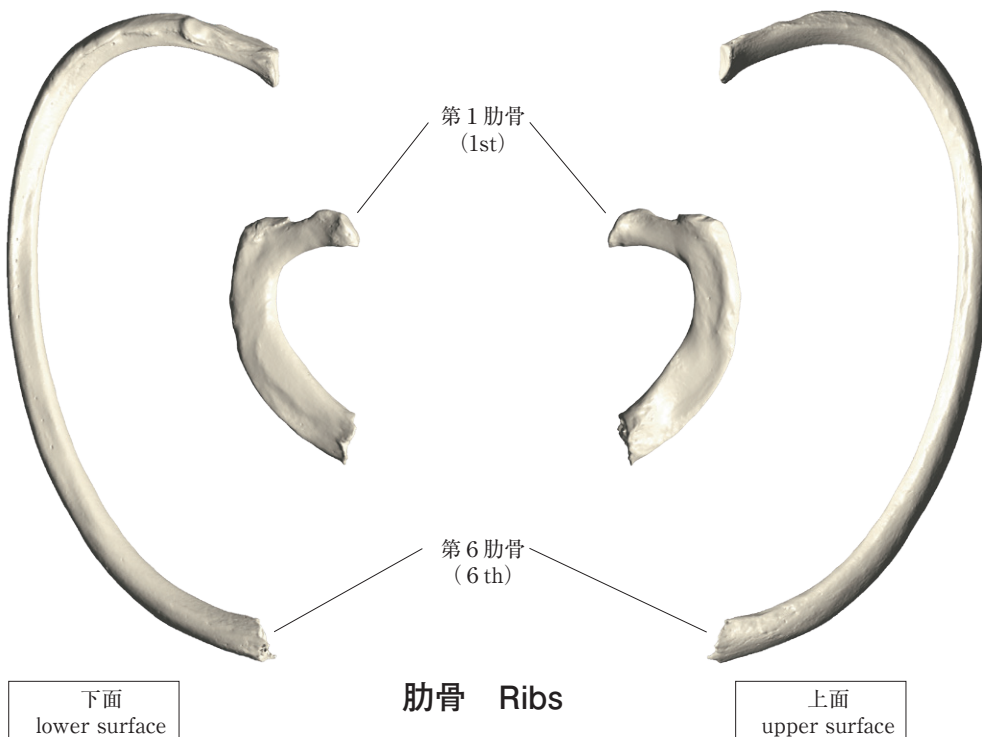
胸骨 Sternum



上面  
upper surface

下面  
lower surface

鎖骨 (左)  
Clavicle (left)



下面  
lower surface

上面  
upper surface

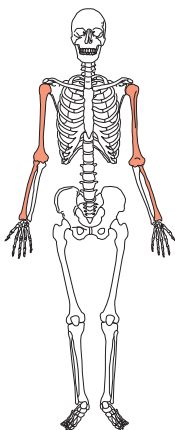
肋骨 Ribs

## 上腕骨 Humerus

上腕骨は、太い長骨で骨幹、近位端、遠位端に分かれ、近位端は肩甲骨と共に肩関節を形成する。肩甲骨と関節する上腕骨頭は、半球状を呈する。骨幹の中央よりやや上方に三角筋粗面があり、女性よりも男性の方が発達する。骨幹の上半は円柱状で、下半は三角柱状を呈し、遠位部は前後に圧迫されてやや扁平になる。遠位の関節面は近位とは異なり、前腕（橈骨、尺骨）と滑車状に関節する。遠位端の前面には、滑車の上に鉤突窩、小頭の上に橈骨窩がある。これらは肘を強く曲げた時に尺骨の鉤状突起および橈骨頭の前縁が入る。遠位端の後面では滑車の上方に深い肘頭窩があり、肘を曲げ伸ばしする時に、尺骨の肘頭が入る。遠位端が近位端に対して捻れており、捻転の度合いは、成人に至るほど強くなり、女性よりも男性の方がより強い。骨端の化骨化は遠位が近位よりも早く完了し、20歳前後で近位も化骨化を完了する。

## 橈骨 Radius

橈骨は前腕の外側、親指と同側にある長骨で、近位端と遠位端とで前腕の内側にある尺骨と関節する。近位にある橈骨頭は、上腕骨と関節する。遠位部は徐々に広がる。骨幹中央部の断面形は、涙形を呈している。骨幹は全体として内側がやや凹んだ緩い湾曲を示し、遠位端の内側部が尺骨に向かって突出する。近位端の前面には前内方に結節状に隆起した橈骨粗面がある。骨端の化骨化は、近位が遠位よりも早く完了するが、20歳前後で遠位も完了する。

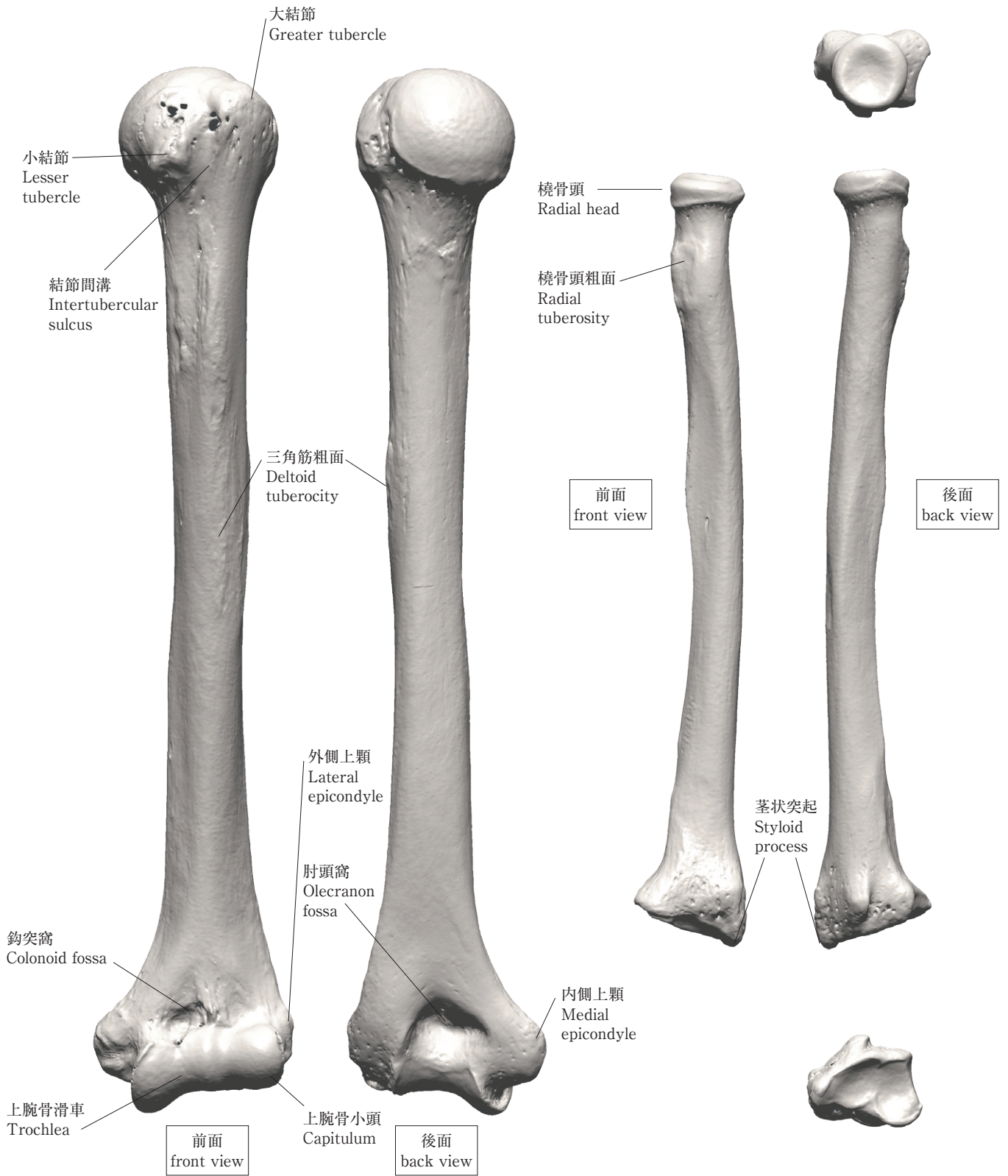


## Humerus

The humerus is a thick, long bone comprising the shaft and the proximal and distal epiphysis. Its proximal epiphysis forms the shoulder joint with the scapula. The head of the humerus, which articulates with the scapula, is hemispheric. In the region slightly above the center of the shaft is the deltoid tuberosity, which is more developed in males than in females. The proximal half of the shaft is cylindrical, while the distal half is triangular and rather flattened in the anterior-posterior direction in the portion close to the distal end. Unlike the proximal, the distal articular surface is formed for trochlear articulation with the forearm (radius and ulna). There are the coronoid fossa above the trochlea, and radial fossa above the capitulum at which the coronoid process of the ulna and the anterior surface of the head of radius fit on the anterior face, and a deep olecranon fossa on the posterior face of the distal end. The distal and proximal ends are in a skewed relationship. The degree of the skew increases as age nears maturity, and is known to be greater in the male than in the female. The union of the distal epiphysis completes earlier than that of the proximal; the completion of both occurs at approximately 20 years of age.

## Radius

The radius is a long bone in the lateral antebrachium-thumb side of the forearm. At the proximal and distal ends it articulates with the ulna in the medial antebrachium. The head of the radius proximally articulates with the humerus. The distal portion is broadened in stages. The central portion of the shaft is teardrop-shaped in cross section. The shaft is slightly dented inside, showing a gentle curve as a whole, and the inner distal end projects toward the ulna. The tubercle on the anteromedial side of the proximal radius is the radial tuberosity. The proximal epiphysis fuses completely earlier than the distal; however, the distal epiphysis also fuses completely at approximately 20 years of age.



上腕骨 (左)  
Humerus (left)

橈骨 (左)  
Radius (left)

## 尺骨 Ulna

尺骨は、橈骨と並び、前腕の内側（小指側）にある長骨で、橈骨とは逆に近位より遠位の方が細くなる。近位端の位置は尺骨の方が橈骨に比べて著しく上方に突出するが、遠位端は橈骨とほぼ揃う。近位端には肘頭があり、上腕骨、橈骨と共に肘関節を形成する。遠位端には茎状突起があり、小指と同側に位置する。骨幹中央部の断面形は鋭角な三角形を呈する。骨端の化骨化は、近位が遠位よりも早く完了するが、20歳前後で遠位も完了する（図8）。

## 手骨 Bones of hand

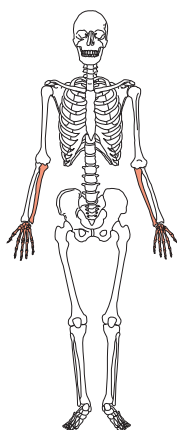
手の骨は、全部で27個（両手で54個）ある。8個の手根骨、5個の中手骨、14個の指骨（5個の基節骨、4個の中節骨、5個の末節骨：親指は中節骨を欠く）からなる。解剖学的正位では、親指は外側、小指は内側、掌は前面、手の甲は後面となり、四足動物と異なる。

## Ulna

The ulna is another long bone located inside the medial forearm (i.e. the little finger side), adjacent to the radius. Contrary to the radius, it narrows distally. The position of the distal end is almost the same as the radius, notwithstanding that the proximal end of the ulna is far more superiorly positioned than the radius. At the proximal end is the olecranon, which forms the elbow joint along with the humerus and the radius. At the distal end is the styloid process on the side of the little finger. The central portion of the shaft is acutely triangular in cross section. The fusion of the proximal epiphysis completes earlier than the distal epiphysis; however, the distal epiphysis also fuses completely at about 20 years of age (Fig.8).

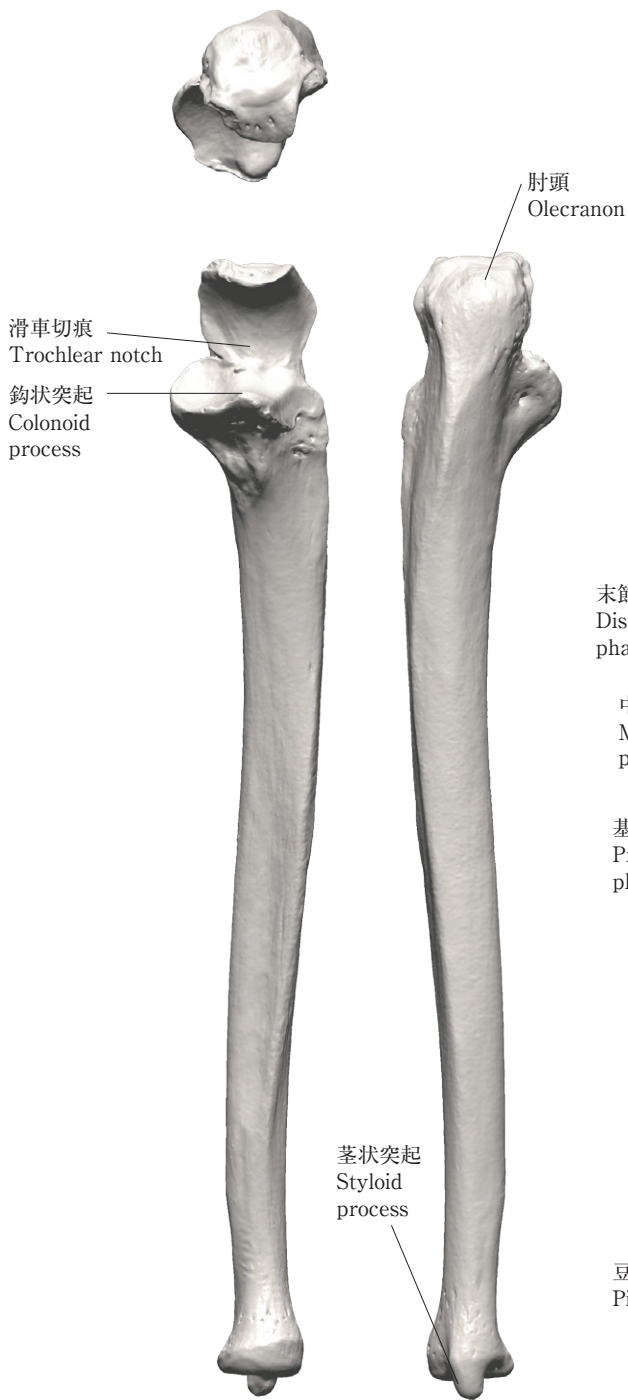
## Bones of hand

A hand has 27 bones in total (54 for both hands), including 8 carpals, 5 metacarpals, and 14 phalanges (5 proximal phalanges, 4 middle phalanges, and 5 distal phalanges. The thumb does not have middle phalanges). In the anatomical position, unlike tetrapods, the thumbs are exterior, the little fingers are interior, the palms are anterior, and the back of the hand is posterior.

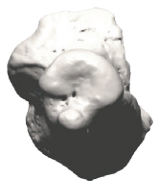


上腕骨と橈尺骨（左）

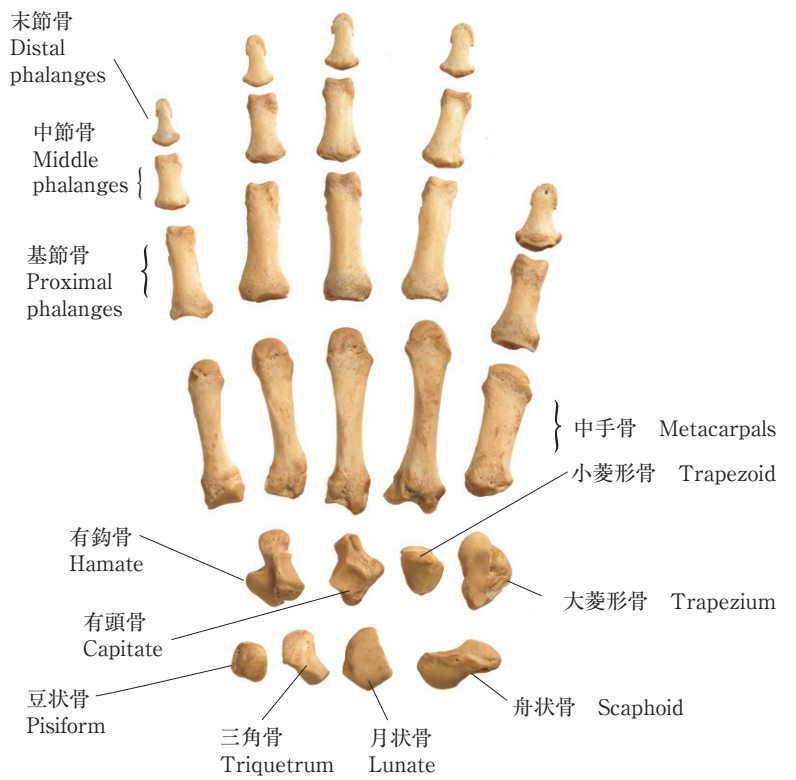




前面 front view    後面 back view



尺骨 (左)  
Ulna (left)



手の骨 (左)  
Bones of hand (left)

## 7, 下肢骨

### 寛骨 Coxa/Hip bone

ヒトは直立歩行をするために、寛骨の形態に独特の特徴があり、四足歩行をする他の大形哺乳類と見分けることは容易である。左右一対の寛骨は、前部で恥骨結合を形成し、後位で仙骨と連結して骨盤を形成する。寛骨は元来、腸骨、恥骨、坐骨の3個の骨が化骨化して1つの骨になったもので、この3個の骨が結合する部分が寛骨臼であり、軟骨の形がY字状になることから、Y字軟骨とも言われる。大腿骨とはこの寛骨臼で関節する。寛骨の癒合が完了するのは16歳前後で、その進行状態から年齢を推定することができる。また、全身の中で特に性差が顕著に見られる部分であり、骨の性判定や年齢推定にも有用な部分であることから、発掘作業に際しては慎重な取り扱いが望まれる。

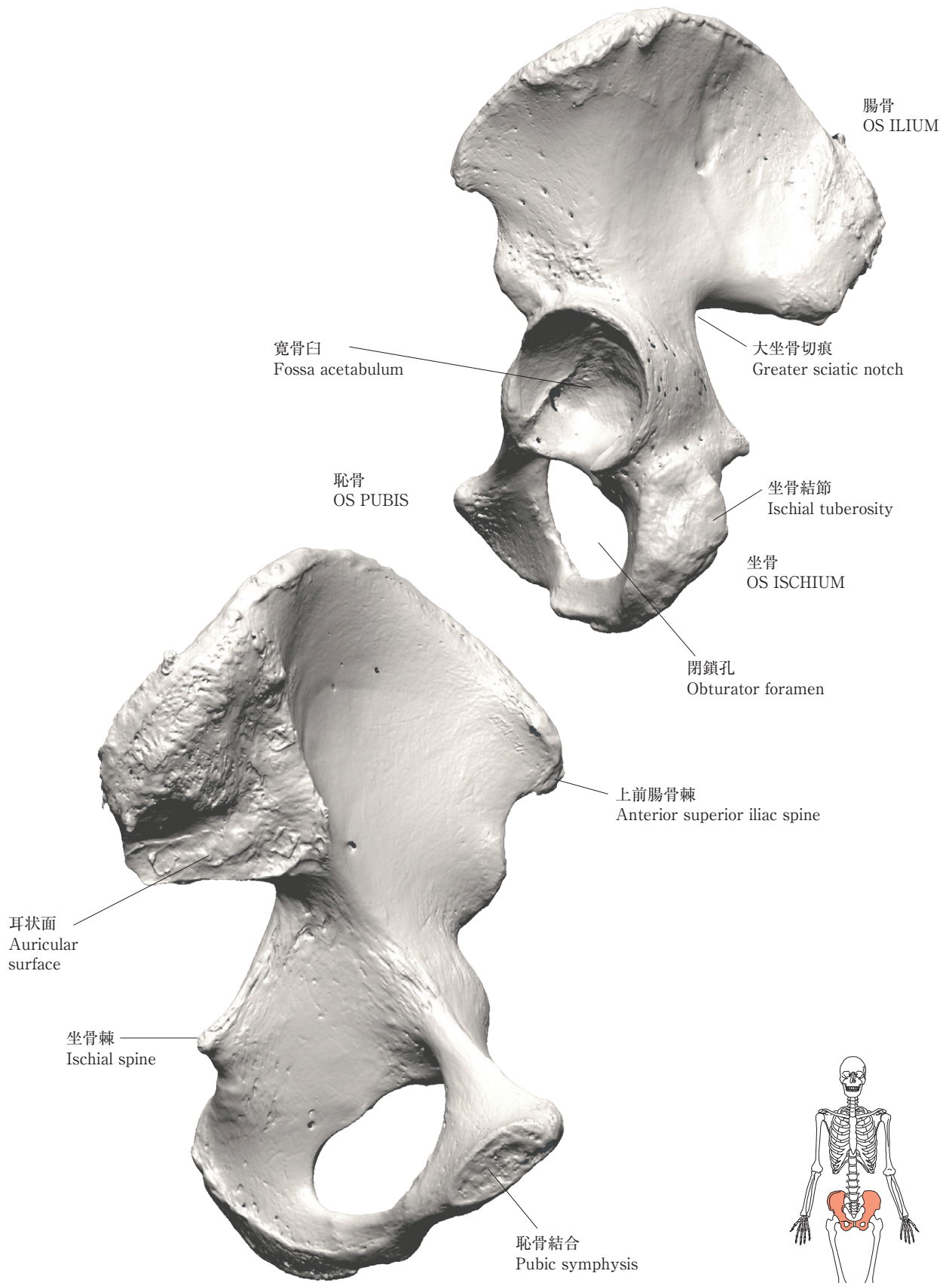
## 7. The lower limb

### Coxa

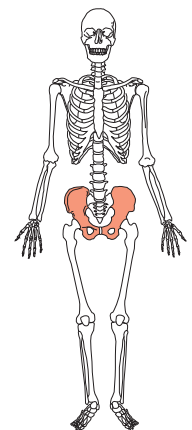
The human coxa is characteristically shaped for bipedal walking, and is easily distinguishable from large quadrupedal mammals. The coxa is the left-and-right paired bones which articulate with the femur at the acetabulum and posteriorly connect with the sacrum to form the pelvis. The coxa was originally formed through the fusion of three bones: the ilium, pubis, and the ischium. These three bones meet at the acetabulum forming a Y-shaped cartilage. At this acetabulum, the coxa articulates with the femur. The fusion of the coxa completes at approximately 16 years of age; age estimation based on the progress of fusion is therefore possible. Since the coxa is the part at which differences between the sexes can be identified most significantly among whole body, and is useful for sex determination and the estimation of age, it is highly desirable that it is handled carefully during excavation.



骨 盤



寬骨 (左)  
Coxa (left)

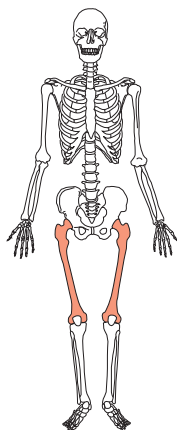


## 大腿骨 Femur

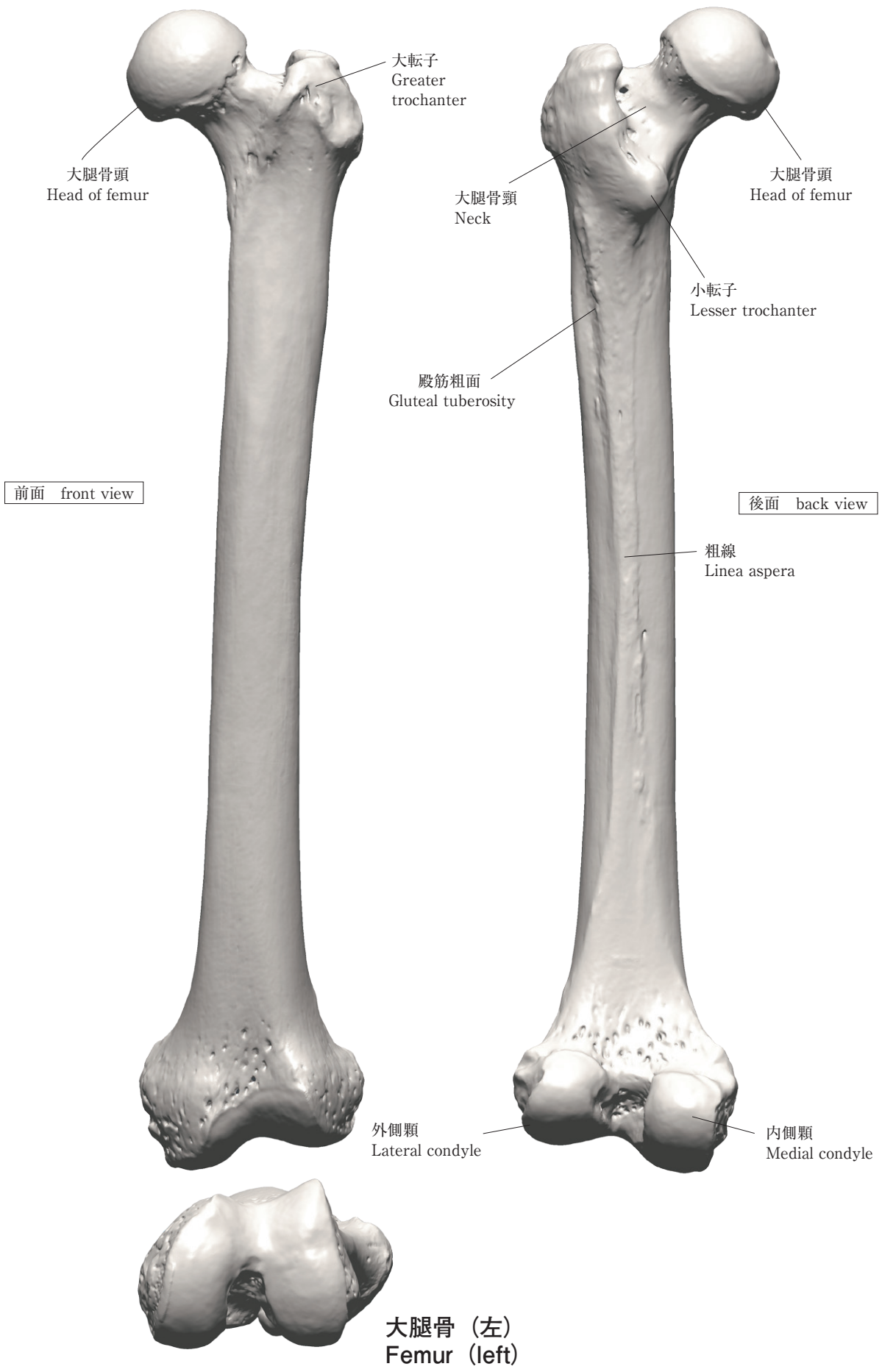
大腿骨は、ヒトの骨格の中で最大、最長の長骨である。大腿骨の骨頭は、寛骨と関節するため、ピンポン球大の球形を呈する。近位部には骨盤と結ぶ筋肉が付着する大転子と小転子の2つの突起があり、骨幹部後面には下肢の運動に関係する筋肉が付着する粗線がある。縄文人骨は、この粗線が非常に強く発達して、付け柱状（ピラストル）になっている。この粗線の上部は大臀筋が付着する臀筋粗面であり、この臀筋粗面が著しく高くなることにより、第三転子を形成することがある。骨幹部は中空であるが骨壁が厚く、他の部位に比べて残りやすい。大腿骨は身長に最もよく比例する骨で、その計測値から身長を推定することが可能である。骨頭や骨幹部のサイズ（男性>女性）の性差が比較的明確なので、性別判定に利用することも可能である。しかし個々の骨は時代や生活環境によって特徴が異なるため、判定には同一遺跡出土の多くの個体を比較することが必要である。骨端の化骨化は、近位が遠位よりも早く完了し、20歳前後で遠位端の成長も完了する（図8）。

## Femur

The femur is the largest and the longest bone in the human skeleton. The head of the femur articulates with the coxal bone. It is spherical in shape, and the size of a ping pong ball. In the proximal portion are two processes, the greater and lesser trochanters to which muscles linking to the coxal bone attach. On the posterior face of the shaft is the linea aspera for muscles related to motion of the lower limbs. The linea aspera of the Jomon people developed prominently to form a pilaster. Above the linea aspera is the gluteal tuberosity, to which the gluteus maximus muscle attaches. In some cases, the gluteal tuberosity is extremely elevated to form the third trochanter. Although the shaft is hollow, excavated femurs are less fragile than any other elements of the skeleton due to the thick cortical bone and the solid epiphysis. Since the femur is most directly proportional to height, it is possible to estimate the height of an individual by measuring the femur. As differences in the size of the caput femoris (head) and the diaphysis (shaft) between the sexes are comparatively clear (male > female), the femur is also usable for sex determination. For all that, as the characteristics of each individual bone very depending on era and living environments, the sex determination requires comparison between many individuals unearthed at the same site. The proximal ends completely fuse prior to the distal ends; at approximately of 20 years of age the growth is complete (Fig.8).



大腿骨と脛骨、腓骨（左）

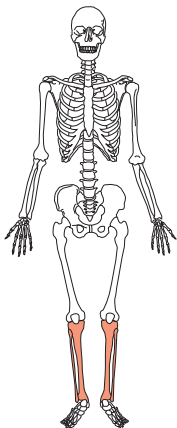


## 脛骨 Tibia

脛骨は、大腿骨の下位の内側（足の親指側）に位置する。太くて長い長骨で、近、遠位両端で腓骨と関節する。近位端は特に肥大し、内側顆と外側顆がある。上面には内側顆と外側顆それぞれが卵円形を呈し、僅かにくぼんだ滑らかな上関節面があり、大腿骨の内側顆と外側顆と関節する。脛骨前面には前方に向かって鋭く隆起する前縁がある。いわゆる「弁慶の泣きどころ」といわれる部分で、この前縁が骨幹部を内側面と外側面に分けている。遠位端では内側部が強く下方に突出し内果を形成する。内果は内側の「くるぶし」を形成している。骨体の後面上方にはヒラメ筋線が外側から内側方向へ斜めに走り、その下方に鉛直線という粗線がある。鉛直線は縄文人に顕著に認められ、現代人になると欠如もしくは不明瞭になることが多い。骨幹は三角柱状で、遠位に向かって細くなり、外側に僅かにねじれ、緩やかなS字状の曲がりを示す。断面の形状は三角形だけでなく、生活環境によって鉛直線が発達し、菱形を呈することもある。骨端の化骨化は遠位が近位よりも早く完了し、25歳前後で近位も完了する（図8）。

## 腓骨 Fibula

腓骨は、下腿の外側の長骨で、脛骨と近・遠位端で関節し、大腿骨とは直接、関節しない。脛骨に比べて著しく細く、遠位端は外果となって脛骨より下方に突出する。近位の腓骨頭は角錐状に肥厚し、遠位の外果は外側の「くるぶし」となる部分である。骨端の化骨化は、遠位が近位よりも早く完了し、20歳前後で近位の成長も完了する（図8）。

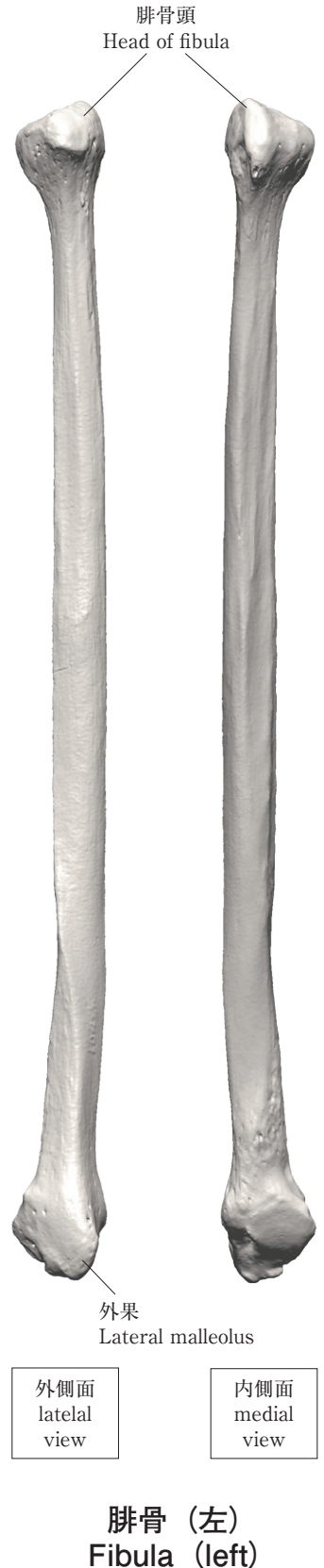
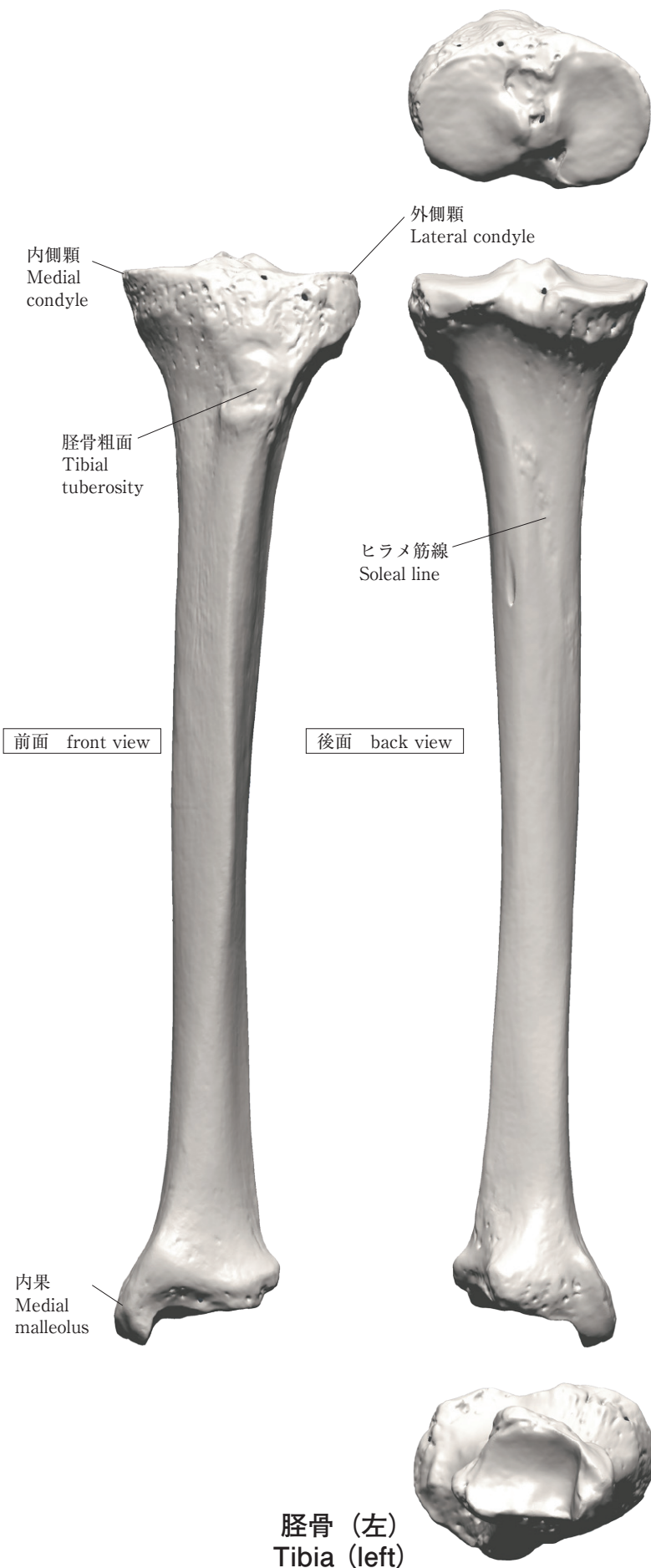


## Tibia

The tibia is a thick and long bone in an anteromedial position below the femur, postlaterally articulating with the fibula at both proximal and distal ends. The proximal end is particularly enlarged with a medial condyle and a lateral condyle. On the proximal face are oval-shaped medial and lateral condyles, and a slightly concave smooth articular facet for the medial condyle and the lateral condyle of the femur. The front of the anterior surface is elevated sharply anteriorly. The anterior surface (shin) separates the shaft into the medial and lateral sides. The medial side extends longer distally to form the medial malleolus. The medial malleolus forms the inner ankle. On the posterior surface, the soleal line crosses from superolateral to inferomedial. Inferior to the soleal line is a linea aspera called the vertical line. The vertical line is prominent in the Jomon people, and often absent or obscure in modern people. The shaft is triangular and thins distally. It is slightly twisted outside to present a gentle S curve. The cross-sectional shape is not necessarily triangular; it can be a rhombus with a developed vertical depending on living environments. The union of the distal epiphysis occurs prior to that of the proximal. Overall growth completes at approximately 25 years of age (Fig.8).

## Fibula

The fibula is a long bone in the postlateral portion of the lower leg. It articulates with the tibia at the proximal and distal ends, not articulating directly with the femur. The fibula is extremely thin in comparison with the tibia. The distal end projects more inferiorly, forming the lateral malleolus. The head of the fibula is swollen to a pyramid form. The lateral malleolus forms the lateral ankle. Union of epiphysis completes earlier in the distal. Proximal growth completes at approximately 20 years of age (Fig.8).



### 膝蓋骨 Patella

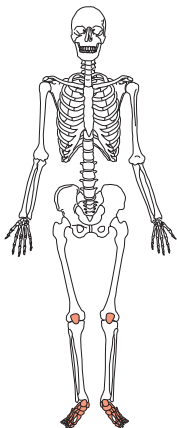
膝蓋骨は、大腿四頭筋腱のなかに含まれる大きな種子骨（腱あるいは腱と癒着する関節包に出現する骨片のこと）の1つで、膝関節の前側に位置する。栗の実の尖端を下方に向けた形を呈し、俗に「膝の皿」とよばれる。後面にあたる関節面は、外側のほうが内側より大きいいため、関節面を下にして置くと、外側の関節面のほうに傾く。屈曲された人骨の場合、他の部位に比べて膝蓋骨が墓壙の上面で他の骨に先立って検出される場合があるため、見逃さないよう注意が必要である。

### 足骨 Bones of foot

足の骨は足根骨、中足骨、指骨の3部で構成される。足根骨は、踵骨、距骨、舟状骨、立方骨、第一～第三楔状骨の7個、中足骨は内側から第一～第五の5個、指骨は、手の指と同様、親指は2個、他の指は3個の骨で構成される。

### 距骨・踵骨 Talus, Calcaneus

距骨は足根骨の中で、最も上部に位置し、下腿骨と他の近位足根骨との間にある。上部で胫骨と、後下部で踵骨と、前部で舟状骨など他の足根骨と関節し、全体重を足に伝達する役割を果たす。距骨は蹲踞の姿勢を習慣とした際に現れるという「蹲踞面」を観察できる場合があり、生活様式を研究する上で重要な骨の一つである。踵骨は文字が示すとおり「かかと」にあたる骨で、距骨に関節する足根骨の1つである。前後に長い不整形の箱型の骨で、足根骨のなかで最大の骨である。踵骨の前部は踵骨体といい、距骨をのせる部分になる。足根骨にはその他に舟状骨（1個）、楔状骨（3個）、立方骨（1個）がある。



### Patella

The patella is a large sesamoid bone (i.e. bone fragment found in the tendon or the articular capsule that fused with the tendon) in the tendon of the quadriceps, and is located in front of the knee joint. It has an inverted chestnut shape and is commonly referred to as the knee cap. Posteriorly, the articular surface is larger on the lateral side than that on the medial side. Accordingly, if a body is laid so that the articular surface is directed downward, it inclines towards the lateral side. Careful attention should be paid not to overlook the patella during the excavation of a hole-shaped grave; because, in the case of flexed burials, it may be found earlier in the upper layers than other bones.

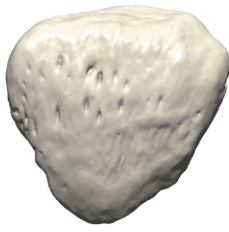
### Bones of foot

The skeleton of the foot consists of three parts: the tarsus, metatarsus, and phalanges. The tarsal bones are seven in number, viz., the calcaneus, talus, cuboid, navicular, and the first, second, and third cuneiforms. The metatarsus consists of five bones which are numbered from the medial side (ossa metatarsalia I-V); each presents for examination a body and two extremities. The phalanges of the foot correspond, in number and general arrangement, with those of the hand; there are two in the great toe, and three in each of the other toes.

### Talus/Calcaneus

Of the tarsals, the talus is located at the highest position between the ossa cruris and other proximal tarsals. It articulates proximally with the tibia, posteriorly with the calcaneus, and distally with other tarsals. It bears the full weight to the foot. In some cases a "squatting facet", considered to be caused by frequent squatting, is observed. Therefore the talus is an important bone for life environment research. The calcaneus, or "heel bone", is one of the tarsals linking to the talus. With an anteroposteriorly long, irregular, and boxy shape, it is the largest bone among the tarsals. The anterior portion, the calcaneus body, is where the talus rests. The tarsals also include one navicular, three cuneiforms, and one cuboid.

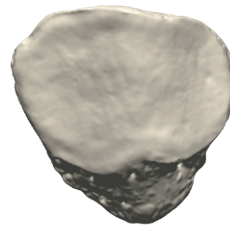




前面  
front view



左側面  
left side



後面  
back view

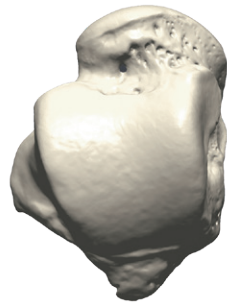


右側面  
right side

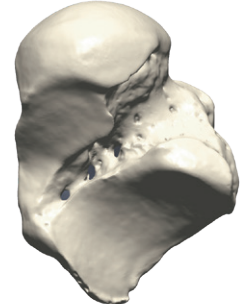
膝蓋骨 (左)  
Patella (left)



左側面 left side



上面 upper surface



下面 lower surface

距骨 (左)  
Talus (left side)

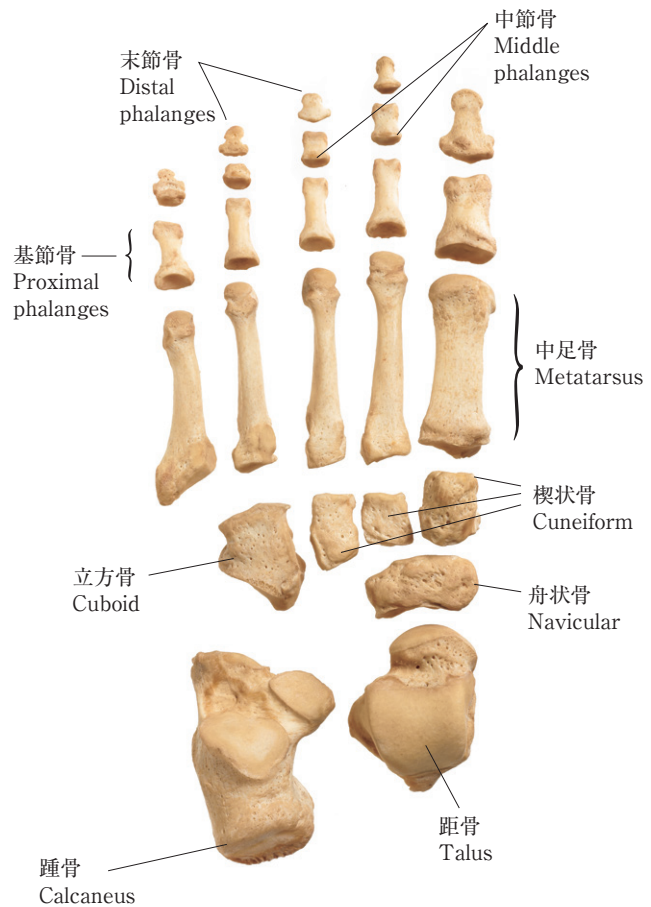


左側面 left side



上面 upper surface

踵骨 (左)  
Calcaneus (left)



足の骨 (左)  
Bones of the foot (left)

### 3. 性別と年齢の推定

#### 【性別の判定】

幼小児骨では全般的にまだ男女差が明確では無いため、歯のサイズや頭蓋、寛骨などを用いた判定が試みられているが、正確な判定は困難な場合が多い。思春期以後になると以下のような全身各部に性差が認められるようになるが、特に骨盤形態には出産機能との関係で明確な男女差が顕れる。

**a. 頭蓋骨**：眉間・眉弓部、乳様突起、外後頭隆起の発達度（男性>女性）（図6）

**b. 寛骨**：前耳状溝（女性で良く発達）、恥骨下角（女性>男性）、大坐骨切痕の開き（女性>男性）、恥骨長/坐骨長（女性>男性）

**c. 四肢骨**：骨体周や骨頭のサイズ（男性>女性）、筋附着部の発達度－大腿骨の粗線、上腕骨の三角筋粗面など：男性>女性）

なお、形態的特徴は、集団や時代などの違いにより異なることが多い。例えば、縄文時代人は一般的に頑丈であり、縄文時代人を多く観察した後で、一般に華奢な江戸時代人を観察すると、江戸時代人の男性が女性に見えることもある。そのため、頭蓋骨や四肢骨での性別判定は、集団の所属する時代や地域などの情報を考慮したうえで行わなければならない。

### 3. Estimation of sex and age

#### 【Determination of sex】

As infant bones generally show no significant differences between the sexes, in many cases, precise determination is quite difficult. After puberty, the differences between the sexes can be found in each part of the whole skeletal structure as listed below. The shape of the pelvis closely related to birth delivery especially shows a significant difference between the two sexes.

**a. Cranium**: Degree of development of glabella/superciliary arch, mastoid, and occipital external protuberance (male > female)

**b. Coxa**: Sulcus preauricularis (more developed in the female), subpubic angle (female > male), opening of the greater sciatic notch (female>male), pubic length/ischium length (female>male)

**c. Bones of extremities**: Size of the circumferential length of a body or the caput of bone (male > female);

Degree of the development of the region where muscles are attached (e.g. linea aspera of the femur, deltoid tuberosity of the humerus, etc.); (male > female)

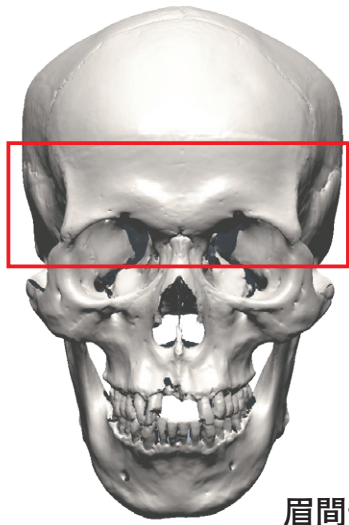
Incidentally, morphological features often vary depending on population and period of time. For example, the Jomon people generally had sturdy skeletal structures in contrast to the Edo people who were slightly built. Accordingly, after the observation of many Jomon bones, one may misidentify the sex of the males of the Edo Period as female. Therefore, sex determination based on the cranium and or the bones of extremities should be made by taking into consideration the information about the time period or area the group of the individual targeted for determination belonged to.



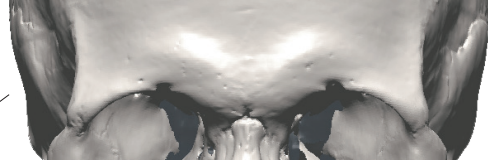
男性

女性

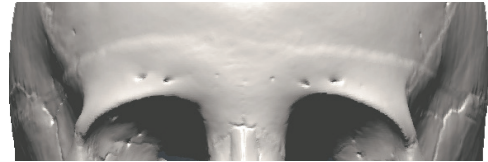
#### 頭蓋骨



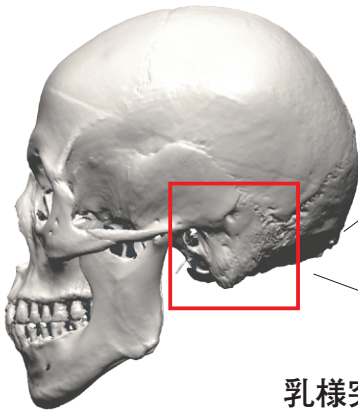
眉間部



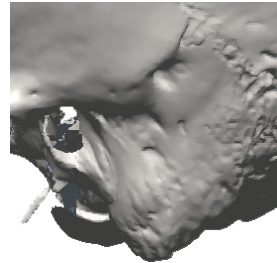
男性



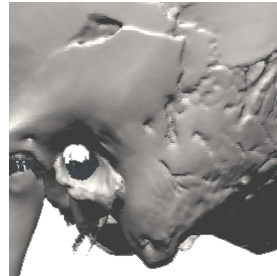
女性



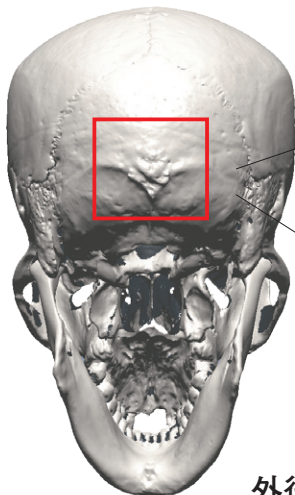
乳様突起



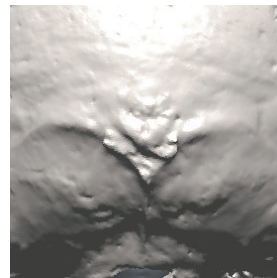
男性



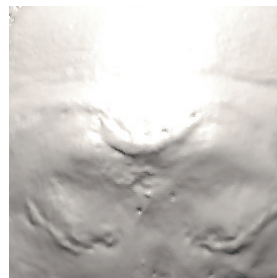
女性



外後頭隆起



男性



女性

## 骨盤による性判定

骨盤は性別判定や年齢推定に用いられ、人骨の研究のために様々な情報を多く併せ持つ骨である。特に出産と関連する骨であるため、全骨格の中で性差が最も著しく表れる部位でもある。骨盤前位の恥骨結合は、恥骨下角が鋭角であれば男性、鈍角であれば女性の可能性が非常に高い。女性の恥骨は長く、長方形を呈す。大坐骨切痕の角度は男性よりも女性のほうが大きい。発掘現場で性別を見分けるおおよその基準として、人差し指と中指を開いた角度に近ければ男性の可能性が高く、親指と人差し指を広げた角度に近ければ、女性の可能性が大きい。閉鎖孔は一般に男性のほうが女性より大きい。耳状面は女性では浮き出て、後上方に溝が形成される。男性では腸骨粗面が盛り上がり、後耳状面溝が形成されない。

## 前耳状溝（妊娠痕）

前耳状溝（妊娠痕）は寛骨が仙骨と関節する面（耳状面）の下方表面に現れる溝や窪みを指す。この溝や窪みは妊娠や出産によってできる「妊娠痕」と考えられている。つまり、出土した寛骨に妊娠痕が確認できれば、その被葬者は女性であると判断でき性別判定に有効な部位の1つである。ただし、一部の男性でも同部に弱い溝が形成されることもあるので、注意が必要である。妊娠痕の溝や窪みには広さや深さに違いがあり、溝や窪みが明瞭な場合は出産回数が多い傾向を持つとされる。ゆえに、古人骨の妊娠痕の有無や、溝もしくは窪みの深さを比較することは、当該集団における出産率や人口などを復元するための手掛かりとなる。ただし、寛骨はねじれた複雑な形態をしているので破損しやすいため、取り上げる際は十分な注意が必要であり、出来れば取り上げ前に上記の特徴を観察するのが良い。

The pelvis is the bone used for the determination of sex and estimation of age, and holds rich information for the research of human bones. Since it is closely related to childbirth, it bears the most prominent differences between the sexes among the whole skeletal structure. The sub-pubis angle in the anterior part of the pelvis is acute in the male and obtuse in the female. The female pubis is long and rectangular. The angle of the greater sciatic notch is larger in the female than in the male. As a rough criterion for instant sex determination at an excavation site, if the angle of the greater sciatic notch is closer to the angle made between the second and third fingers, it indicates a high probability of being male. If the angle is closer to that made between the thumb and second finger, it indicates a high probability of being female. The obturator foramen is generally larger in the male. The female auricular surface is elevated with a groove in the supraposterior portion. The iliac tuberosity is more protuberant and the postauricular sulcus is absent in the male.

## Sulcus preauricularis (Pregnancy imprint)

The sulcus preauricularis (pregnancy imprint) means the grooves or concave areas found on the lower region of the coxal bone surface (auricular surface) articulating to the sacrum. These grooves or concave areas are considered as "pregnancy imprints", which are caused by pregnancy or delivery. In short, the sulcus preauricularis is useful for determining sex, because if a pregnancy imprint is found on an unearthed coxa, the buried person can be considered female. For all that, attention should be given to the possibility that in some cases, shallow grooves are formed even on the male coxal bone surface. The grooves or concave areas of the pregnancy imprint vary in width and depth; clearer grooves or concave areas suggest multiple deliveries. Therefore, the existence or nonexistence of a pregnancy imprint on ancient human bones or the depth of the imprint groove or concave area provide clues to the birth rate or population of the group to which the buried person belonged. Incidentally, the coxa is fragile with a twisted and complicated shape; particular care should therefore be exercised when picking them up at the site.

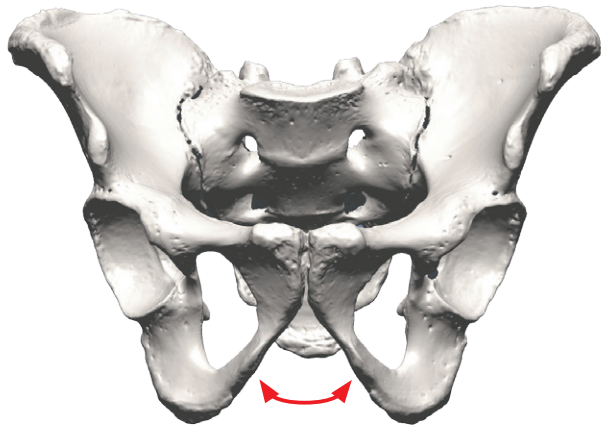


男性

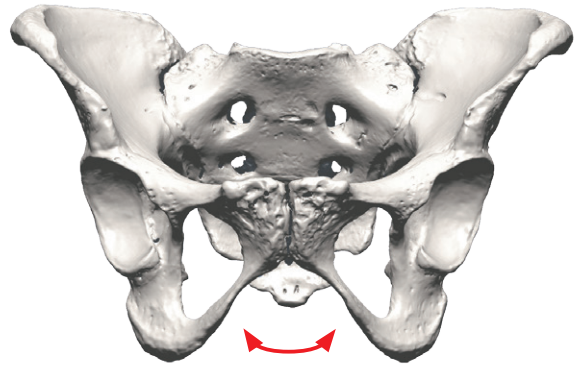


女性

骨盤（上面観）

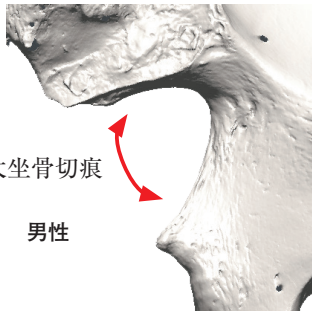


男性



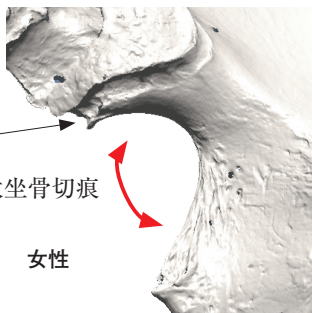
女性

恥骨下角



大坐骨切痕

男性

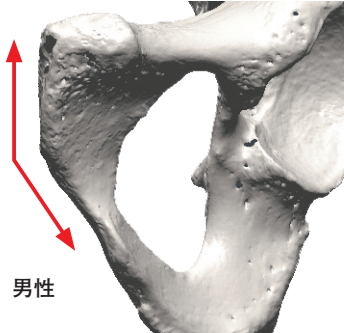


大坐骨切痕

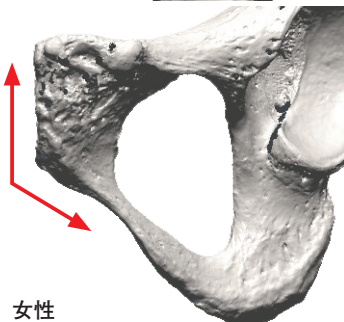
女性

前耳状溝

前耳状溝・大坐骨切痕



男性



女性

恥骨形態

### 【年齢の推定】

死亡年齢の推定は、加齢変化が比較的明確な以下の部位の観察によって行われる。

- A. 歯の萌出状況（成長期のみ）、および咬耗度
- B. 頭蓋縫合の癒合度
- C. 骨端線の癒合度
- D. 恥骨結合面
- E. 寛骨耳状面

### 歯の萌出状況、および咬耗度

死亡年齢の推定について、に他の哺乳類でも述べているが、動物は成長に伴って乳歯から永久、歯へと生え替わり、頭蓋骨もばらばらであった各部位が、隣り合わせの骨と癒合することで、成人では1個の大きな頭蓋骨となる。幼児から成人にいたる段階で死亡した人間の年齢推定は、歯の萌出の進行段階が最も信頼性が高い。（図4, 5, 7）また、歯は萌出後、主に咀嚼により咬耗が進行するので、その程度に基づくおよその年齢推定が可能である。ただし、歯の咬耗は食生活の違いにより大きく影響されるので、時代や地域による集団差が大きい。例えば、縄文人は近現代人に比べて著しく咬耗の進行が早く、熟年に達すると歯根近くまですり減ってしまうことも珍しくない。したがって、歯の咬耗度による年齢推定には集団差への考慮が肝要である。

### 【Estimation of age】

Estimation of age at death is made based on observation on the following areas in which aging alteration is comparatively clear:

- A. State of tooth eruption (only growth period) and the degree of tooth attrition
- B. Degree of agglutination of cranial suture
- C. Degree of agglutination of epiphyseal lines
- D. Symphyseal surface
- E. Auricular surface of coxa

### State of tooth eruption and the degree of tooth attrition

As explained in the chapter of teeth, the Age at Death", the deciduous teeth of mammals are replaced by permanent teeth during an individual's growth. Furthermore, each of the loose cranium elements fuses with the neighboring elements to eventually form one large cranium. For the estimation of age at death of someone who died during the growth stages from infancy to adulthood, the phase of dental eruption is the most reliable criterion (Fig.4.5.7). In addition, since teeth attrition progresses due mainly to mastication after eruption, they enable rough estimation of age based on the degree of attrition. Nonetheless, tooth attrition heavily affected by the differences between eating habits makes a large difference between groups, depending on time period and area. For example, the tooth attrition of the Jomon people progressed quite rapidly compared to near modern and modern Japanese people, and their teeth commonly wore out close to the root when they attained an older age. Accordingly, the estimation of age based on the degree of tooth attrition requires consideration of differences between groups.

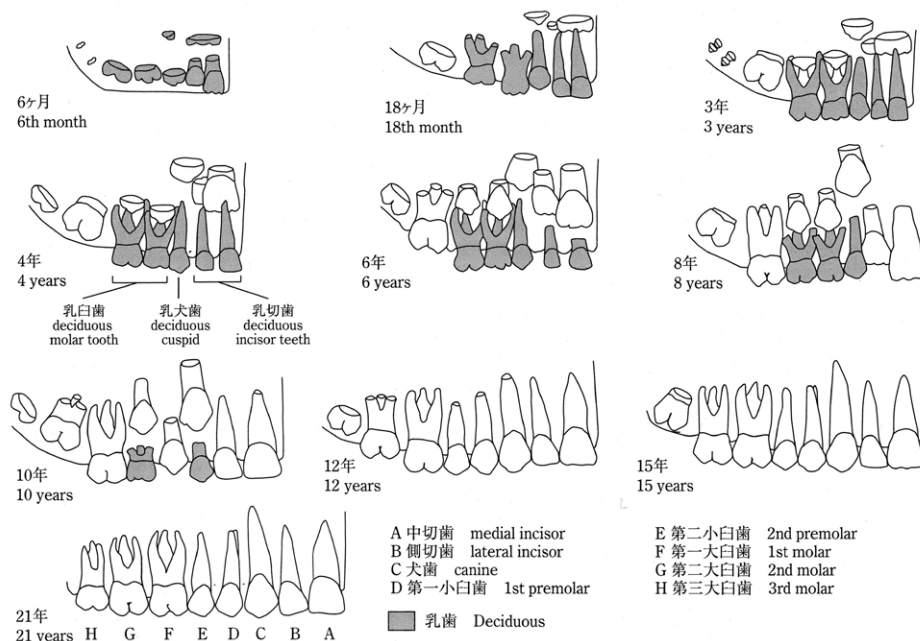
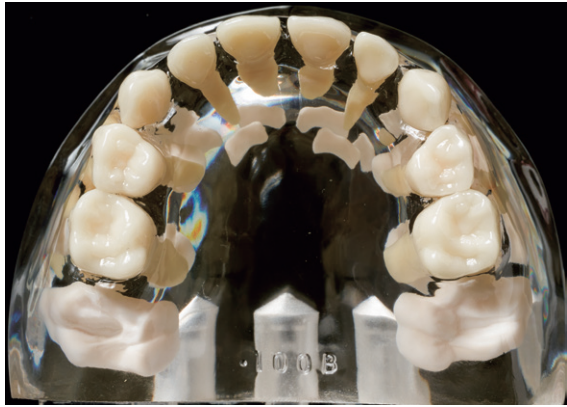


図4 歯の生えかわりによる年齢推定 (Brothwell 1963)

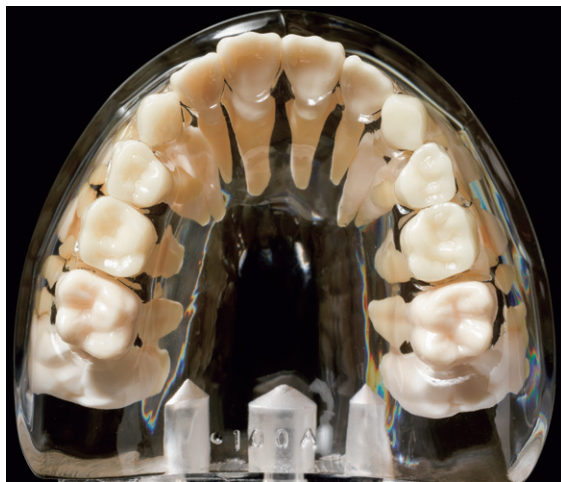
Fig.4. Estimation of age from dental development Modified from Brothwell (1963)



上顎骨 (3歳)



下顎骨 (3歳)



上顎骨 (9歳)



下顎骨 (9歳)



上顎骨 (成人)



下顎骨 (成人)

※成人は第3臼歯欠如

図5 年齢別の萌出状況  
Fig.5. Eruption stage of every age

### 頭蓋縫合の癒合度

頭蓋骨による年齢推定は、頭蓋冠の縫合の進行状態による方法が一般的である。成人した後、縫合は加齢とともに閉じていく。頭蓋の内板（内側）の方が、外板（外側）よりも早く癒合が始まる。ただし、この判定は大まかなものであり、特に内板の状態は、発掘調査で取り上げた際に、破損していなければ確認することは困難である。

### 骨端線の癒合度

四肢骨の成長も、それぞれの骨の全体が大きくなるのではなく、長さについては関節部（骨端部）と軸部（骨幹部）との間の軟骨層で成長が行われ、太さについては骨を包む骨膜での骨化によって成長する。成長が停止すると、軟骨層が骨化し、骨端部と骨幹部とが一体化（癒合）する。長管骨の骨化が終了する前に死亡した場合、軟骨層は土中で消失し、発掘の際に関節部と軸部は分離することから成長中か成長を終えた個体かの判定は容易である。それぞれの骨化の終了年齢は、部位によりある程度一定であることから、出土した人骨の各骨端線での骨化の進行状態を観察することで、およそその年齢推定を行うことができる（図8）。また、成長過程にある個体は、この四肢骨の長さ（通常は骨端部分を除いた骨幹の最大長を用いる）による年齢推定も可能である。

### 恥骨結合面を用いた年齢推定

恥骨部分は特に破損しやすく、完形で出土することは稀である。しかし、成人した個体の恥骨結合面は、年齢を重ねるにしたがって、凹凸のある面から平滑な面へと状態が変化していくため、年齢推定に有効である。Todd は、恥骨結合面において形態に変化が生じることを以下のように示した（Todd 1920, 瀬戸・吉野1900 図6）。

**I . 18~19歳：**結合面には背腹方向に走る明瞭な溝によって隔てられた数本の隆線が確認できる。骨性小結節は結合面に癒合していない。

**II . 20~21歳：**結合面は凹凸状の隆起が認められるが、I の段階のような溝は無くなり、背側縁付近で新生骨の形成により溝が埋められるようになる。背側縁は発達し始め、腹側部に傾斜面がみられる。上、下端部に明瞭な境界はまだ見られない。

### Degree of agglutination of cranial suture

The estimation of age based on the cranium generally depends on the state of progress of calvarial sutures. After growing up, calvarial sutures gradually close up with age. The lamina interna (inside) starts agglutination earlier than the lamina externa (outside). However, this method of estimation is quite rough. It is particularly difficult to figure out the state of the lamina interna during an excavation survey, unless it is broken when picked up.

### Degree of agglutination of epiphyseal lines

Length increases of the bones of the extremities due to the growth of the cartilage layer between the joint region (epiphyseal region) and the shaft (diaphyseal region). The thickness increases due to the ossification of the periosteum which wraps the bones. After growth ends, the cartilage layer ossifies, meanwhile the epiphyseal and the diaphyseal regions are unified (agglutinated) to each other. If an individual died before his or her long bones had completely ossified, the cartilage layers will disappear into the earth, and the joint region and the shaft will be separated. Therefore, it is not very difficult to determine whether the individual was still growing or a grown-up. Since the age at which ossification stops in each region is fixed to a certain degree, a rough estimation of age is possible by observing the state the progress of ossification of the epiphysal lines of unearthed human bones (Fig.8). Furthermore, it is also possible to estimate the age of an individual who was still growing by measuring the length of the bones of the extremities (in most cases, the maximum length of the diaphysis (shaft) is adopted, excluding the length of the epiphyseal region).

### Age estimation using symphyseal surface

The symphyseal surface area is extremely fragile, and the complete form is rarely excavated. For all that, the symphyseal surface of a fully-grown individual is useful for the estimation of age, because it alters from an uneven surface to a flat, smooth surface with age. Todd describes the changes in the shape of the symphyseal surface with age. (Todd 1920, Seto, Yoshino, 1900 Fig.6).

**I. 18-19 years:** Symphyseal face rugged, traversed anteroposteriorly by horizontal ridges separated by well-marked grooves. Nodules fusing with the surface not present.

**II. 20-21 years:** Symphyseal surface still rugged. Horizontal grooves are becoming filled near their dorsal limit with new, finely textured bone. Dorsal delimiting margin begins to develop. Ventral bevel commences. No delimitation of the extremities.

**III. 22-24 years:** Symphyseal face shows progressive obliteration of ridge and furrow system. Commencing formation of a dorsal platform. Bony nodules may be present.



Ⅲ. 22~24歳：結合面の背側部が平坦化し始め，骨性小結節が結合面上部と化骨化する。背側縁は明瞭となり，腹側部の傾斜面が明瞭になる。

Ⅳ. 25~26歳：腹側部の傾斜面が発達する。下端部の境界が明瞭になり始める。

Ⅴ. 27~30歳：腹側縁の形成時に散在的な侵襲が生ずる以外，結合面および背側部には顕著な変化はない。下端部が明瞭になり，上端部の形成が始まる。

Ⅵ. 30~35歳：20歳代に比べると個人差が大きくなり，正確に判定することは難しくなる。結合面の卵円形の輪郭が完成する。上端部の境界が明瞭となり，腹側縁が完成する。結合面と恥骨腹側面は粒状観となる。

Ⅶ. 35~39歳：骨の形成活動の活性低下により，結合面と腹側面は粒状構造から微細顆粒状に変化する。大腿薄筋などの筋付着部に棘形成が生じる。

Ⅷ. 39~44歳：結合面および腹側面は平滑になり，骨の代謝活性は低下する。結合面の卵円形の輪郭や上，下端部の境界は明瞭である。背，腹側縁に明瞭な棘形成，縁隆起は認められない。

Ⅸ. 45~50歳：背側縁に明瞭な棘形成（縁隆起）が確認でき，腹側縁にも不規則な棘形成が生じる。

X. 50歳以上：恥骨結合面は骨吸収によって，不規則な形態を示すようになり，腹側縁も崩壊する。恥骨結合面による年齢推定は，30歳代までは信頼度が高く，年齢が上がるにしたがって個人差が大きくなり，50歳代以降の判定は困難である。

Definition of dorsal margin. Ventral bevel more pronounced.

Ⅳ. 25-26 years: Increase of ventral beveled area. Commencing delimitation of lower extremity.

Ⅴ. 27-30 years: Besides sporadic invasive development of ventral margin, little change in symphyseal face and dorsal platform. Lower extremity better defined. Upper extremity forming.

Ⅵ. 30-35 years: Greater differences between individuals and increased difficulty of sexing. Completion of oval outline of symphyseal face. Increasing definition of extremities. Completion of ventral rampart. Retention of some granular appearance of symphyseal face

Ⅶ. 35-39 years: Face and ventral aspect change from granular to fine-grained bone from diminishing. Sification of tendinous and ligamentous attachments.

Ⅷ. 39-44 years: Symphyseal face and ventral aspect of pubic bone generally smooth and inactive. Oval outline complete. Extremities clearly defined. No distinct "rim" to symphyseal face. No marked lipping of ventral or dorsal margin.

Ⅸ. 45- 50 years: Symphyseal face presents a marked rim. Dorsal margin clearly lipped; ventral margin irregularly lipped.

X. 50+years: Rarefaction of face and irregular ossification. Ventral margin eroded. Age estimation based on the pubic symphyseal method is reliable for ages up to 39 years. The range of variation among individuals over 40 years increases with age. Age estimation of the age over 50 is quite difficult.

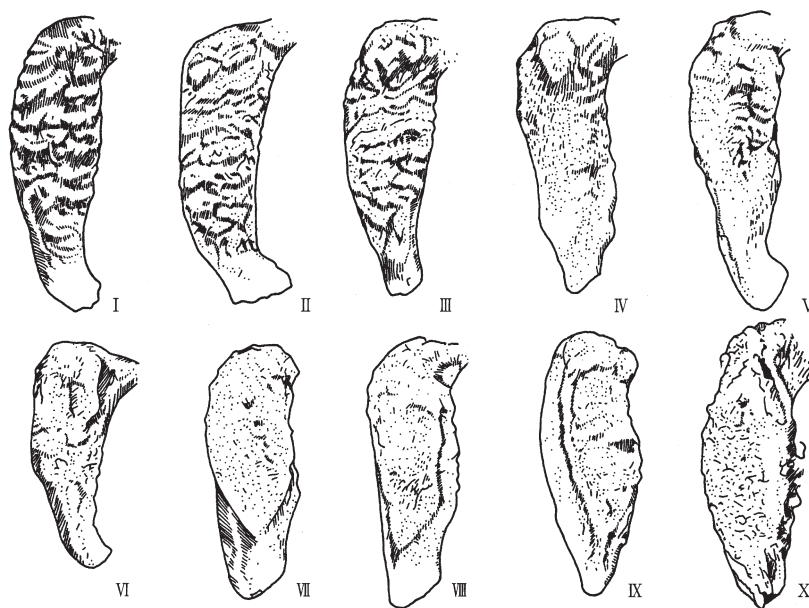


図6 恥骨結合面による年齢推定 (Todd 1920)

Fig.6. Age presumption by facies symphysealis Modified from Todd (1920)

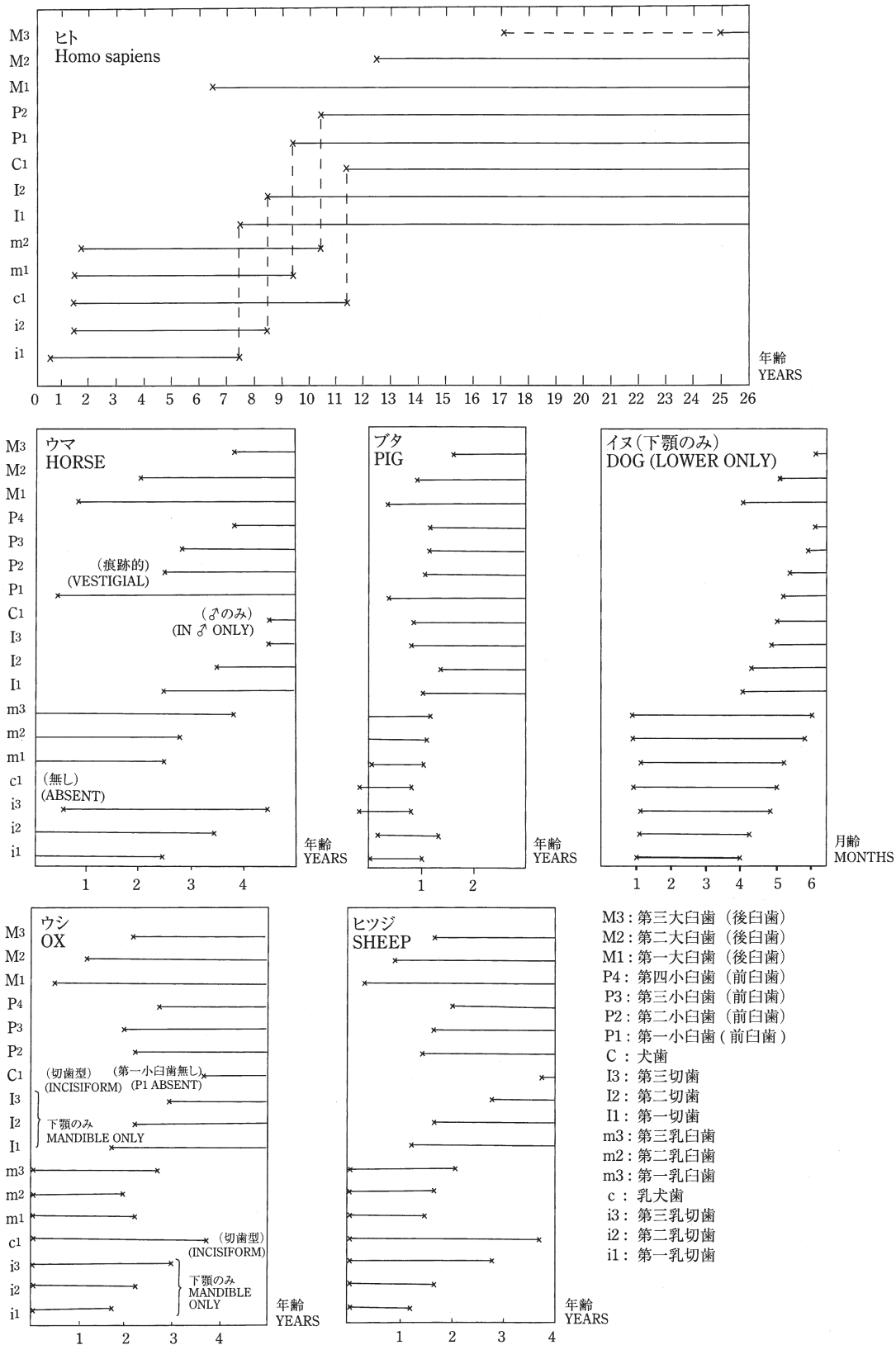
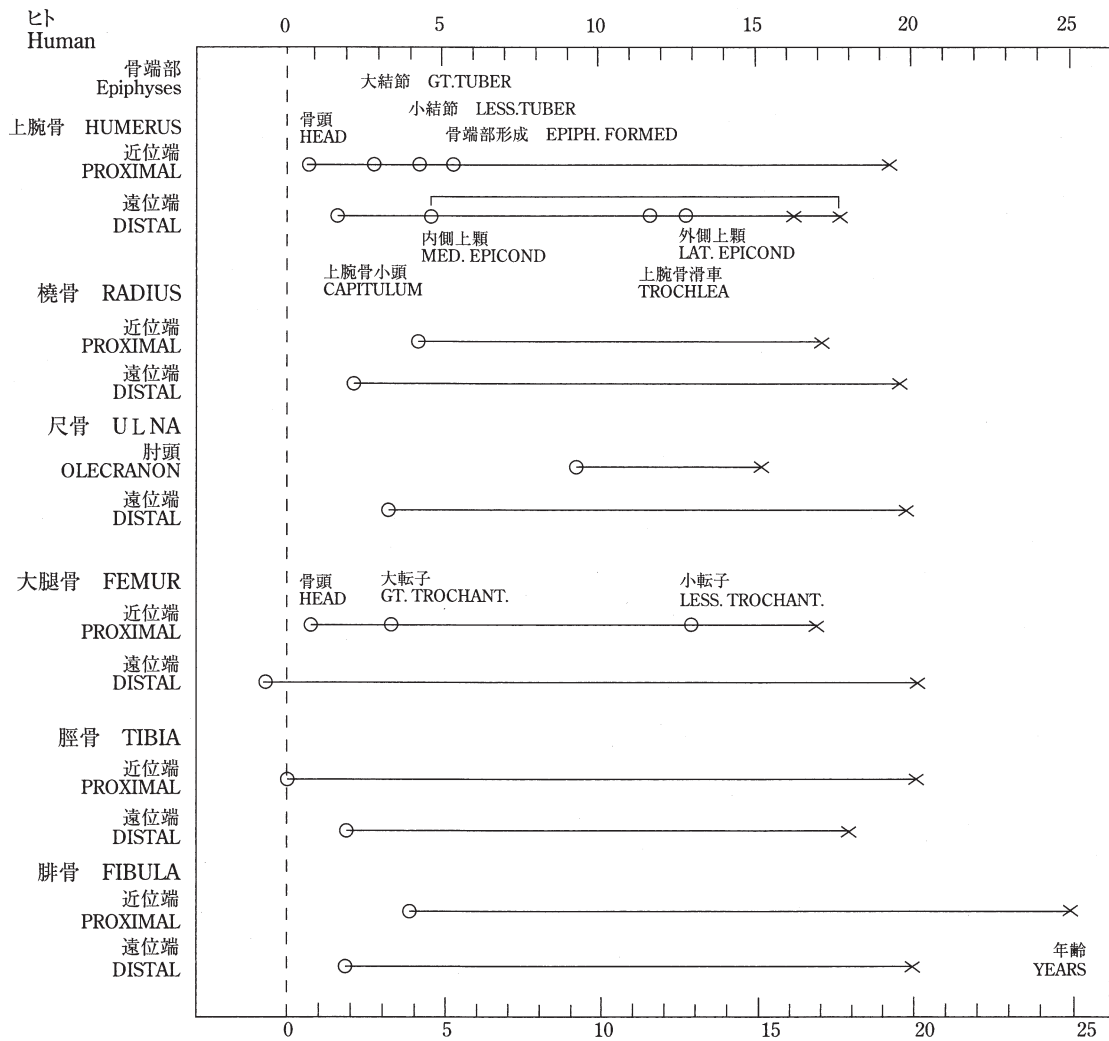


図7 各動物の歯の萌出段階 (Cornwall 1956)

Fig.7. Deciduous and permanent dentitions of *Homo sapiens* and domestic animals. Average dates of eruption and replacement of teeth



	ウマ HORSE		ウシ OX		ブタ PIG		イヌ DOG	
	骨端部 近位端 PROX.	EPIPHYSES 遠位端 DIST.	骨端部 近位端 PROX.	EPIPHYSES 遠位端 DIST.	骨端部 近位端 PROX.	EPIPHYSES 遠位端 DIST.	骨端部 近位端 PROX.	EPIPHYSES 遠位端 DIST.
上腕骨 HUMERUS	3 1/2	1 1/2	3 1/2-4	1 1/2	3 1/2	1 1/2	12	6-8
橈骨 RADIUS	1 1/2	3 1/2	1- 1 1/2	3 1/2-4	1	3 1/2	6-8	18
尺骨 ULNA	3 1/2	産前に橈骨と癒合 Fused with radius before birth	3 1/2-4	3 1/2-4	3-3 1/2		15	15
大腿骨 FEMUR	3-3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2-4	3 1/2	3 1/2	18	18
脛骨 TIBIA	3 1/2	2	3 1/2-4	2-2 1/2	3 1/2	2	18	14-15
腓骨 FIBULA					3 1/2	2 1/2		
中手骨・中足骨 METAPODIALS	産まれる前 Before Birth	1 1/2	産まれる前 Before Birth	2-2 1/2		2		5-6
指骨 PHALANGES	1	産まれる前 Before Birth	1 1/2-2	産まれる前 Before Birth		2-2 1/2		
								踵骨隆起 CALCANEAL TUBEROSITY

月齢  
months

図8 各動物の骨端部化骨化の進行 (Cornwall 1956)

Fig.8. *Homo sapiens* and domestic animals dates of synostosis of epiphyses with the shafts of the main long bones

#### 図版出典

- 図1 原島広至・河合良訓 監修2004『骨単』NTS。
- 図2 藤田恒太郎1949『歯の解剖学』金原出版。
- 図3 菊地大樹作成
- 図4 Brothwell, D. R. 1963 *Digging up Bones*. Trustees of the British Museum, London.
- 図5 菊地大樹作成
- 図6 Todd, T. W. 1920 'Age changes in the pubic bone. I. The male white pubis.' *American Journal of physical Anthoropology* 3, pp.285-334.
- 図7 Cornwall, I. W. 1956 *Bones for the archaeologist*. J. M. Dent & Sons, London, 225p.
- 図8 Cornwall, I. W. 1956 *Bones for the archaeologist*. J. M. Dent & Sons, London, 225p.