

岐阜県熊石洞産の後期更新世のヒグマ、トラ、ナウマンゾウ、カズサジカ、カモシカ属の化石

樽野博幸*・石田 克**・奥村 潔***

Late Pleistocene mammalian fauna from Kumaishi-do Cave, Gifu Prefecture, central Japan : Brown bear, tiger, Naumann's elephant, Kazusa deer and serow

Hiroyuki TARUNO*, Shinogu ISHIDA**, and Kiyoshi OKUMURA***

Abstract: Kumaishi-do Cave is one of representative Late Pleistocene mammalian fossil localities in Japan. The excavations of fossiliferous sediments in the cave had produced 29 mammalian species. This paper provides detailed systematic descriptions for the remains of *Ursus arctos*, *Panthera tigris*, *Palaeoloxodon naumanni*, *Cervus (Nipponicervus) kazusensis* and *Capricornis* sp. cf., *C. crispus*. Among them, *Panthera tigris* and the genus *Capricornis* are described as the first records from Kumaishi-do Cave. This paper contains discussions as follows: (1) Features of the upper fourth premolars, which distinguish *Ursus arctos* from *U. thibetanus*; (2) the number of the lamellae of the third and fourth milk molars and the first molar of *Palaeoloxodon naumanni*; (3) among the middle-sized cervids, only the remains of *Cervus (Nipponicervus) kazusensis* have been discovered, and no *Cervus (Sika) nippon* remains known from the Kumaishi-do Cave; (4) *Naemorhedus nikitini* is possibly transferred to the genus *Capricornis*; (5) the Pleistocene form of Japanese serow (*Capricornis*) was larger than extant *Capricornis crispus*.

抄録: 熊石洞は日本の代表的な後期更新世の哺乳類化石産地の一つで、29種が知られている。本稿ではこれらの中で、ヒグマ *Ursus arctos*、トラ *Panthera tigris*、ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni*、カズサジカ *Cervus (Nipponicervus) kazusensis*、ニホンカモシカ近似種 *Capricornis* sp. cf. *C. crispus* の記載を行った。トラとカモシカ属の化石は、熊石洞からは初めての報告である。その中で、以下の点について議論し見解を明らかにした。①ヒグマ *Ursus arctos* とツキノワグマ *U. thibetanus* との上顎第4小臼歯における識別点、②ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni* の第3・第4乳臼歯と第1大臼歯の咬板数、③中型シカ類ではカズサジカ *Cervus (Nipponicervus) kazusensis* のみが産出し、ニホンシカ *Cervus (Sika) nippon* の産出は確認できない、④ニキチンカモシカ *Naemorhedus nikitini* はゴール属 *Naemorhedus* ではなくカモシカ属 *Capricornis* に属する、⑤日本の更新世のカモシカ属は、現生のニホンカモシカより大型である。

Key words: *Capricornis* sp.; central Japan; *Cervus kazusensis*; Kumaishi-do cave; Mammalia; Late Pleistocene; *Palaeoloxodon naumanni*; *Panthera tigris*; *Ursus arctos*

はじめに

前2編の報告(奥村ほか、2016; 樽野ほか、2017)で、筆者らは熊石洞産のヤベオオツノジカ *Sinomegaceros yabei* とヘラジカ *Alces alces* の角・頭蓋・下顎骨・歯・体骨の詳細な記載を行うとともに、現生ヘラジカとも比較しつつ、両種の識別点を明らかにした。また、主に角の形態に基づいて、ヤベオオツノジカは中国産 *Sinomegaceros* の種とは別個の日本固有種であることを確認した。

本報告ではこれらに引き続いて、熊石洞産のトラ・ヒグマ・ナウマンゾウ・カズサジカ・カモシカ属について、記載・計測を行う。トラとカモシカ属化石の報告は熊石洞からはこれが最初である。これらの内、ナウマンゾウとカズサジカは絶滅種であり、トラは日本列島からの、ヒグマは本州・四国・九州からの消滅種である。またニホンカモシカは本州・四国・九州に現在も生息しているが、ニホンカモシカあるいはカモシカ属の化石の産出地点は多くない。これらのタクサを記載することは、それぞれの形態的特徴の詳細を明らかにするだけでなく、日本列島における動物相変遷の詳細を明らかにするうえで重要であると考えられる。

また、これまでに熊石洞産として報告された哺乳類化石のリストを再検討して、化石ではないと考えられるものを除いた産出リストを作成した。

大阪市立自然史博物館業績第465号(2018年2月10日受理)

* 大阪市立自然史博物館 〒546-0034 大阪市東住吉区長居公園1-23

Osaka Museum of Natural History, 1-23, Nagai-Park, Higashisumiyoshi-ku, Osaka 546-0034, Japan E-mail: hiroyukitaruno@gmail.com

** 〒501-4221 岐阜県郡上市八幡町小野5-10-12

5-10-12, Ono, Hachiman-cho, Gujo, Gifu 501-4221, Japan E-mail: espresso-i@cpost.plala.or.jp

*** 〒503-2121 岐阜県不破郡垂井町2428

2428, Tarui-cho, Fuwa-gun, Gifu 503-2121, Japan

標本と方法

I. 標本

1. 記載する標本

本報告で記載する標本が採集された地点、化石を包含していた地層、化石が発掘された経緯などについては、奥村ほか (2016) で述べられている。標本の大半はF₄から産出したもので、ごく一部がF₁とF₂から産出している。なお、F₂はF₄の直下であり、F₂から産出したものはF₄から落下したものと考えられる。

標本の内「OMNH QV-」は大阪市立自然史博物館の、「M-」は美山団体研究グループ所蔵であることを示しているが、後者は岐阜県博物館に寄贈される1点 (M-233) を除き、筆者らの研究終了後に大阪市立自然史博物館に寄贈される。

2. 比較標本

本研究で比較のために使用した標本は以下のとおりである。以下に本報告に表記した標本番号あるいはそれに代わるものを示す。

- 現生ヒグマ (*Ursus arctos*)
国立科学博物館所蔵 NSMT-M 31422.
登別クマ牧場飼育個体 愛知教育大学保管 「デワキ (Dewaki)」
説田健一氏所蔵 Setsuda col.
- 現生ツキノワグマ (*Ursus thibetanus*)
大阪市立自然史博物館所蔵 OMNH M-1680.
- 現生トラ (*Panthera tigris*)
大阪市立自然史博物館所蔵 OMNH M-2041.
- ナウマンゾウ (*Palaeoloxodon naumanni*)
国立科学博物館所蔵 NSM PM 14148, PM 14150, PM 14171, PM 14230.
- 現生ニホンジカ (*Cervus (Sika) nippon*)
岐阜県博物館所蔵 未登録標本6点.
- 現生ニホンカモシカ (*Capricornis crispus*)
大阪市立自然史博物館所蔵 OMNH M-47, M-558, M-912, M-1308, M-1752.
- 現生ゴール (*Naemorhedus goral*)
大阪市立自然史博物館所蔵 OMNH M-1840, M-2117.

II. 用語

本報告では、体骨に関する解剖学用語は、主として加藤 (1974) と家畜解剖学分会 (1987) による。歯と角に関する用語は、種ごとの記載の項の中に示す。

III. 計測法

長鼻類を除く体骨の計測法は、Von den Driesch (1976) に準じ、一部独自の計測箇所を追加し、付図2, 3, 6-8に示す。また一部の用語は改訂する。長鼻類の上腕骨と尺骨の計測法は、樽野 (1988) による。歯と角の計測法は、種ごとに計測法を示した付図とその説明の中に示す。計測には30cmと15cmの普通ノギス、30cmと15cmのオフセットノギス、人体計測器の身長計と骨盤計、分度器、巻き尺を使用する。計測値は付表1-13または本文中に示す。

IV. CT撮影

ナウマンゾウの臼歯の一部については、セメント質に覆われたり顎骨に植立していて観察できない咬板や歯根の形態を観察するため、CT像を撮影した。撮影に使用した装置は、岡山理科大学生物地球学部生物地球学科の、実験用動物X線CT装置 LCT-200 (日立製作所製) である。撮影条件は以下のとおり。

標本番号	電圧	電流	スライス厚
OMNH QV-4434	80kv	0.2mA	160 μ m
OMNH QV-4437	80kv	0.2mA	480 μ m
M-221	80kv	0.2mA	320 μ m
M-222	80kv	0.2mA	480 μ m
M-223	80kv	0.2mA	480 μ m

系統分類

Family Ursidae Gray, 1825
Genus *Ursus* Linnaeus, 1758

ヒグマ

Ursus arctos Linnaeus, 1758

Ursus arctos, Linnaeus 1758, Systema Naturae (10th. ed.) 1. p. 47.

種の特徴 (Pasitschniak-Arts (1993) による)

下顎第1大白歯の歯冠長×歯冠幅は20.4×10.5mm以上。上顎の第2大白歯の最大長は31mm以上。これらの形質により、ヒグマはアメリカクロクマなど他の *Ursus* と分けられる。

標本

- 上顎第4小白歯：M-228
- 上顎第1大白歯：M-229
- 胸椎：M-207, M-208, M-209
- 腰椎：M-210, M-211, M-212
- 骨盤：M-230

クマの歯の記載用語と計測法

クマの歯の解剖学用語の英名については中根 (1971) によったが、中根 (1971) の舌側中間副結節は舌側中間茎錐とし、英訳を付けた。その他の和名については、大泰司 (1986) に従った。計測法は付図1に示す。

記載

1. 上顎第4小白歯 (Upper fourth premolar)

< M-228 > (図1：図版1；1-3)

未咬耗の左上顎第4小白歯で、歯冠は近心から舌側の歯頸部を除きほぼ完全に保存されている。歯髓腔が広く、歯頸部象牙質はきわめて薄く、歯根はほとんど未形成であったと思われる。萌出前の臼歯で若い個体のものである。

歯冠は、原錐 (protocone)、旁錐 (paracone)、後錐 (metacone) の3咬頭からなる。咬合面観では、全体の輪郭は近心にとがった卵形をなす。旁錐は近心半を占め、3咬頭の中でもっとも高い。咬合面観で後錐と原錐はほぼ同大で、前者は後者より高い。またこれらの2咬頭はほぼ頬舌に並ぶ。旁錐の遠心、後錐の近・遠心に明瞭な稜 (crista) が見られ、両咬頭は稜によって連結するが、間には深い鞍部が見られる。旁錐の近心にも稜が見られるが遠心のものほど明瞭ではない。両咬頭と原錐の間は、明瞭な谷 (valley) で区切られる。後錐の遠心に伸びる稜の遠心端には小さな後茎錐 (metastyle) が見られる。旁錐の舌側歯頸部には明瞭な歯帯 (cingulum) が見られるが、原錐の歯頸部が欠けているため、この歯帯がさらに遠心へ連続するか不明である。また、頬側歯頸部では、旁錐の遠心部から後錐の近心部にかけて弱い歯帯が見られる。

2. 上顎第1大白歯 (Upper first molar)

< M-229 > (図1：図版1；4-6)

左上顎のもので、歯冠部はほぼ完全に保存されており未咬

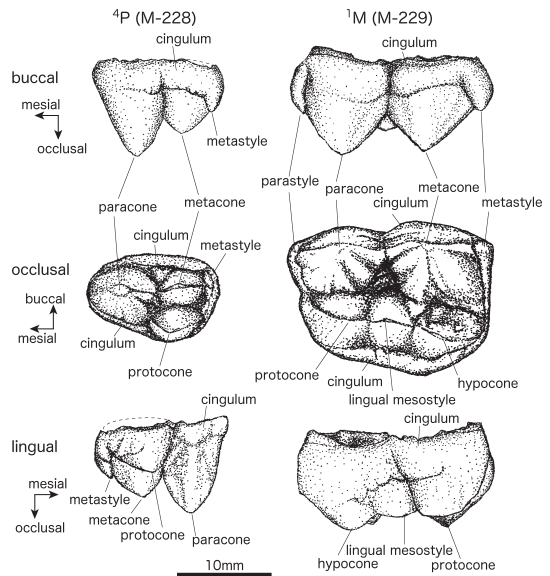


図1. 熊石洞産ヒグマの上顎第4小白歯 (M-228) と上顎第1大白歯 (M-229). 部分名称は主として中根 (1971) にしたがう、一部を改変。

Fig. 1. Upper fourth premolar (M-228) and upper first molar (M-229) of *Ursus arctos* from Kumaishi-do Cave. The terminology follows Nakane (1971) with some modification.

耗である。歯根は形成され始めているが、長さ2mm未満であり、未萌出と考えられる。歯髓腔は広く開いている。M-228とともに、F₄の裂鱗堆積物の第1~2層（奥村ほか、2016）から同時に発掘されたもので、萌出状態、歯根の形成状態、色合いなど共通した特徴を示すことから、両者は同一個体の頬歯と考えられる。

歯冠は頬側の旁錐と後錐、舌側の原錐と次錐(hypocone)の4咬頭と、原錐と次錐の間の舌側中間茎錐(lingual mesostyle)、頬側近心の旁茎錐(parastyle)、頬側遠心の後茎錐(metastyle)からなり、旁茎錐と後茎錐はよく発達して近遠心に張り出すため、咬合面観で、頬側縁を長い底辺とし次錐の舌側を頂点とする五角形をなす。頬側の2咬頭は舌側の2咬頭に比べ大きく、より高い。舌側中間茎錐はよく発達しており、次錐よりやや小さく低い。頬側の各咬頭と各茎錐の間には稜が発達するが、旁錐と後錐の間には低い鞍部が見られる。舌側の2咬頭と舌側中間茎錐も稜で結ばれるが、これらの間の鞍部は頬側の咬頭間のものほど深くない。

頬側と舌側の咬頭の間は明瞭な谷で区切られる。頬・舌側の歯頸部にはごく弱い歯帯が見られる。近心では、原錐から伸びる稜が旁茎錐に達し、発達した歯帯を形成している。また遠心でも歯帯が見られ、後茎錐と次錐から遠心に伸びる稜とをつないでいる。

3. 胸椎 (Thoracic vertebrae)

<M-207> (図2: 図版1; 7-10)

棘突起(spinosus process)の背側部、右横突起(transverse process)の背側部および左横突起の前・背側部を欠く。また、椎窩(vertebral fossa)の右背側外側と、左・右後肋骨窩(caudal costal fovea)の背側縁にも欠損部がある。

椎体(vertebral corpus)の骨幹と両骨端板(epiphyseal disk)は完全に癒合し、骨端線は見られない。椎頭(vertebral caput)は、前面観では背側で幅狭く腹側でやや幅広いU字形をなす。関節面は、全体として凸面をなすが、中央部は少し窪む。椎窩は後面観で腹側半は半円形で、背側半はそれより幅狭い台形をなす。関節面は中央に向かってゆるやかに窪む凹面をなす。椎体は腹側面観で前縁より後縁がやや幅広い鼓形で、正中部には低く幅広い腹稜(vertebral crest)が見られそこに粗面が発達する。前肋骨窩(cranial costal fovea)は背腹に長い楕円形でその背側縁は椎頭より高い。その関節面は凹面をなして、前外側やや腹側を向く。関節面の前背側縁には、縁に沿って狭い溝が見られる。左後肋骨窩は外側縁がわずかに凹み内側縁が膨らんだ腎臓形をなし、その背側縁は椎窩の背側縁より高い。右後肋骨窩の形態は内側縁が欠けて不明であるが、保存部から左側と同様であると思われる。関節面は滑らかな凹面をなし、後方やや外側を向く。左後肋骨窩の関節面では、上縁に沿って逆U字形の浅い溝が走る。側面観で、前肋骨窩と後肋骨窩の間隔は狭く、11mm前後である。椎孔(vertebral foramen)は幅広い水滴形をなす。

前関節突起(cranial articular process)の関節面は、後方がやや狭く前内側に凹湾する腎臓形で、緩い凸面をなす。背側面観で左右の関節面は前方にV字形に開き、後端での両者の間隔は約8mmである。後関節突起(caudal articular process)の関節面は椎弓(vertebral arch)の腹側面にあり、前外側から後内側に伸び後へとがる水滴形で、腹側やや後内側を向く。関節面はおおむね滑らかな凹面をなすが、後部ではわずかに膨らむ。左右の関節面の後端での間隔は約10mmである。

横突起は椎孔より高い位置から起り、その基部の中心の高さは椎孔上縁のそれに近く、背側面観では外側やや前へ、前面観で外側やや背側へ伸びる。左横突起の保存されている表面には骨棘(osteophyte)の形成が著しく、右横突起の前縁でも骨棘の形成が見られる。右横突肋骨窩(transverse costal fovea)の関節面はほぼ円形で、外側やや前腹側を向き平らであるが、腹側縁はやや内側に曲がる。

棘突起の残存部は後背側に立ち上がり、約40°後へ傾く。その基部は前部で幅広く後ろへ向かってやや狭くなる。前面と両側面は横断面では凹湾し、前面の正中部に低い鋭い稜が背腹に伸びる。前面の両側端は丸い稜を経て側面に移行する。

<M-208> (図2: 図版1; 11-14)

M-207に比べて大きく、右乳頭関節突起(mammillio-articular process)、棘突起の先端、椎窩の腹側縁を欠くが、他はほぼ完全に保存されている。横突肋骨窩の前後には骨棘が発達し、表面は多孔質で複雑な凹凸をなす粗面となっている。椎体の骨幹と両骨端板は完全に癒合し、骨端線は見られない。

前面観で、椎頭の腹側縁から両外側縁の腹側半は半円を、左右の外側縁の背側半は、それぞれ左右に大きく開くV字形を描き、背側縁は内背側に凸な二つの弧を描き、背外側端はよくとがる。椎窩は後面観で、やや幅広いハート形をなす。椎頭・椎窩の関節面の凹凸の形状はM-207とほぼ同じであるが、M-207より凹凸の程度が小さい。椎体は、腹側面観で前縁より後縁が幅広い鼓形で、腹稜はM-207よりさらに幅広い高まりで鋭くなく、骨棘が発達した粗面となっている。

前肋骨窩の背側縁は、椎体の背側縁と同じ高さで、輪郭は角の丸い逆三角形である。前肋骨窩の関節面は強く窪んだ凹面で、外側を向く。前肋骨窩の後から後腹側の椎体側面には、4個の凹みが並ぶ。後肋骨窩は見られない。椎孔はM-207と比べ径が大きい。腹側正中が窪み、背側正中は前関節突起の腹側を除くと凹まないもので、前面観では逆水滴形である。

左乳頭突起(mammillary process)は前関節突起の外側に近接して、よく発達し、これとほぼ一体となって乳頭関節突

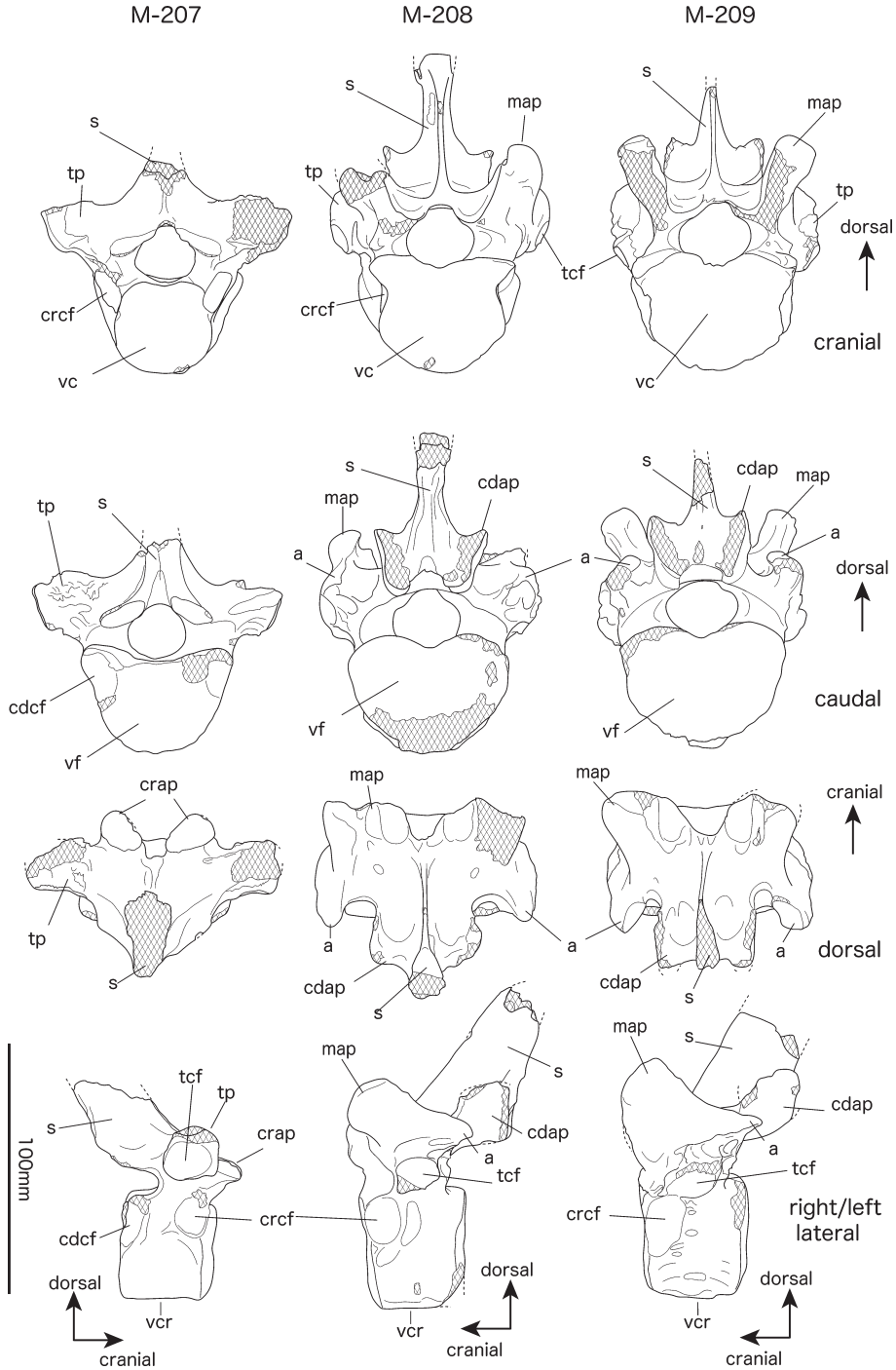


図2. 熊石洞産ヒグマの胸椎。

a : 副突起, **cdap** : 後関節突起, **cdcf** : 後肋骨窩, **crap** : 前関節突起, **crcf** : 前肋骨窩, **map** : 乳頭関節突起, **s** : 棘突起, **tcf** : 横突肋骨窩, **tp** : 横突起, **vc** : 椎頭, **vcr** : 腹稜, **vf** : 椎窩。

Fig. 2. Thoracic vertebrae of *Ursus arctos* from Kumaishi-do Cave.

a: Accessory process, **cdap**: Caudal articular process, **cdcf**: Caudal costal fossa, **crap**: Cranial articular process, **crcf**: Cranial costal fossa, **map**: Mammillo-articular process, **s**: Spinous process, **tcf**: Transverse costal fossa, **tp**: Transverse process, **vc**: Vertebral caput, **vcr**: Ventral crest, **vf**: Vertebral fossa.

起を形成し、外側面観では横突起から大きく前背側に突出している。乳頭突起の後背側の稜は後方に伸び、後方や外側へ側面観で三角に突出する副突起 (accessory process) に連続する。後関節突起と副突起の間は大きく開く。前関節突起の関節面は逆水滴形で、前後には平らで、前頭断面は右がJ字形、左が逆J字形で、それぞれ外側に傾く。後関節突起は、後面観で背外側へ三角に突出し、腹側へも丸く膨らむ。後関節突起の関節面は前後にはごくわずかに凹面で、前頭断面は右がJ字形、左が逆J字形で、中ほどがやや凹む。また関節面は外側へ傾いて、やや後方を向く。側面観で、関節面の輪郭は背側では丸く、中ほどから腹側では四角形である。

横突起は椎弓全体から起こり、乳頭突起よりわずかに外側へ突出している。その外側面後部には円形の横突肋骨窩が見られ、その関節面はごく浅い凹面で前外側やや腹側を向く。横突肋骨窩は前肋骨窩の後背側にあつて、それらの間隔は10mmに満たない。

棘突起は椎弓正中部の全体より起こり、約30°後へ傾く。前縁の傾きは後縁より強く、突起の前後幅は先端へ狭くなる。棘突起の前縁は鋭い稜で、後面は基部では幅広く先端へ向かつて中ほどまでは狭くなる。後面左右の後外側縁は低い明瞭な稜を形成し、後面正中にはより低い稜が走り、それらの間はやや低く、全体として粗面が発達する。突起の先端には骨棘が付着し、左右に膨らむ。

<M-209> (図2: 図版1; 15-18)

棘突起の背側半および乳頭関節突起の前半部、後関節突起の後縁部、左の副突起、椎窩の左背縁を欠く。

形態的特徴はM-208に類似するが、以下の様な相違点が見られる。全体に大きく椎頭・椎窩・椎孔は幅広いが、乳頭関節突起幅と後関節突起幅はより小さい。椎体の腹側面から外側面さらに椎弓根外側面にかけては、骨棘の発達が見られ、特に腹後付近での盛り上がりより著しい。乳頭関節突起はより背側を向いて高く、前後に幅広いが内外に薄い。副突起はよく発達して後方へ伸び、その先端の背側面には、異節類の椎骨に見られるような、後続する椎骨の乳頭関節突起の外側に対応すると思われる「関節面」が見られる。この関節面は前後に凹面、内外に凸面の鞍型関節で、後内側に傾く。副突起と後関節突起の間はM-208より狭い。棘突起の矢状径がより大きい。横突肋骨窩と前肋骨窩は連続する。M-209の乳頭関節突起の関節面が、M-208の後関節突起の関節面にほぼ接合することから、M-209はM-208の後に連続する胸椎と思われる。

4. 腰椎 (Lumbar vertebrae)

<M-210> (図3: 図版2; 1-4)

椎体の前半部から腹側部と、肋骨突起、棘突起の大部分を欠く。各関節突起周縁部も部分的に欠けている。棘突起基部から椎弓板 (lamina) には骨棘が厚く付着している。

保存されている椎窩、乳頭関節突起、後関節突起、副突起の形態的特徴、大きさは後述するM-211に類似しているが、副突起後端の背側面にある関節面はより大きく、より背側を向く違いがある。M-210の後関節突起の関節面は、M-211の乳頭関節突起の関節面に接合し、両者は近接して産出していることから、M-210とM-211は前後に連続する腰椎と考えられる。

棘突起の破断部分の緻密質は背側に向かつて薄くなり、明瞭な破断面が残されていない。またその保存部分の右外側面背側端には、生存時の骨どうしの接触によると思われるきわめて平滑で光沢のある面が見られる。おそらくこの棘突起は、骨折し完全に治癒せず擬関節の状態を維持され、光沢のある面は分離した棘突起背側部との摩擦により形成されたものであろう。

<M-211> (図3: 図版2; 5-8)

椎体の右腹側、右肋骨突起の大部分、および左肋骨突起の先端を欠き、各関節突起周縁部は部分的に欠けている。

椎体の骨幹と両骨端板は癒合し、骨端線は見られない。椎頭は前面観ではハート形で、関節面は全体としては緩い凸面であるが、中央の広い範囲でやや窪む。椎窩は椎頭より幅広いハート形をなす。また左腹外側縁はやや膨らむ。関節面は全体として凹むが、周辺部では前へめくれて凸湾する。椎体は腹側面観で鼓形をなし、正中部には、前頭断面が丸い両側からつまんだような形の腹稜が見られ、その外側は深く凹む。側面観で、腹稜は椎頭や椎窩の腹側縁よりさらに腹側へ丸く膨らむ。

椎孔の背側半は横に長い半楕円形で、腹側半は広く開いたV字形をなし、前から後へ幅広くなる。

左肋骨突起は長さ約39mmを保存し、基部で前後径約27mm、厚さ約9mmで、背側面観では側方よりやや前方に伸び、前面観では側方よりやや腹側に伸びる。基部での横断面は左右ともに細長い紡錘形で、腹側面がより膨らむが、先端に向かつて薄くなるとともに、背腹対称の断面となる。前・後縁は鋭い。前椎切痕 (cranial vertebral notch) はごく小さく浅いが、後椎切痕 (caudal vertebral notch) は後背側に開いた深いU字形をなす。

乳頭関節突起は外側面観で前背側に伸びるが、前縁はほぼ垂直に立ち上がり中ほどで後へ曲がり、突起の先端は丸い。突起頂部の前面には水平に稜が伸び、外側で背腹にY字形に二分し、外側面を後背側へ平行に伸びる。乳頭関節突起の

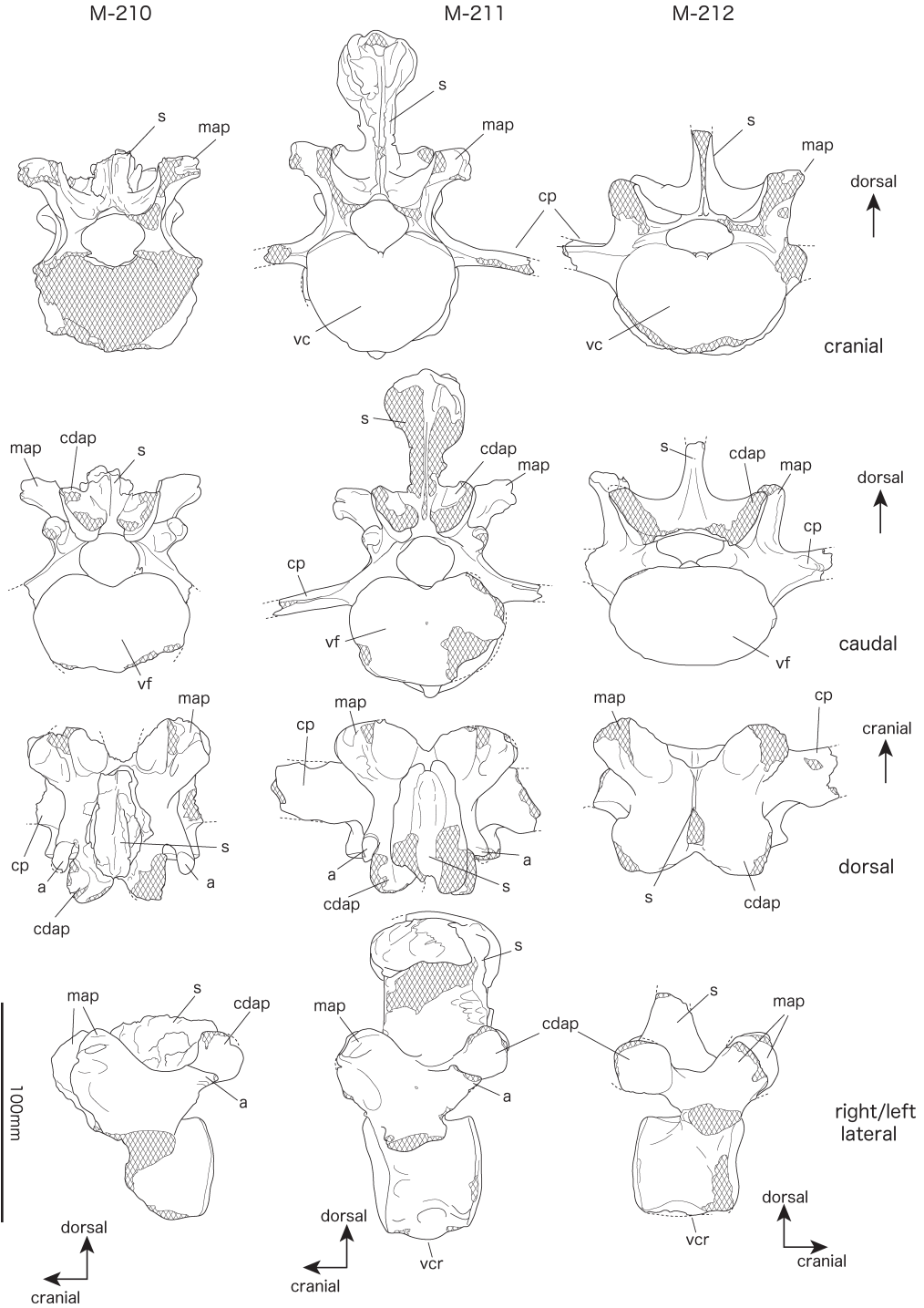


図3. 熊石洞産ヒグマの腰椎。

a : 副突起, **cdap** : 後関節突起, **cp** : 肋骨突起, **map** : 乳頭関節突起, **s** : 棘突起, **vc** : 椎頭, **vcr** : 腹稜, **vf** : 椎窩。

Fig. 3. Lumbar vertebrae of *Ursus arctos* from Kumaishi-do Cave.

a: Accessory process, **cdap**: Caudal articular process, **cp**: Costal process, **map**: Mammillo-articular process, **s**: Spinous process, **vc**: Vertebral caput, **vcr**: Ventral crest, **vf**: Vertebral fossa.

関節面は前後にはほぼ平らで、その前頭断面は前面観で左はJ字形、右は逆J字形をなし、背側に開く。乳頭関節突起の外側面前部には、前後に長い楕円形の凹部があって、M-210の副突起後端上面にある関節面に対応しているが、この凹部は明瞭な輪郭を持たない。後関節突起の関節面も前後には平らで、背腹には緩く凸湾し最腹側部で強く凸湾して内背側へめくれる。後関節突起の前外側には副突起があって、側面観では三角形で、後方や外側へ向かってとがり、その後背側にはM-210と同様な長い卵形の関節面が見られる。副突起と後関節突起の間隔は小さい。棘突起は薄い板状で、前縁は薄く鋭く、後へ向かって厚くなる。側面観では、後縁はほぼ垂直で、前縁は基部ではやや後方に傾き、垂直な先端へ向かって次第に傾斜が急になる。棘突起の背側2/3では骨棘の発達が見られ、両側面の骨表面を覆う。特に背側1/3では著しく肥厚し、側面観では腎臓形で前から後へ厚くなる塊を形成する。この標本と前に隣接すると推定されるM-210の棘突起とその周辺に、骨棘が著しく発達していることの原因は、前述したM-210の骨折に求められるであろう。

<M-212> (図3: 図版2; 9-12)

椎頭の腹側縁、左肋骨突起、右肋骨突起の外側半、乳頭関節突起の前背側部、棘突起の先端および後関節突起の後背側縁を欠くが、他はよく保存されている。椎体の骨幹と両骨端板は癒合し、骨端線は見られない。椎頭は前面観で幅広いハート形である。椎頭の関節面は中央部で凹み、その左右の背側および腹側の計4箇所凸面をなし、左右の外側部では平らな面となる。椎窩の後面観は左右に長い楕円形である。その関節面は全体としては緩い凸面であるが、中央やや背側が凹み、そこから左右の背外側と腹側へY字形の浅い凹部が伸びる。椎体の腹側面観は幅の狭い鼓形をなし、腹側縁には両外側からつまんだ様な形の幅広い腹稜が見られ、その外側には、浅い窪みが見られる。腹稜の前頭断面は丸く、その腹側縁は椎窩のそれとほぼ同じ高さである。椎孔は前縁付近では角の丸い横長の菱形で、後へ向かって大きく広がり、後縁付近では腹側が凹んだ横長の腎臓形をなす。

右肋骨突起は厚く長さ約20mmを保存し、基部の前後径約25mm、厚さ約17mmで、外側やや前に伸びる。基部での横断面は、背側を長辺とし後腹側を短辺とする三角形である。前縁は薄いのが鋭くなく、後縁は厚く丸い断面を持ち、腹側縁の断面は弧を描く。

乳頭関節突起は、外側面観で前背側に突出するが、M-210、M-211に比べより垂直に近く立っており、前後径が小さい。一方、乳頭関節突起幅は大きい。乳頭関節突起の関節面の前頭断面はM-210、M-211と同じくJ字形と逆J字形であるが、内側での背側への反り返りがわずかで、より外側に傾く。また、左右の関節面の間隔はより大きく、関節面後縁の高まりはない。後関節突起の関節面は、外腹側わずかに後方を向き、前後にはごく浅い凹面で、前頭断面は背側でわずかに凹み、腹側で内側へ曲がって凸湾するが、途中は平らである。副突起は見られない。

前椎切痕は浅い。後椎切痕は、後方や背側に開いたU字形で広く深い。棘突起の前縁は鋭い稜をなし、後縁へ向かって厚くなる。保存されている先端部の前後長は約19mm、後縁の幅は9mm、である。棘突起の前縁は欠けていてその傾きは不明であるが、後縁は約10度前に傾く。

5. 骨盤 (Pelvis)

<M-230> (図4: 図版3; 1-2)

仙骨 (sacrum) と左右の寛骨 (coxa) からなり、これらは完全に癒合している。仙骨と寛骨の境界は、腹側の破面では明らかな部分もあるが、背側面では識別することができない。

仙骨は6個の仙椎 (sacral vertebra) からなり、第5/第6仙椎の椎体間を除き完全に癒合している。第1仙椎の椎体、第2仙椎の椎体前半、仙骨翼 (sacral ala) の腹側半、第3・第4仙椎の右外側部腹側半を欠く。背側部では、前関節突起の大部分と椎弓板の前半分の多くと、第1から第3仙椎の棘突起先端を欠損する。また第4・第5仙椎の右外側部 (lateral part) も破損している。

第1仙椎の椎弓板の前縁は、背側面観では正中が凹んで幅広いV字形に曲がり、前面観では正中が高い幅広の逆V字形である。また、椎弓板は前縁付近では薄く後方に向かって次第に厚くなる。仙椎管 (sacral canal) の第3仙椎前部での断面は、左右に長い楕円形で背側には凸であるが腹側は平らで、正中部のみが腹側へわずかに膨らみ、第6仙椎付近では、幅・高さともに非常に小さく、左右に長い楕円形をなす。第6仙椎の椎窩は、後面観では腹側縁がわずかに窪んだ左右に長い楕円形で、全体としては背腹には後方に凸で、内外には平らな面であるが、その中央部は周囲とは明瞭な境界を持って一段低い。

第1仙椎と第2仙椎の棘突起は、残存部からは薄く低くその前縁は鋭く、後者のほうが前後により長かったと推定される。それらの間は椎弓板正中の孔で隔てられ、連続しない。第2から第6仙椎の棘突起は連続して低い正中仙骨稜 (median sacral crest) を形成する。第2・第3仙椎の稜は薄いのが、第4・第5仙椎では頂部は肥厚し、前後に長い楕円形の瘤状になる。第3仙椎から第6仙椎の棘突起の間には、第3/第4仙椎間の左側を除き、両側に小さな孔が見られる。第6仙椎の稜は後方で二分し右後方に突出するものは幅広いが、左後方に向かうものは低く細い。これら二分し斜め後方へ突出する部分は、後関節突起に由来するものであろう。第6仙椎を除く各棘突起の後半の両側で外側仙骨稜との間には、低い中間

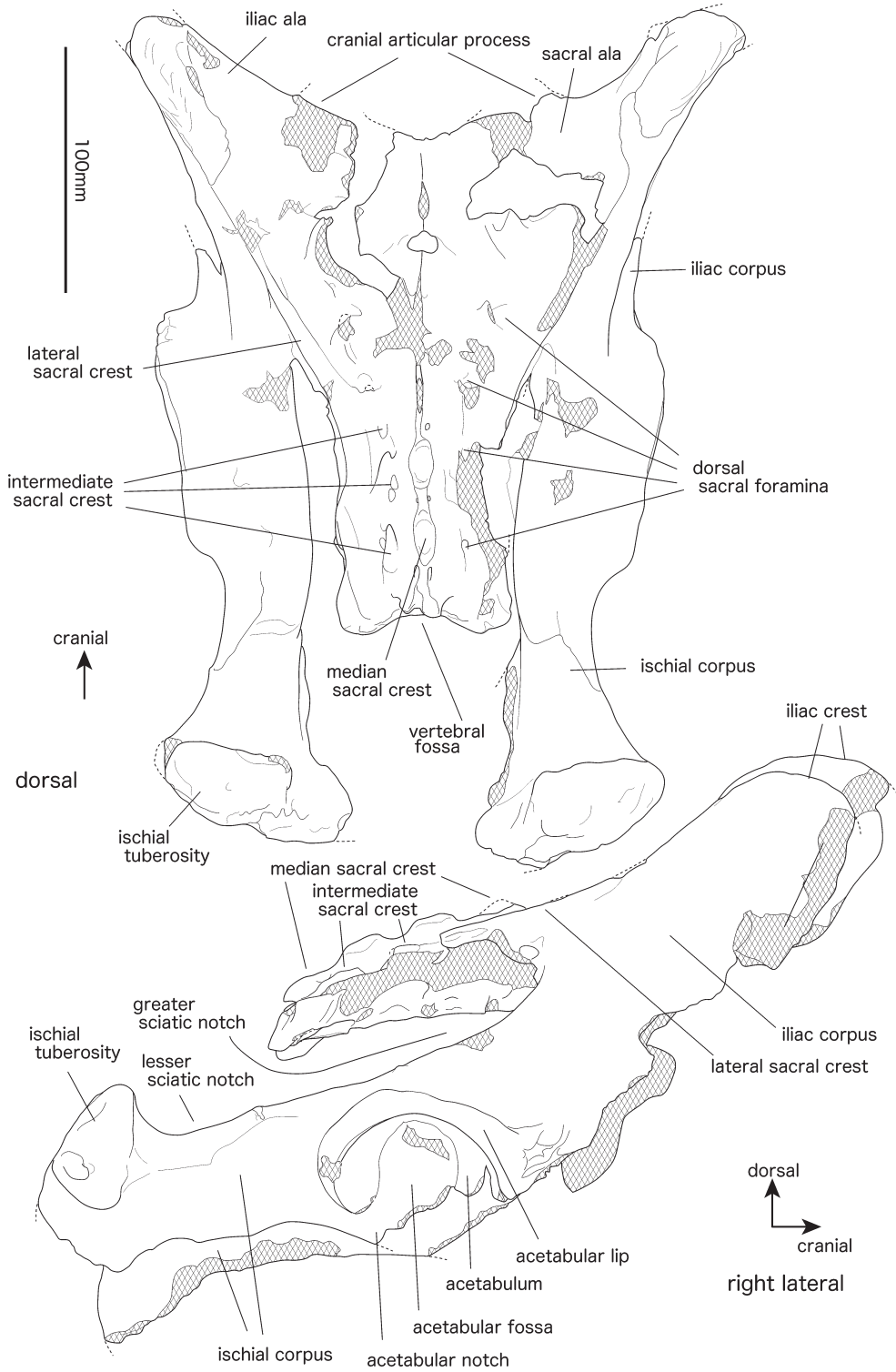


図4. 熊石洞産ヒグマの骨盤 (M-230).

Fig. 4. Pelvis of *Ursus arctos* from Kumaishi-do Cave (M-230).

仙骨稜 (intermediate sacral crest) が前後に長い瘤状の高まりとなって前後に並ぶが互いに連続せず、それらの前ないし前外側には背側仙骨孔 (dorsal sacral foramina) が見られる。背外側縁には外側仙骨稜 (lateral sacral crest) が伸び第3仙椎から第4仙椎では背外側へ鋭く突出するが、第5・第6仙椎では前後に伸びる低く鈍い高まりである。第2仙椎から前では、寛骨背側縁の丸みを帯びた稜に連続する。

第3仙椎から第4仙椎にかけての外側面には、外側を向き、前に底辺を持つ細長い二等辺三角形の比較的平滑な面が見られ、背側縁を限る外側仙骨稜に沿って凹むが、その腹側は外側へ丸く膨らみ腹側面に漸移する。第5・第6仙椎の部分では、外側面には粗面が発達し、その後端は仙骨尖 (sacral apex) より後へ突出する。

腹側面観では、第2～第6仙椎間に横線 (transverse lines) が見られ、各椎体間の癒合部はわずかに窪みその前後は膨らむ。横線の両側には腹側仙椎孔 (ventral sacral foramina) があって前方やや外側の丸い水滴形で、前から後へ小さくなる。第5仙椎の後縁は、中央部では前方に窪んだ弧を描き、外側部では後外側へ丸く膨らむ。

右寛骨では、腸骨 (ilium) の腹内側が大きく破損しており、坐骨 (ischium) も坐骨板 (ischial tabula) の内側部と坐骨枝 (ischial ramus) が失われているが、寛骨臼 (acetabulum) は腹側の一部を除き保存されている。

仙結節 (sacral tubercle) は背側縁から腹側に向かって厚くなり、その表面には粗面が発達する。仙結節後端から腸骨体背側縁を経て仙骨の外側仙骨稜へ、やや鋭い稜が伸びる。腸骨翼 (iliac ala) の背側縁近くの外側面には、仙結節の腹側縁から後方に向かって背側殿筋線 (dorsal gluteal line) が走り、仙結節後端よりやや後方に達する。腸骨翼の背側部は後から前へ向かって外側に開き、前端付近ではさらに外側へ反り返る。背側面観で腸骨体は前やや外側へ伸びる。腸骨体の外側面の前頭断面は、大部分で外側に向かって凹湾し、上・下縁付近では凸湾する。

寛骨臼は腹外側でやや後を向く。残存する背側半の輪郭は、前後に長い楕円形である。寛骨臼窩 (acetabular fossa) は広く、全体として浅いが、月状面に接する付近から寛骨臼切痕 (acetabular notch) では特に浅い。寛骨臼窩の周辺は、骨増殖によるごく低い高まりで取り巻かれる。寛骨臼唇部 (acetabular lip) は厚く、臼の背側から前にかけては平らで、前端部は特に幅広くなって表面には粗面が発達する。寛骨臼と坐骨棘 (ischial spine) の間の背側面中央部には低い瘤状の粗面が見られる。坐骨棘の前頭断面は前部では丸く鈍いが、後端近くからそれに続く小坐骨切痕 (lessor sciatic notch) の前部1/3では鋭い稜となる。この稜は外側へ曲がり、坐骨体から坐骨板にかけての背外側面から坐骨板外側縁を走り坐骨結節にいたる粗面を伴う稜線にぶつかる。小坐骨切痕の後部2/3の背側縁の断面は丸い。閉鎖孔 (obturator foramen) の外背側縁は背側に膨らんだゆるやかな曲線を描く。坐骨体の最狭部付近の横断面は内側面を底辺とした、高さの低い二等辺三角形に近い。そこから後方では、坐骨体は反時計回りに捻れ、後端の背側面は背側へそり返り、坐骨結節 (ischial tuberosity) に至る。

坐骨結節は大きく発達して、粗面を伴う塊状で、後面観では、外背側部が特に肥厚し、内腹側に向かって次第に厚さを減ずる。

左寛骨の保存部分は右寛骨とほぼ同じであるが、腸骨翼と腸骨体の腹側部から寛骨臼の腹側部がより欠けている。

形態的特徴は、右寛骨とほぼ同じであるが、後者より、全体に粗面や稜線がやや弱く、坐骨結節も右寛骨のものほどは肥厚しない。

同定

現在の日本列島では、北海道にヒグマのみが生息し、本州と四国にツキノワグマのみが生息しているが、中・上部更新統からは本州で両種の化石がみつまっている。そこで記載した標本を同定するため、それらを現生ヒグマと現生ツキノワグマの歯・骨格と比較した。

その結果、上顎第4小臼歯については下記のように、明らかに2種の間で形態的な違いがあり、熊石洞産のM-228はヒグマに同定される (図5)。

- ①後茎錐：M-228および現生ヒグマでは後茎錐が見られるが (1a)、現生ツキノワグマでは見られない。
- ②咬合面観での頬側歯頸部：M-228および現生ヒグマでは咬合面観で膨らむが (2a)、現生ツキノワグマでは、逆に旁錐と後錐の間で窪む (2b)。
- ③原錐の大きさと位置：M-228および現生ヒグマでは、咬合面観で原錐は後錐とほぼ同じ大きさであり、これら2咬頭はほぼ頬舌に並ぶが (3a)、現生ツキノワグマでは、原錐は後錐より小さく、旁錐と後錐の間の舌側に位置する (3b)。

一方、上顎第1大臼歯と椎骨ならびに骨盤については、形態の違いは明らかにできなかった。しかし付表2-付表6に示すように、計測値においてはヒグマとツキノワグマの間に明らかな差が見られた。門崎ほか (1986) は多数の標本に基づき、上顎第1大臼歯の歯冠長 (GL) は現生ヒグマの18.8～26.1mmに対し、現生ツキノワグマでは14.1～19.2mmであり、計測値の重複はごくわずかで、両種の判別に有効であると述べている。つまりここに記載した上顎第4小臼歯以外のクマ化石も、すべてヒグマに同定されると考えられる。

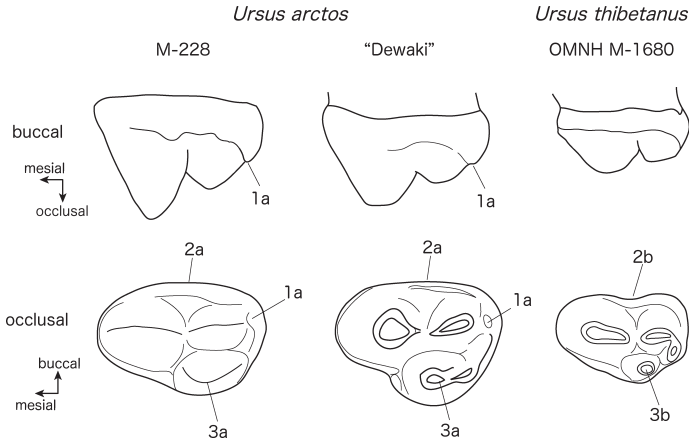


図5. 熊石洞産ヒグマ (M-228) とヒグマ現生標本 (“デワキ”) ならびにツキノワグマ現生標本 (OMNH M-1680) の上顎第4小白歯の比較。図中の番号は本文の説明に対応。

Fig. 5. Comparison between the upper fourth premolar of *Ursus arctos* from Kumaishi-do Cave (M-228), extant *U. arctos* (“Dewaki”) and that of extant *Ursus thibetanus* (OMNH M-1680). The numbers in the figures correspond to those in the main text.

椎骨の位置の推定

熊石洞から得られたヒグマの6点の椎骨と骨盤は、1978年の調査時にF₄の第4層からそろって産出したもので、同一個体のものと考えられる。6点のうち、M-208の後関節突起とM-209の乳頭関節突起の関節面が完全に一致すること、M-210の後関節突起とM-211の乳頭関節突起の関節面が完全に一致すること、M-209後関節突起とM-210の乳頭関節突起の関節面の間にはわずかな間隙があり隣接する椎骨ではないがきわめて近い位置にあると考えられることから、これらは第12胸椎・第13胸椎・第1腰椎・第2腰椎、または第13胸椎・第14胸椎・第2腰椎・第3腰椎の組み合わせであると考えられる。

M-208の前関節突起と乳頭突起はほぼ一体化して乳頭関節突起を形成しており、前関節突起の関節面の前頭断面はJ字形と逆J字形に凹湾し、全体として背内側を向く。現生ヒグマおよびツキノワグマの胸椎でこのような形態をもつのは第12胸椎以降で、第11胸椎では両突起は完全に分離しており、前関節突起の関節面はほぼ平らで背側やや前を向く(図6)。このことから上記の推定は支持されるだろう。また、M-208とM-209の副突起と後関節突起の間隔は、ともに狭く大きな差はない。現生の2種で副突起と後関節突起の間隔は第12胸椎以降では狭く、かつあまり変化しないのに対し、第11胸椎では広がるのが観察され、やはりM-208は第12胸椎以降であることを示している。

さらにM-208では、横突肋骨窩がほぼ椎孔と同じ高さであり、前肋骨窩と離れているがそれに近い位置にあり、M-209の横突肋骨窩は椎孔腹側縁と同じ高さにあって、前肋骨窩に連続している。これらの形質は現生ヒグマの第12胸椎ならびに第13胸椎の形質と一致する。つまりM-208は第12胸椎、M-209は第13胸椎である。

腰椎の副突起はヒグマでもツキノワグマでも前位のもののほど長く、より高い位置に見られる。M-210とM-211の副突起はあまり長くはないがよく発達しており、これら2点は第1・第2腰椎であろう。前述のように、M-209が第13胸椎であり、これとM-210とは隣接しないがきわめて近い位置にあることから、この推定は裏付けられるであろう。

M-207は全体的な形態的特徴から中位の胸椎と考えられる。特に棘突起基部における前面と側面の形態は、現生ヒグマの第6胸椎または第7胸椎にもっとも近く、腹稜の形態は第7胸椎により近い。

M-212は横長の楕円形の椎窩を持つことが特徴であるが、このような形態の椎窩は、ヒグマでもツキノワグマでも第6腰椎の特徴であり、M-212は第6腰椎である。

Family Felidae Fischer von Waldheim, 1817

Genus *Panthera* Oken, 1816

トラ

***Panthera tigris* (Linnaeus, 1758)**

Panthera tigris Linnaeus 1758, *Systema Naturae* (10th. ed.) 1. p. 41.

標本

hands: OMNH QV-4396

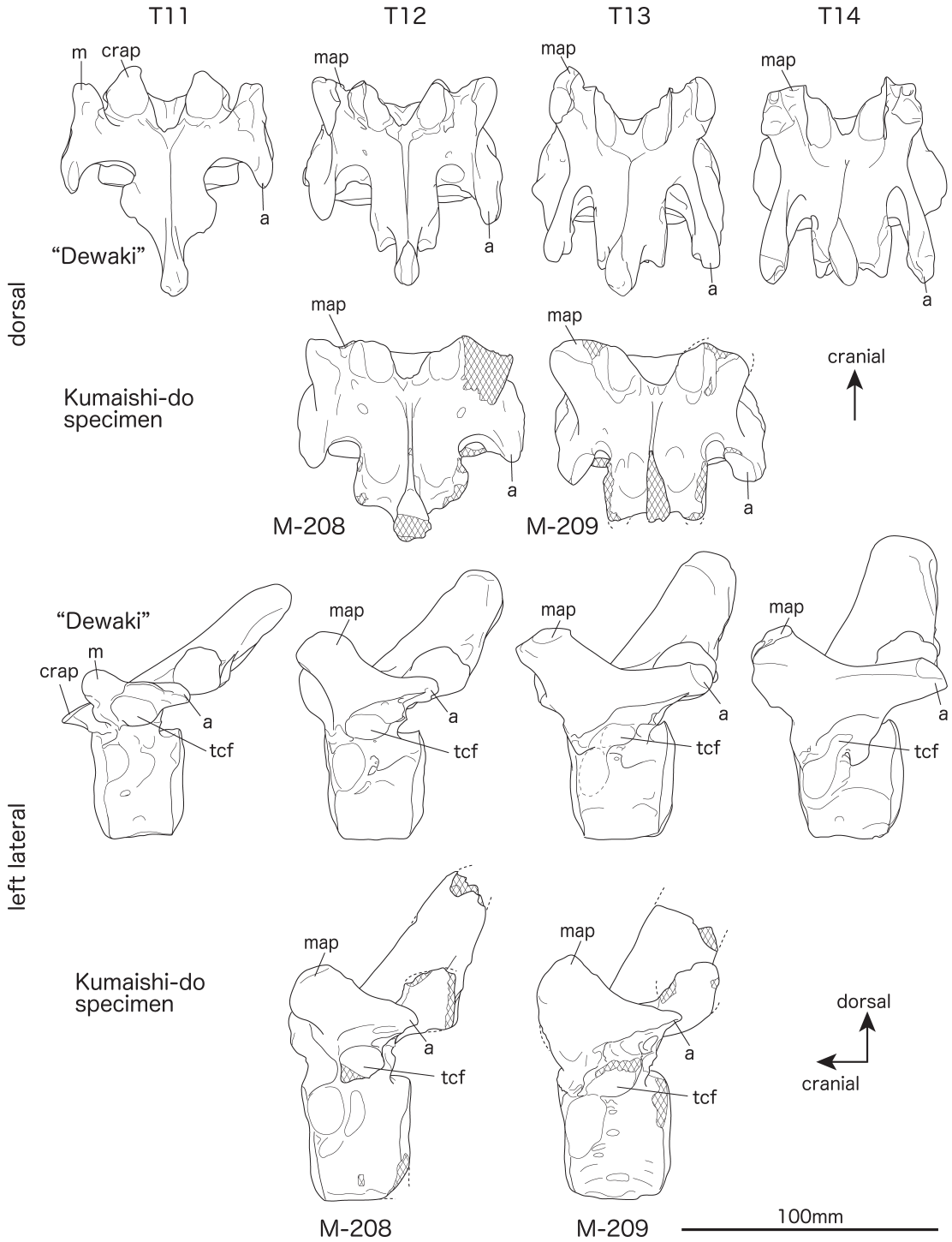


図6. 熊石洞産ヒグマとヒグマ現生標本(“デワキ”)の後位胸椎の比較。
 m: 乳頭突起, その他の略号は図2と同じ。

Fig. 6. Comparison between the caudal thoracic vertebrae of *Ursus arctos* from Kumaishi-do Cave and those of extant *U. arctos* (“Dewaki”).
 m: Mammillary process. Other abbreviations are same as fig. 2.

記載

第5中手骨 (Metacarpal V)

<OMNH QV-4396> (図版3; 3-6)

左第5中手骨で、近位端から体の中ほどまでが保存されている。有鈎骨との関節面は後端を除き破損している。第4中手骨との関節面も前を向く一部を除き保存されていない。体の前縁近位部には、有鈎骨との関節面前端に続き、前内側に突出して近遠心に伸びる高まりが見られる。近位端の外側やや掌側よりは肥厚し、粗面が発達する。残されている遠位端の断面はほぼ丸く、後外側面がやや平らである。以下に計測値を雄の現生標本 (OMNH M-2041) のそれらと比較して示す (単位はmm)。

	OMNH QV-4396	OMNH M-2041
全長	54+	94
近位端幅	19+	23
近位端矢状長	22+	26
体中部幅	13	13
体中部矢状長	13	12

同定

本標本は形態的に現生トラと差が無く、計測値に示したように、比較可能な箇所においては、ほぼ現生のトラの雄と同等の大きさを持つことから、トラ *Panthera tigris* に同定される。

Family Elephantidae Gray, 1821
Genus *Palaeoloxodon* Matsumoto, 1924

属の特徴 (樽野・河村 (2007) による)

臼歯の咬板の正中湾曲 (median sinus) は小さいが鋭くとがり、小型の菱形歯湾曲 (loxodont sinus) をなす。エナメル層は、エナメル輪の中央部で不規則に強く褶曲する。磨耗面で頬舌に長くのびた一続きのエナメル輪が形成されている咬板では、エナメル輪の中央部は側方の部分より近遠心幅がやや広く、エナメル輪は全体に菱形を横に引き伸ばしたような形を呈する。エナメル輪が3つに分かれた咬板でもっとも近心のものでは、中央のエナメル輪の頬舌長は、側方のもののそれより長い。

ナウマンゾウ
***Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama, 1924)**

Elephas namadicus naumanni Makiyama, 1924. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ., Ser. B*, vol. 1, no. 2: p. 255-264.

Selected synonyms

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama), Hasegawa 1972, *Bull. Nat. Sci. Mus.*, vol. 15, no. 3, p. 526-543, pl. I-XXII, text-fig. 3-7, 9-13.

Elephas naumanni Makiyama, Kamei & Taruno 1973, *Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., ser. Geol. & Mineral.*, vol. 39, no.2, p. 104-114, pl. IV-XI.

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama), Inuzuka 1977, *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 83, p. 523-536, pl. I-IV.

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama), Fossil Mammal Research Group for Nojiri-ko Excavation 1980, *Mem. Geol. Soc. Japan*, vol.19, p. 167-192, pl. I-X.

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama), Fossil Mammal Research Group for Nojiri-ko Excavation 1987, *Monograph Assoc. Geol. Collab. Japan*, no. 32, p. 139-142, pl. I-IV.

種の特徴

各臼歯の咬板数は上顎第2乳臼歯から第3大臼歯まで、それぞれ3, 6, 10, 11, 14, 18-20, 下顎第2乳臼歯から第3大臼歯まで、それぞれ3, 7-8, 12, 12, 14, 18-20. 頭骨の特徴については、犬塚 (1977) を参照.

標本

下顎骨: OMNH QV-4319 (第4乳臼歯を伴う), M-216 (第1大臼歯を伴う), M-223 (第3乳臼歯を伴う)

上顎第3乳臼歯：OMNH QV-4434, OMNH QV-4437, M-219, M-221
 上顎第4乳臼歯：M-220, M-222
 上顎第1大臼歯：M-217, M-218
 上顎第2または第3大臼歯：M-224
 下顎第3乳臼歯：M-223
 下顎第4乳臼歯：OMNH QV-4319
 下顎第1大臼歯：M-216
 上顎第2切歯：M-226
 上腕骨：M-213, M-214
 尺骨：M-215
 寛骨：M-225
 胫骨：OMNH QV-4281

長鼻類の臼歯の記載用語と計測法

本稿では、長鼻類団体研究グループ（1977）の用語に基づいて記載を行う。ただし、咬合によりすり減った面の名称としては、摩擦面ではなく咬耗面を用いている。咬耗面のエナメル環中央部で見られるエナメル層の湾曲は、菱形歯湾曲（*loxodont sinus*）と呼ばれることが多い。しかしこの様な湾曲は、アフリカゾウ属（*Loxodonta*）やパレオロクソドン属（*Palaeoloxodon*）に特有のものでなく、形態的な違いはあるものの、マンモス属（*Mammuthus*）など他のタクサにも見られるので、正中湾曲（*median sinus*）とよぶべきで、アフリカゾウ属やパレオロクソドン属に見られる、三角形にとがった正中湾曲のみを菱形歯湾曲とよぶべきであろう。なお樽野・河村（2007）は *median sinus* を中心湾曲としたが、これを正中湾曲に訂正する。また長鼻類団体研究グループ（1977）では、*median fissure/ groove* の訳語として中心裂溝／溝と正中裂溝／溝の両方が使われているので、これを正中裂溝／溝に統一する。

長鼻類団体研究グループ（1977）では、副咬板（*half lamella*）については「歯冠の最近心および最遠心には、咬板に付着した不完全な咬板様のものがあることがあり、副咬板と呼ばれる」とされているが、「不完全」の意味が、必ずしも明確とは言えない。最近心には、ほぼ例外なく、高さがより遠心の咬板より明らかに低く、また歯冠頂部の結節の高さの不揃いな「不完全な咬板様のもの」が見られるので、これを近心副咬板とよぶことができる。しかし遠心側では変異が大きく、最遠心の咬板が、近心に隣接する咬板よりやや小型であるが、歯頸部まで完全に分離している場合があり、このようなものを副咬板とよぶべきではないだろう。そこで本稿では、遠心副咬板を「最遠心の咬板の遠心面にあって、それとの分離が不完全な小型の咬板」とする。分離が不完全とは歯髓腔が歯頸部では分離していない場合を意味し、このような場合の多くは、舌側または頬側（あるいはその両方）で、咬板間溝が歯頸部まで達していない。

板状歯の咬耗が進むと、隣接する咬板のエナメル質が連結して、咬耗面にエナメル環と似た形態で、それとは逆に内側がセメント質でまわりを象牙質で取り巻かれるエナメル質の「環」が現れる場合がある。このようなものは「逆エナメル環（*reversed enamel ring*）」とよぶことにする（付図4）。計測法は付図4に示す。

記載

1. 下顎骨（Lower jaw）

< M-223 >（図版3；7-9）

右下顎骨で第3乳臼歯が植立している。前部では下顎結合のやや左側まで保存されており、後部では第4乳臼歯の歯槽前半の外側から下顎枝の一部が残っている。

側面観で下顎体腹側縁はわずかに膨らみ、第3乳臼歯歯槽部より前では強く曲がって前背側を向く。歯槽縁はごくわずかに背側へ向かって凹湾し、下顎体腹側縁からの高さは、前部ほど大きい。下顎体前縁は内外に薄く、側面観では前背側に向かって緩く凸湾しつつ前へ傾き、前端は前やや腹側を向く前突起となって突出する。

背側面観で、前縁は内側に凹湾して前端で左下顎骨の前縁と出会い前突起を形成し、前へ突出する。前縁の後端には第2乳臼歯の歯槽の一部が、逆円錐形の深い穴として残されている。下顎枝前縁付近での、歯槽と下顎枝内側縁との間隔は狭い。

下顎結合部の正中断面は、後背側は平らで後へ緩く傾き、前背側はやや膨らんで前へ急傾斜する。腹側は、わずかに膨らみ後へ傾斜する。

計測値は以下のとおり（単位はmm）。

残全長	203
下顎結合前端から下顎枝前縁までの最大長	145

下顎体最大高（下顎枝下縁に垂直に）	70+
下顎枝より前での下顎体高最小高（下顎枝下縁に垂直に）	61
下顎枝より前での下顎体最大幅	62
下顎結合部（歯槽縁を水平として）	矢状長
	高さ
	長さ（後背側に平行）
	厚さ（後背側に垂直）
	48
	29
	41
	25

< OMNH QV-4319 >

第4乳臼歯が植立している右下顎骨で、下顎体外側の一部が保存されており、内側面には第4乳臼歯の歯槽の後半と第1大白歯の歯槽の前半が見られる。

下顎枝より前での下顎体の最小高は102mmである。

< M-216 > (図版3；10-12)

第1大白歯が植立している右下顎骨で、第1大白歯歯槽部から第2大白歯歯槽部の下顎体と下顎枝基部が保存されている。内側面は大きく破損しており、第2大白歯歯槽が露出している。

側面観で下顎体腹側縁は、前半部では腹側へ、後半部では後腹側へ凸湾する。下顎枝前縁付近での歯槽と下顎枝内側縁との間隔は、M-223と比較して相対的に広い。

下顎枝直前で測った下顎体最小高は110mmである。

2. 上顎第3乳臼歯 (Upper third milk molar)

< OMNH QV-4434 > (図7：図版4；1-3)

6枚の主咬板と近・遠心副咬板が確認される左第3乳臼歯で、歯根の先端が欠けており、セメント質の一部が剥がれているが、他はよく保存されている。第6咬板の歯頸部は他の咬板と比べ遠心に薄い。第5咬板との境界は歯頸部まで明瞭で、第5咬板と第6咬板の歯髓腔が独立していることが、根尖孔から確認できる。遠心面の中央部は丸く膨らんでいるがセメント質に覆われているため、遠心副咬板は見えない。CT画像では膨らんだ部分に高さ約23mm、幅16mmの小さな副咬板が確認される(図7)。近心面は第2乳臼歯との接触により、一部が摩耗している。

咬合面観での概形は近遠心にまっすぐな楕円形で、頬・舌側面観では咬耗面の縁を斜辺とする直角三角形である。頬・舌側面観で、第2から第5咬板は歯頸側では遠心に凹に曲がるが、歯冠頂側では近心に凹に曲がる。第6咬板は全体に近心に凹に曲がる。

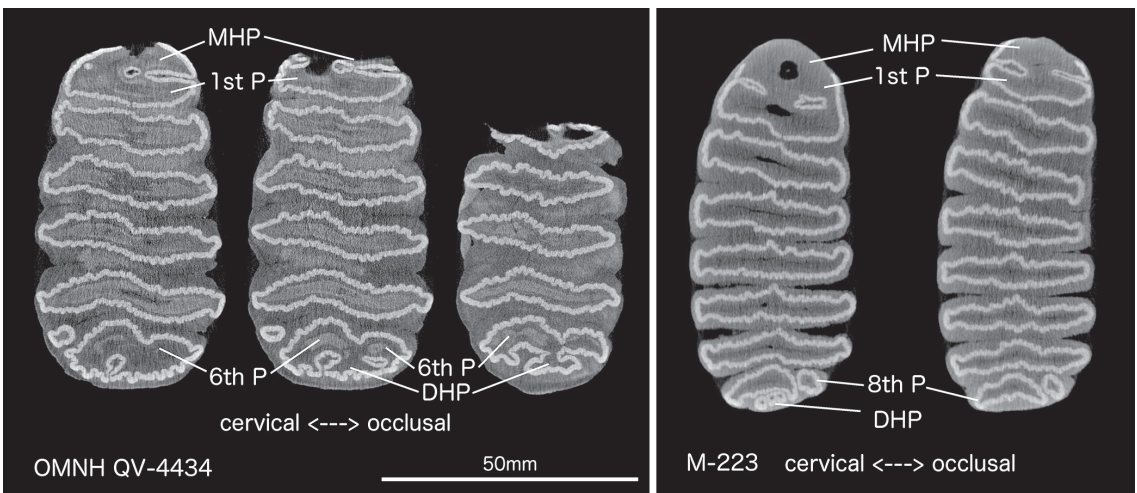


図7. 熊石洞産ナウマンゾウの左上顎第3乳臼歯 (QV-4434) と右下顎第3乳臼歯 (M-223) の水平断面 (CT画像)。

1st P：第1咬板，6th P：第6咬板，8th P：第8咬板，MHP：近心副咬板，DHP：遠心副咬板。

Fig. 7. Horizontal sections of the upper left third milk molar (QV-4434) and lower right third milk molar (M-223) of *Palaeoloxodon naumanni* from Kumaishi-do Cave (CT image).

1st P: First plate, 6th P: Sixth plate, 8th P: Eighth plate, MHP: Mesial half plate, DHP: Distal half plate.

咬耗面は近遠心に長い楕円形で、近遠心にも頬舌にもわずかに凸の曲面で、頬側でより咬耗が進んでいる。第1咬板と近心副咬板のエナメル輪は中央やや舌側でつながり、ゆがんだ8字形を描く。第2・第3咬板はそれぞれ単一のエナメル輪を形成し、そのエナメル褶曲は強く不規則である。第4咬板のエナメル質は正中裂溝と頬・舌側の側裂溝により、中央部の2個のエナメル輪と頬側のエナメル輪、舌側の2個のエナメル環に分けられる。中央のエナメル輪では、エナメル褶曲は強く不規則であるが、頬側のエナメル輪での褶曲は弱い。第5咬板では、中央のエナメル輪と側裂溝を隔てた頬側に1個のエナメル環が見られる。なお、さらに頬側に2個、舌側に2個の咬耗し始めた結節の頂部が現れている。中央のエナメル輪は正中裂溝により強くくびれ、エナメル褶曲は強く不規則である。第6咬板は咬耗し始めたばかりで、4個の結節が現れており、もっとも舌側のものが、エナメル環を形成している。どの咬板でも菱形歯湾曲は明瞭ではない。

セメント質はよく発達し、咬板間溝を埋め歯冠の側面を覆うが、近心面では第2乳臼歯との接触により一部が摩耗している。また舌側面から遠心面の歯頸部では発達が悪く、エナメル質が露出している。頬側面では、風化によりセメント質が失われた部分があり、発達程度は不明である。

歯根はよく発達している。近心副咬板から第1・第2咬板の歯頸からは、単一の根が伸びて先端は遠心に曲がる。第3咬板からは頬・舌側でそれぞれ1本の根が伸び、舌側のものはまっすぐに舌側に傾き、先端は失われている。頬側のものは基部のみが残されており、伸びの方向は不明である。第4咬板から遠心には大きな根が1本伸び、先端は遠心に曲がる。
< OMNH QV-4437 >

6枚の主咬板と近心副咬板からなる右第3乳臼歯で、右上顎骨片に植立している。遠心面はよく膨らんでいるが、セメント質に覆われていて遠心副咬板は見えない。しかし、CT画像では小さな副咬板が確認できる。第6咬板の歯頸部は他の咬板に比べて近遠心に薄い。

歯冠全体としての形態ならびに咬板の側面観はOMNH QV-4434によく類似するがやや小型で、咬耗程度はそれよりやや進んでいる。咬耗面は四角形で近・遠心縁がやや丸い。

近心副咬板と第1咬板のエナメル輪は中央部で連続して8字形を描き、中央の近・遠心部が凹み、副咬板の頬・舌側端は遠心へ、第1咬板の頬側端は近心へ曲がる。両咬板の連結部には、丸い逆エナメル環が見られる。第2咬板のエナメル輪は不規則に大きく屈曲し、その中央部やや頬側では近・遠心ともに、大きく遠心へ三角形に突出する。また中央部やや舌側の近心部は近心へ突出する。第3咬板のエナメル輪は頬側の側裂溝によって二分され、中央から舌側のものは舌側端がとがる楕円形で近心に凸に曲がり、頬側のものは小さく頬側端が遠心へ曲がる三角形である。エナメル褶曲は強く、比較的規則的である。第4咬板では、頬・舌側の側裂溝により三分され、中央のものは楕円形で頬舌に長く、舌側やや近心・頬側やや遠心へ伸びる。頬側のエナメル輪は小さく頬側端がとがる。舌側には2個のエナメル環が頬舌に並ぶ。中央のエナメル輪では、エナメル質は強く不規則に褶曲し、近・遠心ともに菱形歯湾曲が見られる。第5咬板のエナメル輪・環への分離は、第4咬板と同様であるが、エナメル褶曲は弱い。第6咬板の頬側の側裂溝より頬側では4個の結節が近心に凸のU字曲線を描いて並び、中央よりの2結節はエナメル環を形成しているが、頬側の2結節では象牙質が現れていない。中央部はエナメル環とその頬・舌側に並ぶエナメル輪からなる。舌側部では1個の結節が咬耗し始めているが、象牙質は現れてない。

上顎骨中に隠れている歯根を、CTスキャナーを使用して観察したところ、近心副咬板と第1咬板から伸びる歯根は、根尖側では舌側の太い根と頬側の細い根に分岐し、OMNH QV-4434の歯根と異なる点が見られた。ただし、より遠心の歯根は両標本ではほぼ共通している。

上顎骨の近心端には第2乳臼歯の歯槽が見られる。上顎骨の正中縫合から各咬板舌側の歯槽縁までの長さは以下のとおりである（単位はmm）。

第1咬板舌側の歯槽縁まで	20±
第2咬板舌側の歯槽縁まで	18
第3咬板舌側の歯槽縁まで	18
第4咬板舌側の歯槽縁まで	16
第5咬板舌側の歯槽縁まで	14

< M-221 > (図版5; 1-3)

咬耗が進んだ左第3乳臼歯で、M-220（左第4乳臼歯）に隣接する。遠心の4咬板と遠心副咬板が残っている。歯根の形態から、近心の2咬板と近心副咬板が失われていると推定される。遠心副咬板は大きく発達し、第6咬板との分離はかなり進んでいる。

咬合面観では歯冠は近・遠心にとがった四角形で、全体を咬耗面が占める。頬・舌側面観では咬耗面の縁を長辺とする三角形である。

第3咬板では近心部のエナメルが咬耗し尽くしている。第4から第6咬板のエナメル輪も、頬・舌側いずれかまたはその両方が破損あるいは咬耗により失われているため、完全な形態を残していないが、近・遠心のエナメル質はほぼ平行

で、舌側半がやや近心にずれる。また第5・第6咬板の近心部では菱形歯湾曲が見られる。

咬耗面は近遠には凸面で、頬舌にはほぼ平らであるが、遠心舌側-近心頬側に浅い溝状の凹みが走る。また全体として時計回りに捻れる。エナメル質・象牙質・セメント質による咬耗差はほとんど無く、咬耗面はかなり平滑である。遠心面には第4乳臼歯との接触によるファセットが見られる。

遠心の3咬板と遠心副咬板からは単一の根が伸び、その近心頬側には大きな髷が突出する。最近心に残されている第3咬板からは頬・舌2本の根が伸び、頬側の根は短く先端が2叉に分かれる。根尖はすべて遠心に曲がり、遠心の太い歯根の先端はわずかに開いているが、近心の細い2根のそれは閉じている。

< M-219 >

咬耗が進んだ右第3乳臼歯で、右上顎骨に植立しており、遠心の4咬板と遠心副咬板が残っているが、近心の2咬板と近心副咬板は咬耗により失われている。ただし最近心の歯根が上顎骨に植立して残っている。M-221とは歯冠の形態・咬耗状態がきわめてよく似ており、同一個体の対の臼歯と思われる。また、M-222（第4乳臼歯）に隣接すると考えられる。

M-221で見られたものと同じ咬耗面上の溝は、咬耗面の中央付近から近心頬側で明瞭であるが、遠心舌側ではほとんど凹まない。

最近心の歯槽より近心で、第2乳臼歯の歯槽は確認できない。左右の上顎骨の正中縫合から各咬板舌側の歯槽縁までの長さは以下のとおりである（単位はmm）。

第3咬板舌側の歯槽縁まで	18
第4咬板舌側の歯槽縁まで	19

3. 上顎第4乳臼歯（Upper fourth milk molar）

< M-220 >（図版5；4-6）

近心副咬板と近心の9咬板からなる左第4乳臼歯で、咬耗の初期段階にある。M-221（第3乳臼歯）に隣接し、M-222と左右の対をなす。

歯冠のエナメル質は舌側では第6咬板まで、頬側では第5咬板までの歯頸部において連続しているが、より遠心では分離している。歯根は舌側では第5咬板まで、頬側では第4咬板までで形成され始めている。セメント質は歯冠頂部と咬耗面から45mm付近までの両側面そして咬板間溝を覆うが、より歯頸側では見られない。第8咬板までの咬板は、咬板間溝の歯冠頂近くに発達したセメント質で互いに連結しているが、第8咬板と第9咬板の接続は不明である。臼歯全体は近遠心にまっすぐであるが、近心副咬板を除く各咬板は、遠心のものほど頬側へずれて雁行配列する。

頬・舌側面観で、各咬板は全体としてそれぞれ伸びたS字形・逆S字形で、歯頸部が遠心へ歯冠頂部が近心へ曲がる。近・遠心面観では各咬板の舌側縁は全体に膨らむ。一方、頬側縁の中央から歯頸側では膨らむが、歯冠頂側では平らかまたはやや凹む。

咬耗面は近心縁を底辺とする二等辺三角形で、第3咬板まで及んでおり、頬舌にはごくわずかに凸に曲がり、近遠心にはより強く凸に曲がる。近心面のファセットとの間には、鈍角であるが明瞭な稜が見られる。ファセットは咬耗面との境界を長辺とし頬側縁を短辺とする直角三角形で、頬舌に凹面をなす。咬耗面で、第1咬板のエナメル輪は、正中溝により頬舌に分かれ、頬・舌側ともにそれらの中央部でくびれて8字形を描く。第2咬板のエナメル環・輪の列の遠心で中央より舌側には、間咬頭の頂部が見られ、わずかに咬耗している。CT画像から、この間咬頭は第2咬板の遠心面中ほどで第2咬板に癒合し、その歯頸側の菱形歯隆起（loxodont plica）に連結することが読み取れる。この間咬頭の遠心には第3咬板の結節がわずかに露出している。

各咬板の近・遠心面のセメント質に覆われていない部分では、エナメル質の表面に上下方向の多数の髷が発達する。第6咬板遠心面では、ほぼ中央や頬側の歯冠頂側に他より発達した髷が見られ、菱形歯隆起に当たると考えられる。しかし、第7咬板から遠心の咬板では、比較的強い髷が複数見られるため、菱形歯隆起は明らかではない。CT画像では、先に述べた第2咬板のほかに、第3・第4・第5咬板の遠心で菱形歯隆起が観察される。

< M-222 >

近心副咬板と近心の8咬板からなる右第4乳臼歯で、咬耗の初期段階にある。M-220と同一個体の左右の対をなし、M-219（第3乳臼歯）に隣接する。

M-220にきわめてよく似た形態をもち、咬耗状態も酷似する。菱形歯隆起は第7咬板の遠心面では明瞭であるが、他の咬板では同程度に発達した髷が複数見られ不明瞭であるか、セメント質で覆われて観察することができない。

4. 上顎第1大臼歯（Upper first molar）

< M-218 >（図版4；4-6）

第1咬板から第11咬板までの主咬板と、遠心副咬板からなる左第1大臼歯で、M-217と左右の対をなす。近心副咬板は

摩耗により歯頸部まで失われている。第11咬板の遠心面はセメント質に覆われているが、中央やや舌側が膨らんでおり、遠心副咬板が発達しているように見える。第11咬板は第10咬板と比べて、頬舌長と高さはやや小さいが、第10咬板との間の溝は、他の咬板間溝と同じ深さまで発達する。第11咬板の近遠心長は、歯冠頂側では他の咬板とほぼ同じであるが、歯頸側へ向かって急激に小さくなる。

咬合面観で、歯冠の舌側縁は頬側縁よりよく膨らむ。舌側面観で各咬板はほぼまっすぐで互いに平行であるが、咬耗が進んでいない第7咬板から遠心の咬板の歯冠頂側はやや近心に曲がる。歯頸線は第3咬板と第4咬板の間で根側に対し凹に折れ曲がる。頬側面観では各咬板は歯頸側へわずかに収斂し、ほぼまっすぐであるが、近心から第8咬板までの歯頸側はわずかに遠心へ、第6咬板から遠心の咬板の歯冠頂側はわずかに近心へ曲がる。歯頸線は全体としてはほぼまっすぐで、5-7咬板でやや根側へ膨らむ。

咬耗は第9咬板頂部のセメント質に達しているが、エナメル質が咬耗しているのは第8咬板までである。咬耗面は近遠心に長くまっすぐで、近心が幅広い卵形であり、近遠にも頬舌にも凸面をなし、わずかに時計まわりに捻れる。舌側より頬側で摩耗が進んでいる。第1咬板と第2咬板の間から近心と、第5/第6咬板間溝の中央部を含む第6咬板から遠心では、エナメル質・象牙質としてセメント質での摩耗の程度がほぼ同じで、咬耗面は平滑であるが、その他の部分では、エナメル輪あるいはエナメル環が象牙質・セメント質より突出する。

第1咬板では中央のエナメル輪と舌側端のエナメル環が観察される。中央のエナメル輪は咬耗と破損のため近心半が失われ、遠心半の中央部は緩く近心へ凹湾し、頬側端近くは近心へ鋭く突出す。第2咬板から第5咬板では単一のエナメル輪が観察される。第2咬板のエナメル輪は頬舌側端がややとがる楕円形で、近心に広がるV字形に曲がる。エナメル褶曲は遠心では小さく規則的であるが近心では不規則で大きい。第3咬板と第4咬板のエナメル輪は頬・舌側端がとがる楕円形で、中央部から頬側はまっすぐで頬側からわずかに近心を向く。エナメル輪の舌側部は近心に凸に曲がる。エナメル褶曲は大きく不規則で、遠心の中央やや舌側には菱形歯湾曲が見られる。第5咬板と第6咬板のエナメル輪も頬・舌側端がとがる楕円形であるが、舌側部が頬側部より近心にずれる。また頬・舌側部それぞれの中央付近がくびれる。エナメル褶曲は弱く、近心の中央やや舌側と第5咬板遠心の中央には弱い菱形歯湾曲が見られる。第7咬板は中央のエナメル輪と、舌側の2個のエナメル環、頬側の1個のエナメル環からなる。エナメル輪の近心中央はやや凹む。第8咬板は中央から舌側の4個のエナメル環と、頬側端の2個のエナメル環がつながったエナメル輪からなる。エナメル環/輪間は、ほぼ正中部にあたる舌側から3番目と4番目の境界で、もっとも明瞭に分離している。

セメント質は咬板間溝を埋め、咬板の摩耗していない咬合面と頬・舌側面および遠心面を薄く覆う。ただし、臨床的歯頸線と思われる部分より歯冠頂側ではわずかに摩耗が進んでおり、舌側面の一部ではエナメル質が露出する。臨床的歯頸線は近心面と舌側では明瞭な溝となっている部分もあり、その咬耗面からの距離は、近心端では6mm、第8咬板の舌側では15mm、同じく頬側では20mmである。一方、咬耗面から70mm付近より歯頸側ではセメント質は発達せず、エナメル質が露出している。

歯根はよく発達しており、第1咬板と第2咬板の歯頸からは舌側から頬側にいたる単一の根が伸び、第3咬板から第7咬板までの歯頸からは、頬側では5本、舌側では3本の根が伸びる。舌側の根の基部は近遠心に伸びる髷でつながっている。第8咬板から遠心では、舌側から頬側にいたる単一の根が発達する。

<M-217>

右上顎骨の破片に植立しほぼ完全に保存されている第1大白歯で、M-218と大きさ・形態・保存状態が酷似し、同一個体の左右の対をなす。11枚の主咬板と近・遠心副咬板からなる。

M-218と同様に第8咬板まで咬耗しているが、咬耗程度はやや弱く、近心副咬板および第1咬板の近心面でもエナメル質が残っている。また第8咬板では側裂溝より頬・舌側のエナメル質は摩耗していない。

5. 上顎第2または第3大白歯 (Upper second or third molar)

<M-224>

近心副咬板とそれに続く3枚の咬板からなり咬板の形態と最大歯冠高の値から左上顎第2又は第3大白歯と推定される。歯根は残されておらず、形成されていたか不明である。咬板の表面は歯頸に近い1/3を除きセメント質で覆われている。ただし、堆積時に表面が摩滅しており、咬板の頬・舌側両端と第3咬板の遠心面では、一部のエナメル質が露出している。すべての咬板は摩耗していないが、近心面では一部に、近心に隣接していた臼歯とのファセットが形成され、ここでもエナメル質が露出している。

3枚の主咬板は、頬・舌側面観ではほぼまっすぐであるが、歯冠頂側でわずかに近心へ、歯頸側でわずかに遠心へ曲がるため、舌側面観では長いS字形に、頬側面観では長い逆S字形の曲線を描く。近心面観では主咬板の舌側縁・頬側縁ともに膨らむが、頬側での膨らみが大きく、また第1咬板の膨らみは、第2・第3のそれらより小さい。また、第3咬板の頬・舌側と第2咬板の舌側の歯冠頂に近い部分では、他の部分とは逆にやや凹む。第3咬板の遠心面中央には菱形歯隆起

が伸び、突出の方向は遠心より斜め頰側を向く。象牙質は、各咬板の歯髓腔を埋め尽くしてはいない。

6. 下顎第3乳臼歯 (Lower third milk molar)

<M-223> (図7: 図版6; 1-3)

8咬板と近・遠心副咬板からなり、下顎骨に植立している右第3乳臼歯で、歯根の先端を除きほぼ完全に保存されている。第8咬板の高さ、頬舌長、近遠心長は、すべて他の咬板における値よりやや小さい。第8咬板の遠心面のほぼ中央やや歯頸側には、遠心面観で逆U字形の輪郭を持って遠心に膨らむ遠心副咬板が見られ(図7)、その舌側縁から歯冠頂にかけては、第8咬板との境界は明らかであるが、頰側では第8咬板に漸移する。

歯冠は全体として時計回りに捻れる。咬合面観で舌側に凸に曲がる楕円形の輪郭を持つ。舌側面観では、各咬板は中央から歯頸側ではまっすぐで、歯冠頂側では近心へ曲がり、頰側面観では、第8咬板を除きほぼまっすぐである。また両側面観において各咬板は歯冠頂側へ向かって収斂する。歯頸線は歯冠頂側へ凹湾するが、特に第2咬板から近心での湾曲が強い。

咬耗面は舌側に凸に曲がる楕円形で、頬舌には平らでやや頰側に傾き、近遠には凹む。第5咬板から遠心では、エナメル質・象牙質・セメント質による咬耗差がきわめて小さく、咬耗面は平滑または、象牙質とセメント質がわずかに低くなる。近心副咬板と第1咬板のエナメル輪は中央で連続して8字形を描き、近心副咬板の頬・舌側端はとがり、舌側端は遠心を頰側端は遠心頰側を向く。第2咬板のエナメル輪は舌側が頰側より広い四角形で、頬・舌側端がともに近・遠心へ突出する。エナメル褶曲は不規則である。第3咬板のエナメル輪は頰側の側裂溝でくびれ、中央部の頬舌側で菱形歯湾曲が見られ、きわめて強く不規則に褶曲する。第4咬板のエナメル輪は、頰舌側の側裂溝で三分され、舌側のそれは舌側にとがる三角形、頰側のそれは頰側が狭い卵形である。中央のエナメル輪では菱形歯湾曲が発達し、近心では近心舌側を向いて三角にとがり、遠心では遠心舌側へ丸く膨らむ。第5咬板のエナメル輪も三分され、中央のそれは正中裂溝が遠心から強く鋭く湾入し、そのすぐ頰側で遠心へ突出する菱形歯湾曲が見られる。第6咬板では舌側に2個の結節と1個のエナメル輪が、頰側に2個のエナメル輪と1個のエナメル環が認められる。中央のエナメル環は近・遠心へ屈曲を繰り返す複雑な形態をもち、中央やや頰側遠心に間咬頭のエナメル環が接する。この間咬頭は第6咬板に癒合し菱形歯隆起に連続することが、CT像で読み取られる。第4ならびに第5咬板の中央のエナメル輪の形態が複雑で遠心の菱形歯湾曲がよく発達しているのも、第6咬板と同様に間咬頭が咬板の遠心に癒合したことによると推定される。第7咬板は5個のエナメル環からなる。

セメント質は、第6～8咬板の歯頸部を除く咬板の側面と咬板間溝を薄く覆う。

歯根はよく発達しており、根尖はすべて遠心へ緩く曲がる。近心副咬板から第2咬板までの根は太く一体で、第3咬板の頰側と、第4咬板の舌側からもそれより細い根が伸びる。第5咬板から遠心では太い根が1本伸びる。第4・第5咬板間の頰側からは、遠心の太い根から途中で分岐する細い根が伸びる。根尖孔はすべて大きく開いている。

7. 下顎第4乳臼歯 (Lower fourth milk molar)

<OMNH QV-4319> (図版6; 4-6)

下顎骨に植立している左第4乳臼歯で、12咬板と遠心副咬板が保存されており、近心副咬板はほとんど摩耗し尽くしている。第12咬板の高さ・頬舌長そして近遠心長は、すべて第11咬板より小さい。遠心副咬板はセメント質で薄く覆われているため、その正確な形態は見えないが、ほぼ第12咬板の相似形でより小さく、舌側では頰側より近遠心に厚い。

歯冠はごくわずかに逆時計回りに捻れ、咬合面観で舌側に凸にわずかに曲がる。頬・舌側面観で、第3咬板から第8咬板は近心に凸に曲がる。第9咬板から遠心の咬板でも、歯頸側の大部分は近心に凸に曲がるが、歯冠頂側では遠心に凸に曲がる。

近心副咬板とすべての主咬板は咬耗しているが、第12咬板と遠心副咬板は咬耗していない。咬耗面は近遠心には明瞭に頬舌にはわずかに凹面をなし、わずかに時計回りに捻れる。第1咬板の象牙質と第11咬板と第12咬板間のセメント質は平滑で、他の部分の象牙質・セメント質と比べ、それぞれの近・遠心のエナメル質との咬耗差が小さい。第10咬板と第11咬板の頰側の側裂溝から遠心へ、浅い溝がセメント質の表面を走る。

咬耗面では、第4咬板から第8咬板の近心部で明瞭な菱形歯湾曲が観察される。これらの咬板を含め、第1から第10咬板のエナメル輪の中央部は、遠心に緩やかに膨らむ。第1咬板のエナメル輪は近心に頂点を持つ低い二等辺三角形で、遠心中央で第2咬板のエナメル輪と連続する。第2から第4咬板のエナメル輪は長方形で、菱形歯湾曲を含む中央部でやや近遠心に幅広く、頰側で狭い。ほぼ頬舌にまっすぐであるが、頰側は近心に曲がる。第5から第7咬板のエナメル輪は頬舌に長い菱形で、近心に向かって凹み、舌側端は丸いが頰側端はややとがる。第8咬板のエナメル輪は、頰側の側裂溝により、大小の2部分に分かれ、中央から舌側のエナメル輪も中央部と舌側部の間でややくびれる。第9咬板と第10咬板のエナメル環は、頬・舌側の側裂溝で3部分に分かれる。第8咬板から第10咬板でも、エナメル輪は全体として近心に凹に曲

がる。第11咬板は頂部のみが摩耗しており、側裂溝に挟まれた中央部も小さなエナメル輪と3個のエナメル環からなる。

歯根はよく発達しており、根尖は遠心へ曲がる。第1咬板から第3咬板の歯頸からは舌側から頬側にいたる単一の根が伸び、歯髓腔はほとんど閉じている。第4咬板から第6咬板までの頬側と、第4咬板から第5咬板の舌側では、それぞれ独立した根が見られる。頬側の第7咬板からと、舌側の第8咬板から遠心では、単一の根が発達し、歯髓腔は広い。舌側の第6咬板から第7咬板に続く根は、破損のため遠心の大きな根と一体かどうか不明である。

8. 下顎第1大臼歯 (Lower first molar)

< M-216 > (図版7; 1-3)

右下顎骨に植立した第1大臼歯で、12咬板と近・遠心副咬板からなる。舌側遠心端歯頸部を除き、ほぼ完全に保存されているが、下顎骨に覆われているため歯頸側の大部分は観察できない。第12咬板は第11咬板より小さいが、ほぼその相似形で、舌側では第11咬板から独立している。しかし、頬側歯頸部においてはそれらの歯髓腔は分離していない。第12咬板の遠心には副咬板が附属している。舌側では第12咬板と遠心副咬板の間には歯頸近くまで咬板間溝が発達して、両者はよく分離しているが、頬側では咬板間溝は見られず、副咬板の遠心面は第12咬板の遠心面に漸移する。

咬合面観で歯冠は舌側に凸に曲がる。舌側面観で各咬板は歯頸部では近心に、歯冠頂部では遠心に凸に曲がる。

咬耗は第9咬板に達している。咬耗面は全体として遠心にとがる卵形で、舌側に凸に曲がり、近遠心には凹面であるが、頬舌にはほぼ平らである。第2咬板より近心と第8咬板より遠心では、エナメル質・象牙質・セメント質による咬耗差がほとんど無く、咬耗面はきわめて平滑である。

近心副咬板と第1咬板のエナメル輪は中央部で連結して8字形を描く。第2咬板から第5咬板までは単一のエナメル輪を形成し、第2咬板は中央がやや膨らんだ長方形、その他は不規則な菱形を描く。ただし、第5咬板では側裂溝に続く位置がくびれる。第6咬板では舌側の舌側にややとがる卵形のエナメル輪が、側裂溝により分離する。中央から頬側のエナメル輪も頬側の側裂溝の位置で、強くくびれる。第7・第8咬板は両側の側裂溝で三分され、中央と頬側ならびに第7咬板舌側のエナメル輪はゆがんだ楕円形であるが、第8咬板舌側では、エナメル環と未咬耗の結節が見られる。咬耗初期の第9咬板では1個のエナメル輪と3個のエナメル環が見られる。菱形歯湾曲は第2～第5咬板の近心で明瞭である。

9. 上顎第2切歯 (Upper second incisor)

< M-226 > (図版7; 4-5)

残された全長が453mmの小型の左切歯である。緩く曲がり、反時計回りに捻れる。先端はやや摩耗しており、摩耗程度は外側がより強い。また先端の中心には頬舌に長い楕円形の孔が見られる。基部はその末端に近い部分までよく残っており、もっとも薄い部分では、厚さ2.5mmである。歯髓腔は深さ325mm+で、全長の70%を超える。横断面は頬舌にやや長い楕円形で、基部では頬側が狭い卵形である。

先端から全長のおよそ2/3の部分では、歯の正中心面よりやや遠心を境に、近心面は表面が痘痕状に風化しているのに対し、遠心面はあまり風化していない。また基部の1/3では全周にわたって風化が見られず、表面の構造をよく残している。このことから、この切歯はF4の堆積物中に堆積する前に、少なくとも基部の1/3は切歯骨から抜けていないままで、遠心面が下になって浅く堆積物に埋まった状態で、風化したと考えられる。風化の進んでいない遠心面の先端から1/3の範囲では表面はきわめて滑らかである。風化していない基部の表面には切歯の伸長方向に平行な細かな皺が発達する。また基部では、頬舌径と近遠心径が35ないし40mmの周期でわずかに増減するのが観察される。この長さは切歯が1年間に伸びた長さを示していると考えられる (Fisher, 1996)。先端から100mmおきに測った近遠心径と頬舌径は以下のとおりである (単位はmm)。

先端から	100	200	300	400
近遠心径	36	43	46+	50+
頬舌径	39+	43+	51	55+

10. 上腕骨 (Humerus)

< M-213 > (図版8; 1-4), < M-214 >

M-213は左、M-214は右上腕骨で、小型で若い個体のものである。両者は近接した場所から発掘され、大きさならびに保存状態がよく似ており、同一個体の対をなす上腕骨である。

破損した体のみからなり、近・遠位部の骨頭・骨顆とその周辺は失われている。また外側上顆も保存されていない。残されている部分の近位部では、体の前外側縁が、丸い断面を持って外側やや前へ張り出し、体全体の断面は後内側一前外側に長い楕円形になる。前面の近位部は平らでわずかに前へ傾く。遠位部には鈎突窩が広い凹みをつくる。前外側縁は中ほどから遠位では後内側へ曲がって不明瞭となり、体の前面と外側面は連続的になる。外側面は近位では後外側

を、遠位では前外側を向く。前外側縁が外側へよく張り出している部分の外側面では、きわめて粗い粗面（三角筋粗面）が発達する。後面は近位で狭く遠位へ広がり、断面は近位ではやや凸面をなし、遠位では凹面をなす。後外側縁は遠位では明瞭で外側に曲がる外側上顆稜となるが、その断面は丸い。近位では外側面と後面は連続的である。内側面は残されている全長にわたって前・後面観で緩く凹湾し、断面は近位から遠位まで凸面をなす。後面とは連続的であるが、前面との間は、遠位では連続的であるのに対し、近位では丸く鈍い前内側縁で界される。内側面の残存部の近位端近くには、近遠位に長い楕円形の粗面が見られ、わずかに凹む。計測値は以下のとおり（単位はmm）。

	M-213	M-214
全長	256+	257+
体内側遠位部での最小矢状長	48	48

11. 尺骨 (Ulna)

<M-215> (図版8; 5, 6)

幼体の左尺骨で、体近位部のみが残されている。前面、内側面、後外側面で構成され、後の面ほど広い。3面を分ける縁では前外側縁がもっとも鋭く、前内側縁がもっとも鈍い。3面はいずれも遠位では凸断面を持ち、近位では凹面をなし、それらの曲率は、近・遠位ともに後外側面でごく弱く、前面で強い。残されている部分の遠位端の断面は後外側面が平らな半円形である。近位部での断面は逆入形を描く。計測値は以下のとおり（単位はmm）。

全長	160+
残存部遠位端での矢状長	55
残存部遠位端での内外幅	49
残存部遠位端での前内-後外長	61

12. 寛骨 (Coxa)

<M-225>

腸骨の小片で、右腸骨大坐骨切痕の寛骨臼に近い部分または、左腸骨の寛骨臼に近い外側縁の一部と推定される。

13. 脛骨 (Tibia)

<OMNH QV-4281> (図版8; 7-10)

体のみが保存されている右脛骨である。遠位部はほぼ体の遠位端まで保存されているが、近位部はより多くの部分が失われている。骨端は骨幹に癒合していなかったことが明らかである。表面は薄くトラバーチンで覆われている。

体は内側面・外側面・後面の3面で構成され、前縁・内側縁・外側縁で界される。内側面は近位では前内側に凸の丸い断面を持ち、中ほどから遠位では平らで、中ほどやや近位の前縁近くと、やや遠位の中央には近遠位に長い楕円形の凹みが見られる。外側面は、近位では外側を向いて浅く凹んだ断面を持ち、遠位では前外側を向いて緩く膨らむ断面を持ち、近位から遠位へ反時計回りに捻れる。後面は近位では凹湾する断面を持ち、中ほどから遠位では凸湾する断面を持つ。凸湾の程度は遠位ほど著しい。

前縁は近位外側から遠位内側へ、斜めに走る。近位から中央では丸い断面を持ち近位でより鈍く、遠位ではやや角張る。内側縁は丸い断面を持ち、近位端でやや薄く、後へ突出するが、遠位端へ向かって次第に後内側から内側へ突出する向きが変わり、その程度が小さくなる。外側縁の断面は丸いが他の稜と比較すれば角張り、近位では後へ突出し、遠位へ向かって次第に後外側から外側へ突出する向きが変わる。突出程度は近位と遠位で強く、中ほどやや遠位で弱い。計測値は以下のとおりである（単位はmm）。

全長	229+
近位端最大幅	50+
近位端最大矢状長	73+
体最小幅	51
体最小矢状長	47
遠位端最大幅	83+
遠位端最大矢状長	72+

同定

ここに記載した臼歯の咬耗面で観察される、小型の菱形歯湾曲を持つエナメル環の形態は、*Palaeoloxodon* の特徴とされる形質に一致する。これまで日本列島から産出が報告されている *Palaeoloxodon* は、ナウマンゾウ *Palaeoloxodon*

*naumanni*1種とされている (Hasegawa, 1972)。また、本報告の臼歯で見られる歯種ごとの咬板数は、後述するように、これまでに報告された例と多少の違いはあるもののほぼ一致しており、すべてナウマンゾウに同定される。

臼歯以外の化石についても、左切歯 (M-226)、左上腕骨 (M-213)、右上腕骨 (M-214)、左尺骨 (M-215)、寛骨 (M-225) は、1976年から77年にかけての調査において、右上顎第1大白歯 (M-217)、左上顎第1大白歯 (M-218)、第1大白歯が植立した右下顎骨 (M-216) とともに、 F_4 を埋める堆積物の第4層で、およそ縦50cm×横35cm×厚さ30cmの範囲から集中して発掘され、すべて同一個体に属すると考えられるものであり、ナウマンゾウに同定されるであろう。さらに、後期更新世に本州に生息していた長鼻類としては、これまでにナウマンゾウのみが報告されていることから、右脛骨 (OMNH QV-4281) も同種に同定できるであろう。

化石から推定される個体数

先に述べた臼歯どうしの関係を整理すると、上顎臼歯のみでは若齢のものから順に5個体が識別される。

第1個体：OMNH QV-4434 (3Dp)

第2個体：OMNH QV-4437 (Dp^3)

第3個体：M-219 (Dp^3) と M-221 (3Dp)、M-220 (4Dp) と M-222 (Dp^4)

第4個体：M-217 (M^1) と M-218 (1M)

第5個体：M-224 (3M または 3M)

下顎臼歯のうちM-216 (M_1) は、M-226 (3I)・M-213とM-214 (上腕骨)・M-215 (尺骨)・M-225 (寛骨)とともに、第4個体に属することはすでに述べた。またM-223 (Dp_3) は咬耗の程度から、第2個体のOMNH QV-4437と同一個体である可能性がある。しかしOMNH QV-4319 (4Dp) には、対応する上顎歯はなく、第6個体に位置づけられる。脛骨 (OMNH QV-4281) の他の標本との関係は不明である。つまり、熊石洞からは少なくとも6個体のナウマンゾウが産出しており、その中の5個体が第3乳臼歯から第1大白歯が機能している若い個体である。

Family Cervidae Goldfuss, 1820
Subfamily Cervinae Goldfuss, 1820
Genus Cervus Linnaeus, 1785
Subgenus *Nipponicervus* Krezoi, 1941

カズサジカ

***Cervus (Nipponicervus) kazusensis* Matsumoto, 1926**

Cervus (cfr. *Sika*) *kazusensis* Matsumoto 1926, *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., 2nd ser.*, vol.10, no.2, p.23-25, pl.XI: fig.10-13.

Cervus (cfr. *Anoglochis*) *praenipponicus* Shikama, 1936a, *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.43, no.510, p.168-176, pl.9: fig.1-4.

Cervus (Depéretia) praenipponicus Shikama, Shikama 1936b, *Proc. Imper. Acad. Japan*, vol.12, no.8, p.251-252.

Cervus (Depéretia) naorai Shikama 1936b, *Proc. Imper. Acad. Japan*, vol. 12 no. 8, p. 252-254 (fig.1).

Cervus (Depéretia) praenipponicus Shikama, Shikama 1941, Jubilee Publication in the Commemoration of Professor H. Yabe's 60th Birthday, vol.2, p.1144 (fig. 2), 1146 (fig. 3), 1147, 1148.

Cervus (Depéretia) urbanus Shikama 1941, Jubilee Publication in the Commemoration of Professor H. Yabe's 60th Birthday, vol.2, p.1146 (fig. 3), 1148, pl. 52: fig. 12.

Cervus (Depéretia?) kazusensis Matsumoto, Shikama 1941, Jubilee Publication in the Commemoration of Professor H. Yabe's 60th Birthday, vol.2, p.1146 (fig. 3), 1148, 1149.

Cervus (Depéretia) naorai Shikama, Shikama 1941, Jubilee Publication in the Commemoration of Professor H. Yabe's 60th Birthday, vol. 2, p. 1146 (fig.3), 1150.

Cervus (Depéretia) praenipponicus Shikama, Shikama 1949, *Sci. Rep. Tohoku Univ. 2nd Ser.*, vol. 23, p.85-99, pl. VII: fig. 2-6, pl. VIII: fig. 1, 3, text-fig. 51, 52-1.

Cervus (Depéretia) urbanus Shikama, Shikama 1949, *Sci. Rep. Tohoku Univ. 2nd Ser.*, vol.23, p. 99-103, pl. VII: fig. 7-9.

Cervus (Depéretia) shimabarensis Otsuka 1967, *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., ser. D, Geol.*, vol.18, no.2, p. 306-310 (fig.12), pl. 9: fig. 1a, 1b.

Cervus (Depéretia) praenipponicus Shikama, Okumura 1969, *Earth Sci. Educ. Gifu Pref.*, vol. 6, p. 14, 15, 22 (fig. 14).

Cervus (Depéretia) praenipponicus Shikama, Okumura 1970, *Biol. Sci. Educ. Gifu Pref.*, vol. 15, p. 117, 118, 119, 124 (fig. 23).

- Cervus praenipponicus* Shikama, Hasegawa and Kanie 1976, *Sci. Rep. Yokosuka City Mus.*, no. 23, p. 71-74, pl. 6: fig. 1-4.
- Cervus (Nipponicervus) praenipponicus* Shikama, Otsuka and Shikama, 1977, *Bull. Natn. Sci. Mus., Ser. C (Geol.)*, vol. 3, no. 1, p. 28-31 (fig. 7, 8), pl. 4: fig. 1-5, pl. 5: fig. 1-6.
- Cervus (Nipponicervus) kazusensis* Matsumoto, Otsuka and Shikama, 1977, *Bull. Natn. Sci. Mus., Ser. C (Geol.)*, vol. 3, no. 1, p. 31-33 (fig. 9), pl. 5: fig. 7-12.
- Cervus (Nipponicervus?) takaoui* Otsuka and Shikama, 1977, *Bull. Natn. Sci. Mus., Ser. C (Geol.)*, vol.3, no.1, p. 33-36 (fig. 10), pl. 6: fig. 1-9.
- Cervus (Nipponicervus) praenipponicus* Shikama, Tomida 1978, *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, no.5, p. 133-134, pl. 10: fig. 3.
- Cervus (Nipponicervus) kazusensis* Matsumoto, Tamura et al. 1982, *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 88, no.3, p. 199-202 (fig. 2).
- Cervus (Nipponicervus) praenipponicus* Shikama, Nonaka et al. 1986, *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 92, no.11, p. 809-811, pl. I: fig. 1, 2.
- Cervus (Nipponicervus) praenipponicus* Shikama, Otsuka 1988, Kurashiki Museum of Natural History (ed.) Vertebrate fossils from the sea bottom of Bisan-seto, West Japan – Report of researches on the Yamamoto collection 1, p. 80-83, pl. 160: fig. 1-13, pl. 161: fig. 1-17, pl. 162: fig. 1-14, pl. 163: fig. 1-8.
- Cervus (Nipponicervus) kazusensis* Matsumoto, Otsuka 1988, Kurashiki Museum of Natural History (ed.) Vertebrate fossils from the sea bottom of Bisan-seto, West Japan – Report of researches on the Yamamoto collection 1, p. 83-86, pl. 164: fig. 1-12, pl. 165: fig. 1-15, pl. 166: fig. 1-10.
- Cervus (Nipponicervus) praenipponicus* var. *takaoui* Otsuka and Shikama, Otsuka 1988, Kurashiki Museum of Natural History (ed.) Vertebrate fossils from the sea bottom of Bisan-seto, West Japan – Report of researches on the Yamamoto collection 1, p. 86-87, pl. 163: fig. 9-11.
- Cervus (Nipponicervus) praenipponicus* Shikama, Kawamura et al. 1990, *Quat. Res.*, vol. 29, no. 4, p. 313-314 (fig.4).
- Cervus (Nipponicervus) praenipponicus* Shikama, Fossil Deer Research Group of Ichihara 1994, *Earth Sci.*, vol. 48, no. 3, p. 181-207 (pl. I-V).
- Cervus (Nipponicervus) praenipponicus* Shikama, Otsuka 2000, Catalogue of the Materials in the Kurashiki Museum of Natural History, no.9, p.34-36, pl.18: fig.10-12, pl.19: fig.1-18.
- Cervus (Nipponicervus) kazusensis* Matsumoto, Otsuka 2000, Catalogue of the Materials in the Kurashiki Museum of Natural History, no.9, p.34, 36, pl.20: fig.1-6.
- Cervus (Nipponicervus) praenipponicus* Shikama, Kuwayama 2001, *Bull. Kawasaki Mun. Sci. Mus. for Youth*, no.12, p. 5-28 (fig. 2-1, 2, 3).
- Cervus (Nipponicervus) kazusensis* Matsumoto, Abe et al., 2001, *Sci. Rep. Mus. Tokai Univ.*, no. 3, p. 63-75 (fig. 3).
- Cervus (Nipponicervus) praenipponicus* Shikama, Hasegawa et al. 2015, *Bull. Gunma Mus. Natu. Hist.*, no. 19, p. 20, 21, pl. I: fig. 1, 2.

種の特徴

角は中程度の大きさで細く、2分岐。第1枝は長く、角座から高い位置で、角幹と鋭角をなして分岐する。第1分岐から第2分岐までの距離は長い。第2枝は後内側に向き、第2分岐より遠位の角幹は第2枝より長い。

標本

角座から第1分岐を含む枝角：M-201, M-202, M-203, M-204, M-205, M-206, M-233, OMNH QV-4386, OMNH QV-4387

角の記載用語

記載用語については、大泰司（1983）を基本としたが、計測方法を厳密に示すため、一部の用語を加えた。

角座 (burr)：前頭骨角突起 (pedicle) に続く、角のもっとも基部の円形～楕円形に広がっている部分。

角幹 (beam)：角座から伸び、角の中心となる部分。

角幹基部 (base of the beam)：角座直上から第1分岐背側縁の腹側端までの角幹。阿部ほか（2001）の“first segment”，Kawamura and Taruno（2009）の“shaft”にあたる。

第1分岐 (first fork)：角座に近い最初の分岐部。

第1分岐点 (first fork point)：第1枝の正中軸と角幹の正中軸の交点。

第1枝 (first tine)：角座上方の最初の分岐部から角幹と分かれて前背側に伸びる枝角。

第2分岐 (second fork)：角幹遠位部での分岐部。

第2分岐点 (second fork point) : 第2枝の正中軸と角幹の正中軸の交点。

第2枝 (second tine) : 第2分岐で伸びる枝角。 *Nipponicervus* の場合、一般には後内側に伸びる。

角^{かく}_せ (groove) : 角の表面に、角の伸びの方向にはほぼ平行に走る凹凸。

小瘤 (tubercle) : 角の表面に見られる瘤状の小突起。

角に関する方向用語

ここで記載する角はすべて角突起に連続しているが、M-203とM-204を除くと角突起に続く前頭骨の主要部は失われており、本来の方向を正確に記述することはできない。そこで、このような標本では角座を含む面を角座面と呼んで、この面を仮の水平とし、第1枝が分枝する方向を仮の前方として方向を記述する。M-203とM-204では、前頭縫合もふくめて、前頭骨の背側面がよく保存されているので、これを基準とした方向も記述している。また、すべての部分で、角座に近い方向を近位、遠い方向を遠位とよぶ。

計測法と計測値

角の計測法は、大泰司 (1976)、Otsuka and Shikama (1977)、阿部ほか (2001)、Kawamura and Taruno (2009) を参考にし、付図5に示した。計測値は付表8に示した。

記載

角 (Antler)

< M-201 > (図版9 ; 1, 2)

右角。角突起、角座から第1分岐やや遠位までの角幹と、第1枝の基部を含む部分と、それより遠位で第2分岐のやや近位までの角幹の2部分からなるが、両者の間にはわずかな欠損部が生じており、接合しない。しかし、両者は同時に連続して発見されており、同一個体のものとみなされる。

角座は近位内側の一部を欠くが、それ以外の保存状態はよい。角座は厚く、全周にわたって角幹から5~7mm張り出し、その表面には多くの瘤がある。角座はほぼ円形で、後外側には後背側に5mmほど伸びる瘤状の突起が見られる。角幹基部は後背側に伸び、内側面観で角座面と80°で交わる。角幹の伸びの方向に平行に多数の角^{かく}が走るが、第1分岐からは、角幹・第1枝のそれぞれの伸びの方向に角^{かく}は分かれる。内側の第1分岐以遠の角幹には、多数の小瘤が発達する。

第1分岐の遠位部から第2分岐の近位部までの角幹は保存長210mmで、内側面観で、近位半はわずかに前背側に凹湾し、遠位半はほぼ直線的である。前面観では、近位半は直線的で、遠位半は内側に曲がる。この部分の中央部での断面はほぼ円形で、径は30mmであるが、遠位部では前後に扁平になり、残存部遠位端での矢状径×横径は25×43mmとなる。

< M-202 > (図9 : 図版9 ; 3)

左角。角突起から角座、角幹の第1分岐より約50mm遠位までが保存されているが、第1枝は欠損している。また第1分岐より近位の角幹の外側面、及び第1分岐より遠位の角幹の内側面の表面ははがれている。角座の前面から外側面では突起部がほとんど欠損しており、角座は付表8に示した値より実際はより大きく円形に近いと推定される。角幹基部は後方へ傾き、角座面と80°で交わる。表面には角^{かく}が発達し、第1分岐より遠位では小瘤も発達する。第1分岐点は、M-201より約20mm高いが、角座および角幹基部の形態、角幹表面の角^{かく}の様子などはM-201と類似している。また2点は同時に並んで発掘されており、同一個体の可能性が高い。

< M-203 > (図9 : 図版9 ; 4)

前頭骨を伴う左角で、角座から第1分岐やや遠位までの角幹と第1枝が保存されている。前頭骨 (frontal bone) では、眼窩の腹側部が失われているが、他の大部分が保存されている。全体に表面は風化しており、部分的に剥落している。また前頭骨の角突起から前頭-頭頂縫合にかけての表面は多孔質である。

前面観で角突起は32°外側へ開いて伸び、角幹基部の方向はそれより大きく40°外側へ開く。内側面観では角突起は後方へ大きく傾き、前頭鱗とのなす角は約25°で、角幹基部はさらに傾いて、前頭鱗とのなす角は約20°である。

角座は薄く、表面は少し摩滅しており、角幹からの張り出しは弱い。角幹および第1枝の表面には伸びの方向に角^{かく}が見られるが、表面はやや摩耗している。角幹基部の最小矢状径を示す位置での横断面は、前方がややとがる卵形である。

角幹基部は内側面観で角座面と70°で交わる。第1枝は、後内側へ曲がる。全体に細く、前頭骨表面に多孔質な部分があることから、若い個体の角と考えられる。

前頭骨の正中部での長さは74mm+、前頭縫合から眼窩外側縁までの長さは58mm+である。

< M-204 > (図版9 ; 5)

前頭骨を伴う右角で、角座から第2分岐近くまでの角幹と、第1枝の基部が保存されている。前頭骨は眼窩の腹側部が失われているが他の大部分は保存されている。

M-203とM-204は、左右の違いを除くと大きさ、形態はほぼ同じであり、同一個体とみなされる。第1分岐より遠位の角幹はM-204においてM-203よりよく保存されており、前面観では緩く内側へ、側面観では緩く前へ曲がる。

前頭骨の正中部での長さは70mm+、前頭縫合から眼窩外側縁までの長さは57mm+である。

<M-205> (図9: 図版9; 6)

左角。角座から第1分岐よりやや遠位までの角幹と、第1枝の大部分、前頭骨の一部が保存されている。生息時に、角の表面は広く摩耗しており、特に角座からそれに続く角幹基部の最近位部全周と角幹基部の残りの前半、そして第1枝の全周では著しい。角幹基部は後背側に伸び、内側面観で角座面と80°で交わる。第1枝先端の破面の横断面はほぼ円形である。角幹・第1枝とも表面には伸長方向に沿って角蝕が走るが、上記の摩耗のため表面は比較的滑らかで、その凹凸は小さく、小瘤の発達は弱い。

<M-206> (図版9; 7)

右角。角座から第1分岐よりやや遠位までの角幹と、第1枝の大部分、および前頭骨の一部が保存されている。M-205ほど著しくないが、角座の周囲と、角幹基部の前半そして第1枝の全周が生息時に摩耗を受けている。角幹基部は後背側に伸び、内側面観で角座面と80°で交わる。角幹の径は第1分岐点から約60mm遠位で矢状径×横径は22×25mmである。第1枝は前背側へ伸び、第1分岐点から約90mm遠位でやや内側に曲がり、その先は失われている。その横断面はほぼ円形である。角幹・第1枝とも表面には、伸長方向に沿って角蝕が走るが、上述の摩耗のため表面は比較的滑らかで、その凹凸・小瘤は小さい。大きさ、形態から、M-205とM-206は同一個体の左右の角とみなされるが、前頭間縫合の部分が欠損しており、両者は接合しない。

<M-233> (図9: 図版10; 1-3)

角座から第2分岐近くまでの角幹と第1枝の基部、そして前頭骨の一部が保存されている左角である。風化のため表面には痘痕状の凹みが多く見られる。

角座は遠位内側部などの一部を欠くが、保存部の形態から、ほぼ円形と考えられる。角幹基部の最小矢状径の位置での横断面は、わずかに前が細い卵形である。第1枝は第1分岐点から45mmほどで破断しており、破断面はほぼ円形である。第1分岐から遠位の角幹は約270mm保存されている。前面観で、第1分岐より遠位の角幹は、やや外側へ伸びた後、緩やかに内側に曲がる。また内側面観では、前へ凹湾しつつ後背側へ伸びて、残存部の最遠位端では、角幹基部とほぼ同じ方向を向く。第1分岐より遠位の角幹の横断面は内側面がやや平坦な類円形をなすが、分岐から約150mm以上遠位では前外—後内側に長く、後内側が細い卵形で、残存部遠位端の径は33×23mmである。角座から第1分岐までは、角幹の伸びの方向に角蝕があり、第1分岐あたりから小瘤が見られる。第1分岐より遠位の角幹では特に後面および外側面で小瘤が発達していたと推定される。

<OMNH QV-4386> (図9: 図版11; 2-4)

角座から角幹の第2分岐までと第1枝の近位部約60mm、および前頭骨の一部が保存されている左角である。全体に表面の摩滅が著しい。角幹基部の最小矢状径の位置での断面は前後に長く、前方が細い卵形である。角幹基部は後背側に伸び、内側面観で角座面と80°で交わる。第1枝は側面観で、前背側へ伸び始め、やや背側へ曲がる。第1分岐から第2分岐までの角幹は、前面観ではまっすぐ背側に伸びた後、内側に曲がり、内側面観では前に凹湾しつつ後背側に伸びる。第2枝および第2分岐より遠位の角幹はそれらの基部で破断しているため、第2分岐点の正確な位置は不明だが、第1分岐点から第2分岐点の距離は約220mmと推定される。第2枝の破断面は、角幹の破断面より小さく、その向きから第2枝は内側やや後背側を向いていたと推定される。

<OMNH QV-4387> (図9: 図版11; 1)

角座から第1分岐より遠位までの角幹と第1枝の近位部、および前頭骨の一部が保存されている左角である。角幹基部の最小矢状径を示す位置での横断面は、やや前後に長い楕円形である。角幹基部は角座面に対しわずかに後方に傾く。第1枝はほぼ円形の断面を持ち、前面観では内側へ曲がり、側面観では前背側に伸びて次第に背側へ曲がる。第1分岐から遠位の角幹は、前面観では内側へ緩く曲がり、側面観ではごくわずかに前へ凹湾しつつ後背側へ伸びる。表面には伸びの方向へ沿って角蝕が延び、後面では、角幹の第1分岐から遠位で角蝕に小瘤が観察される。

議論

熊石洞で大量の化石を産出したF₄を埋めていた堆積物中には、大きな堆積間隙を示すような現象は認められず、これらの化石は比較的短期間で堆積したと推定される。つまり、記載した化石群は年代的にほぼ同時期のものとして扱えるであろう。そして今回取り上げたシカ属の9点の角化石は、すべて前頭骨の角突起に連続しており、その形態的特徴は次のような点で共通している。

1. 角座はほぼ円形で横径/矢状径の値は0.97~1.07 (付表8; 3b/3a) であり、角幹基部の最小矢状径を示す部分での横断面はやや前後に長い楕円形で、その横径/矢状径の値は0.81~0.92 (付表8; 4b/4a) であるが、第1分岐に近づく

- につれてさらに前後に伸びる。角幹基部の表面には角皴が伸びの方向に沿って走るが、小瘤はあまり見られない。
2. 変異はあるものの、第1分岐は高い。角座および角幹基部が太いものほど第1分岐点が高くなる正の相関があり（図8）、年齢が高いものほど、第1分岐が高くなると考えられる
 3. 第1分岐点での、角幹と第1枝のなす角度は、若い個体と考えられる M-203, M-204が65°を示す以外は75~80°で、ほぼ一定である。第1枝は前背側やや外側に伸びた後、やや内側に向きを変える。
 4. 第1分岐から第2分岐へ、角幹は後背側やや外側に向かって伸び始めるが、ゆるやかにやや内側に向きを変える。第1分岐点から第2分岐点までの長さは成体で200mm以上になる。
 5. 第2分岐基部が残っている OMNH QV-4386の観察に基づく、第2枝は角幹から後内側に伸びる。
- 以上述べたように、記載した9標本は多くの形態的特徴を共有しており、それらの間のわずかな違いも年齢差によるものと見なされるので、これらは同一種に属すると考えられる。図9に、9標本の中の左角のみ6標本を大きさ順に並べ、それらの間の連続的変異を示す。

これまでに日本の更新統から報告されたシカ属には、ニホンジカ亜属 (*Sika*)、ニッポニケルプス亜属 (*Nipponicervus*)、アキシス亜属 (*Axis*)、ルサ亜属 (*Rusa*) が含まれており、これら各亜属の角を熊石洞標本と比較する。

岐阜県博物館所蔵のニホンジカ *Cervus (Sika) nippon* の現生標本6個体では、角座はやや前後に長い楕円形（横径/矢状径の平均0.91）で、角幹基部の横断面は前後に長く、外側面の中央やや前が窪み、前半より後半の大きな8字形をしており、その横径/矢状径の平均は0.72になる。また第1分岐点の高さは低く平均34.0mmである。これらに対し、上記のように熊石洞標本では角座はほぼ円形であり、第1分岐は高く、角幹基部の最小矢状径を示す部分の横断面はやや前後に長い楕円形であり、ニホンジカ亜属とは明らかに異なる。

阿部ほか（2001）が庵原層群産のカズサジカ化石を報告した際に、比較標本として示した現生アキシス (*Cervus (Axis) axis*) の角は、角座の横径×矢状径は44.0×43.0mmで、熊石洞産標本と大差がないが内側面での第1分岐点の高さは22.7mmと、ニホンジカよりさらに低い。また、同じく阿部ほか（2001）が示した現生サンバー (*Cervus (Rusa) unicolor*) の角では、内側面での第1分岐点の高さは61.6mmで、熊石洞標本の変異内にあるが、角座の横径×矢状径が69.0×79.0mm、角幹基部の横径×矢状径は54.4×47.5mmで、熊石洞標本に比べ第1分岐点の高さの割に明らかに太い。つまり熊石洞標本はアキシス亜属やルサ亜属とは異なると考えてよいだろう。

Otsuka and Shikama (1977) はニッポニケルプス亜属を下記のように再定義している。

角は中程度の大きさで細く、2回分岐する。第1枝は大きく、角座から高い位置で分岐する。角幹と鋭角をなして分岐する。第1分岐から第2分岐までの距離は長く、第1分岐より下の角幹の長さの約4倍ある。第2枝は内側に向き、第2分岐より遠位の角幹は第2枝より長い。左右の角で囲まれた空間はV字形をなす。

この再定義に関して、阿部ほか（2001）は“第1分岐から第2分岐までの距離は第1分岐より下の角幹の長さの約4倍”

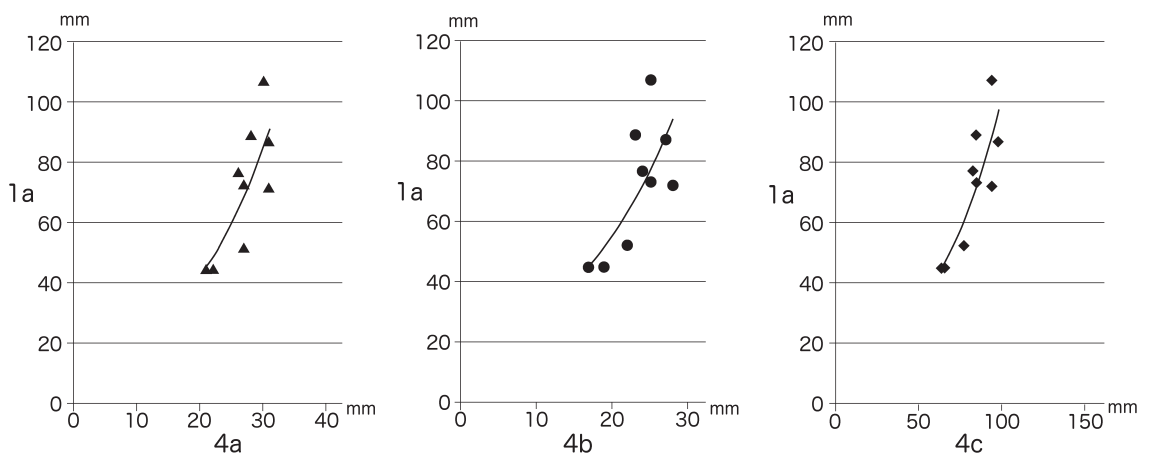


図8. 熊石洞産カズサジカの角の第1分岐点の高さ (1a) と角幹基部の太さ (4a, 4b, 4c) の散布図と指数近似曲線。略号は付図5と付表8を参照。

Fig. 8. Scatter diagram and exponential approximation curve showing the height of the first fork point (1a) against the thickness of the base of the beam (4a, 4b, 4c) of the antlers of *Cervus kazusensis* from Kumaishi-do Cave. For abbreviations see Appendix Fig. 5 and Appendix Table 8.

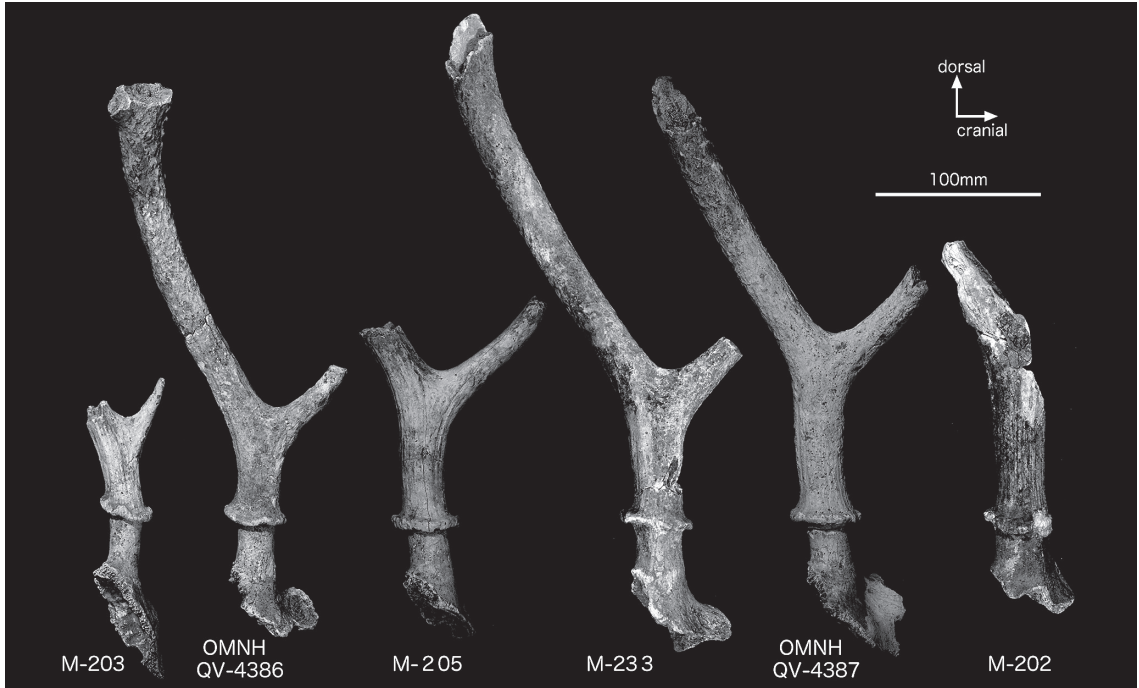


図9. 熊石洞産カズサジカの左角に見られる変異.

Fig. 9. Variation in the left antlers of *Cervus kazusensis* from Kumaishi-do Cave.

という項目については、分類基準としては有効とはいえないとしている。また“左右の角で囲まれた空間はV字形をなす”についても一致しないものがあるとしている。

阿部ほか (2001) の指摘を考慮すると、熊石洞標本は Otsuka and Shikama (1977) が再定義したニッポニケルプス亜属の特徴を、ほぼ備えていると見なされる。

ニッポニケルプス亜属のシカはカズサジカ (*Cervus* (N.) *kazusensis*) またはニホンムカシジカ (*Cervus* (N.) *praenipponicus*) に同定されているものが大半であるが、この両種の間にはこれまでいろいろな議論がなされてきた。

Matsumoto (1926) は、千葉県梅ヶ瀬産のシカ化石 (角座から第1分岐を含む左角) 他数点をカズサジカ (*Cervus* (cf. *Sika*) *kazusensis*) と命名した。その特徴は、第1分岐下の角幹が長いこと (105mm)、角幹と第1枝のなす角度はやや大きいこと、第1枝は基部では直線的だが少し曲がること、角畝はあまり深くないことなどを挙げた。

鹿間 (1936a) は、栃木県宮田採石場から発見されたシカ化石をニホンムカシジカ (*Cervus* (cf. *Anoglochis*) *praenipponicus*) と命名した。Holotypeはほとんど完全に近い左角と、右角の基部を備えた頭骨の後半部である。左角は三尖の角で、角座の上方約9.2cmで第1枝を分岐しており、角座第1枝間の距離が大きく、第1分岐と第2分岐の間も著しく長い (約32cm)。第2分岐以降、角幹は前方に再び反る。第2枝は小型で内側を向く等の特徴を挙げている。鹿間はこの採石場の堆積物を中～後期更新世の地層ととらえている。なお、この論文の中で *Cervus* (cf. *Sika*) *kazusensis* を上総梅ヶ瀬層群の産で、上部瑞穂統としており、また角表面に疣が殆どないこと、角がより扁平な点でニホンムカシジカと異なるとしている。その後、Shikama (1936b) は *Cervus praenipponicus* の新亜属名として *Depéretia* を提唱した。

高井 (1938) は、新生代哺乳動物化石についてまとめたが、その中で、カズサジカの学名を *Depéretia kazusensis* (Matsumoto) とした。また、「*Cervus* (*Depéretia*) *praenipponicus* は東日笠階に出る *Depéretia kazusensis* と其大さ及角枝の分岐の仕方等の點に於いて殆ど區別し難い」(原文のまま) として、*Cervus* (*Depéretia*) *praenipponicus* を *Depéretia kazusensis* のシノニムとした。また、*Depéretia kazusensis* の生息時代は、鮮新世末期から更新世後期とした。

Krezoj (1941) は、亜属名 *Depéretia* は他種に使用されているため無効とし、新亜属名 *Nipponicervus* を提唱したが、この論文は当時の日本では知られることはなかった。

Otsuka and Shikama (1977) は高尾コレクションの瀬戸内海産シカ化石を報告する中で、Krezoi (1941) の指摘を認め、亜属名 *Nipponicervus* を使用するとともに前述のように、この亜属を再定義している。そして、カズサジカとニホンムカシジカを以下のように再定義した。

Cervus (Nipponicervus) kazusensis Matsumoto

2枝を持ち、細身で中庸の大きさの角。角座の上（少なくとも）45mm以上の高い位置で第1枝が、角幹と70°の角度をなして分岐する。ニホンムカシジカに比べて堅琴（リラ）状ではない。第2分岐は第1分岐より遙かに高い。第3又は第2又に比べて長い。角幹に続いて、内側やや後方へ伸びる。角の表面は比較的滑らかである。

Cervus (Nipponicervus) praenipponicus Shikama

Shikama (1949) は、“inadaptive type の三尖の角で、左右の角の伸びは90°以上の角度で開く。角座骨と頭蓋のなす角度は70°である。第1分岐は高く、角座の上約100mmである。第1分岐後の角幹は比較的まっすぐで、第2分岐と第1分岐の間は長い”とした。高尾コレクション他の研究によれば、第1分岐の高さは45~75mm、その角度は60~85°で、これらの値や角幹の傾きは加齢に従い大きくなる。

このように述べる一方、ニホンムカシジカを Type A（第1分岐点の高さ45~55mm、第1分岐の角度67~75°）、Type B（第1分岐点の高さ55~65mm、第1分岐の角度65~80°）、Type C（第1分岐点の高さ65~75mm、第1分岐の角度65~80°）の3つのタイプに分けた。また、カズサジカを Type A（第1分岐点の高さ75~90mm、第1分岐の角度60~90°）、Type B（第1分岐点の高さ90~100mm、第1分岐の角度65~75°）の2つのタイプに分けたが、ニホンムカシジカのC型とカズサジカのA型は密接な類似性を示すとしている。なお、Otsuka and Shikama (1977) は、小豆島のシカ群集の時代を主に後期更新世としている。

その後、大塚 (1988) は、備讃瀬戸海底産シカ化石の報告の中で、ニホンムカシジカのC型とカズサジカのA型は連続的に見えるが、両型が加齢による形態変化かどうか、今後更に検討を要するとしている。なお、角表面の滑らかさは、生前や化石段階での摩耗などに左右される部分が大きく、種を区分する材料としては不適當である。

以上述べたように、Otsuka and Shikama (1977) により再定義されたニホンムカシジカとカズサジカの角の形態的特徴は互いに連続的で、2種を区分することは困難と言わざるをえず、これらを同種と見なすべきであろう。

Kawamura (2009) は、ニホンムカシジカはカズサジカのシノニムとした。ただしその理由は明記されていない。また、カズサジカは前期更新世から後期更新世末までの本州・四国・九州に生息したとしている。

筆者らの記載した熊石洞産の9点の角は、前述したようにニッポニケルプス亜属に分類される。そしてOtsuka and Shikama (1977) の第1分岐点の高さと第1分岐の角度に基づく分類では、ニホンムカシジカの Type A 及び Type C、及びカズサジカの Type A 及び Type B が含まれるが、やはりそれらの間での形態的変異は連続的で、2種に分割することはできないと考える。従って両種は同一種とみなされ、Kawamura (2009) と同様に、種名の先取権によりニホンムカシジカはカズサジカのシノニムとして扱い、熊石洞標本をカズサジカ *Cervus (Nipponicervus) kazusensis* に同定する。

Family Bovidae Gray, 1821

Subfamily Caprinae Gray, 1821

Genus *Capricornis* Ogilby, 1837

ニホンカモシカ近似種

Capricornis sp., cf. *C. crispus* (Temminck, 1844)

標本

大腿骨：OMNH QV-4256+OMNH QV-4433, OMNH QV-4255

脛骨：OMNH QV-4260, M-231

足の基節骨：M-232

足の中節骨：OMNH QV-4279

記載

1. 大腿骨 (Femur)

< OMNH QV-4256+OMNH QV-4433 > (図10：図版12；1-4)

右大腿骨で大転子 (greater trochanter) と転子間稜 (intertrochanteric crest)、および顆上窩 (supracondylar fossa) から遠位を欠く。骨頭 (femoral caput) は半球形で後外側縁は丸くやや突出する。大腿骨頭窩 (fovea capitis femoris) は大きく明瞭で骨頭の近位内側にあって、内外に長い楕円形 (10×8mm) に凹む。転子窩 (trochanteric fossa) の凹みは浅く、最

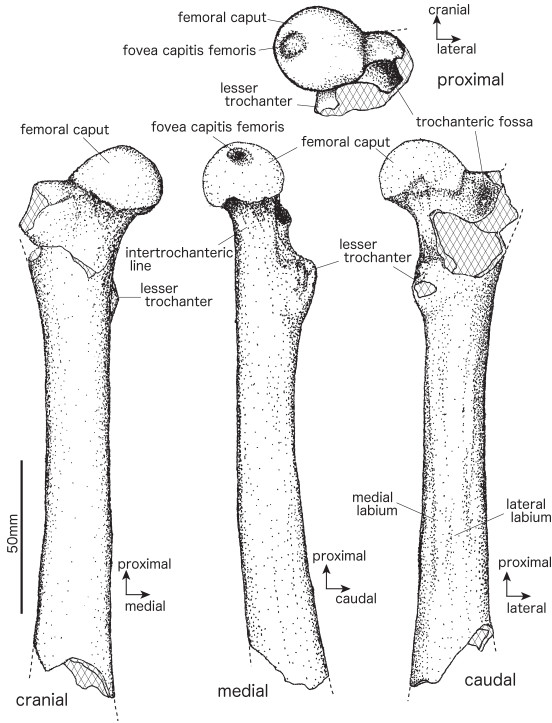


図10. 熊石洞産ニホンカモシカ近似種の右大腿骨 (OMNH QV-4256+OMNH QV-4433).

Fig. 10. Right femur of *Capricornis* sp., cf. *C. crispus* from Kumaishi-do Cave (OMNH QV-4256+OMNH QV-4433).

2. 胫骨 (Tibia)

< OMNH QV-4260 > (図11: 図版12; 5-8)

近・遠位部が失われ、体 (tibial corpus) のみが保存された右胫骨である。

前面観で、体は緩やかに逆S字形に曲がり、側面観では、わずかに前に凹に曲がる。近位部1/3では前縁・内側縁・外側縁が明瞭である。前縁 (cranial margin) は厚く、前外側を向き、その内側の面はやや膨らみ、外側の面は凹む。内側縁 (medial margin) は鈍くその断面は丸いが、外側縁 (lateral margin) は鋭く断面は角張る。前縁・内側縁・外側縁が発達する部分での体の横断面は頂点 (前端) が外側へ曲がった三角形をなす。ただしこの部分でも、もっとも近位部では後面は凹み、残りの遠位部では膨らむ。

遠位部2/3では体の断面は丸く前面のみがやや平らである。角張った稜は発達せず、わずかに、遠位半の後内側を並行して近遠心に走る2本のごく鈍い稜が見られるのみである。

< M-231 >

体の近位部約1/3のみが保存されている左胫骨である。保存部分に限れば、大きさ・保存状態がOMNH QV-4260に酷似しており、これと同一個体に属すると考えられる。

外側縁は体の外側縁よりわずかに外側に達し、最深部には粗面が発達する。小転子 (lesser trochanter) は後内側へ突出し、その近位で体の内側面には粗面が発達する。この粗面の前を大腿骨頭の前内側隅から小転子へ斜めに転子間線 (intertrochanteric line) が走る。

前・後面観で体 (femoral corpus) はほぼまっすぐで、側面観では前へ凸に緩やかに曲がる。保存されている部分の中ほどで、幅・矢状径ともにもっとも小さい。体後面の内・外側唇 (medial/lateral labium) はともに発達が悪く、明瞭な稜にならないが、それらの間の体後面は内外に平らである。小転子より遠位では、体の断面は上記の内・外側唇の間を除き、ほぼ円形である。

< OMNH QV-4255 >

体の小転子付近から遠位で、顆上窩より近位のみが保存されている左大腿骨である。形態・計測値そして保存状態はOMNH QV-4256+OMNH QV-4433に類似しており、産出場所もほぼ同じであるので、両者は同一個体に属すると推定される。

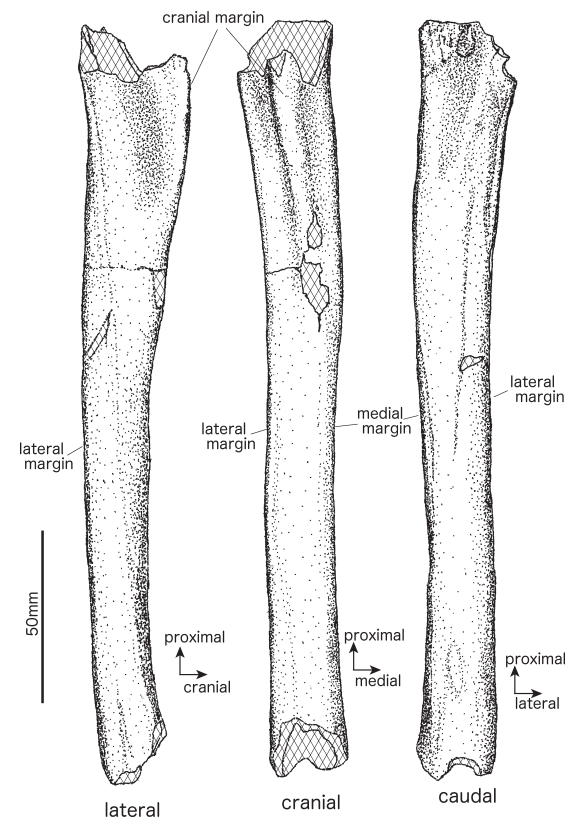


図11. 熊石洞産ニホンカモシカ近似種の右胫骨 (OMNH QV-4260).

Fig. 11. Right tibia of *Capricornis* sp., cf. *C. crispus* from Kumaishi-do Cave (OMNH QV-4260).

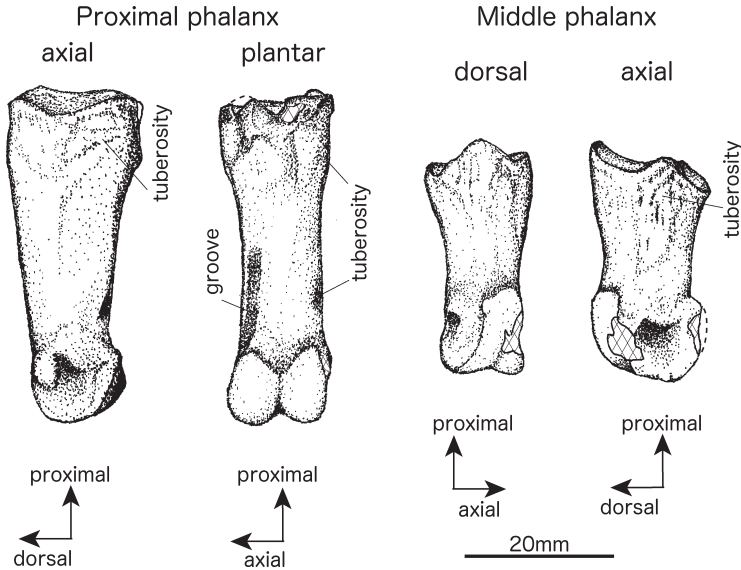


図12. 熊石洞産ニホンカモシカ近似種の足の基節骨 (M-232) と中節骨 (OMNH QV-4279).

Fig. 12. Proximal phalanx (M-232) and middle phalanx (OMNH QV-4279) of *Capricornis* sp., cf. *C. crispus* from Kumaishido Cave.

3. 足の基節骨 (Proximal phalanx III or IV of pes)

<M-232> (図12: 図版12; 9-11)

底 (base) の底側部と頭 (caput) の軸側面・背側面・反軸側面の一部が破損しているが、全体としてよく保存された標本である。

底の関節面は中央の幅広い溝で軸側・反軸側の2面に別れ、後者が高く、ともに背底側方向に円弧を描いて凹む。近位部の反軸側面から底側面反軸側半にかけてと、軸側面底側半から底側面軸側半にかけて粗面が発達し、底軸側角と底反軸側角では、やや突出する。

体 (corpus) は側面観で背・底側縁ともにほぼまっすぐで、近位から遠位へ矢状径が漸減する。背・底側面観では反軸側縁はまっすぐで、軸側縁はごくわずかに凹み、ほぼ中ほどで幅が最小になる。体の底軸側縁には角張った稜が発達して、遠位半では底側に突出し、この稜に沿った底側面は浅い溝状に凹む。底反軸側縁は丸い断面を持ち、遠位半には楕円形の近遠心に長い粗面が発達して、わずかにまわりより高い。

頭の関節面正中の溝は深く、背側面でも底側面でも関節面の近位端に達する。底側面観で、関節面の近位縁はM字形を描き、軸側半と反軸側半それぞれの近位縁中央部は近位へとがる。

4. 足の中節骨 (Middle phalanx III or IV of pes)

<OMNH QV-4279> (図12: 図版12; 12-14)

底の底側部中央、頭の関節面の背反軸側部と底側部などが破損しているが、おおむねよく保存された標本である。

底の関節面は正中の稜で二分され、それぞれの面は凹面をなして、軸側の面がより近位にある。両関節面の幅は底側ではほぼ同じであるが、軸側の面は背側で狭くその輪郭はほぼ三角形であるのに対し、反軸側の面は背側でも幅広い。正中の稜は高く、軸側と反軸側の両面から見え、側面観で凹湾し、背側端でもっとも高くなって近位へ突出する。関節面より底側の近位面は遠位へ傾く。

体近位部の背側面から軸側面と、反軸側面の底側には粗面が見られ、一部はごく低い結節を形成する。体は近位から遠位へ向かって次第に細くなり、その横断面は底反軸側角を要とする扇形で、底側はやや凹湾し、軸側は強く反軸側は弱く凸湾する。

頭の関節面は、中央の溝で背底側方向に短い軸側と長い反軸側の2面に分けられる。反軸側の面の背側近位端は近位やや軸側へ伸びて、先端は丸く幅広で、骨の遠位端から全長の約1/3に達する。

同定

記載した標本を現生ニホンカモシカ4標本 (すべて成獣: 産地は福井県・三重県・滋賀県・不明各1点) と比較したが、形態については、違いは見出されなかった。しかし計測値については、これら4点ならびに岐阜県産のもの (菅野ほか, 1982)、長野県産のもの (松尾ほか, 1984) と比較したところ、熊石洞標本は明らかに大型である (付表9-11)。なお

表1. 熊石洞F₄から産出した哺乳動物群 (F₁およびF₂から産出したものも含む).

Table 1. Mammalian fauna of F₄ of Kumaishi-do Cave (including F₁ and F₂).

食虫目	Insectivora
シントウトガリネズミ	<i>Sorex shinto</i>
ヒメヒミズ	<i>Dymecodon pilirostris</i>
ヒミズ	<i>Urotrichus talpoides</i>
ミズラモグラ	<i>Euroscaptor mizura</i>
モグラ属の一種	<i>Mogera</i> sp.
翼手目	Chiroptera
コキクガシラコウモリ	<i>Rhinolophus cornutus</i>
キクガシラコウモリ	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
ホオヒゲコウモリ属の一種	<i>Myotis</i> sp.
ウサギコウモリ属の一種	<i>Plecotus</i> sp.
ユビナガコウモリ	<i>Miniopterus schreibersii</i>
霊長目	Primates
ニホンザル	<i>Macaca fuscata</i>
兎目	Lagomorpha
ノウサギ	<i>Lepus brachyurus</i>
齧歯目	Rodentia
▲ヤチネズミ属とスミスネズミ属の移行型	<i>Clethrionomys-Phaulomys transitional form</i>
ハタネズミ	<i>Microtus montebelli</i>
▲ニホンムカシハタネズミ	<i>Microtus epiratticepoides</i>
▲プランティオイデスハタネズミ近似種	<i>Microtus</i> sp., cf. <i>M. brandtioides</i>
アカネズミ	<i>Apodemus speciosus</i>
ヒメネズミ	<i>Apodemus argenteus</i>
ヤマネ	<i>Glirulus japonicus</i>
食肉目	Carnivora
タヌキ	<i>Nyctereutes procyonoides</i>
△ヒグマ	<i>Ursus arctos</i>
イイズナ	<i>Mustela nivalis</i>
ニホンアナグマ	<i>Meles anakuma</i>
△トラ	<i>Pantera tigris</i>
長鼻目	Proboscidea
▲ナウマンゾウ	<i>Palaeoaloxodon naumanni</i>
偶蹄目	Artiodactyla
▲カズサジカ	<i>Cervus (Nipponicervus) kazusensis</i>
▲ヤベオオツノジカ	<i>Sinomegaceros yabei</i>
△ヘラジカ	<i>Alces alces</i>
ニホンカモシカ近似種	<i>Capricornis</i> sp., cf. <i>C. crispus</i>

△: Exotic form to Honshu, Shikoku and Kyusyu. ▲: Extinct form.

比較に用いた4標本は、すべて骨端が骨幹に癒合した個体のものであり、岐阜県産、長野県産の計測値は、全切歯が交換した成獣で計測されたものである。また現生ニホンカモシカの体骨では、仙骨と寛骨を除くと、大きさを含む形態にほとんど性差がないことが知られており（菅野ほか、1982；松尾ほか、1983、1984；森下ほか、1984）、熊石洞標本が大型であることは年齢差あるいは雌雄差とは考えられない。

このように、熊石洞産のカモシカ化石は、計測値においては現生ニホンカモシカのそれと明らかな差が認められるが、熊石洞からは分類学上重要な頭骨が発見されていないため、種を決定するのは避け、これらをカモシカ属の一種 *Capricornis* sp., cf. *C. crispus* とする。

考察

1. 熊石洞動物群について

熊石洞から産出した化石の種類については、すでに奥村（1969, 1970）、河村・石田（1976）、奥村ほか（1982）が種類のリストをあげ、Kawamura（1988, 1989）が齧歯類化石の系統分類学的記載を行うとともに、産出化石のリストをあげている。しかし、その産出地点を詳細に検討すると、熊石洞での初期の調査時には、H₁あるいはH₂といった洞口近くの洞床で採集されたものも含まれている。そしてそれらの中には、保存状態から判断して化石ではなく、近年に洞口から落下した動物に由来すると思われる骨も混入している。ここでは、そのような標本に基づいて記録されたタクサを除いたリストをあげる（表1）。これらの中で、トラおよびニホンカモシカ近似種としたものは、熊石洞からは初めての報告である。なお安井・松岡（2002）が、熊石洞からニホンオオカミの産出を報告しているが、発見された場所が洞内のどこであるか明記されていないため、このリストには加えていない。

種の構成においては、後期更新世とされている本州・四国・九州の他の化石産地におけるものと大きな違いはみ見られず、大型種の中に絶滅あるいは本州・四国・九州からの消滅種（以下消滅種）が多いこと、小型種ではハタネズミ亜科の種類に絶滅種が多いこと、現在の日本列島に広く分布するイノシシとニホンジカが産出していないことが、特徴としてあげられるであろう。ただし、2種の大型シカ類—ヤベオオツノジカとヘラジカ—が、ともに数多く産出していることは、特筆に値する。大型の絶滅・消滅種の中で、ヘラジカとヒグマは現在北海道やユーラシア大陸の日本列島より北の地域あるいは高地に分布しており、ナウマンゾウとヤベオオツノジカの近縁種の化石は、大陸ではほぼ日本列島と同程度の緯度の地域から見つかっていることから、温帯系と寒帯系の動物群の要素が混在しているといえるだろう。

日本産ヒグマ化石については、宮崎ほか（1995）により本州の15地点から産出しているとされ、高桑ほか（2007）はその後に追加された地点も含めて産出情報を再整理して、北海道の1地点と本州の17地点での産出を報告している。この18地点の内、産出層準が不明確な2地点を除くと、3地点は中部更新統から13地点は上部更新統からの産出である。さらにこれら13地点の中で、以下の各地点では詳しい年代が明らかにされている。ヒグマを産出した熊石洞のF₄フィッシャーでは、16,720±880 y.B.P.（奥村ほか, 1982）、静岡県谷下採石場第5地点では18,140±60 y.B.P.（河村・松橋, 1989）という¹⁴C年代が得られている。帝釈観音堂遺跡ではN層準からP層準で*Ursus sp.*が知られているが、N層準はAT火山灰層層準に対比され、そこに夾まれていた石灰華により20,150±300 y.B.P.という¹⁴C年代が得られており、その下位のO層準ではアミノ酸年代測定法により31,900 y.B.P.という年代が得られている（Kawamura, 1988）。そして、? *Ursus sp.*を産出した岩手県の風穴洞穴遺跡では、18,140±60 y.B.P.という¹⁴C年代が得られている（河村, 2003b; 松浦・近藤, 2003b）。これら4地点の年代は最終氷期最寒冷期を示しており、本州の広い範囲で最終氷期最寒冷期までヒグマが生息していたことがうかがわれる。河村・松橋（1989）は上記のような化石の年代に基づき、本州以南のヒグマは18,000年前から14,000年前頃に絶滅したと推定している。なお、これらよりやや古い年代を示しているものに、長野県野尻湖の野尻湖層立ヶ鼻砂部層のT1~T3（約43,000~41,000 y.B.P.）から産出したヒグマ（古脊椎動物グループ, 1975b; 野尻湖地質グループ, 2004）と、アバケチ洞穴遺跡の? *Ursus sp.*（46,260±1100 y.B.P.; 河村, 2003a; 松浦・近藤, 2003a）がある。

トラとナウマンゾウそしてヘラジカについても、ヒグマと同様に熊石洞は本州における最末期の分布地の一つである。ナウマンゾウは、中期更新世から後期更新世後半にかけて、日本列島全域に広く分布していたことが知られている。またトラの化石も、少数ながら中期から更新世後半のものが本州のほぼ全域から報告されており（長谷川, 2012）、後期更新世後半にも本州に広く分布していたと考えられる。つまり熊石洞動物群は、本州の動物群が後期更新世末から完新世へ向かって大きく変化した時期のものとして重要な存在である。

一方ヘラジカの化石は後期更新世後半のものしか知られておらず、それらの中でも熊石洞の化石は最末期のものであるだけでなく、日本列島における分布の南西端を示している。さらに、ユーラシアでの分布の南限にも当たっていて（Kahlke, R.-D., 1994; Kawamura & Kawamura, 2012）、最終氷期最寒冷期における北方系要素の南方への進出の極限を示すものの一つである。

2. 大型種の年齢構成について

奥村ほか（2016）は、熊石洞から産出した化石群には、最低14個体のヤベオオツノジカが含まれ、その中の11個体が乳臼歯または乳臼歯列を伴う若い個体であること、また、4個体もしくは5個体のヘラジカが含まれ、その中には推定年齢が19ヶ月より若い個体が3個体含まれていることを明らかにしている。

本稿で記載したナウマンゾウでも少なくとも6個体が識別され、その内5個体が第3乳臼歯から第1大白歯が機能している若い個体であった。つまり、これら3種の大型種の化石では、全個体数に占める若い個体の割合が高いと言える。おそらく、石灰岩中の裂隙という環境が、比較的小型であり、かつ強度的に脆弱であると考えられる若い個体の骨や歯が保存されやすい条件となったのであろう。同様の例は、中国四川省の盐井沟から産出したトウヨウゾウの化石（Colbert

and Hooijer, 1953) でも見ることができる。

3. ナウマンゾウの咬板数について

これまでもナウマンゾウの各臼歯の咬板数に関しては、以下に示すようにいくつかの研究例がある。

		根拠とした標本					
?	7	12	12	15	17-19	亀井ほか (1971)	完模式標本, 瀬戸内海産など後期更新世の試料
?	8	12	12	15	17-18		
3	8	11	13	15	19	Hasegawa (1972)	主に釈迦が鼻沖標本
3	8	11	13	15	19		
3	8	11-12	12-13	15	17-20	犬塚 (1986)	研究例を総括
3	8	11-12	12-13	15	17-20		
?	7+	9+	9+	12+	18+	樽野 (1988)	備讃瀬戸産標本
?	7+	11	12+	10+	20+		
4	8	11	12	14	18-20	高橋ほか (1991)	研究例を総括
4	8	11	12	14	18-20		
-	6	10	11	-	-	本研究	主に熊石洞標本
-	7-8	12	12	-	-		

熊石洞からは若い個体の保存状態のよい臼歯がいくつか産出しており、副咬板を除く咬板数は、上/下の第3乳臼歯、第4乳臼歯、第1大白歯においてそれぞれ、6/8, 9+/12, 11/12を数えることができた。これらを、これまでの研究例と比較検討する。

【上顎第3乳臼歯】

Hasegawa (1972) は8咬板としているが、これは下顎第3乳臼歯の咬板数からの推定であり、実在の標本に基づいたものではない。高橋ほか (1991) は、この歯種については具体的にはふれていない。樽野 (1988) はYM-039に基づき7咬板+としたが、この標本の歯冠幅は49mmであり第4乳臼歯の可能性が高い。つまり、これまででは熊石洞標本の6咬板というのがもっとも確実なデータである。

【下顎第3乳臼歯】

熊石洞標本以外では高井 (1958) が記載した谷下標本と、Hasegawa (1972) の瀬戸内海釈迦が鼻沖とされる標本 (NSM PM 14230) があり、Hasegawa (1972) はこれらを基に、8咬板としており、高橋ほか (1991) も同意見である。しかし、筆者らの観察では釈迦が鼻標本 (NSM PM14230) は7咬板と近・遠心副咬板からなる標本であり、Hasegawa (1972) のTable 8でも7咬板とされている。熊石のものは近・遠心副咬板と8咬板からなるが、遠心副咬板は釈迦が鼻や谷下のものより明らかに小さいので、両者の副咬板も含めた咬板数における差は1咬板よりは小さいことになる。さらに、釈迦が鼻標本では、第7咬板の遠心にある遠心副咬板はわずかし咬耗しておらず、その遠心面は後続の第4乳臼歯に隠れていて観察できないため、筆者らが遠心副咬板と考えた咬板は第7咬板より小さいが第8咬板である可能性も残されている。谷下標本ではもっとも近心のものが第1咬板とされているが、図を見る限りではこれは副咬板のようであり、確実な咬板数は7である。ただし、図では遠心副咬板の存在は確認できない。

つまり上記3標本に基づけば、下顎第3乳臼歯の咬板数は7から8とすべきである。

【上顎第4乳臼歯】

熊石洞標本には完全な形態を残しているものは無く、M-220の咬板数は9+である。Hasegawa (1972) は、釈迦が鼻標本のPM 14150に基づき11としているが、Table 9では、PM 14150とPM 14148の咬板数を10としている。筆者らの観察でも、これらの臼歯は10咬板と近・遠心副咬板で構成されていることが確認できたので、これらの釈迦が鼻標本に基づき10咬板と考える。

【下顎第4乳臼歯】

熊石洞標本のOMNH QV-4319の主咬板は12が数えられる。釈迦が鼻標本の下顎第4乳臼歯には、咬板数を数えられるものは無く、Hasegawa (1972) は上顎第4乳臼歯の咬板数と同じ11 (上記したように実際は10) としている。OMNH QV-4319に基づき12とすべきであろう。

【上顎第1大白歯】

熊石洞標本のM-217とM-218は近・遠心副咬板を除き11咬板からなる。この歯種についても釈迦が鼻標本では咬板数は明らかではなく、下顎臼歯の咬板数から推定されているので、これら2標本に基づき11咬板と考えるのが妥当であろう。**【下顎第1大白歯】**

熊石洞標本のM-216では咬板数は12である。Hasegawa (1972) は釈迦が鼻標本 (PM 14171) の咬板数を13としているが、標本を観察したところ主咬板数は熊石洞標本と同じ12であることが明らかであり、熊石洞標本と同数であった。よって、咬板数12とする。

以上述べたように、先行研究と熊石洞標本についての研究結果をまとめると、副咬板を除く咬板数は、上/下の第3乳臼歯、第4乳臼歯、第1大白歯においてそれぞれ、6/7-8、10/12、11/12である。

4. カズサジカとニホンジカが共存しないことについて

日本列島から知られている中型のシカ属の中で、カズサジカの化石は前期更新世から後期更新世末まで産出しており、ニホンジカは中期更新世以降の化石が知られていて、現在まで生息している。しかし筆者らの調査では、熊石洞からはカズサジカのみが確認され、ニホンジカは確認されなかった。Kawamura (2009) は、これら2種の化石は、同じ地点の年代が明確な堆積物から共に産出した例がないことを指摘しているが、熊石洞においても同様であった。この事実から、これら2種は生態的に隔離されていたと推定される。両種は角の形態は異なるものの、ほぼ同等の体格を持つ。にもかかわらず、更新世末にカズサジカが絶滅し、一方でニホンジカが完新世にも引き続いて生息している要因を解明するには、両種の生息環境の違いを詳細に明らかにすることが必要となるだろう。

5. 日本産カモシカ化石について

これまでに日本列島では、青森県の下北半島尻屋崎 (中島・桑野, 1957)、岩手県大迫町の風穴洞穴 (河村, 2003b)、栃木県佐野市葛生大久保 (Shikama, 1949)、愛媛県大洲市敷水 (Shikama and Hasegawa, 1962) から、カモシカ化石が報告されており、年代はいずれも後期更新世とされている。

これらの中で、尻屋崎と敷水のは現生のニホンカモシカ *Capricornis crispus* と同定されているが、ともに形態の記載は無く計測値も示されていない。風穴洞穴のものについて河村 (2003b) は、現生ニホンカモシカと形態的には類似しているが肢骨はその平均的個体より大きく、中にはかなり大きいものが含まれるとし、*Capricornis* sp. としている。

葛生産のカモシカ化石は、角突起、臼歯を伴う上・下顎骨、中手骨そして中足骨からなり、Shikama (1949) によって角突起の形態に基づきゴール属の新種として記載され、ニキチンカモシカ *Naemorhedus nikitini* と命名されている。しかし Mead (1989) は、ゴール属のカモシカ属との骨学的違いとして、①涙骨に明瞭な凹みがない、②上顎骨は鼻骨の側縁と接しない、③鼻骨はその後縁のみで支えられる、④カモシカ属にない第Ⅱ中手骨があるという点をあげており、角突起の形態に基づく Shikama (1949) の分類には根拠がない。また、Mead (1989) は、ゴールの特徴としてカモシカ属より小型であることを指摘している。筆者らが計測した現生ニホンカモシカの中手骨と中足骨には、現生ゴール *Naemorhedus goral* のそれらより大きいものも小さいものも見られたが、菅野ほか (1982) による岐阜県産と松尾ほか (1984) による長野県産のものの中手骨と中足骨の最大長の平均値は、明らかにゴールより長い (付表12)。ところが、Shikama (1949) が記載した中手骨そして中足骨は、産出部位は異なるが熊石洞産化石と同様に現生ニホンカモシカよりかなり大きく (付表12)、これらの骨化石もゴール属に同定することはできないだろう。

大白歯の大きさ特に最大歯冠長に関しては、現生ニホンカモシカと現生ゴールの間には明瞭な差は認められない。しかし、現生ニホンカモシカにおいては上顎第1大白歯の最大歯冠幅が最大歯冠長と同じかより大きいのに対し、現生ゴールでは明らかに最大歯冠幅が最大歯冠長より小さい (付表13)。また上顎第2大白歯でも、現生ニホンカモシカの十分萌出した標本では最大歯冠幅が最大歯冠長とほぼ同じであるのに対し、現生ゴールでは前者の値は小さい。計測できた現生ゴールの標本はやや若く萌出が不十分なため、最大歯冠幅が小さく測られているが、観察された形態からは、萌出が進んでも最大歯冠長の値ほどにはならないと考えられるので、ニホンカモシカとゴールでは、第1大白歯と第2大白歯の最大歯冠幅と最大歯冠長の比が異なることは明らかである。ニキチンカモシカの上顎第1大白歯では最大歯冠幅が最大歯冠長よりやや小さく、上顎第2大白歯ではかなり小さい。しかし、この標本も萌出は十分でなく、萌出が進めば最大歯冠幅と最大歯冠長の比は、現生ニホンカモシカと同程度になると推定される。上記のように、葛生標本の角突起、上顎大白歯、中手骨そして中足骨は、これらをゴール属に同定することはできないと考えられる。同時に発掘された下顎臼歯を伴う下顎骨も同様であろう。つまり葛生産カモシカ化石は、ゴール属でなくカモシカ属に同定されるべきである。

すでに述べたように、筆者らの観察では熊石洞標本と現生ニホンカモシカとの間には、大きさの違い以外に形態的な差は見られないが、風穴洞穴産ならびに葛生産のものと同様に、前者は後者より大型であることは明らかである。つまり、これまで日本列島の上部更新統から発見され、計測値が明らかにされているか大きさについて言及されているカモ

シカ化石は、ニキチンカモシカとされたものも含め、少なくとも本州中央部に生息する現生ニホンカモシカより大型であると言える。

まとめ

1. 熊石洞からは、食虫目5種、翼手目5種、霊長目1種、兔目1種、齧歯目7種、食肉目5種、長鼻目1種、偶蹄目4種、計29種の哺乳類が産出していて、多くの絶滅種や本州・四国・九州からの消滅種を含んでおり、本州の動物群が後期更新世末から完新世へ向かって大きく変化した時期のものとして重要である。本報告ではこれらの中で、トラ *Panthera tigris*、ヒグマ *Ursus arctos*、ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni*、カズサジカ *Cervus (Nipponicervus) kazusensis*、ニホンカモシカ近似種 *Capricornis* sp., cf. *C. crispus* の標本を記載した。これらの中で、トラとカモシカ属は、熊石洞からは初めての報告である。
2. 熊石洞のヘラジカ化石は、最終氷期最寒冷期における北方系要素の南方への進出の極限を示すものの一つである。そしてヘラジカと、同じく北方系要素であるヒグマは、熊石洞において、ナウマンゾウやヤベオオツノジカなど温帯系要素と共存していた。
3. 熊石洞から産出した大型の3種—ナウマンゾウ、ヤベオオツノジカ、ヘラジカ—には、若い個体が多く含まれている。
4. ヒグマとツキノワグマは、計測値の差だけでなく、少なくとも上顎第4小白歯の形態で識別可能である。
5. ナウマンゾウの副咬板を除く咬板数は、上/下の第3乳臼歯、第4乳臼歯、第1大白歯においてそれぞれ、6/7-8、10/12、11/12である。
6. 熊石洞からはシカ属としてはカズサジカのみが産出した。熊石洞動物群と同じ後期更新世に日本列島に生息した、ニホンジカ *Cervus (Sika) nippon* に同定できる角は確認できなかった。これまでに、年代が明らかなカズサジカとニホンジカの化石がともに見つかった例は知られておらず、これら両種は生態的に隔離されていた可能性がある。
7. 栃木県の葛生から報告されたニキチンカモシカ *Naemorhedus nikitini* は *Naemorhedus* ではなく *Capricornis* に属する。更新世に日本列島に生息したカモシカ属 *Capricornis* は、ニキチンカモシカとされたものも含め、現生のニホンカモシカより大型である。

謝辞

今回の研究に関して、故亀井節夫京都大学名誉教授には、大阪市立自然史博物館による発掘時以来、現地調査ならびに本研究全般にわたり、ご指導ご助言をいただいていた。熊石洞の所有者である故井森月耕氏には、快く発掘の許可をいただいた。美山団体研究グループの方々には、現地調査と研究に協力いただいた。愛知教育大学の河村善也教授には、現生ヒグマの骨格標本を観察させていただくとともに、多くの助言をいただいた。国立科学博物館所蔵標本の観察の際には、木村由莉博士と川田伸一郎博士に御世話になった。岐阜県博物館の説田健一学芸員には、岐阜県博物館所蔵および個人所有の哺乳類の骨格の観察・計測を許可いただき、研究の場所を提供していただき、さらに岐阜県内現生哺乳類についての情報を多数提供いただいた。宮崎重雄氏には、ヒグマならびにシカ類に関する文献をお送りいただいた。豊橋市自然史博物館の安井謙介主任学芸員には、シカ類に関する文献をお送りいただいた。岡山理科大学の林昭次博士には、ナウマンゾウの臼歯のCT撮影をしていただいた。大阪市立自然史博物館の和田岳主任学芸員には、比較のための現生標本観察の許可をいただいた。また同博物館の田中嘉寛学芸員には、論文をまとめるに当たっての助言をいただくとともに、abstractを校閲していただいた。査読者の方々には、本稿の改善に関わる多くの有益なコメントをいただいた。以上の方々に、厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 阿部勇治・柴 正博・宮澤市郎 2001. 庵原層群から産出したカズサジカの枝角化石. 東海大学博物館研究報告 (3): 63-75.
- 長鼻類団体研究グループ 1977. 長鼻類の頭蓋と歯についての用語. 化石研究会会誌, 特別号: 1-15.
- Colbert, E. H. and D. A. Hooijer 1953. Pleistocene mammals from the limestone fissures of Szechwan, China. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 102 (1): 1-134, pl. 1-40.
- Driesch, A., von den 1976. A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Massachusetts, 137p.
- Fisher, D. C. 1996. "Extinction of proboscideans in North America". Shoshani J. & Tassy, P. eds. *The Proboscidea: Evolution and*

- Palaeoecology of Elephants and Their Relatives, Oxford University Press, New York, p. 296-315.
- Hasegawa, Y., 1972. The Naumann's elephant, *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) from the Late Pleistocene off Shakagahana, Shodoshima Is. in Seto Inland Sea, Japan. *Bull. Nat. Sci. Mus.*, 15 (3): 526-543, pl. I-XXII.
- 長谷川善和 2012. 日本の現世哺乳類の起源を考える. 哺乳類科学 52 (2): 233-247.
- 長谷川善和・蟹江康光 1976. 横須賀市内産のニホンムカシジカ角化石. 横須賀市博物館研究報告 (自然科学) (23): 71-74, pl.6.
- 長谷川善和・高桑祐司・松岡廣繁・金子之史・野苺家宏・茂木誠 2015. 愛媛県大洲市肱川町のカラ岩谷敷水層産後期更新世の脊椎動物遺骸群集. 群馬県立自然史博物館研究報告 (19): 17-38.
- 市原化石ジカ研究グループ 1994. 房総半島北部の上部更新統木下層産出 *Cervus* (*Nipponicervus*) *praenipponicus* Shikama (ニホンムカシジカ) の形態. 地球科学 48 (3): 181-207.
- 犬塚則久 1977. 千葉県下総町猿山産のナウマンゾウ (*Palaeoloxodon naimanni*) の頭蓋について. 地質学雑誌 83: 523-536, pl. 1-4.
- 犬塚則久 1986. “第5章 哺乳類の歯 18. 長鼻目”. 後藤仁敏・大泰司紀之編, 歯の比較解剖学. 医歯薬出版, 東京, p.178-185.
- 家畜解剖学分科会 1987. 家畜解剖学用語. 財団法人 日本中央競馬会弘済会, 東京, 356p. + 132p.
- 門崎允昭・河原淳・飯塚淳市・藤岡浩 1986. 日本産ヒグマとツキノワグマの頭蓋及び歯の比較形態学研究 (1) 犬歯及び後臼歯の歯冠部について. 北海道開拓記念館研究年報 (14): 31-44.
- Kahlke, R.-D. 1994. Die Entstehungs-, Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte des oberpleistozänen Mammuthus-Coelodonta-Faunenkomplexes in Eurasien (Groß säuger). *Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges.* 546: 1-164.
- Kamei, T. and Taruno, H. 1973. Note on the occurrence of Latest Pleistocene mammals from Lake Nojiri (Part 1). *Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., ser. Geol. & Mineral.* 39 (2): 99-122, pl. 4-11.
- 亀井節夫・樽野博幸・小林巖雄 1971. 北海道広尾郡忠類村産ナウマン象について (予報). 北海道開拓記念館研究報告 1: 27-38, pl. 5-11.
- 加藤嘉太郎 1974. 増訂改版 家畜比較解剖学 上巻. 株式会社養賢堂, 東京, 290p.
- Kawamura, A. and Kawamura, Y. 2012. Late Pleistocene remains of the elk (*Alces alces*) from Kaza-ana Cave, Iwate Prefecture, northeast Japan. *Jour. Geosci. Osaka Univ.* 55: 21-41.
- Kawamura, Y. 1988. Quaternary rodent faunas in the Japanese Islands (Part 1). *Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Ser. Geol. Min.* 53: 31-348.
- Kawamura, Y. 1989. Quaternary rodent faunas in the Japanese Islands (Part 2). *Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Ser. Geol. Min.* 54: 1-235.
- 河村善也 2003a. “第4章 第10節 アバクチ洞穴の後期更新世哺乳類遺体”. 百々幸雄・瀧川渉・澤田純明編, 北上山地に日本更新世人類化石を探る. 東北大学出版会, 仙台, p. 185-200.
- 河村善也 2003b. “第5章 第3節 風穴洞穴の完新世および後期更新世の哺乳類遺体”. 百々幸雄・瀧川渉・澤田純明編 北上山地に日本更新世人類化石を探る. 東北大学出版会, 仙台, p. 284-386.
- Kawamura, Y. 2009. “Fossil Record of Sika Deer in Japan”. McCullough, D. R., Takatsuki, S. and Kaji, K. eds., *Sika Deer*. Springer, Tokyo et al., p.11-25.
- 河村善也・石田 克 1976. 岐阜県熊石洞産の後期洪積世小型哺乳動物化石. 洞窟学雑誌 1: 28-34.
- 河村善也・松橋義隆 1989. 静岡県引佐町谷下採石場第5地点の後期更新世裂罅堆積物とその哺乳動物相. 第四紀研究 28 (2): 95-102.
- 河村善也, 松橋義隆, 松浦秀治 1990. 豊橋市嵩山採石場の第四紀後期哺乳動物群とその意義. 第四紀研究 29 (4): 307-317.
- Kawamura, Y. and Taruno, H. 2009. An Early Pleistocene deer antler from the Akashi Formation in Hyogo Prefecture, central Japan. *Bull. Osaka Mus. Nat. Hist.* (63): 25-34
- 古脊椎動物グループ 1975a. “ナウマンゾウの化石”. 野尻湖発掘調査団著・井尻正二監修, 野尻湖の発掘 1962-1973. 共立出版, 東京, p.124-153, pl.12-18.
- 古脊椎動物グループ 1975b. “ヒグマの化石”. 野尻湖発掘調査団著・井尻正二監修, 野尻湖の発掘 1962-1973. 共立出版, 東京, p.172-175, pl.24.
- Krezoj, von M., 1941. Präokkupierte Namen im Saugetierssystem. *Földf. Kozl.* 71: 349-350.
- Kuwayama, R., 2001. Fossil deer *Cervus* (*Nipponicervus*) *praenipponicus* from the Upper Pleistocene of Shinsaku, Kawasaki City, Central Japan: Skull restoration and comparative osteology of *C. (N.) praenipponicus*. *Bulletin of the Kawasaki Municipal*

Science Museum for Youth (12): 5-28.

- Makiyama, J. 1924. Note on a fossil elephant from Sahanma, Totomi. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ., Ser. B* 1 (2): 255-264.
- Matsumoto, H. 1926. On some new fossil Cervicorns from Kazusa and Liukiu. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., 2nd ser.* 10 (2): 17-27, pl. 11.
- 松尾信一・森下芳臣・大島浩二 1983. ニホンカモシカ (*Capricornis crispus*) の骨格に関する研究 I 前肢骨について. 信州大学農学部紀要 20 (2): 173-192.
- 松尾信一・森下芳臣・大島浩二 1984. ニホンカモシカ (*Capricornis crispus*) の骨格に関する研究 II 後肢骨について. 信州大学農学部紀要 21 (1): 59-90.
- 松浦秀治・近藤 恵 2003a. “第4章 第4節 アバクチ洞穴の下位堆積物に関する年代分析”. 百々幸雄・瀧川渉・澤田純明編, 北上山地に日本更新世人類化石を探る. 東北大学出版会, 仙台, p. 49-53.
- 松浦秀治・近藤 恵 2003b. “第5章 第2節 風穴洞穴第4層の堆積年代に関する予備的分析”. 百々幸雄・瀧川渉・澤田純明編, 北上山地に日本更新世人類化石を探る. 東北大学出版会, 仙台, p. 281-283.
- Mead, J. I. 1989. *Nemorhaedus goral*. *Mammalian species* (335): 1-5.
- 宮崎重雄・島崎幾夫・神崎哲男 1995. 群馬県多野郡上野村から産出した後期更新世 *Ursus arctos* (ヒグマ) 化石. 化石研究会会誌 27: 63-72.
- 森下芳臣・松尾信一・大島浩二 1984. ニホンカモシカ (*Capricornis crispus*) の骨格に関する研究 III 胴骨(脊柱・肋骨・胸骨)について. 信州大学農学部紀要 21 (2): 119-148.
- 中島全二・桑野幸夫 1957. 下北半島尻屋崎における第四紀哺乳類化石の産出状況について. 資源研彙報 (43-44): 153-159.
- 中根文雄 1971. ひぐまの臼歯について. 歯科基礎医学会雑誌 13: 499-503.
- 野尻湖地質グループ 2004. 長野県北部野尻湖湖底発掘地の地質—とくに野尻湖層の再定義について—. 野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告 (12): 1-13.
- 野尻湖哺乳類グループ 1980. 野尻湖産のナウマンゾウ化石. 地質学論集 (19): 167-192.
- 野尻湖哺乳類グループ 1987. 野尻湖層産の脊椎動物化石 (1984-1986). 地団研専報 (32): 137-158.
- 野中義彦・堀内正貫・三島弘幸・宮崎重雄・市原化石ジカ研究グループ 1986. 房総半島北部の上部更新統産出のニホンムカシジカ化石. 地質学雑誌 92 (11): 809-811.
- 奥村 潔 1969. 美山哺乳動物群について. 岐阜県地学教育 6: 12-24.
- 奥村 潔 1970. 美山哺乳動物群について. 岐阜県生物教育 15: 114-126.
- 奥村 潔・石田 克・河村善也・熊田 満・田宮須賀子 1982. 岐阜県熊石洞産後期洪積世哺乳動物群と¹⁴C年代の意義. 地球科学36 (4): 214-218.
- 奥村 潔・石田 克・樽野博幸・河村善也 2016. 岐阜県熊石洞産の後期更新世のヤベオオツノジカとヘラジカの化石 (その1) 角・頭骨・下顎骨・歯. 大阪市立自然博物館研究報告 (70): 1-82.
- 大泰司紀之 1976. 奈良公園のシカの角に関する研究 (予報). 昭和51年度天然記念物 奈良のシカ調査報告: 107-128.
- 大泰司紀之 1983. “シカ” 加藤晋平・小林達雄・藤本強編, 縄文文化の研究2 生業, 雄山閣, 東京, p. 122-135.
- 大泰司紀之 1986. “第5章 哺乳類の歯 1. 概説”. 後藤仁敏・大泰司紀之編, 歯の比較解剖学. 医歯薬出版, 東京, p. 123-134.
- Otsuka, H., 1967. Pleistocene vertebrate fauna from the Kuchinotsu Group of West Kyushu, Pt. II. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D* 18 (2): 277-312.
- 大塚裕之 1988. “備讃瀬戸海底の脊椎動物化石—その2—鹿科” 備讃瀬戸海底産出の脊椎動物化石—山本コレクション調査報告書I—. 倉敷市立自然史博物館編, 倉敷, p. 63-93, pl. 149-168.
- 大塚裕之 2000. 備讃瀬戸産脊椎動物化石—山本コレクション第2次調査報告 鹿科. 倉敷市立自然史博物館収蔵資料目録 (9): 33-49.
- Otsuka, H. and Shikama, T. 1977. Studies on Fossil Deer of the Takao Collection (Pleistocene Deer Fauna in the Seto Inland Sea, West Japan-Part I). *Bull. Natn. Sci. Mus., Ser. C (Geol.)* 3 (1): 9-40, pl. 1-6.
- Pasitschniak-Arts, M. 1993. *Ursus arctos*. *Mammalian species* (439): 1-10.
- 鹿間時夫 1936a. 本邦産化石鹿の一新種ニホンムカシジカ (*Cervus* (cf. *Anoglochis*) *praenipponicus* sp. nov.) に就いて. 地質学雑誌 43 (510): 168-176, pl. 9.
- Shikama, T. 1936b. *Depéretia*, a new subgenus of *Cervus*, with a note on a new species from the Pleistocene of Japan. *Proc. Imp. Acad. Tokyo* 12 (8): 251-254.
- Shikama, T., 1941. Fossil deer in Japan. *Jubl. Pub. Comm. Prof. Yabe's 60th Birthday*, 2: 1125-1170, pl. 52.

- Shikama, T. 1949. Kuzuü Ossuaries; Geological and palaeontological studies of the limestone fissure deposits, in Kuzuü, Totigi Prefecture. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser.* 23: 1-209 + 1-26, pl. 1-32.
- Shikama, T. and Hasegawa, Y. 1962. Discovery of the fossil giant salamander (*Megalobatrachus*) in Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan. New Ser.* (45) : 197-200, pl.16.
- 菅野美樹夫・土本信幸・杉村 誠・鈴木義孝 1982. ニホンカモシカ骨格の計測形態学的研究 I. 脊柱及び肢骨. 岐阜大学農学部研究報告 (46) : 205-214.
- 高橋啓一・間島信男・野尻湖哺乳類グループ 1991. 野尻湖産ナウマンゾウ化石の形態と変異. 化石研究会会誌 24 : 7-32.
- 高井冬二 1938. 本邦に於ける新生代哺乳動物 (豫報). 地質学雑誌 45 (541) : 745-763.
- 高井冬二 1958. 静岡県引佐郡井伊谷村産象歯化石について. 第四紀研究 1 : 58-61.
- 高桑祐司・姉崎智子・木村敏之 2007. 群馬県上野村不二洞産のヒグマ化石. 群馬県立自然史博物館研究報告 (11) : 63-72.
- 田村幹夫・岡村嘉明・松岡長一郎 1982. 古琵琶湖層群堅田累層より *Cervus (Nipponicervus) kazusaensis* Matsumoto の発見. 地質学雑誌 88 (3) : 199-202.
- 樽野博幸 1988. “備讃瀬戸海底の脊椎動物化石—その1—長鼻類ほか”. 備讃瀬戸海底産出の脊椎動物化石—山本コレクション調査報告書 I—, 倉敷市立自然史博物館編, 倉敷, p. 11-61, pl. 1-148.
- 樽野博幸・河村善也 2007. 東アジアのマンモス類—その分類, 時空分布, 進化および日本への移入についての再検討—, 亀井節夫先生傘寿記念論文集, 亀井節夫先生傘寿記念事業会 : 59-78.
- 樽野博幸・河村善也・石田克・奥村潔 2017. 岐阜県熊石洞産の後期更新世のヤベオオツノジカとヘラジカの化石 (その2) 体骨. 大阪市立自然博物館研究報告 (71) : 17-142.
- 富田 進 1978. 静岡県谷下の石灰岩裂か堆積物と脊椎動物化石について. 瑞浪市化石博物館研究報告 (5) : 113-141, pl. 5-13.
- Wei G.B., Taruno, H., Kawamura, Y. and Jin C.Z. 2006. Pliocene and Early Pleistocene primitive mammoths of northern China : Their revised taxonomy, biostratigraphy and evolution. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, 49: 59-101, pl.1-8.
- 安井謙介・松岡廣繁 2002. 岐阜県八幡町熊石洞から産出したオオカミ化石とその意義. 日本古生物学会第151回例会講演予稿集 : 21.

図版1

Ursus arctos Linnaeus

- 1-3 : 左上顎第4小白歯 (M-228).
 1 : 頬側面観, 2 : 咬合面観, 3 : 舌側面観.
- 4-6 : 左上顎第1大白歯 (M-229).
 4 : 頬側面観, 5 : 咬合面観, 6 : 舌側面観.
- 7-10 : 第6または第7胸椎 (M-207).
 7 : 前面観, 8 : 後面観, 9 : 背側面観, 10 : 右側面観.
- 11-14 : 第12胸椎 (M-208).
 11 : 前面観, 12 : 後面観, 13 : 背側面観, 14 : 左側面観.
- 15-18 : 第13胸椎 (M-209).
 15 : 前面観, 16 : 後面観, 17 : 背側面観, 18 : 左側面観.

Plate 1

Ursus arctos Linnaeus

- 1-3: Upper left fourth premolar (M-228).
 1: Buccal view, 2: Occlusal view, 3: Lingual view.
- 4-6: Upper left first molar (M-229).
 4: Buccal view, 5: Occlusal view, 6: Lingual view.
- 7-10: Sixth or Seventh thoracic vertebra (M-207).
 7: Cranial view, 8: Caudal view, 9: Dorsal view, 10: Right lateral view.
- 11-14: Twelfth thoracic vertebra (M-208).
 11: Cranial view, 14: Caudal view, 15: Dorsal view, 16: Left lateral view.
- 15-18: Thirteenth thoracic vertebra (M-209).
 15: Cranial view, 16: Caudal view, 17: Dorsal view, 18: Left lateral view.

図版 2

Ursus arctos Linnaeus

- 1-4 : 第1腰椎 (M-210).
 1 : 前面観, 2 : 後面観, 3 : 背側面観, 4 : 左側面観.
- 5-8 : 第2腰椎 (M-211).
 5 : 前面観, 6 : 後面観, 6 : 背側面観, 8 : 左側面観.
- 9-12 : 第6腰椎 (M-212).
 9 : 前面観, 10 : 後面観, 11 : 背側面観, 12 : 右側面観.

Plate 2

Ursus arctos Linnaeus

- 1-4: First lumbar vertebra (M-210).
 1: Cranial view, 2: Caudal view, 3: Dorsal view, 4: Left lateral view.
- 5-8: Second lumbar vertebra (M-211).
 5: Cranial view, 6: Caudal view, 7: Dorsal view, 8: Left lateral view.

9-12: Sixth lumbar vertebra (M-212).

9: Cranial view, 10: Caudal view, 11: Dorsal view, 12: Right lateral view.

図版 3

Ursus arctos Linnaeus

- 1-2 : 骨盤 (M-230).
 1 : 背側面観, 2 : 左側面観

Panthera tigris (Linnaeus)

- 3-6 : 左第5中手骨 (OMNH QV-4396).
 3 : 内側面観, 4 : 背側面観, 5 : 外側面観, 6 : 掌側面観.

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama)

- 7-9 : 右下顎骨・第3乳臼歯 (M-223).
 7 : 外側面観, 8 : 背側面観, 9 : 内側面観.

- 10-12. 右下顎骨・第1大白歯 (M-216).
 10 : 外側面観, 11 : 背側面観, 12 : 内側面観.

Plate 3

Ursus arctos Linnaeus

- 1-2: Pervis (M-230).
 1: Dorsal view, 2: Left lateral view.

Panthera tigris (Linnaeus)

- 3-6: Left fifth metacarpal (OMNH QV-4396).
 3: Medial view, 4: Dorsal view, 5: Lateral view, 6: Palmar view.

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama)

- 7-9: Right mandible with third milk molar (M-223).
 7: Lateral view, 8: Dorsal view, 9: Medial view.

- 10-12: Right mandible with first molar (M-216).
 10: Lateral view, 11: Dorsal view, 12: Medial view.

図版 4

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama)

- 1-3 : 左上顎第3乳臼歯 (OMNH QV-4434).
 1 : 頬側面観, 2 : 咬合面観, 3 : 舌側面観.

- 4-6 : 左上顎第1大白歯 (M-218).
 4 : 頬側面観, 5 : 咬合面観, 6 : 舌側面観.

Plate 4

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama)

- 1-3: Upper left third milk molar (OMNH QV-4434).
 1: Buccal view, 2: Occlusal view, 3: Lingual view.

- 4-6: Upper left first molar (M-218).
 4: Buccal view, 5: Occlusal view, 6: Lingual view.

図版5

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama)

- 1-3 : 左上顎第3乳白歯 (M-221).
 1 : 頬側面観, 2 : 咬合面観, 3 : 舌側面観.
- 4-6 : 左上顎第4乳白歯 (M-220).
 4 : 頬側面観, 5 : 咬合面観, 6 : 舌側面観.

Plate 5

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama)

- 1-3: Upper left third milk molar (M-221) .
 1: Buccal view, 2: Occlusal view, 3: Lingual view.
- 4-6: Upper left fourth milk molar (M-220) .
 4: Buccal view, 5: Occlusal view, 6: Lingual view.

図版6

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama)

- 1-3 : 右下顎第3乳白歯 (M-223).
 1 : 頬側面観, 2 : 咬合面観, 3 : 舌側面観.
- 4-6 : 左下顎第4乳白歯 (OMNH QV-4319).
 4 : 頬側面観, 5 : 咬合面観, 6 : 舌側面観.

Plate 6

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama)

- 1-3: Lower right third milk molar (M-223) .
 1: Buccal view, 2: Occlusal view, 3: Lingual view.
- 4-6: Lower left fourth milk molar (OMNH QV-4319) .
 4: Buccal view, 5: Occlusal view, 6: Lingual view.

図版7

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama)

- 1-3 : 右下顎第1大白歯 (M-216).
 1 : 頬側面観, 2 : 咬合面観, 3 : 舌側面観.
- 4-5 : 左上顎第2切歯 (M-226).
 4 : 頬側面観, 5 : 遠心面観.

Plate 7

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama)

- 1-3: Lower right first molar (M-216) .
 1: Buccal view, 2: Occlusal view, 3: Lingual view.
- 4-5: Upper left second incisor (M-226) .
 4: Buccal view, 5: Distal view.

図版8

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama)

- 1-4 : 左上腕骨 (M-213).
 1 : 前面観, 2 : 外側面観, 3 : 後面観, 4 : 内側面観.
- 5-6 : 左尺骨 (M-215).
 5 : 前面観, 6 : 後内側面観.
- 7-10 : 右胫骨 (OMNH QV-4281).
 7 : 外側面観, 8 : 前面観, 9 : 内側面観, 10 : 後面観.

Plate 8

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama)

- 1-4: Left humerus (M-213) .
 1: Cranial view, 2: Lateral view, 3: Caudal view, 4: Medial view.
- 5-6: Left ulna (M-215) .
 5: Cranial view, 6: Caudomedial view.
- 7-10: Right tibia (OMNH QV-4281) .
 7: Lateral view, 8: Cranial view, 9: Medial view, 10: Caudal view.

図版9

Cervus (Nipponicervus) kazusensis Matsumoto

- 1-2 : 右角 (M-201).
 1. 外側面観, 2. 内側面観.
- 3 : 左角 (M-202) : 内側面観.
- 4 : 左角 (M-203) : 内側面観.
- 5 : 右角 (M-204) : 内側面観.
- 6 : 左角 (M-205) : 内側面観.
- 7 : 右角 (M-206) : 内側面観.

Plate 9

Cervus (Nipponicervus) kazusensis Matsumoto

- 1-2: Right antler (M-201) .
 1: Lateral view, 2: Medial view.
- 3: Left antler (M-202) : Medial view.
- 4: Left antler (M-203) : Medial view.
- 5: Right antler (M-204) : Medial view.
- 6: Left antler (M-205) : Medial view.
- 7: Right antler (M-206) : Medial view.

図版10

Cervus (Nipponicervus) kazusensis Matsumoto

1-3 : 左角 (M-233).

1 : 内側面観, 2 : 前面観, 3 : 外側面観.

12-14. Middle phalanx III or IV of pes (OMNH QV-4279).

12: Dorsal view, 13: Axial view, 14: Plantar view.

Plate 10

Cervus (Nipponicervus) kazusensis Matsumoto

1-3: Left antler (M-233) .

1: Medial view, 2: Anterior view, 3: Lateral view.

図版11

Cervus (Nipponicervus) kazusensis Matsumoto

1 : 左角 (OMNH QV-4387) : 内側面観.

2-4 : 左角 (OMNH QV-4386).

2 : 内側面観, 3 : 前面観, 4 : 外側面観.

Plate 11

Cervus (Nipponicervus) kazusensis Matsumoto

1: Left antler (OMNH QV-4387) : Medial view.

2-4: Left antler (OMNH QV-4386).

2: Medial view, 3: Anterior view, 4: Lateral view.

図版12

Capricornis sp., cf. *C. crispus* (Temminck)

1-4 : 右大腿骨 (OMNH QV-4256+OMNH QV-4433).

1 : 近位面観, 2 : 前面観, 3 : 内側面観, 4 : 後面観.

5-8 : 右胫骨 (OMNH QV-4260).

5 : 外側面観, 6 : 前面観, 7 : 内側面観, 8 : 後面観.

9-11 : 足の基節骨 (M-232).

9 : 背側面観, 10 : 軸側面観, 11 : 底側面観.

12-14 : 足の中節骨 (OMNH QV-4279).

12 : 背側面観, 13 : 軸側面観, 14 : 底側面観.

Plate 12

Capricornis sp., cf. *C. crispus* (Temminck)

1-4: Right femur (OMNH QV-4256+ OMNH QV4433).

1: Proximal view, 2: Cranial view, 3: Medial view, 4: Caudal view.

5-8: Right tibia (OMNH QV-4260).

5: Lateral view, 6: Cranial view, 7: Medial view, 8: Caudal view.

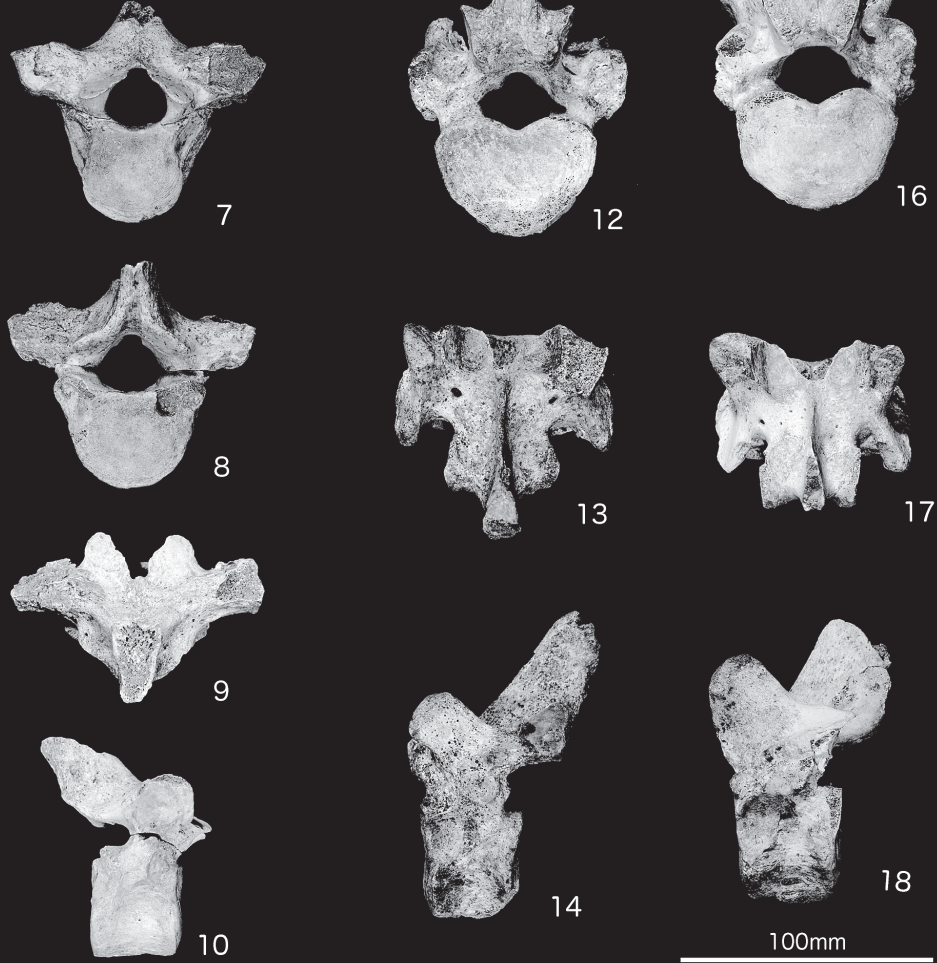
9-11. Proximal phalanx III or IV of pes (M-232).

9: Dorsal view, 10: Axial view, 11: Plantar view.

Plate 1



20mm
Scale for Figs. 1 to 6.



100mm
Scale for Figs. 7 to 18.

Plate 2

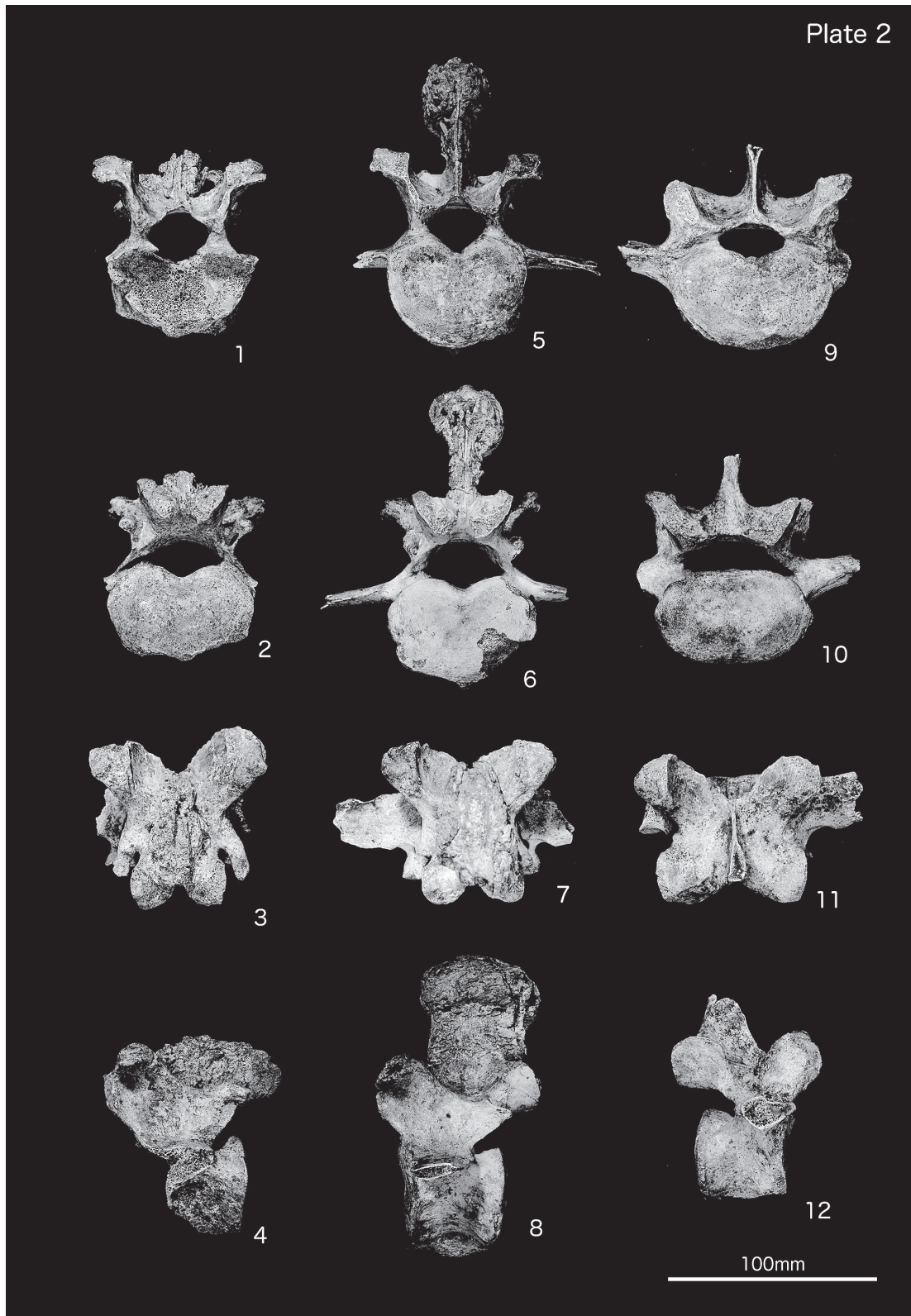
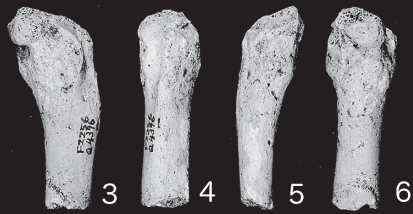
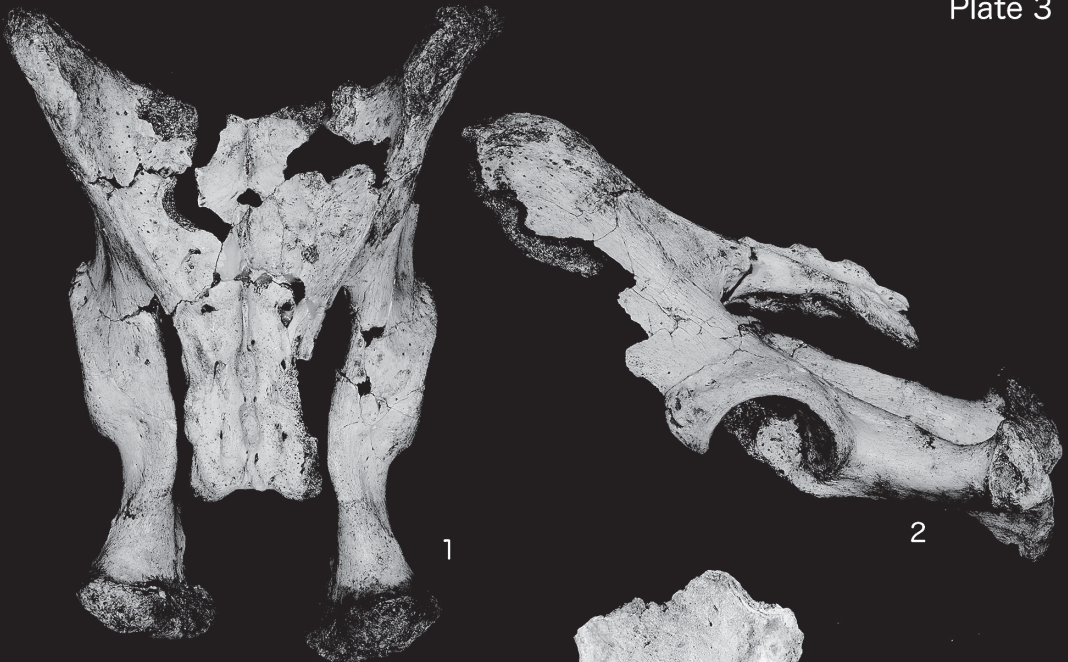
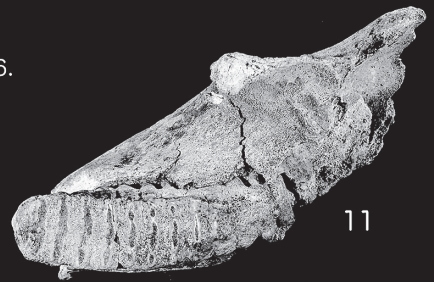
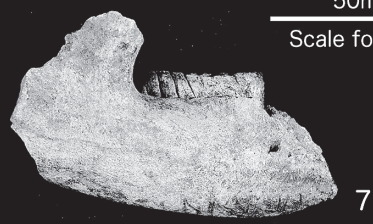
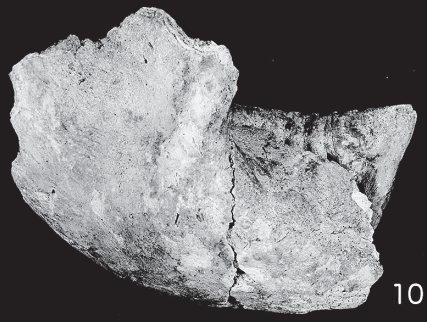


Plate 3

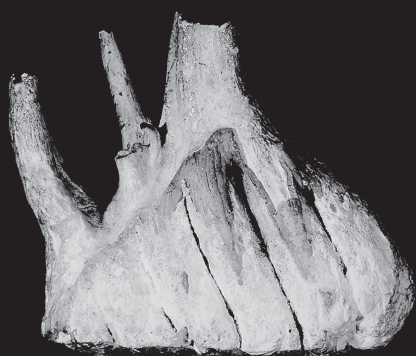


50mm
Scale for Figs. 3 to 6.

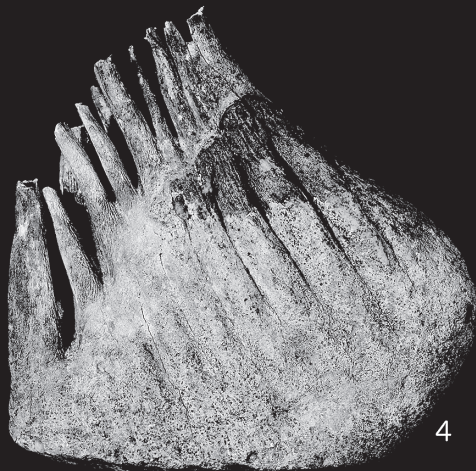


100mm
Scale for Figs. 1, 2 and 7 to 12.

Plate 4



1



4



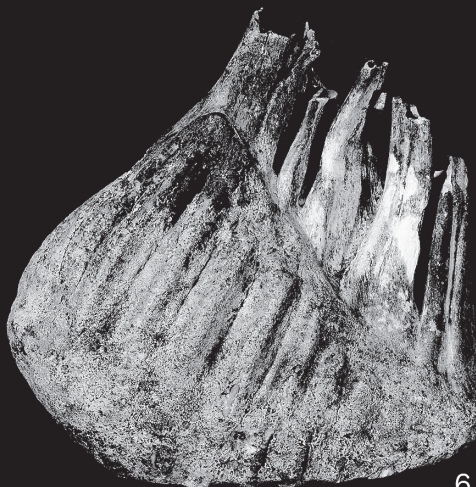
2



5



3



6

50mm

Scale for Figs. 1 to 3.

100mm

Scale for Figs. 4 to 6.

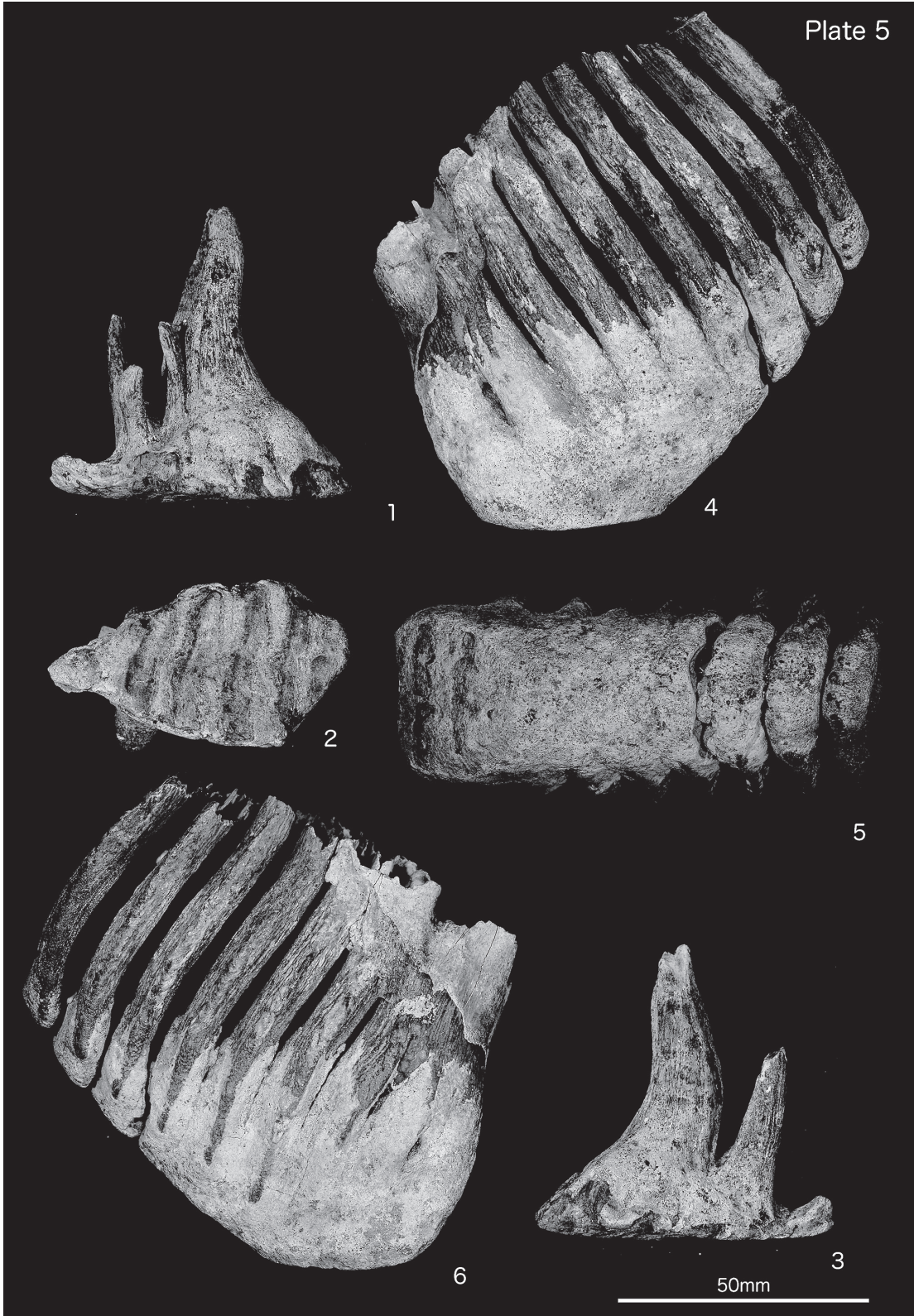
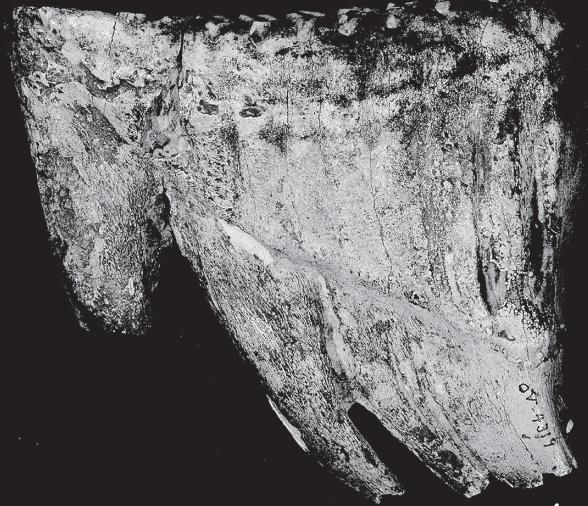


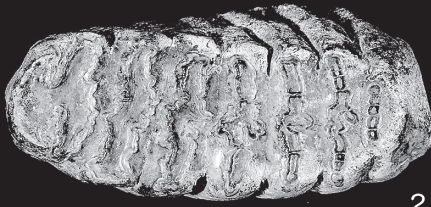
Plate 6



1



4



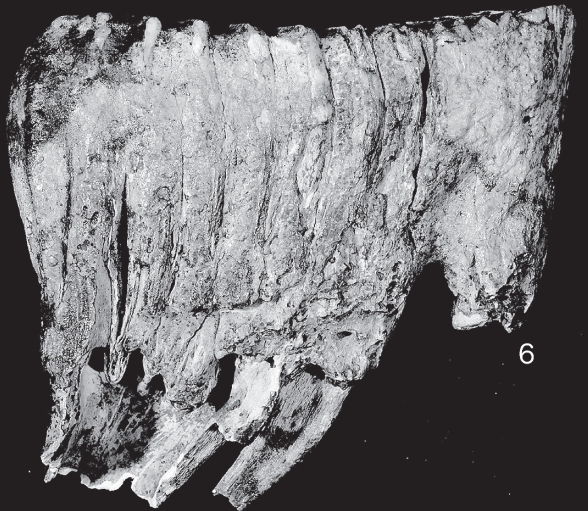
2



5



3



6

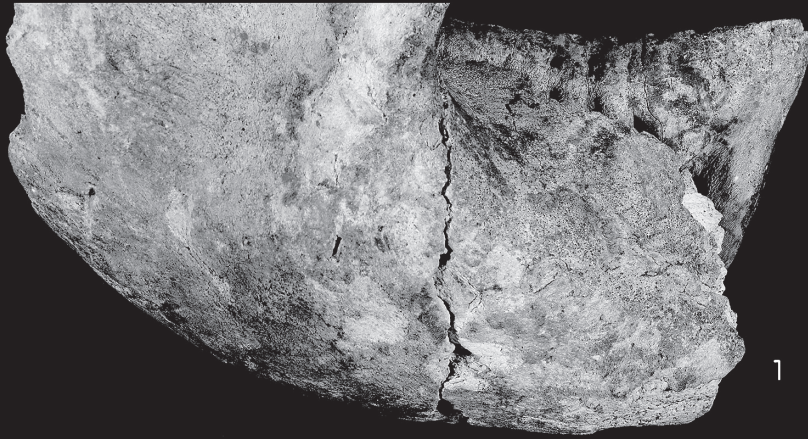
50mm

Scale for Figs. 1 to 3.

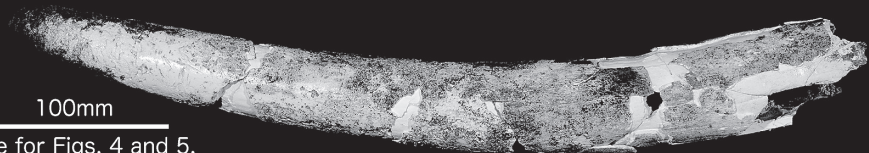
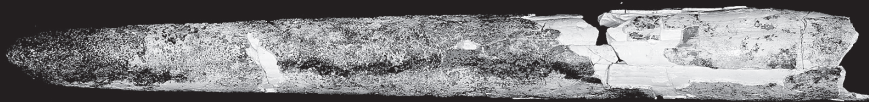
100mm

Scale for Figs. 4 to 6.

Plate 7

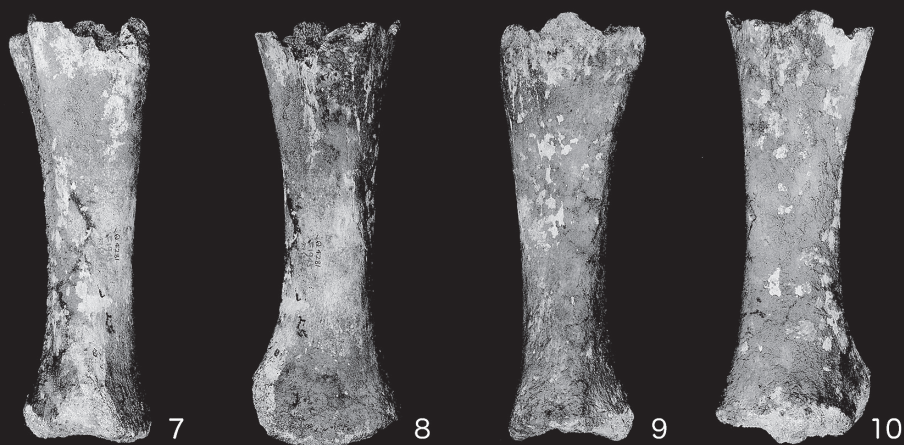
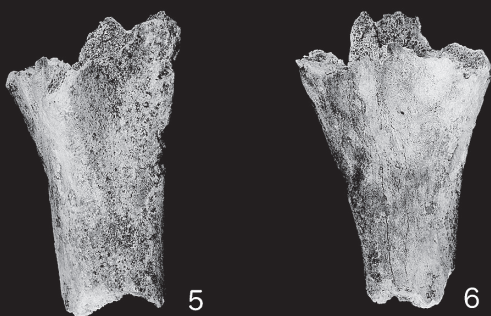


100mm
Scale for Figs. 1 to 3.



100mm
Scale for Figs. 4 and 5.

Plate 8



100mm





Plate 9

100mm

Plate 10

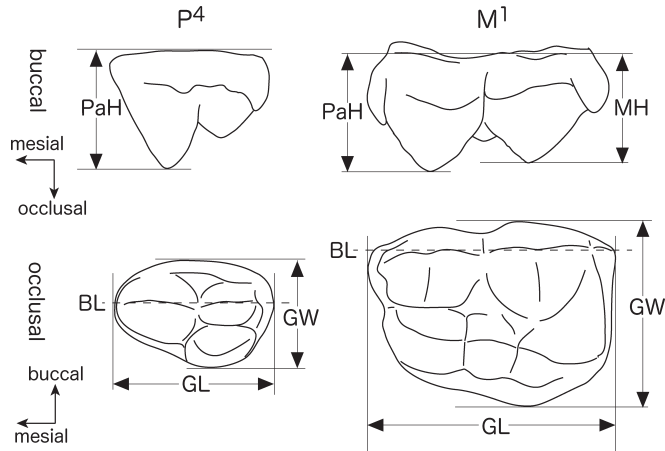


Plate 11



100mm



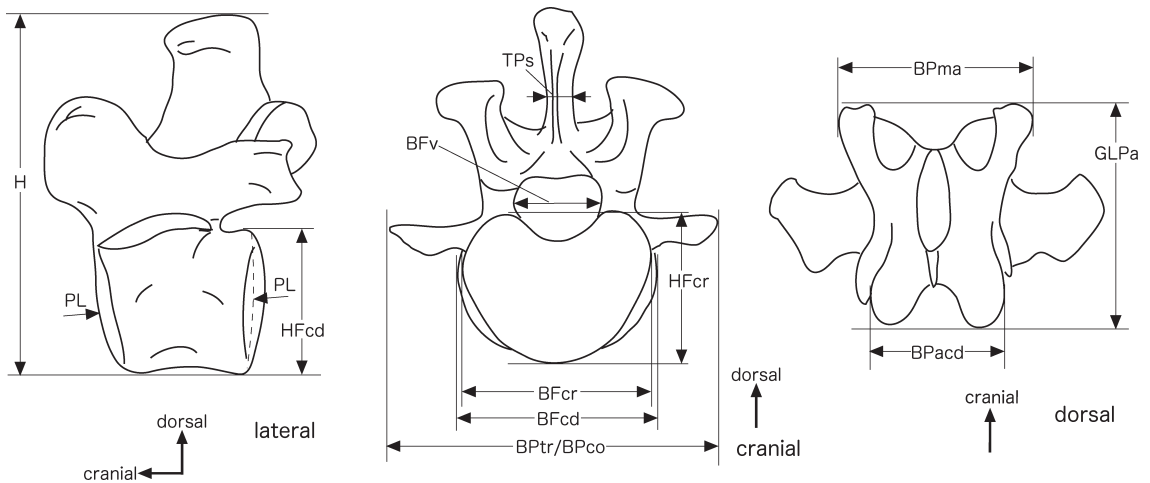


付図1. クマ科の臼歯の計測法。

BL: 歯頰面に平行で旁錐と後錐を通る基準線, **GL**: 最大歯冠長 (基準線 **BL** に平行に測る), **GW**: 最大歯冠幅 (基準線 **BL** に直角に, 歯頰面に平行に測る), **MH**: 歯頰面に垂直に測った後錐の高さ, **PaH**: 歯頰面に垂直に測った旁錐の高さ。

Appendix Fig. 1. Measuring method for the ursid cheek teeth.

BL: Base line parallel to the cervical plane and passing through the paracone and metacone, **GL**: Maximum length of the crown parallel to **BL**, **GW**: Maximum width of the crown parallel to the cervical plane and at a right angle with **BL**, **MH**: Height of the metacone at a right angle with the cervical plane, **PaH**: Height of the paracone at a right angle with the cervical plane.

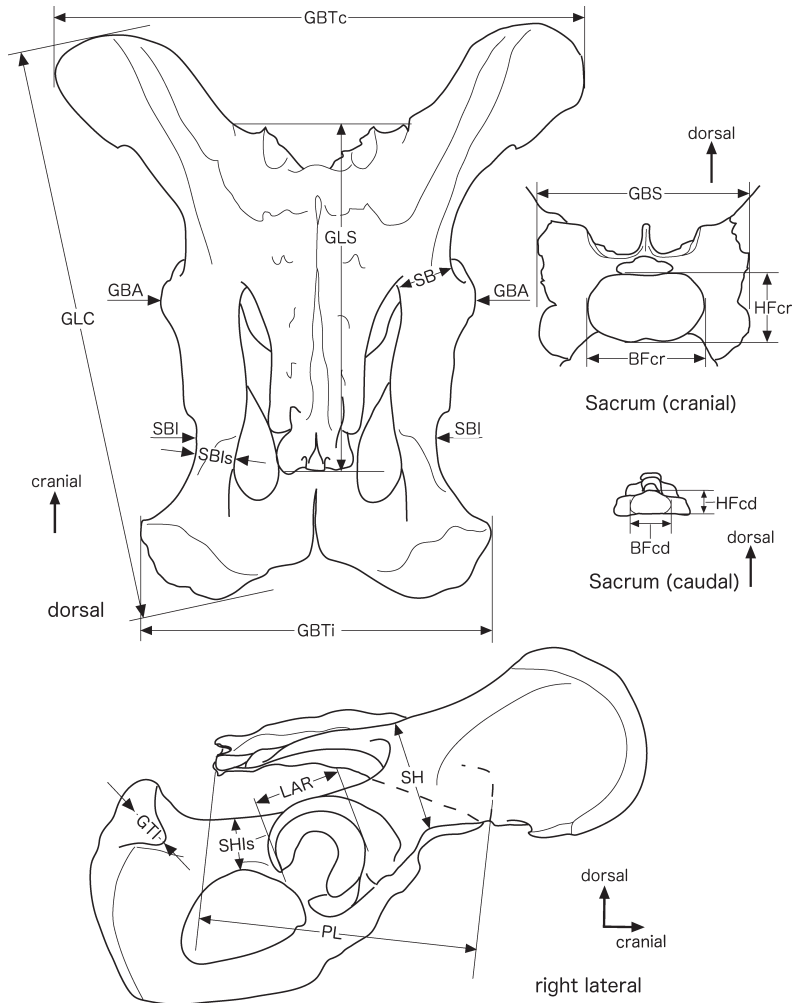


付図2. クマ科の胸椎と腰椎の計測法。

BFcr/cd: 椎頭/椎窩最大幅 (胸椎では前/後肋骨窩を含む), **BFv**: 椎孔幅, **BPacd**: 後関節突起幅 (後位胸椎, 腰椎), **BPco**: 肋骨突起最大幅 (腰椎), **BPma**: 乳頭関節突起幅 (後位胸椎, 腰椎), **BPtr**: 横突起最大幅 (胸椎), **GLPa**: 乳頭関節突起-後関節突起間最大長 (腰椎), **H**: 最大高, **HFcr/cd**: 椎頭/椎窩最大高 (胸椎では前/後肋骨窩を含む), **PL**: 椎体の機能長 (椎頭と椎窩の中心間の距離), **TPs**: 棘突起最小厚 (腰椎)。

Appendix Fig. 2. Measuring method for the ursid thoracic and lumbar vertebrae.

BFcr/cd: Greatest breadth of the vertebral caput/fossa, **BFv**: Breadth of the vertebral foramen, **BPacd**: Greatest breadth across the caudal articular processes (in the lumbar and caudal thoracic vertebrae), **BPco**: Greatest breadth across the costal processes (in the lumbar vertebrae), **BPma**: Greatest breadth across the mamillo-articular processes (in the lumbar and caudal thoracic vertebrae), **BPtr**: Greatest breadth across the transverse processes (in the thoracic vertebrae), **GLPa**: Greatest length from the mamillo-articular process to the caudal articular process (in the lumbar vertebrae), **H**: Greatest height, **HFcr/cd**: Greatest height of the vertebral caput/fossa (in the thoracic vertebrae including the facets for the head of the rib), **PL**: Physiological length of the body: measured between the centers of the vertebral caput and that of the vertebral fossa, **TPs**: Smallest thickness of the spinous process (in the lumbar vertebrae).



付図3. クマ科の骨盤の計測法.

(1) 仙骨

BFcr/cd: 椎頭/椎窩最大幅, **GBS**: 最大幅 (仙骨翼両端の幅), **GLS**: 腹側最大長 (仙骨翼の前縁から第6仙椎椎体の後腹側縁まで), **HFcr/cd**: 椎頭/椎窩最大高, **PL**: 機能長 (第1仙椎の椎頭と第6仙椎の椎窩の中心間の距離).

(2) 寛骨

GBA: 寛骨臼窩間最大幅, **GBTc**: 寛結節間最大幅, **GBTi**: 坐骨結節間最大幅, **GLC**: 片側の最大長, **GTI**: 坐骨結節最大厚, **LAR**: 唇部を除く寛骨臼の矢状径, **SB**: 腸骨体最小幅, **SBI**: 坐骨体間最小幅, **SBIs**: 坐骨体最小幅, **SH**: 腸骨体最小高, **SHIs**: 坐骨体最小高.

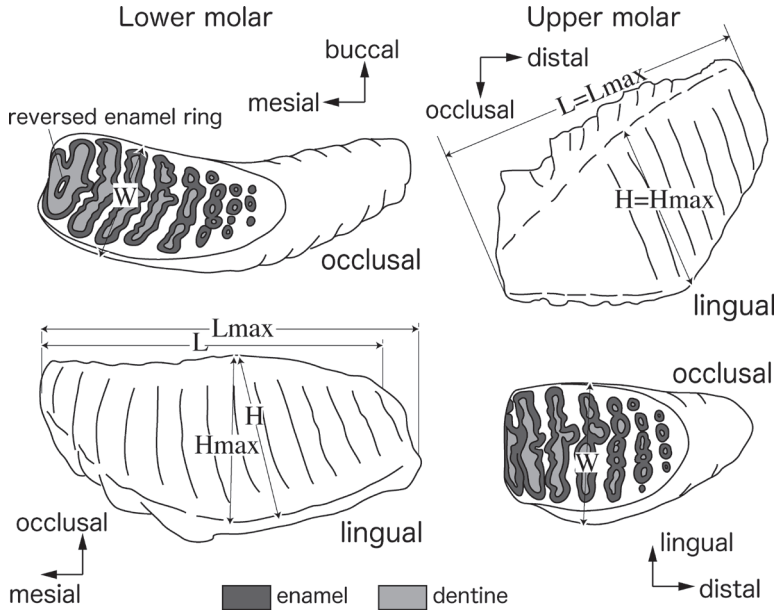
Appendix Fig. 3. Measuring method for the ursid pelvis.

(1) Sacrum

BFcr/cd: Greatest breadth of the vertebral caput/fossa, **GB**: Greatest breadth across the wings, **GLS**: Greatest length of the ventral side measured from the cranial borders of the wings to the caudoventral border of the body of the sixth vertebra, **HFcr/cd**: Greatest height of the vertebral caput/fossa, **PL**: Physiological length, measured between the centers of the vertebral caput of the first sacral vertebra and that of the vertebral fossa of the sixth sacral vertebra.

(2) Coxa

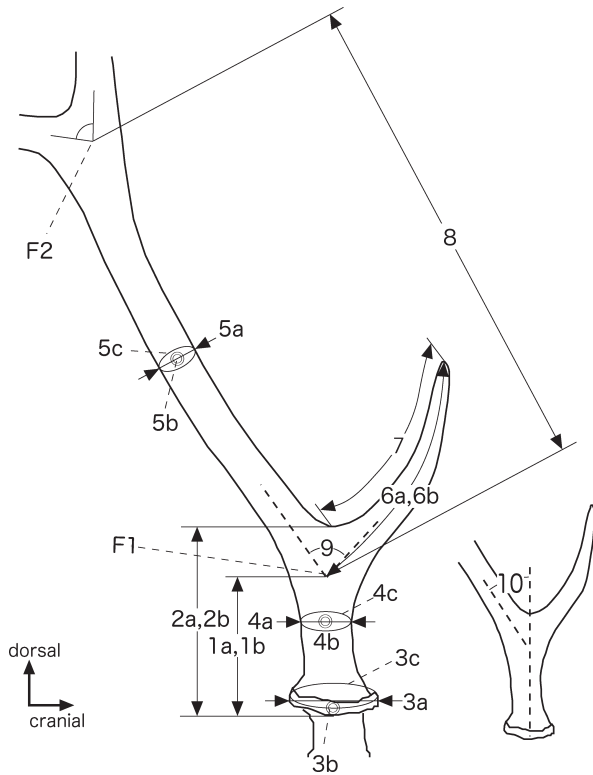
GBA: Greatest breadth across the acetabula, **GBTc**: Greatest breadth across the coxal tubercles, **GBTi**: Greatest breadth across the ischial tubercles, **GLC**: Greatest length of one half, **GTI**: Greatest thickness of the ischial tubercle, **LAR**: Sagittal diameter of the acetabulum without the lip, **SB**: Smallest breadth of the iliac corpus, **SBI**: Smallest breadth across the ischia, **SBIs**: Smallest breadth of the ischial corpus, **SH**: Smallest height of the iliac corpus, **SHIs**: Smallest height of the ischial corpus.



付図4. ゾウ科の臼歯の計測法. 方法は古脊椎動物グループ(1975a)に従う. 図はWei et al. (2006)を簡略化し一部加筆. **H**: 歯冠高, **Hmax**: 最大歯冠高, **L**: 歯冠長, **Lmax**: 最大歯冠長, **W**: 歯冠幅.

Appendix Fig. 4. Measuring method for the elephantid molars. The method follows Palaeovertebrate Group (1975a) and the figure simplified and modified from Wei et al. (2006)

H: Height of the crown, **Hmax**: Greatest height of the crown, **L**: Length of the crown, **Lmax**: Greatest length of the crown, **W**: Width of the crown.

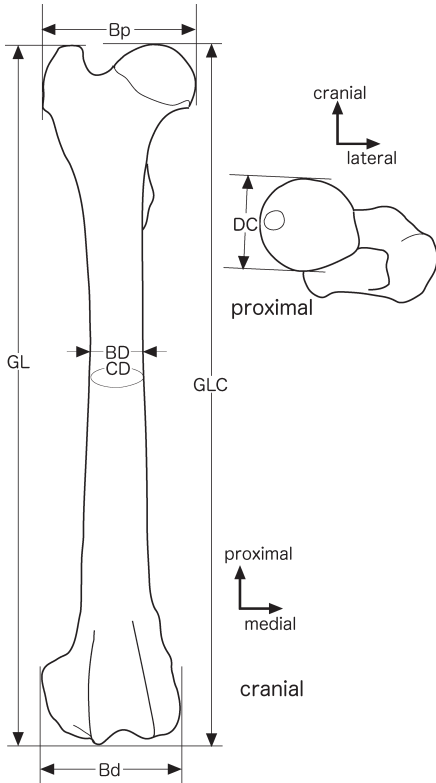


付図5. ニッポニケルプス亜属の角の計測法.

1a: 内側面での第1分岐点の高さ, **1b**: 外側面での第1分岐点の高さ, **2a**: 内側面での角座腹側縁中央から角幹基部背側縁までの長さ, **2b**: 外側面での角座腹側縁中央から角幹基部背側縁までの長さ, **3a**: 角座最大矢状径, **3b**: 角座最大横径, **3c**: 角座最大周囲長, **4a**: 角幹基部最小矢状径, **4b**: **4a**の位置での横径, **4c**: **4a**の位置での周囲長, **5a**: 第1分岐点から第2分岐点まで、または保存されている角幹の遠位端までの中間点での角幹の矢状径, **5b**: **5a**の位置での横径, **5c**: **5a**の位置での周囲長, **6a**: 内側面での第1枝の弧長, **6b**: 外側面での第1枝の弧長, **7**: 背側面での第1枝の第1分岐背側面腹側端から先端までの弧長, **8**: 内側面での第1分岐点から第2分岐点までの距離, **9**: 内側面での第1分岐点における第1枝と角幹の分岐角度, **10**: 内側面での第1分岐における角幹基部と角幹の分岐角度. **F1**: 第1分岐点(角幹と第1枝の中心軸の交点), **F2**: 第2分岐点(角幹と第2枝の中心軸の交点). ◎印の位置では内外側に計測する.

Appendix Fig. 5. Measuring method for the antler of subgenus *Nipponicervus*.

1a: Height of the first fork point along the medial surface, **1b**: Ditto along the lateral surface, **2a**: Length of the base of the beam on the medial side, **2b**: Ditto on the lateral side, **3a**: Greatest sagittal diameter of the burr, **3b**: Greatest transverse diameter of the burr, **3c**: Greatest circumference of the base of the beam, **4a**: Smallest sagittal diameter of the base of the beam, **4b**: Transverse diameter at the same point of **4a**, **4c**: Circumference at the same point of **4a**, **5a**: Sagittal diameter of the beam at the midpoint between **F1** and **F2** or the distal end of the preserved part of the beam, **5b**: Transverse diameter at the same point of **5a**, **5c**: Circumference at the same point of **5a**, **6a**: Arc length of the first tine on the medial surface, **6b**: Arc length of the first tine on the lateral surface, **7**: Arc length of the first tine on the dorsal surface, **8**: Length between **F1** and **F2** on the medial side, **9**: Angle between the central axis of the beam and that of the first tine at **F1** on the medial surface, **10**: Angle between the central axis of the beam and that of the base of the beam on the medial surface. **F1**: First forking point (Intersecting point of the central axis of the beam and that of the first tine), **F2**: Second forking point (Intersecting point of the central axis of the beam and that of the second tine). Double circle: Points measured mediolaterally.

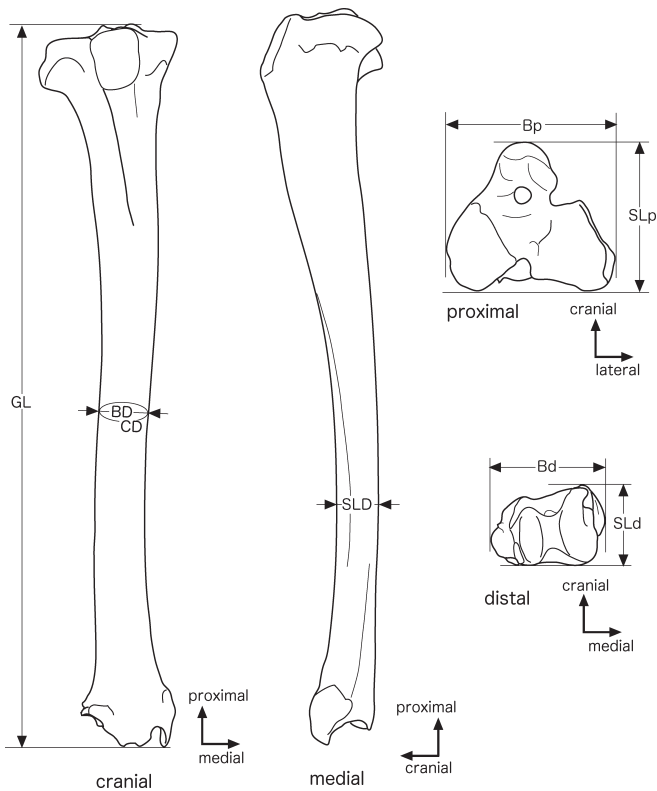


付図6. カモシカ亜科の大腿骨の計測法。

BD：骨体最小幅，**Bd**：遠位骨端最大幅，**Bp**：近位端最大幅，**CD**：骨体最小周閉長，**DC**：大腿骨頭最大矢状径，**GL**：最大長，**GLC**：大腿骨頭から測った最大長。

Appendix Fig. 6. Measuring method for the caprine femur.

BD: Smallest breadth of the corpus, **Bd**: Greatest breadth of the distal end, **Bp**: Greatest breadth of the proximal end, **CD**: Smallest circumference of the corpus, **DC**: Greatest sagittal diameter of the femoral caput, **GL**: Greatest length, **GLC**: Greatest length from the femoral caput.

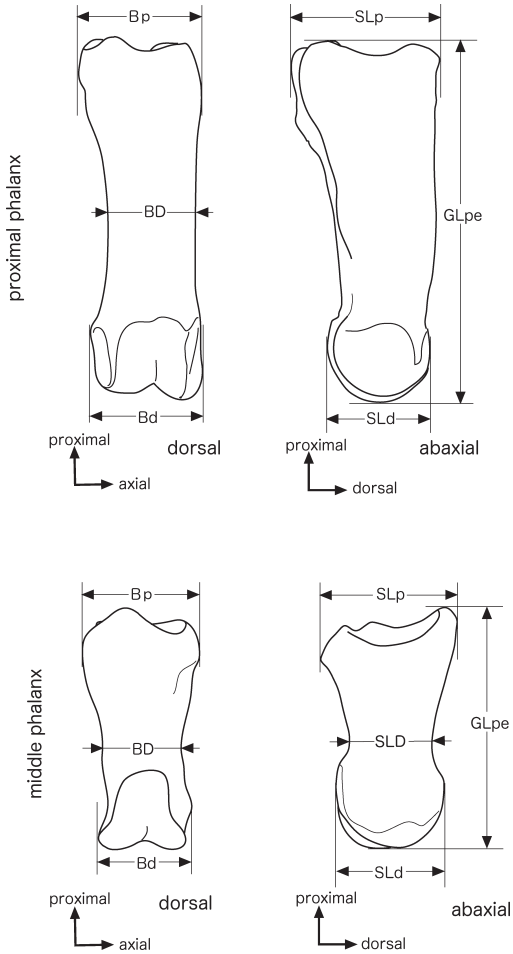


付図7. カモシカ亜科の脛骨の計測法。

BD：骨体最小幅（前頭面に平行に測る），**Bd**：遠位端最大幅，**Bp**：近位端最大幅，**CD**：骨体最小周閉長，**GL**：最大長，**SLD**：骨体最小矢状長（矢状面に平行に測る），**SLd**：遠位端最大矢状長（骨の長軸に直角で、内側顆と外側顆の後端を結んだ線から直角に前端まで）。

Appendix Fig. 7. Measuring method for the caprine tibia.

BD: Smallest breadth of the corpus measured parallel to the frontal plane, **Bd**: Greatest breadth of the distal end, **Bp**: Greatest breadth of the proximal end, **CD**: Smallest circumference of the corpus, **GL**: Greatest length, **SLD**: Smallest sagittal length of the corpus measured parallel to the sagittal plane, **SLd**: Greatest sagittal length of the distal end, **SLp**: Greatest sagittal length of the proximal end measured in a right angle to the long axis of the bone and the line passing the caudal end of the medial condyle and the lateral condyle.



付図8. カモシカ亜科の基節骨と中節骨の計測法。

BD：骨体最小幅，**Bd**：頭最大幅，**Bp**：底最大幅，**GLpe**：反軸側最大長，**SLD**：骨体最小矢状長（矢状面に平行に測った最小長），**SLd**：頭最大矢状長（骨の長軸に垂直で頭の軸側と反軸側の底側端を通る線に垂直に測る），**SLp**：底最大矢状長（骨の長軸に垂直に測る）。

Appendix Fig. 8. Measuring method for the caprine proximal and middle phalanges.

BD: Smallest breadth of the corpus, **Bd**: Greatest breadth of the caput, **Bp**: Greatest breadth of the base, **GLpe**: Greatest length of the abaxial half, **SLD**: Smallest sagittal length of the corpus measured parallel to the sagittal plane, **SLd**: Greatest sagittal length of the caput measured at a right angle to the long axis of the bone and the line passing through the plantar end of the axial and the abaxial half of the caput, **SLp**: Greatest sagittal length of the base measured at a right angle to the long axis of the bone.

付表1. 熊石洞産ヒグマと現生ヒグマならびに現生ツキノワグマの上顎第4小白歯の計測値（単位はmm）.

+：残存値. 計測方法は付図1を参照.

Appendix Table 1. Measurements of the upper fourth premolars of *Ursus arctos* from Kumaishi-do Cave, extant *U. arctos* and extant *U. thibetanus* in mm.

+: More than. For the measuring method see Appendix Fig. 1.

Taxon	<i>Ursus arctos</i>						<i>Ursus thibetanus</i>		
	Kumaishi-do Cave	Extant				Extant			
Specimen number	M-228	Setsuda col.		"Dewaki"		NSMT-M31422		OMNH M-1680	
Sex	?	♂		♂		♀		♂	
Right/Left	L	L	R	L	R	L	R	L	R
GL	14.3	16.9	17.0	14.2	14.5	12.3	12.9	10.9	10.7
GW	9.8	13.9	13.0	10.7	11.0	10.0	10.0	7.1	7.3
H	9.7	10.9+	10.5+	7.0+	9.0+	8.0+	7.8+	5.7+	6.0+

付表2. 熊石洞産ヒグマと現生ヒグマならびに現生ツキノワグマの上顎第1大白歯の計測値（単位はmm）.

+：残存値. 計測方法は付図1を参照.

Appendix Table 2. Measurements of the upper first molars of *Ursus arctos* from Kumaishi-do Cave, extant *U. arctos* and extant *U. thibetanus* in mm.

+: More than. For the measuring method see Appendix Fig. 1.

Taxon	<i>Ursus arctos</i>						<i>Ursus thibetanus</i>		
	Kumaishi-do Cave	Extant				Extant			
Specimen number	M-229	Setsuda col.		"Dewaki"		NSMT-M31422		OMNH M-1680	
Sex	?	♂		♂		♀		♂	
Right/Left	L	L	R	L	R	L	R	L	R
GL	22.2	24.3	25.5	22.8	21.8	20.0	20.0	16.5	17.0
GW	17.4	19.9	19.3	16.5	16.6	15.6	16.1	13.2	13.2
PaH	11.0	11.0+	10.4+	9.2+	9.0+	8.8+	8.5+	6.4+	6.6+
MH	11.8	11.5+	11.9+	9.7+	9.8+	9.5+	9.0+	6.8+	6.9+

付表3. 熊石洞産ヒグマと現生ヒグマならびに現生ツキノワグマの胸椎の計測値 (単位はmm).

+ : 残存値. 計測方法は付図2を参照.

Appendix Table 3. Measurements of the thoracic vertebrae of *Ursus arctos* from Kumaishi-do Cave, extant *U. arctos* and extant *U. thibetanus* in mm.

+ : More than. For the measuring method see Appendix Fig. 2.

Taxon	<i>Ursus arctos</i>														<i>Ursus thibetanus</i>													
	Kumaishi-do Cave							Extant							Extant							Extant						
	M-207	M-208	M-209	?				T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14		
Specimen number																												
Sex																												
PL	33	36	38	31	31	30	29	29	29	29	29	29	29	29	29	28	22	21	21	23	22	24	26	29	27			
BPma		80+	78+									72	65	63									64	58	59			
BPacd	46+	45	41+	32	39	39	40	41	44	44	38	27	29	32	28	30	31	30	34	35	38	30	27	32	32			
BPtr	101	87	82	93	89	89	88	88	88	82	82	72	65	63	74	70	70	66	68	67	63	65	59	58	58			
BFer	55	62	69	42	42	42	41	42	42	44	44	57	59	60	34	31	33	34	31	32	35	45	50	49	41			
BFcd	60	64	64+	48	48	48	50	52	57	54	56	60	63	63	38	39	43	39	40	42	41	39	40	41	41			
HFer	40	48	50	33	32	32	35	37	37	40	44	44	44	45	22	23	24	25	25	26	29	29	33	30	30			
HFcd	45	47+	48	34	36	38	37	39	40	42	42	42	43	44	22	24	24	25	26	25	29	29	32	33	33			
H	88+	128+	115+	131+	128+	121+	122+	114+	100	94	105+	109+	118+	118+	108	119*	115*	92	83	82	75	75	79	76	76			
BFv	24	27	28	20	19	18	18	18	19	20	20	22	24	26	17	16	16	16	15	15	16	18	18	17	17			

*: Height including osteophytes.

付表4. 熊石洞産ヒグマと現生ヒグマならびに現生ツキノワグマの腰椎の計測値 (単位はmm).

—: 計測不可能, +: 残存値, ±: 近似値. 計測方法については付図2を参照.

Appendix Table 4. Measurements of the lumbar vertebrae of *Ursus arctos* from Kumaishi-do Cave, extant *U. arctos* and extant *U. thibetanus* in mm.

—: Unmeasurable, +: More than, ±: Approximate. For the measuring method see Appendix Fig. 2.

Taxon	<i>Ursus arctos</i>										<i>Ursus thibetanus</i>							
	Kumaishi-do Cave					Extant "Dewaki"					Extant OMINH M-1680							
	M-210	M-211	M-212	?		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L1	L2	L3	L4	L5	L6	
Sex																		
PL	—	43	40	—	—	42	42	—	—	44	42	31	31	32	33	33	31	31
GLPa: R	81	77	72+	—	—	78	78	—	—	78	73	58	56	54	53	56	54	54
GLPa: L	84	78	70+	—	—	77	78	—	—	80	76	55	55	51	53	55	55	55
BPma	82	83	88	—	—	65	67	67	60	70	78	60	57	57	60	60	65	65
BPacd	44+	48+	72	—	—	34	37	—	42	51	64	35	34	36	38	38	46	46
BPco	76+	122+	113+	—	—	119	140+	148+	172+	173+	157+	113	105+	109+	115	122	133	133
BFer	—	67	77	—	—	60	63	62±	—	64	68	43	42	44	45	47	48	48
BFcd	70	71+	77	—	—	66	68	—	70	66	66	45±	43±	45±	46±	50±	51±	51±
HFer	—	56	48+	—	—	44±	46±	48±	—	47	44	33±	32±	34±	34±	33±	31	31
HFcd	45+	50	45	—	—	44	45	—	45	43	40	34±	32±	32±	32±	31±	28	28
H	94+	149+	102+	—	—	123+	126+	—	—	126+	100+	88	92±	99±	100±	99±	85±	85±
TPs	—	—	8	—	—	8	8	9	9	8	10	6	6	6	7	6	6	6
BFv	27	26	31	—	—	24	24	23	—	25	26	18	18	18	19	20	22	22
HO*								143	147			93	111	112	114	106	95	95

*: Height including osteophytes.

付表5. 熊石洞産ヒグマと現生ヒグマならびに現生ツキノワグマの仙骨の計測値 (単位はmm).

—: 計測不可能, ±: 近似値. 計測方法については付図3を参照.

Appendix Table 5. Measurements of the sacra of *Ursus arctos* from Kumaishi-do Cave, extant *U. arctos* and extant *U. thibetanus* in mm.

—: Unmeasurable, ±: Approximate. For the measuring method see Appendix Fig. 3.

Taxon	<i>Ursus arctos</i>		<i>Ursus thibetanus</i>
	Kumaishi-do Cave	Extant	Extant
Specimen number	M-230	"Dewaki"	OMNH M-1680
Sex	?	♂	♂
GLS	222±	201	164±
PL	—	180	155
GB	—	127±	108±
BFcr	—	66	52
HFcr	—	38	27
BFcd	23	27	18
HFcd	15	15	12
Number of segments	6	6	6

付表6. 熊石洞産ヒグマと現生ヒグマならびに現生ツキノワグマの寛骨の計測値 (単位はmm).

R: 右寛骨, L: 左寛骨. —: 計測不可能, +: 残存値, ±: 近似値. 計測方法については付図3を参照.

Appendix Table 6. Measurements of the pelves of *Ursus arctos* from Kumaishi-do Cave, extant *U. arctos* and extant *U. thibetanus* in mm.

R: Right coxa, L: Left coxa. —: Unmeasurable, +: More than, ±: Approximate. For the measuring method see Appendix Fig. 3.

Taxon	<i>Ursus arctos</i>				<i>Ursus thibetanus</i>	
	Kumaishi-do Cave		Extant		Extant	
Specimen number	M-230		"Dewaki"		OMNH M-1680	
Sex	?		♂		♂	
Right/Left	R	L	R	L	R	L
GLC	380+	394+	360	362	289	287
LAR	70	70	63	63	—	40
SH	69+	62+	80	80	—	38
SB	33+	—	33	35	—	24
SBI	29	30	23	24	18	19
SHI	38+	46	32	34	36	37
GBTc	253+		310		241	
GBA	206		194		164±	
GBTi	205+		213		179	
SBI	148		149		134	
GTI	59	56+	47	48	37	36

付表7. 熊石洞産ならびに瀬戸内海産のナウマンゾウの臼歯の計測値 (P と LF 以外の単位は mm).
R: 右臼歯, **L**: 左臼歯. —: 計測不可能, +: 残存値, ±: 近似値. 計測方法は付図4を参照.
 Appendix Table 7. Measurements of the cheek teeth of Palaeoloxodon naumanni from Kumaishi-do Cave and the sea bottom of Seto-Inland Sea in mm except P and LF.
R: Right teeth, **L**: Left teeth. —: Unmeasurable, +: More than, ±: Approximate. For the measuring method see Appendix Fig. 4.

Locality	Upper DM3			Upper DM4			Upper M1		Upper M2 or M3		Lower DM3		Lower DM4		Lower M1	
	OMNH QV-4434	OMNH QV-4437	M-219	M-221	Kumaishi-do Cave	Seto-Inland Sea	Kumaishi-do Cave	M-217	M-218	Kumaishi-do Cave	Kumaishi-do Cave	Seto-Inland Sea	Kumaishi-do Cave	OMNH QV-4319	M-216	Seto-Inland Sea
P*	×6×	×6×	∞4× (×6×)	∞4× (×6×)	×10×	NSM PMI4148	NSM PMI4150	NSM PMI4150	∞11× (×11×)	∞11× (×11×)	×8×	×7×	∞12× (×12×)	×12×	NSM PMI4171	
L	68	61	57+	56+	89	120	117+	114+	130	131	71	69	116	144	147+	
Lmax	68	61	57+	56+	89	120	117+	114+	130	131	73	69	120	160	160+	
H	45	—	19+	20+	82	81	93	93+	105	104	41+	—	77+	93	103+	
Hmax	45	—	19+	20+	82	81	93	93+	105	104	41+	—	77+	93	—	
W	37	36	33	22	48	49	50±	53+	56	56	32	33	44	49+	51	
E**	1.0	1.0	—	1.0	1.2	1.2	—	1.5	2.0	1.9	1.4	1.2	1.4	2.0	2.0	
LF***	9	10	12	12	10	10	9	9	8	8	11.3	9-11	9	8	7-7.3	

*: Number of the plates. Estimated number shown in the parentheses. **: Average enamel thickness. ***: Lamellar frequency. The average number of plates in a distance of 10cm along the mesio-distal axis of the teeth.

付表8. 熊石洞産カズサジカの角の計測値（長さの単位はmm. 角度の単位は°）.

－：計測不可能，＋：残存値，±：近似値. 計測方法については付図5を参照.

Appendix Table 8. Measurements of the antlers of *Cervus kazusensis* from Kumaishi-do Cave (length in mm, angle in °).

－：Unmeasurable, +: More than, ±: Approximate. For the measuring method see Appendix Fig. 5.

Specimen number	M-201	M-202	M-203	M-204	M-205	M-206	M-233	OMNH QV-4386	OMNH QV-4387
Right/Left	R	L	L	R	L	R	L	L	L
1a	87	107	45	45	73	77	72	52	89
1b	88	—	40	40	71	79	70	49	85
2a	113	134	62	62	98	102	98	72	116
2b	119	131	56	59	95	104	96	69	110
3a	53	42+	32	31	41	41	45	35	42
3b	55	48+	31	32	41	42	41+	37	45
3c	169	140+	102	102	129	131	138+	117	138+
4a	31	30	22	21	27	26	31	27	28
4b	27	25	19	17	25	24	28	22	23
4c	98	94+	66	64	85	83	94+	77	85
5a	30	—	—	17	—	22	25	23	24
5b	29	—	—	18	—	25	25	31	24
5c	93	—	—	56	—	78	81	69	79
6a	—	—	47	23+	90+	92+	40+	63+	80+
6b	—	—	50	26+	92+	96+	55+	62+	83+
7	—	—	32	12+	76+	76+	45+	45+	61+
8	270+	80+	—	125+	50+	90+	250+	220±	200+
9	75	—	65	65	80	80	80	75	80
10	30	35	25	20	35	35	40	35	35
3b/3a	1.04	—	0.97	1.03	1.00	1.02	—	1.06	1.07
4b/4a	0.87	0.83	0.86	0.81	0.93	0.92	0.90	0.81	0.82

付表9. 熊石洞産カモシカと現生ニホンカモシカおよび現生ゴウラルの大腿骨の計測値 (単位はmm).
R: 右大腿骨, **L**: 左大腿骨. —: 計測不可能, +: 計測可能, #: 残存値. 計測方法については付図6を参照.
 Appendix Table 9. Measurements of the femora of *Capricornis* sp., cf. *C. crispus* from Kumatashi-do, extant *Capricornis crispus* and *Naemorhedus goral* in mm.
R: Right femur, **L**: Left femur. —: Unmeasurable, +: More than. For the measuring method see Appendix Fig. 6.

Taxon	<i>Capricornis</i> sp., cf. <i>C. crispus</i> (Kumatashi-do Cave)				<i>Capricornis crispus</i> (Extant)										<i>Naemorhedus goral</i> (Extant)			
	OMNH QV-4256	OMNH QV-4255	OMNH M-47	OMNH M-558	OMNH M-912	OMNH M-1752	Specimens from Gifu Prefecture. Mean±SD (Number of individuals). (by Sugano et al., 1982).		Specimens from Nagano Prefecture. Mean±SE (Number of individuals). (by Matsuo et al., 1984)		OMNH M-1840	OMNH M-2117						
Sex	?	?	?	?	♀	?	♂	♀	♂	♀	♀	♂						
Right/Left	R	L	R	R	R	R	L	L	L	L	R	R						
GL	179+	158+	190	204	210	182	209±6.0 (28)	212±5.4 (26)	208.57±1.06 (14)	208.60±2.04 (5)	191	191						
GLC	—	—	190	201	207	182	208±6.4 (28)	211±5.6 (26)	203.75±1.16 (14)	204.50±1.86 (5)	191	191						
Bp	—	—	44	46	49	42	41	—	45.76±0.29 (14)	45.48±0.61 (5)	48	48						
DC	26	—	23	23	24	23	22	—	—	—	24	24						
BD	21	20	16	18	17	15	14	17±1.0 (28)*	17.16±0.19 (14)	17.42±0.26 (5)	18	18						
CD	64	65	55	59	56	52	51	—	—	—	64	63						
Bd	—	—	40	41	41	38	38	42±1.3 (30)	42.16±0.35 (14)	40.62±0.68 (5)	42	42						
GL/CD	—	—	3.5	3.5	3.7	3.5	3.6	—	—	—	3.0	3.0						
GL/BD	—	—	11.9	11.3	12.7	12.1	12.8	—	—	—	10.6	10.7						
												11.1						

*: Smallest diameter of the body.

付表10. 熊石洞産カモシカと現生ニホンカモシカおよび現生ゴウラルの脛骨の計測値 (単位はmm).

R: 右脛骨, L: 左脛骨. —: 計測不可能, +: 計測可能, *: 計測方法については付図を参照.

Appendix Table 10. Measurements of the tibiae of *Capricornis* sp., cf. *C. crispus* from Kumaishi-do Cave, extant *Capricornis crispus* and *Naemorhedus goral* in mm.

R: Right tibia, L: Left tibia. —: Unmeasurable, +: More than. For the measuring method see Appendix Fig. 7.

Taxon	<i>Capricornis crispus</i> (Extant)												<i>Naemorhedus goral</i> (Extant)					
	OMNH QV-4260 (Kumaishi-do Cave)		OMNH M-47		OMNH M-558		OMNH M-912		OMNH M-1752		Specimens from Gifu Prefecture. Mean±SD (Number of individuals). (by Sugano et al., 1982)		Specimens from Nagano Prefecture. Mean±SE (Number of individuals). (by Matsuo et al., 1984)		OMNH M-1840		OMNH M-2117	
Sex	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	♂	♀	♂	♀	R	L	R	L
Right/Left	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L					R	L	R	L
GL	221+	226	245	248	248	248	220	221	251±6.9 (30)	253±7.2 (27)	249.57±1.43 (14)	248.60±3.49 (5)	224	224	224	224	242	241
Bp	—	46	49	48	48	46	43	42	49±1.7 (30)	49±1.5 (27)	47.02±0.49 (14)	47.06±0.91 (5)	47	47	47	47	45	45
SL-p	—	39	38	43	43	43	38	37					41	42	41	42	41	40
BD	20	16	15	17	17	17	13	13					18	18	18	18	18	18
SLD	18	14	15	15	15	14	12	12	15±0.7 (30) *	15±0.9 (27) *	16.53±0.30 (14)	16.70±0.43 (5)	16	16	16	16	16	16
CD	60	50	54	54	54	53	44	45					53	54	54	57	57	57
Bd	—	28	31	31	31	31	26	28	31±1.0 (30)	32±1.1 (27)	31.32±0.27 (14)	31.38±0.61 (5)	26	27	27	27	27	28
SLd	—	19	20	23	22	21	17	18					20	20	20	21	21	21
GL/CD	—	4.57	4.55	4.63	4.67	4.67	5.00	4.91					4.22	4.15	4.24	4.23	4.24	4.23

*: Smallest diameter of the body.

付表11. 熊石洞産カモシカと現生ニホンカモシカおよび現生ゴウラルの基節骨と中節骨の計測値 (単位はmm).
M: 手, **P**: 足, **R**: 右, **L**: 左, **III**: 第3指/趾, **IV**: 第4指/趾. 計測方法については付図8を参照.
 Appendix Table 11. Measurements of the proximal and the middle phalanges of *Capricornis* sp., cf. *C. crispus* from Kumaishi-do Cave, extant *Capricornis crispus* and *Naemorhedus goral* in mm.
M: Manus, **P**: Pes, **R**: Right, **L**: Left, **III**: Third digit, **IV**: Fourth digit. For the measuring method see Appendix Fig. 8.

Taxon	<i>Capricornis crispus</i> (Extant)												<i>Naemorhedus goral</i> (Extant)																			
	<i>C. crispus</i> (Kumaishi-do Cave)												<i>N. goral</i> (Extant)																			
Specimen number	OMNH M-47	OMNH M-558	OMNH M-912	OMNH M-1752	OMNH M-47	OMNH M-558	OMNH M-912	OMNH M-1752	OMNH M-47	OMNH M-558	OMNH M-912	OMNH M-1752	OMNH M-1840	OMNH M-2117	OMNH M-1840	OMNH M-2117	OMNH M-1840	OMNH M-2117														
Sex	?	?	♀	?	?	?	♀	?	?	?	♀	?	♀	♂	♀	♂	♀	♂														
Manus/Pes	M	M	M	M	P	P	M	P	P	P	M	P	M	M	M	M	P	P														
Right/Left	R	L	R	L	R	R	R	L	R	R	R	L	R	R	L	R	R	L														
Third/Forth	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV														
Glpe	37.2	37.1	41.2	41.1	44.1	43.2	37.5	38.7	39.9	39.5	41.1	41.3	44.8	44.5	38.0	38.3	38.5	38.9	37.8	38.2	38.3	38.0	38.2	39.5	38.5	39.0						
Bp	14.5	14.5	16.0	15.8	15.9	15.9	14.5	14.9	13.0	13.9	14.5	13.8	14.3	14.6	13.2	13.0	14.3	14.7	14.6	14.8	14.3	14.4	14.0	14.2	13.4	13.2	13.0	13.2	13.2	12.6		
SLp	16.5	17.7	16.2	16.3	18.9	18.7	16.4	16.5	15.9	16.1	16.0	15.6	17.5	18.3	15.3	15.5	15.4	15.9	15.3	16.3	16.2	16.3	16.4	16.1	15.5	16.4	15.1	15.3	15.1	15.2	15.0	14.8
BD	11.1	11.0	12.5	12.4	13.0	12.3	10.5	10.8	9.2	9.3	10.9	10.6	10.7	10.8	8.9	9.0	12.0	12.5	12.0	12.0	12.8	12.5	13.0	10.8	10.5	10.5	10.8	10.9	11.1	10.8	11.3	
Bd	12.5	12.9	13.7	13.8	14.1	14.0	12.0	12.1	11.5	11.5	12.5	12.5	12.8	13.2	11.0	11.1	14.3	14.1	14.0	14.1	13.8	14.0	14.0	14.5	12.5	12.4	12.5	12.3	12.3	12.5	12.2	
SLd	11.7	11.5	12.5	12.7	14.3	14.2	10.9	11.8	10.4	11.4	11.0	10.9	11.8	11.7	10.1	10.2	12.3	12.2	12.0	12.2	11.6	11.5	11.0	11.8	10.8	10.8	10.8	10.9	10.5	10.0	10.4	11.1

Taxon	<i>Capricornis crispus</i> (Extant)												<i>Naemorhedus goral</i> (Extant)																				
	<i>C. crispus</i> (Kumaishi-do Cave)												<i>N. goral</i> (Extant)																				
Specimen number	OMNH M-47	OMNH M-558	OMNH M-912	OMNH M-1752	OMNH M-47	OMNH M-558	OMNH M-912	OMNH M-1752	OMNH M-47	OMNH M-558	OMNH M-912	OMNH M-1752	OMNH M-1840	OMNH M-2117	OMNH M-1840	OMNH M-2117	OMNH M-1840	OMNH M-2117															
Sex	?	?	♀	?	?	?	♀	?	?	?	♀	?	♀	♂	♀	♂	♀	♂															
Manus/Pes	M	M	M	M	P	P	M	P	P	P	M	P	M	M	M	M	P	P															
Right/Left	R	L	R	L	R	R	R	L	R	R	R	L	R	R	L	R	R	L															
Third/Forth	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV															
Glpe	24.2	23.9	27.8	27.9	30.2	30.0	26.2	25.0	24.0	24.7	28.0	28.5	29.0	28.9	24.9	25.0	26.5	27.0	27.0	27.0	26.2	26.2	26.3	26.0	26.0	26.5	25.5	26.9	26.2	25.3	26.1	25.2	
Bp	13.6	13.8	14.6	14.2	14.9	14.8	13.0	13.2	12.3	12.2	13.1	13.7	13.5	13.2	11.9	12.1	14.7	14.5	14.3	14.8	14.0	14.0	13.0	13.8	13.5	12.8	12.7	12.8	13.9	11.9	11.9	12.2	11.5
SLp	15.0	14.9	16.0	16.3	17.3	17.1	16.1	15.9	13.8	14.3	14.5	15.0	16.2	16.3	14.1	14.0	15.0	14.8	14.6	14.6	13.5	13.5	13.3	13.4	13.0	13.1	13.9	13.1	12.2	12.0	12.3	12.2	
BD	9.9	11.1	10.1	10.6	11.1	10.5	10.9	9.9	9.0	8.3	8.2	9.2	9.5	9.2	9.0	8.0	7.5	10.5	10.2	10.3	10.0	10.1	10.1	10.0	9.3	8.9	9.0	9.0	8.5	8.7	8.2	8.7	
SLD	11.5	12.5	12.9	12.3	13.1	13.1	11.7	11.9	9.2	9.5	10.2	10.1	10.1	10.0	9.0	8.5	11.4	11.0	11.0	10.9	10.9	11.2	11.0	11.5	9.2	8.8	9.2	9.1	8.9	9.1	9.0	9.0	
Bd	10.9	11.3	11.2	11.0	12.5	12.3	9.6	9.8	9.7	9.8	10.0	10.0	10.0	8.5	8.5	11.5	11.5	11.7	11.5	11.0	10.5	11.0	10.5	10.3	10.5	10.1	10.7	10.4	9.0	9.1	9.5	9.0	
SLd	14.5	15.3	16.0	15.9	15.2	16.2	14.1	14.0	12.3	12.2	13.0	13.1	12.9	12.0	11.2	11.5	14.8	14.6	14.8	14.8	14.0	13.9	13.5	13.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.3	11.1	11.3	11.2	

付表12. ニキチンカモシカと現生ゴウラルならびに現生ニホンカモシカの第3・4中手骨と第3・4中足骨の計測値 (単位はmm).

R: 右中手骨・中足骨, L: 左中手骨・中足骨. —: 計測不可能. 計測方法については樽野ほか (2017) の付図9を参照.

Appendix Table 12. Measurements of the metacarpals III et IV and metatarsals III et IV of *Naemorhedus nikitini*, extant *Naemorhedus goral* and *Capricornis crispus* in mm.

R: Right metacarpal/metatarsal, L: Left metacarpal/metatarsal. —: Unmeasurable. For the measuring method see Appendix Fig. 9 by Taruno et al. (2017).

Taxon	<i>Naemorhedus nikitini</i> (by Shikama, 1949)				<i>Naemorhedus goral</i> (extant)				<i>Capricornis crispus</i> (extant)							
	Tohoku Univ. No.65584		OMNH M-1840	OMNH M-2117	OMNH M-47	OMNH M-558	OMNH M-912	OMNH M-1752	Specimens from Gifu Prefecture. Mean±SD (Number of individuals). (by Sugano et al., 1982)		Specimens from Nagano Prefecture. Mean±SE (Number of individuals). (by Matsuo et al., 1983, 1984)					
Sex	?	♀	♂	?	?	♀	?	?	♂	♀	♂	♀				
Right/Left	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				
Metacarpal	GL	162	121	125	118	128	129	120	131±3.7 (21)	131±4.3 (17)	131.96±0.96 (13)	130.60±2.21 (5)				
	Bp	34	28	28	25	26	27	25	28±0.8 (21)	27±1.4 (17)						
	SLp	25	20	19	17	18	19	17								
	BD	22	18	19	18	18	20	15								
	SLD	16	11	13	11	13	12	11	12±0.5 (21)*	12±0.5 (17)*						
	Bd	40	29	29	30	30	32	30	32±0.9 (21)	32±1.0 (17)						
Metatarsal	SLd	23	18	17	19	18	19	17								
	GL	169	126	130	127	—	141	127	141±4.0 (25)	142±5.1 (20)	141.96±0.86 (13)	140.60±2.27 (5)				
	Bp	30	23	22	22	23	23	22	24±2.2 (26)	24±0.8 (20)						
	SLp	—	21	20	20	—	21	19								
	BD	20	15	16	15	16	15	12								
	SLD	17	12	14	13	13	13	11	13±0.7 (26)*	13±0.7 (20)*						
Bd	37	27	27	28	29	30	28	30±2 (26)	30±0.9 (20)							
SLd	22	17	16	18	18	20	17									

*: Smallest diameter of the body.

付表13. ニキチンカモシカと現生ニホンカモシカおよび現生ゴーラルの大白歯と大白歯列の計測値 (単位はmm).

R : 右大白歯 (列), **L** : 左大白歯 (列). + : 最小値. 計測方法については奥村ほか (2016) の付図 1 と付図 2 を参照. ただし, **Lc** は最大歯冠長, **MR** は大白歯列長, **W** は W 1, W 2, W 3 の中の最大値.

Appendix Table 13. Measurements of the molars and molar rows of *Naemorhedus nikitini*, extant *Naemorhedus goral* and extant *Capricornis crispus* in mm.

R: Right molar and molar row, **L**: Left molar and molar row. +: More than. For the measuring method see Appendix Fig. 1 and 2 by Okumura et al. (2016). **Lc**: Greatest length of the crown, **MR**: Length of the molar row, **W**: Greatest value among W1, W2 and W3.

Upper tooth	Taxon	<i>Naemorhedus nikitini</i> *		<i>Naemorhedus goral</i> (extant)		<i>Capricornis crispus</i> (extant)							
	Specimen number	Tohoku Univ. No.65584		OMNH M-2117		OMNH M-47		OMNH M-558		OMNH M-912		OMNH M-1308	
	Sex	?		♂		?		?		♀		?	
Right/Left	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	
MR	51.3	51.5	45.3+	45.0+	40.0	39.8	40.8	41.7	43.0	43.0	44.0	43.8	
M1	Lc	15.5	15.4	14.2	14.2	11.0	11.5	11.0	11.8	13.8	13.7	14.1	14.0
	W	14.6	14.8	11.7+	11.2+	13.1	12.7	13.0	13.2	13.8	13.9	14.4	14.3
M2	Lc	18.0	18.0	16.9	17.1	13.3	13.3	13.4	13.6	15.3	15.1	15.7	15.3
	W	15.4	15.7	12.0+	11.2+	13.7	13.3	13.7	13.7	12.8+	12.7+	14.1+	13.7+
M3	Lc	20.0	19.8	16.3+	15.7+	16.1	15.9	17.2	17.0	15.3	15.2	15.7	15.8
	W	15.2	15.3	10.8+	10.6+	12.8	12.8	14.3	14.0	11.9+	11.8+	12.2+	12.1+

Lower tooth	Taxon	<i>Naemorhedus nikitini</i> *	<i>Naemorhedus goral</i> (extant)				<i>Capricornis crispus</i> (extant)					
	Specimen number	Tohoku Univ. No.65584	OMNH M-1840		OMNH M-2117		OMNH M-47		OMNH M-558		OMNH M-912	
	Sex	?	♀		♂		?		?		♀	
Right/Left	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	
MR	54.3	43.4	43.2	49.2+	49.5+	44.9+	44.4+	45.4+	46.0+	48.0+	48.2+	
M1	Lc	14.7	10.7	11.2	13.4	13.6	11.0	11.0	12.4	12.4	12.8	13.0
	W	9.8	8.3	7.8	8.2	8.0	9.1	9.0	8.7	8.5	9.2	9.0
M2	Lc	16.5	12.3	11.5	16.1	16.0	12.2	12.3	13.3	13.2	14.6	14.7
	W	10.7	9.7	8.3	8.0	8.2	9.4	9.4	9.5	9.8	9.6	9.4
M3	Lc	24.2	22.2	21.4	19.6+	20.1+	20.0+	19.7+	20.3+	20.0+	20.5+	19.6+
	W	10.6	8.7	8.4	7.7	7.4	9.9	9.6	10.2	10.0	9.6	9.6

*: After Shikama (1949)

正誤表：奥村潔・石田克・樽野博幸・河村善也 2016. 岐阜県熊石洞産の後期更新世のヤベオオツノジカとヘラジカの化石（その1）角・頭骨・下顎骨・歯.

Errata: Okumura, K., Ishida, S., Taruno, H. and Kawamura, Y. (2016) Yabe's giant deer and elk remains from the Late Pleistocene of Kumaishi-do Cave, Gifu Prefecture, central Japan (Part 1): Antlers, a skull, mandibles, and teeth

ページ	項目・行数	誤	正
p.5	Table 1: 7 Kamikuroiwa: Locality	Gumma	Gunma
p.5	Table 1: 7 Kamikuroiwa: Preserved element	metacarpus	metatarsus
p.5	Table 1: 9 Otsu: Locality	横浜市	横須賀市
p.5	Table 1: 14 Yage: Literature	Tomida (1977)	Tomida (1978)
p.9	下から一行目	3回	4回
p.10	1~3行目	なお・・・呼んでいる.	削除: Delete
p.13	下から14行目	QV-0279	QV-0275
p.14	Fig. 6	blow tine	brow tine
p.14	1行目	眉枝 (blow tine)	眉枝 (brow tine)
p.17	Fig. 9	₁ C	C
p.22	12行目	頬側に	外側に
p.23	10行目	頬側に	外側に
p.23	18行目	頬側に	外側に
p.34	下 1 行	3.68~4.45	3.67~4.45
p.36	Fig.13: description	QV-0279	QV-0275
p.37	Fig.15: description	QV-0279	QV-0275
p.38	Fig.16: description	QV-0279	QV-0275
p.39	Fig.18: description	QV-0279	QV-0275
p.40	Fig.19: description	QV-0279	QV-0275
p.41	Fig.20: description	QV-0279	QV-0275
p.41	Fig.20	₁ C	C
p.41	2行目	QV-0279	QV-0275
p.43	図22説明 (和文)	NMI	MNI
p.46	図23説明 (和文)	NMI	MNI
p.46	Fig. 23 : Uppermost column	NMI	MNI
p.50	10行目	頬側に	外側に
p.51	下から18行目	1976. The measurement	1976. A guide to the measurement
p.51	下から11行目	Bull. Natn. Sci.	Bull. Nat. Sci.
p.52	24行目	p.284-344	p.284-386
p.53	20行目	(6)	6
p.53	21行目	(15)	15
p.53	下から12行目	Kuzuū Ossuaries ₁	Kuzuū Ossuaries ₁
p.54	17行目	富田進 1977	富田進 1978
p.74	App. Table 1: Mandibular ramus: <i>Alces alces</i>	QV-0279	QV-0275
p.74	App. Table 1: Mandibular corpus: <i>Alces alces</i>	QV-0279	QV-0275
p.79	App. Table 6 (1) : Mandibular ramus: <i>Alces alces</i>	3.68 to 4.45	3.67 to 4.45
p.80	App. Table 6 (1) : Mandibular corpus: Direction observed	buccal	lateral
p.80	App. Table 6 (1) : Mandibular corpus: Sinomegaceros yabei	buccally	laterally
p.82	App. Table 6 (3) : P4, M1: <i>Alces alces</i>	P ₄	P4

正誤表：樽野博幸・河村善也・石田克・奥村潔 2017. 岐阜県熊石洞産の後期更新世のヤベオオツノジカとヘラジカの化石（その2）体骨.
Errata: Taruno, H., Kawamura, Y., Ishida, S. and Okumura, K. (2017) Yabe's giant deer and elk remains from the Late Pleistocene of Kumaishi-do Cave, Gifu Prefecture, central Japan (Part 2): Postcranial bones

ページ	項目・行数	誤	正
p.18	下から18行目	F4, F1, F2, F3,	F ₄ , F ₁ , F ₂ , F ₃
p.18	下から17行目	F2, F4, F4	F ₂ , F ₄ , F ₄
p.37	8行目	M-120	M-132
p.37	19行目	< M-120 >	< M-132 >
p.37	20行目	右小菱形有頭骨	左小菱形有頭骨
p.40	下から8行目	M-119	M-133
p.41	図15：説明	右脛骨	左脛骨
p.41	Fig.15: description	right Tibia	left tibia
p.42	下から5行目	M-119	M-133
p.44	17行目	(図16；D：	(図17；D：
p.68	16行目	Peiffer	Pfeiffer
p.68	18行目	Peiffer	Pfeiffer
p.70	2行目	M-120	M-132
p.74	11行目	いが [§] ,	いるが [§] ,
p.74	図48：説明（2箇所）	右脛骨	左脛骨
p.74	Fig.48: description（two locations）	right Tibia	left tibia
p.75	下から13行目	M-119	M-133
p.76	6行目	M-119	M-133
p.76	18行目	大きく傾いていおり	大きく傾いており
p.81	5行目	(図29；C)	(図31；C)
p.91	下1行目	(6)	6
p.92	1行目	(15)	15
p.95	左段：下17行目	(QV-4078)	(QV-4078+M-108)
p.95	left column: the third line from the bottom	(QV-4078)	(QV-4078+M-108)
p.95	右段：11行目	右手第Ⅲ指	左手第Ⅳ指
p.95	right column: the sixth line from the bottom	third digit of the right	fourth digit of the left
p.96	right column: the twelfth line	18: Caudal view	18: Plantar view
p.96	right column: the fourteenth line	20: Caudal view	20: Plantar view
p.108	Appendix Fig. 4: description	(in thoracic … ribs)	削除：Delete
p.109	Appendix Fig. 5: description of Ldi	: from the distal … along the spine	(from the distal … along the spine)
p.113	Appendix Fig. 12: in the figure	dorsal	cranial
p.117	Appendix Table 4: left end column (three locations)	HFc	HFc _r
p.120	Table 10	Table 10	Appendix Table 10
p.120	Appendix Table 10: Trapezoideocapiate	M-120	M-132
p.125	Appendix Table 18: Middle phalanx M-113	M/R/III	M/L/IV
p.127	Appendix Table 18: C3-C7: Related figure and table	Appendix able 3	Appendix table 3

