

ヤベオオツノジカの角の形態について  
— 一 個 体 発 生 に 基 づ く 再 検 討 —

樽野博幸<sup>1</sup>・奥村 潔<sup>2</sup>・石田 克<sup>3</sup>

Antler morphology of the Yabe's giant deer  
— revision based on their ontogenetic variation —

Hiroyuki TARUNO<sup>1</sup>, Kiyoshi OKUMURA<sup>2</sup> and Shinogu ISHIDA<sup>3</sup>

**Abstract:** The Yabe's giant deer (*Sinomegaceros yabei*) was one of the largest species among the tribe Megacerini, and had nearly the same body size as the "Irish Elk" (*Megaloceros giganteus*). Tomioka specimen is only one completely preserved antler of *S. yabei*, and is small. Previously, having the small antler had been regarded as one of the diagnostic characters of *S. yabei*. However, the morphology of the deer's antler changes with ontogeny. We examine the ontogenetic variation of the antlers of *S. yabei* reported from all over Japan by referring to those of the extant sika deer (*Cervus nippon*) and moose (*Alces alces*). It becomes clear that, as growing up, the brow tin and main palmation became larger, the main beam became thicker, and the digit increased in number. In the prime of their lives, *S. yabei* had rather grand antlers. After arriving at senescence, the brow tin and main palmation became smaller, the main beam decreased in thickness, and the digit decreased in number. As a result, these changes are recognized as a part of ontogenetic variation. Also in this paper, the authors present morphological features by which we distinguish the brow tin and main palmation of *S. yabei* and the emended specific diagnoses of *S. yabei* based on the antler morphology. In appendices, a skeleton of *S. yabei* with the specimens from Kumaishido-cave and its life restoration, which are displayed in the Osaka Museum of the Natural History, are introduced with references including specimens and previous studies.

**抄録:** ヤベオオツノジカ (*Sinomegaceros yabei*) は、オオツノジカ類の中でもアイルランド産のギガンテウスオオツノジカ (*Megaloceros giganteus*) と同等の体格を持つ大型種である。しかし、ヤベオオツノジカの完全な形をとどめた角化石は、これまでに1対しか発見されていない。この標本はオオツノジカ類としては小型のものであるが、それが本種の特徴と捉えられてきた。しかし、シカ類の角は年齢により大きくその形態を変えることはよく知られている。本稿では、現生のニホンジカとヘラジカでの研究例を参考に、日本各地から産出したヤベオオツノジカの成長に伴う角の形態変化について考察した。その結果、ヤベオオツノジカの角は、成長に伴い、眉枝と主幹掌状部が広く、主幹柱状部が太くなると共に、指状突起の本数が増え、最も体力が盛んな年齢では、かなり雄大な角を持つことが明らかになった。そして老齢の個体では、眉枝と主幹掌状部は狭くなり、指状突起は減少すること、主幹柱状部はやや細くなることが明らかになった。また、ヤベオオツノジカにおける主幹掌状部と眉枝の識別点についても論じた。そしてヤベオオツノジカの種の特徴を、角の形態に基づき再定義した。付録1および2では、大阪市立自然史博物館において復元・展示されている、熊石洞標本に基づく復元全身骨格と、生体復元像について、それらの基になった標本を示し、復元当時の見解に言及した。

**Key words:** Emended specific diagnoses; Kumaishido-cave; life restoration; Megacerini; Nojiriko specimen; ontogenetic variation; *Sinomegaceros yabei*; skeleton.

※大阪市立自然史博物館業績第474号 (2018年12月9日受理)

<sup>1</sup> 大阪市立自然史博物館 〒546-0034 大阪市東住吉区长居公園1-23

Osaka Museum of Natural History, Nagai Park 1-23, Higashisumiyoshi-ku, Osaka 546-0034, Japan

<sup>2</sup> 〒503-2121 岐阜県不破郡垂井町2428

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

<sup>3</sup> 〒501-4221 岐阜県郡上市八幡町小野 5-10-12

Ono 5-10-12, Hachiman-cho, Gujo, Gifu 501-4221, Japan

Corresponding author: H. Taruno, E-mail: hiroyukitaruno@gmail.com

## はじめに

ヤベオオツノジカ (*Sinomegaceros yabei*) はナウマンゾウ (*Palaeoloxodon naumanni*) と並んで、日本の後期更新世を代表する大型陸生哺乳類である。奥村ほか (2016) と樽野ほか (2017) は、岐阜県熊石洞から産出した大量の資料を詳細に記載し、ヤベオオツノジカの歯・角・骨格の形態について明らかにするとともに、ほぼ同程度の体サイズを持つヘラジカ (*Alces alces*) のそれらとの形態的違いを示した。さらにヤベオオツノジカが *Megaloceros giganteus* と同程度の体サイズを持つ大型種であることを明らかにした。

一般にシカ類化石の分類においては、角の形態の差異が重視されてきたが、シカ類の角は毎年生えかわり、年齢による変異が大きいことも知られている (大森司, 1977)。しかし、熊石洞から産出したヤベオオツノジカの角化石は、その数が限られ、上記2論文では、この種の角の年齢をも考慮した形態的特徴を明らかにするような、十分な議論はできていない。

これまでに知られているヤベオオツノジカの角化石の中で、最も良く全体の形態が観察できるのは、Shikama and Tsugawa (1962) により群馬県富岡市上黒岩から報告された左右1対の角 (以下、富岡標本) である。富岡標本の角は、オオツノジカ類としては小型であったが、この報告後、ヤベオオツノジカの角はこの標本に準じて復元されることが多かった (長谷川ほか, 1980)。ところが、長野県信濃町の野尻湖で発掘された主幹掌状部 (NMNV-5N III X3-2) は、富岡標本のそれとは大きく異なる雄大な形態を持っており、それまでのヤベオオツノジカの角に対するイメージを大きく変えるものであった (古脊椎動物グループ, 1975)。

その後も、ヤベオオツノジカの角化石とされるものは、野尻湖をはじめ各地から多く得られてきたが、それらの変異について詳しく論じられることはなかった。また、眉枝として記載された標本もいくつかあるが、扁平な角は「掌状角」とされたものが多く、主幹掌状部と眉枝との識別点について議論されたこともなかった。

本稿では、まず主幹掌状部と眉枝の識別点を明らかにする。そして、現生ニホンジカ (*Cervus nippon*) ならびに現生ヘラジカの角の年齢による変化に関する研究例を参考にしつつ、これまで日本各地から知られているヤベオオツノジカの角化石を再検討して、年齢による変化も含めたヤベオオツノジカの角の形態について論ずる。またその形態の機能的意味、形態と生息環境との関係についても考察する。

## 標本と方法

### 1. 標本

本稿で筆者らが実物標本あるいはレプリカに基づいて検討したものの産地、所蔵機関そして標本番号は、以下の通りである。

- ・岐阜県郡上市八幡町熊石洞 (大阪市立自然史博物館所蔵)
  - OMNH QV-4022: 右主幹掌状部
  - OMNH QV-4023 + M-002: 右主幹柱状部と眉枝近位部
- ・長野県上水内郡信濃町野尻湖立ヶ鼻遺跡 (信濃町立野尻湖ナウマンゾウ博物館所蔵)
  - NMNV-5N III X2-1: 右眉枝
  - NMNV-5N III X3-2: 右主幹掌状部
  - NMNV-6N I F6-4: 右眉枝
  - NMNV-8N III G22-12: 右主幹柱状部
  - NMNV-9N I A12-2: 右主幹柱状部
  - NMNV-9N I A12-3: 左眉枝
  - NMNV-9N I A12-4: 左主幹柱状部
  - NMNV-9N III Q4-4: 左主幹柱状部と主幹掌状部の一部、後枝
  - NMNV-9N III U2-60, 61: 左主幹柱状部
  - NMNV-12N III Y5-28: 左主幹掌状部
- ・長崎県壱岐市幡鉾川 (原の辻遺跡調査事務所保管)
  - 標本番号-44 (仮番号): 右眉枝 (本文中では壱岐標本と表記)
- ・群馬県富岡市上黒岩 (群馬県立自然史博物館所蔵: 全てレプリカ)
  - GMNH-PV20A: 右角
  - GMNH-PV20E: 右下顎骨
  - GMNH-PV20F: 左下顎骨

GMNH-PV20G：右下顎骨

なお、これらの複数の標本を一括して述べる場合、富岡標本と表記している。

## 2. ヤベオオツノジカの角の記載用語と方向用語

本稿では奥村ほか（2016）で示された用語を使用する。ただし、「主幹掌状部」は主幹遠位部の扁平な部分とその周辺の指状突起を含む部分の全体を示す用語であるが、その内の指状突起を除く部分を「掌状面（palmated surface）」と呼んで区別する（図1）。眉枝においても同様に、掌状面と指状突起を区別する。

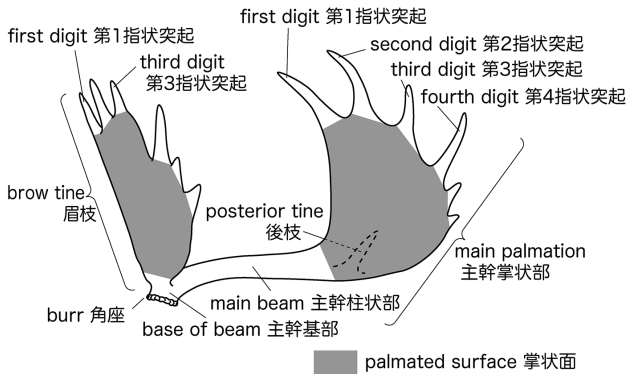


図1. *Sinomegaceros* 属の角の部分名称. 左角の前外側面観. 奥村ほか（2016）を一部改変.

Fig. 1. Terminology for the antler of genus *Sinomegaceros* (left antler in anterolateral view). Partly modified from Okumura et al. (2016).

### これまでに報告されているヤベオオツノジカの角化石の概要

日本におけるヤベオオツノジカの研究史は、奥村ほか（2016）に詳しく述べられている。ここではその中で、角の形態に関しこれまでに明らかにされている点を述べ、問題点を整理する。

ヤベオオツノジカはShikama（1938）によって、栃木県佐野市（旧葛生町築地）にあった吉沢石灰採石場から産出した、角の破片を完模式標本として新種記載された。この標本は右角の基部で、角座から眉枝と主幹それぞれの近位部までからなり、角突起の一部を伴う。Shikama（1938）はその形態的特徴として、①眉枝の基部が比較的狭い、②主幹は三角形の断面を持ち上方へ鋭く突出する、③分岐は比較的高い、という点を挙げているが、②については、保存されている角幹柱状部がごく短いため、柱状部の近位部のみの特徴である。また③については何と比較して高いのかが不明確である。

その後も、主幹柱状部の化石は、分岐部そして眉枝の基部に連続するものを含め、比較的多く報告されているが、保存されている部分を比較する限りでは、断面の形態と大きさ（太さ、長さ）を除くと、模式標本を含めそれらの形態に大きな変異は見られず、以下のようにその特徴をまとめることができる。

- 1) 眉枝との分岐の位置は極めて低い。
- 2) 側面観で、眉枝との分岐直後は比較的急な傾斜で後上方へ伸び、中ほどでは傾きが緩くなり、掌状部への移行部に近くなるとわずかに傾きが急になる。
- 3) 上面観では、外側へ緩く曲がるので、左右の主幹柱状部の開く角度は遠位ほど大きい。
- 4) 断面は、変異はあるが上下に長い楕円形である場合が多い。遠位ほど上下に長く内外に扁平になり、内側より外側への膨らみが大きくなる。

主幹掌状部の形態を良く保存した化石が報告されたのは富岡標本（GMNH-PV20Aとこれと対になる左角）が最初である（Shikama and Tsugawa, 1962）。これらの掌状部は比較的小さく、特に掌状面が前後に短く、また指状突起（特に後方のもの）の発達が悪いのが特徴である。また、左右の角の形態が非対称である。その後、野尻湖からは「掌状角」とされるものが、いくつか報告され（古脊椎動物グループ、1975；小野寺・野尻湖哺乳類グループ、1980；野尻湖哺乳類グループ、1987, 1996）、その中のNMNV-5N III X3-2（古脊椎動物グループ、1975）は雄大で、上下にも前後にも広い掌状面を持ち、長い指状突起が放射状に発達しており、富岡標本とは大きく異なるものである。一方、NMNV-12N III Y5-28（野尻湖哺乳類グループ、1996）は、NMNV-5N III X3-2よりやや小さい掌状面を持つが、その指状突起は短い。野尻湖産のもので他にも「掌状角」あるいは「掌状角片」とされたものは多いが、その部位すなわち主幹掌状部の断片か眉枝の断片であるのかについて、詳しい検討はされていない。

熊石洞産のOMNH QV-4022は下半部が失われているが、NMNV-12N III Y5-28と同程度の大きさの掌状面を持っていた

と推定される。また指状突起は後者より長く発達するが、NMNV-5N III X3-2よりは短い。

横須賀標本（長谷川・蟹江，1985）は、富岡標本よりやや大きく、それに似た前後に短い掌状面と、短い指状突起を持つ。

岡藤・大塚（1977）が報告した伊佐標本の主幹掌状部は、前後に短い掌状面を持ち、野尻湖のNMNV-5N III X3-2と同様の、放射状に伸びる長い指状突起を備えている。ただし突起は3本で少ない。なお岡藤・大塚（1977）の本文では、残存部の長さが「約69 cm」とされているが、その計測位置は不明である。一方、岡藤・大塚（1977）の図2の説明には「全て0.18倍」とあり、この倍率で図示されている角化石の長さを計算すると、主幹柱状部に平行に近位端から第3指状突起の後端まで測った場合は約40 cm、上縁に沿って近位端から第1指状突起先端まで測った場合は約45 cmとなって、いずれの計り方でも上記の長さとは一致しない。しかし、どちらにせよ伊佐標本の主幹掌状部は、NMNV-5N III X3-2、NMNV-12N III Y5-28、OMNH QV-4022のどれよりも小型である。

富岡標本では主幹から分岐した眉枝も保存されており、その形態をほぼ完全にとどめている。その基部の断面は内外に長い楕円形で幅狭い。そして基部では、ほぼ主幹と逆方向に向かうが、急激に上方へ曲がり、側面観では主幹の伸びにはほぼ直角に伸び、掌状面となる。掌状面はその最近位部でやや捻れ、ほぼ前頭面に平行に広がる。掌状面の概形は前面観で幅の狭い逆三角形ないし扇形であり、上縁のみに指状突起を持つ。

野尻湖産のNMNV-9N I A12-3は、後述するように産状から左眉枝とされている（野尻湖哺乳類グループ，1987）。この標本は富岡標本と異なり近位部まで幅広い。ただし、同時に産出し同一個体に属すると考えられる右主幹から分岐する眉枝の基部は、富岡標本と同様に幅狭い。

その後、稲田ほか（2005）により長崎県壱岐から（壱岐標本-44）、高桑ほか（2014）により栃木県佐野市片柳から（片柳標本：KFG-104、-105、-145）、それぞれ眉枝が報告されているが、これらを眉枝であるとした根拠は示されていない。

## ニホンジカとヘラジカの角の形態と年齢の関係

シカ類の角は毎年生えかわり、同種でも年齢その他の違いにより大きさや枝数が変化する。上記したようなヤベオオツノジカの角に見られる大きな変異の原因としては、まず年齢による違いを挙げなければならないだろう。しかし、ヤベオオツノジカの角の形態に関して、年齢との関係が議論された例は知られていない。ここでは、現生のニホンジカとヘラジカの角の年齢による変化に関する研究例を挙げ、ヤベオオツノジカの角の個体発生を考察する際の資料とする。

### (1) ニホンジカの角の年齢による変化

ニホンジカの成長と角の年齢による変化については、大泰司（1977）により奈良のシカの角の観察・計測に基づいて、詳しくまとめられているが、ここでは、本稿の考察に関係する部分を以下に挙げる。図2にはその概要を現生ヘラジカの角の年齢による変化とともに示した。なお、ここでの「クラスⅠ～Ⅶ」は、下顎第1切歯の摩滅クラスで、（）内にはそのクラスで正確に年齢がわかっている個体の年齢を示している。また大泰司（1977）は、クラスⅠ～Ⅲを若齢、Ⅳ～Ⅵを壮齢、Ⅶを老齢としており、本稿でもこの区分を踏襲する。

#### 1) 体の成長

オスジカでは体高は2-3歳ころまで高くなる。その後、6歳ころまで体長と体重が増える。10歳以上になると体重は減る。メスジカでは4歳以上では体重・体長は増えない。

#### 2) 角の枝数の変化

生まれた年：角はない。

クラスⅠ（1歳）：1尖。

クラスⅡ（2歳）：2-4尖、40%が4尖。

クラスⅢ-1（ほとんどが3歳）：2-4尖、60%が4尖。

クラスⅢ-1'（3-4歳）からクラスⅤ（8-9歳）：ほとんどが4尖。一部3尖。

クラスⅥ（8-15歳）、Ⅶ（12-15歳以上）：枝分かれが減る。

なお、枝数が少ない角で欠けるのは、3尖の場合には第3枝の欠如が多く、第2枝が欠けていたのは2例のみ。2尖の個体で老齢の場合には、第2と第3枝が欠けて、第1枝（眉枝）のみ残る。2尖でも2、3歳の個体の場合には第2枝のみの個体が6例、第1枝のみの個体が1例。

#### 3) 角の長さ・重さの変化

クラスⅣ（6-7歳）まで急速に長くなる。10歳前後まで長さは変わらない。クラスⅦになると短くなる。重さもほぼ同様に化する。

#### 4) 角の各部分の長さ

大泰司 (1977) には、「壮齢になると枝数は減るが角の長さは減少しない。」という記述があるが、p.116の計測値を見る限りではこれでは説明不足である。正しくは、「壮齢から老齢の個体では、枝数が減る。第3枝を欠く個体の第2枝より遠位の長さは、第3枝を持つ個体のそれより短くなる。ただし、枝数が3尖となった個体間の比較では、年齢による差は見られず、4尖の個体間の比較では、老齢になると各部分とも短くなる。」とすべきである。

5) 角の太さの変化

大泰司 (1977) は、主幹基部の周囲長はクラスⅥまで太くなり、クラスⅦではやや減少する。主幹中間部分 (第1/第2枝間, 第2/第3枝間) では、クラスⅦでも太くなる。ただし非常に老衰すると基部の太さも減少するとしている。なお、大泰司 (1977) が示した太さの数値を検討すると、クラスⅢ (3-4歳) までの増加率は大きく、それ以降の増加率は小さいことが読み取れる。

6) 左右角の対称性

7歳以上の個体では枝数の減少に伴い、左右の角の形が非対称になることがある (図版2; 5)。そして角の老化について、「まず枝数の減少として現れ、続いて長さが減少する。太さはほとんど変化しないが、非常に老獣の場合は細くなる。」とまとめている。

(2) ヘラジカの角の発達と年齢の関係

Cringan (1955) はカナダ・オンタリオ州のヘラジカ62個体の角を計測して、以下のようにまとめている (図2)。

- 1) 左右の角を合わせた最大幅：10.5歳クラスまでは大きくなり、その後減る。
- 2) 枝数：10.5歳クラスまでは増え、その後わずかに減る。1.5歳クラスでも、左右とも1本角の個体は16個体中2個体のみで、片方あるいは両方の角に2から3本の枝を持つ個体が12個体と多く、片方または両方の角に4本の枝を持つ個体も2個体見られた。
- 3) 掌状部の形成：1.5歳クラスでも15個体中3個体で左右とも掌状部が見られ、2個体で片方の角に掌状部が見られた。
- 4) 掌状部の幅と長さ：8.5から10.5歳クラスで最大になり、10.5から15.5歳クラスで少し小さくなる。
- 5) 主幹周囲長：1年目から2年目に最も早く成長し、その後はゆっくり太くなって8.5から10.5歳クラスで最大になる。その後はわずかに細くなる。

またSkuncke (1949) に基づいて、スウェーデンのヘラジカとの比較を行い、スウェーデンのヘラジカでは、満1歳で

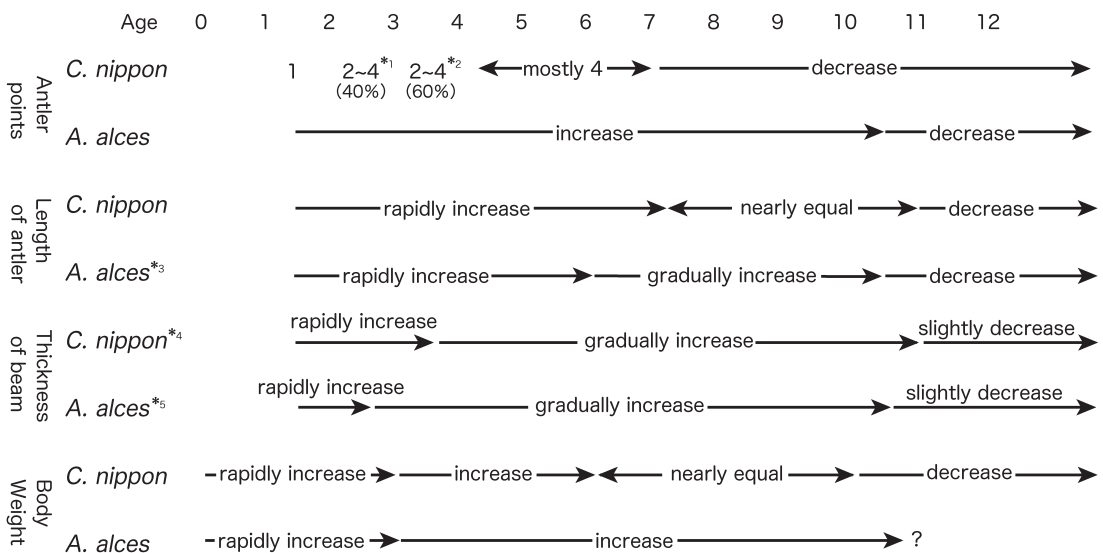


図2. 現生ニホンジカと現生ヘラジカの年齢による角と体重の変化。

ニホンジカは大泰司 (1977) による。ヘラジカの枝数・角の長さ・主幹の太さはCaringan (1955) によるカナダ・オンタリオ州でのデータ。体重はSkuncke (1949) によるスウェーデンでのデータ。

\*<sup>1</sup>: 40%が4尖, \*<sup>2</sup>: 60%が4尖, \*<sup>3</sup>: 左右の角の最大幅, \*<sup>4</sup>: 基部の太さ, \*<sup>5</sup>: 周囲長。

Fig. 2. Ontogenetic variation of the antlers and body weight on extant Japanese deer and moose/ elk. After Otaishi (1977), Caringan (1955) and Skuncke (1949).

\*<sup>1</sup>: 40% of antlers have four tines, \*<sup>2</sup>: 60% of antlers have four tines, \*<sup>3</sup>: Greatest antler spread, \*<sup>4</sup>: Thickness of the base of main beam, \*<sup>5</sup>: Circumference of main beam.

左右とも1本角を持つものが、96個体中85個体であり、オンタリオのものとは大きく異なること、そして、最も雄大な角を持つのは6歳から8歳のもので、オンタリオでの結果（8.5から10.5歳クラス）と異なると述べている。

老齢のヘラジカの角について Peterson (1955) は、「一生の中で体力が最も充実した時期の後、角は縮小する。そしてしばしば主幹は太いが総重量は小さく、左右非対称になる。」としている。

### 重要な標本についての補足的記載

ここでは以降の議論を進めるため、野尻湖標本（NMNV-5N III X3-2, NMNV-5N III X2-1, NMNV-9N I A12-2, NMNV-9N I A12-3, NMNV-9N I A12-4, NMNV-6N I F6-4）ならびに沓岐標本について、既存の報告を補足する記載を行う。主幹掌状部と眉枝の計測値は図3に示した。主幹柱状部の計測値は、ここに記載していないものも含め表1に示した。

#### 1. NMNV-5N III X3-2 (図版1; 1, 2)

6本の指状突起と広い掌状面からなる右主幹掌状部で、下縁部と後枝は保存されていない。前縁近位部に続く角幹柱状部の上縁部がわずかに保存されている。外側面を上へ堆積し、外側面は良く保存されているが、内側面の緻密質は前縁部から指状突起とその基部を除き、多くが失われている。保存されている掌状面の外側面観での概形は、遠位縁を円弧とする1/4円形で、前後より上下にやや広い。

掌状面の外側面には放射状の細かい峰と溝が、近位から指状突起の基部まで発達しているが、指状突起の表面は摩擦を受け、大部分が平滑である。第1, 2指状突起へは掌状面の途中から幅広い溝が伸びるが、これらは柱状部へは続かない。内側面では、第1から第4指状突起にそれぞれ2本, 2本, 3本, 1本の幅広い溝が見られるが保存不良のため、それらの連続性は不明である。外側面は全体として緩い凸面である。

第1指状突起は外側面観で、近位の1/4で前方へ強く曲がり、中央部は真っ直ぐで、遠位の1/4は再び前へゆるく曲がる。前面観では中央部でやや強く内側へ曲がるが、近位部と遠位部はほぼ真っ直ぐである。断面は遠位部ではほぼ円形であるが近位部では前後に長い楕円形である。第2指状突起は第1指状突起とほぼ同じ長さで、外側面観で全体に前へ曲がるが遠位端から1/3付近での曲がり方が強い。前面観では全体にごく緩く内側へ曲がるが、先端から1/3付近での曲がり方がやや強い。断面は第1指状突起と同様である。第3指状突起は第1・第2指状突起の半分よりやや長い程度で、外側面観で上やや後方へほぼ真っ直ぐに伸びるが、先端から1/4付近で前へ少し曲がる。断面の形態は第1指状突起と同様である。

第4指状突起は、第1・第2指状突起に続いて長い。外側面観では真っ直ぐ後上方へ伸び、中央部でわずかに後方に曲がり、さらに遠位部1/4は前方へ強く曲がる。前面観では全体に内側へ曲がる。断面は先端近くでも楕円形で、突起後縁の基部近くではやや鋭くなる。第5指状突起は短く、外側面観では頂点が丸く高い三角形で、先端はわずかに後方へ曲がる。断面は先端部のみは丸いが他の部分では楕円形で後縁は薄くやや鋭い。第6指状突起は第5指状突起よりさらに短く、外側面観で頂点の丸い三角形で、真っ直ぐ後やや上方に伸びる。その断面は先端まで楕円形である。

掌状面の周辺部では、各指状突起の基部での厚さが、指状突起間の凹部付近での厚さより厚い。また指状突起の長さが長いものほど、その基部における掌状部の厚さが厚い。

指状突起間の最もくびれた部分（例えば図3; Aの8-12など）の遠近断面はおおむね丸いが、第5/第6指状突起間では第5指状突起の後縁に続いて薄くやや鋭い。

#### 2. NMNV-5N III X2-1 (図版2; 1)

広い掌状面と6本の指状突起を持つ右眉枝。近位部で折れており主幹とは連続していない。また掌状面の外側近位部も失われているが、保存されている部分は近位部でも幅広である。

前面は全体として遠近にも内外にもほぼ平坦であるが、中央やや近位を内外にはる膨らみを境に、全体として前面に凸にわずかに折れ曲がり、近位端近くではさらに曲がり方が明瞭である。また前面には指状突起の基部から近位へ向かってなだらかな高まりが伸びるが、第4指状突起から続く高まりは特に明瞭で、保存されている近位端に達する。この高まりより内側では、中央やや近位の折れ曲がりの近位と遠位はごく浅い凹面になる。掌状面は内側縁から第3指状突起までは上下に高く、第4指状突起から外側では低い。そして、幅は近位半で広く遠位では狭い。

前面観で内側縁はほぼ真っ直ぐであるが、中央やや近位の掌状面が前に凸に曲がる付近では内側に膨らみ、他の部分では緩やかに凹む。

内側面観で内側縁は近位端付近では前に凸湾し、上記の掌状面の折れ曲がる付近では前に凸湾するが、その遠位ではわずかに前へ凹湾する。他の部分ではほぼ真っ直ぐで、内側縁に続く第1指状突起は前に曲がる。内側縁の断面は丸い。

第1指状突起は前面観で内側へ曲がる。中ほどから先端での断面はほぼ円形で、基部では内外に長い楕円である。第2指状突起は先端の前半が欠け、前面観ではわずかに内側へ、内側面観では遠位の1/2がごくわずかに前へ曲がる。中ほど

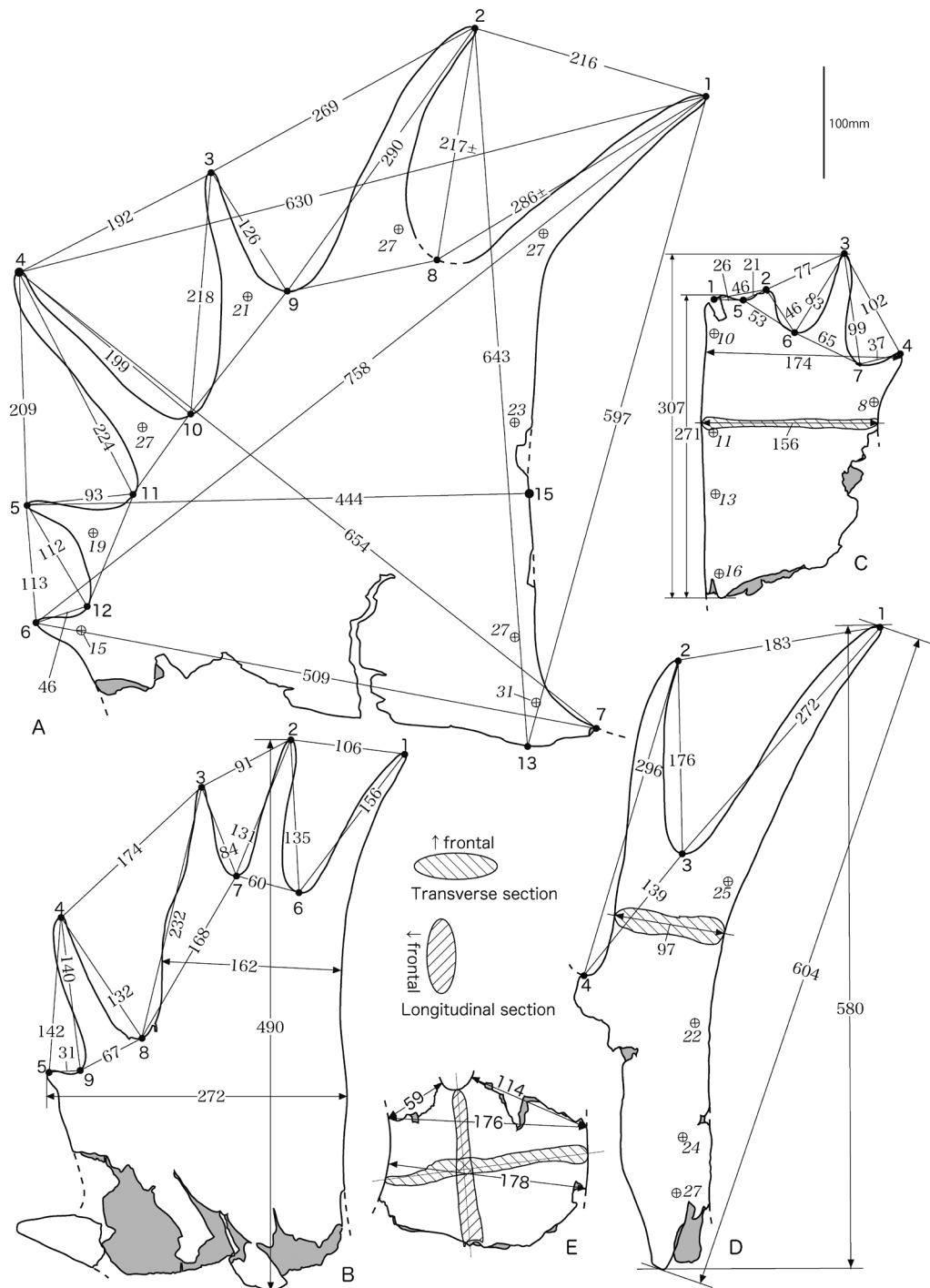


図3. ヤベオオツノジカの主幹掌状部と眉枝の計測点と計測値 (mm).

A : NMNV-5N III X3-2, B : NMNV-5N III X2-1, C : NMNV-9N I A12-3, D : NMNV-6N I F6-4, E : 壱岐標本. ⊕は厚さの計測位置. 斜体数字は厚さ (単位はmm) を示す.

Fig. 3. Measurements of the main palmations and brow tines of *Sinomegaceros yabei* in mm.

A: NMNV-5N III X3-2, B: NMNV-5N III X2-1, C: NMNV-9N I A12-3, D: NMNV-6N I F6-4, E: Iki specimen. ⊕: Points where thickness is measured. Thickness in mm are shown with numerical values in italics.

表1. ヤベオオツノジカの主幹柱状部の太さ。最大径×最小径で示す（単位はmm）。

Table 1. Thickness of the main beam of *Sinomegaceros yabei*. Maximum diameter × minimum diameter in mm.

Specimen number	Right / Left	Mesial part	Intermediate part	Distal part	Literature
NMNV-9N I A12-2	Right	52×45	52×43	52±×40	This paper
NMNV-9N I A12-4	Left	50×45	50×41	58×40	This paper
NMNV-9N IIIU2-60,61	Left	40×34	not measured	51×33	This paper
NMNV-9N IIIQ4-4	Left	55×51	62±×unmeasurable	unmeasurable	This paper
Tochu specimen	Left	44×38		50×34	Kamei (1958)
Hanaizumi specimen	Right	60×53		117×44	Kamei (1958)
Tomioka specimen	Right	63.0×46.7	57.0×36.0	79.7×36.0	Shikama and Tsugawa (1962)
Tomioka specimen	Left	55.0×42.0	47.5×38.5	70.0×33.7	Shikama and Tsugawa (1962)
NMNV-8N IIIG22-12	Right	52+×58.0	65.0×52.0	82×51.0	Fossil Mammal Research Group for Nojiriko-Excavation (1984)
Yuni specimen	Left		56×41		Yano (1991)
Tenjinbayashi specimen	Right	57.4×40.0			Hatano et al, 1999
Iki specimen (No. 43)	Right	unmeasurable	57×46	unmeasurable	Inada et al, 2005
OMNH QV-4023+M-002	Right	66×51	68×50	79×46	Okumura et al. (2016)

から先端での断面はほぼ円形で、基部では内外に長い楕円である。第3指状突起は第1、第2指状突起に比べて短く、ほぼ真っ直ぐで、やや外側に傾く。断面の形状は第1、第2指状突起と同様である。

第4指状突起は第1指状突起とほぼ同じ長さを持ち、第1から第3指状突起より、ずっと近位から起こり、内側面観では近位部は前にわずかに曲がり、遠位部は後にわずかに曲がる。前面観では外側に傾き、内側へ緩く曲がる。その断面は先端付近まで内外に長い楕円である。

第5指状突起はごく小さく、断面は先端まで内外に長い楕円形で第4指状突起より更に大きく外側へ傾く。第6指状突起は、前面観で頂点の丸い三角形で、ほぼ外側わずかに上方へ真っ直ぐ伸び、後へ曲がる。断面は下部が厚い両滴形である。ただし2018年現在、第6指状突起は本標本の他の部分との間に欠損を生じており、上記の伸びの方向は発掘時の記録に基づくものである。なお古脊椎動物グループ (1975) は、この標本を「掌状角」として記載している。

### 3. NMNV-9N I A12-2, NMNV-9N I A12-3 (図版2 ; 2, 3) , NMNV-9N I A12-4

NMNV-9N I A12-3は小型の左眉枝で、右主幹柱状部 (NMNV-9N I A12-2)、左主幹柱状部 (NMNV-9N I A12-4) と近接し一部は上下に重なって産出した。また左右の主幹柱状部は前頭骨まで連続し、前頭間縫合で互いにかみ合うので、これら3点は同一個体に属すると考えられる (野尻湖哺乳類グループ, 1987)。

NMNV-9N I A12-3は近位で折れその基部とは連続していない。また外側近位部は破損しているが、保存されている掌状面は近位でも幅広く、内側縁を底辺とする台形に近い輪郭を持ち、基部の近くまで幅広くあったと推定される。前面観で内側縁の近位半は遠近に真っ直ぐで中程から遠位では凸湾し、遠位端近くでは凹湾する。掌状面の前面には、各指状突起の延長方向に高まりが続くが、それほど長く近位へ伸びず、中央部から近位では全体が緩やかな凹面となる。表面の細かい角皴や溝は不明瞭であるが、近位部から第1指状突起と第3指状突起の外側よりへ幅広い溝が伸びる。各指状突起の延長方向の高まりは前面と同様に後面でも見られる。

掌状面の上面には4本の指状突起が並ぶ。前面観で第1指状突起と第2指状突起は短く半円形の突起で、前者は遠位内側を、後者は遠位外側を向く。第3、第4指状突起はやや長くともに外側へ傾き、第3指状突起は内側へわずかに曲がる。内側面観で第3、第4指状突起はやや後方へ曲がる。

内側縁の水平断面は丸い。外側縁と遠位縁は第3指状突起の遠位部を除き薄くやや角張る。内側面観で内側縁付近は近位端から2/3付近までは真っ直ぐで、そこで後へ曲がる。

NMNV-9N I A12-2は右前頭骨に連続する右主幹基部から柱状部と、眉枝の基部からなる。角座周囲の粗い突起はあまり保存されていない。角座面は後外側へ傾く。眉枝は角座直上の低い位置で主幹から前へ分岐し、外側面観で角座面から16°上方へ伸びる。眉枝の基部は幅狭く、横断面は内外に長く内側の径が大きい卵形で、保存されている遠位端ではより幅広くなるとともに後上面が平らになる。前面観では角座面に対してわずかに外側に傾き、上面観で内側縁は真っ直ぐであるが外側縁は凹湾する。

主幹柱状部の近位部から中程までは、外側面観で緩く上に凸に曲がるが、遠位の1/3は逆に上に凹に曲がる。上面観では残存部全体にわたって外側に凹に曲がる。断面は上下に長い楕円形で、近位から遠位へ高径が大きくなるとともに、内外径が小さくなる。

NMNV-9N I A12-4はNMNV-9N I A12-2と左右の対をなす標本であるが、眉枝は残されていない。角座から主幹柱状



部の形態はNMNV-9N I A12-2とほぼ同じである。

表1に示したように、NMNV-9N I A12-2とNMNV-9N I A12-4は、これまでに各地から報告されている主幹柱状部の中では比較的細く、共産したNMNV-9N I A12-3が小型であることと調和的である。

#### 4. NMNV-6N I F6-4 (図版1; 3, 4)

最内側の指状突起2本とそれに続く掌状面からなる右眉枝。掌状面は内外には平らであるが、上下には全体に緩く前に凸に曲がり、基部ではさらに強く曲がる。この曲がり方から眉枝と推定される。後面の方が前面より近位での曲がり方がより強いため、近位部では前後(または上下)に急激に厚くなる。前面観で内側縁は、近位部では真っ直ぐで、遠位部は緩く凹湾して第1指状突起に続く。指状突起の掌状面での延長は前面でも後面でも高く、それらの間はやや凹む。

第1指状突起は内側面観で、近位では真っ直ぐ伸び中ほどでわずかに前に曲がり遠位では後ろに曲がる。前面観では全体に緩く内側へ曲がるが、遠位1/2ではやや強く曲がる。第2指状突起は前面観で第1指状突起と同様に曲がるが、内側面観では全体に後方に傾き、なおかつ前に曲がる。

第3指状突起は失われているが、第2指状突起の外側近位で遠位縁が小さな弧を描いて曲がることから、ここが第2/第3指状突起間の凹部であり、第3指状突起は第1・第2指状突起よりはるかに近位より起こることが明らかである。なお小野寺・野尻湖哺乳類グループ(1980)は、この標本を「掌状角破片」として記載している。

#### 5. 壱岐標本(図版2; 4)

掌状面のみが残された右眉枝の一部である。残存している部分はほぼ四角形で、4辺の内、相対する破損していない2辺にはほぼ平行に角蝕が発達し、これら2辺は内側縁と外側縁であることが明らかである。そして破損している2辺の内の一方、強く凹湾する縁が保存されている側が遠位縁で、凹湾する部分の外側に指状突起が伸びていたことが推定される。掌状面の前面では、この指状突起に向かって、近位縁の中央から緩やかな高まりが伸びている。また、遠位縁の凹湾する部分と内側縁の間は破損しているが、その中ほどに薄い部分があるので、この破損した部分から2本以上の指状突起が伸びていたことが推定される。内外側縁ともに断面は丸く、厚さは内側縁で17 mm、外側縁で8 mmである。

### 考察

#### 1. ヤベオオツノジカにおける主幹掌状部と眉枝の識別

これまでの報告と、本稿での補足的記載に基づき、ヤベオオツノジカの主幹掌状部と眉枝の識別点について述べる。

##### (1) 近位部での曲がり方

主幹柱状部に続く主幹掌状部と眉枝の両方を備えている富岡標本において、それらの近位すなわち主幹柱状部への移行部を比較すると、両者で曲がり方が大きく異なる。眉枝はその掌状面に対しほぼ直角方向に曲がって主幹との分岐に至る。これに対し主幹掌状部と、内外にやや扁平になる主幹柱状部の遠位部は、ほぼ同じ面に沿って広がっており、主幹掌状部はその上下方向の長さを急速に減じて、主幹柱状部に移行する。

野尻湖産のNMNV-5N III X3-2は、近位部を含め掌状面に対し直角に曲がることはない。そして近位端には、主幹柱状部の遠位端上縁部と見られる部分が続いており、その伸びの方向もほぼ掌状面が広がる面内にあることから、本標本は主幹掌状部と考えられる。一方、NMNV-5N III X2-1では近位部がわずかではあるが掌状面に直角に曲がる。NMNV-6N III F6-4の近位部は、さらに大きく掌状面に対し直角方向に曲がっており、これらは眉枝と考えられる。

##### (2) 掌状面の厚さ

富岡標本(GMNH-PV20A)では、主幹掌状部の掌状面前縁の厚さは28 mm前後であるのに対し、眉枝の厚さは最も厚くなる内側縁においても20 mmである。前項で主幹掌状部と推定されたNMNV-5N III X3-2は、地層中で圧縮されて全体的にやや薄くなっているが、現状でも主幹掌状部前縁の厚さは23から31 mmに達し、変形していなければ、全体に30 mmを超えることは確実であろう。これより小型の熊石洞標本(OMNH QV-4022)でも、前縁の厚さは最も薄い第1指状突起の基部で31 mm、保存されている近位端で最も厚く36 mmである。横須賀標本では30 mm(長谷川・蟹江, 1985)である。一方、眉枝と考えられるもので最も厚いNMNV-6N III F6-4の内側縁は、第1指状突起の基部で25 mm、分岐部へ向かう屈曲部でも27 mmであり、中間の部分では22から24 mmにすぎない。小型のNMNV-9N I A12-3では、最も厚い内側縁近位部で16 mmであるがそれ以外の内側縁では10-15 mmで、内側縁以外ではさらに薄い。壱岐標本はほぼ四角形の掌状面の破片であるが、内側縁と推定される縁の厚さは17 mm、反対側では厚さ10 mm未満で全体として薄く、眉枝であると推定できる。つまり、部位の明らかな標本を比較すると、年齢による変化を考慮する必要はあるが、一般的には主幹掌状部は眉枝より厚いと言える。

##### (3) 指状突起の配置

上記の2形質から眉枝と考えられるNMNV-5N III X2-1、NMNV-9N I A12-3では、内側縁に近い部分に比較的近接して2または3本の指状突起群が伸び、それらからやや離れた外側でより近位から次の指状突起が伸びる。これら2標本では

掌状面の前面に、内側の指状突起群から外側にやや離れて伸びる指状突起基部から伸びる緩やかな高まりが見られる。NMNV-6N III F6-4の2本の指状突起は長さ比べ間隔が狭い。第3指状突起から外側は失われているが、第2指状突起と第3指状突起間の分岐は、第1/第2指状突起間のそれと比べ、大きく近位にずれており、指状突起の配置は上記2標本と似ていることが明らかである。一方、主幹掌状部であるOMNH QV-4022, NMNV-5N III X3-2, NMNV-12N III Y5-28, 横須賀標本, 伊佐標本では指状突起は、遠位縁の前から後へほぼ均等に配列し、少なくとも前3者の掌状面には指状突起から続く目立つ高まりはない。

壱岐標本では指状突起は残されていないが、保存されている部分から内側縁近くに2本以上の指状突起があり、その外側にはそれらより近位から始まる指状突起があったことが推定されており、掌状面では、この指状突起に向かって、近位縁の中央から緩やかな高まりが伸びている。このような形態は、上記のNMNV-5N III X2-1ならびにNMNV-9N I A12-3のそれらに一致するものである。

## 2. ヤベオオツノジカの角の年齢による変化

### 1) 主幹掌状部

熊石洞から報告された主幹掌状部 (OMNH QV-4022) (図4; F) は、前頭骨角突起から眉枝との分岐部を伴う主幹柱状部 (OMNH QV-4023 + M-002), 頭骨 (M-001), 頬歯列を伴う左右の上顎骨 (M-013, OMNH QV-4428) そして左右の下顎骨 (M-009, M-010) に近接して産出しており、主幹柱状部と頭骨は発掘時には連続していたことが確認されている (奥村ほか, 2016)。さらに、これらの保存状態が類似していること、上下の頬歯の咬合面が一致することから、上記7点は同一個体に属すると推定される。そして下顎歯の咬耗状態をニホンジカのそれと比較することで、この個体を6.5

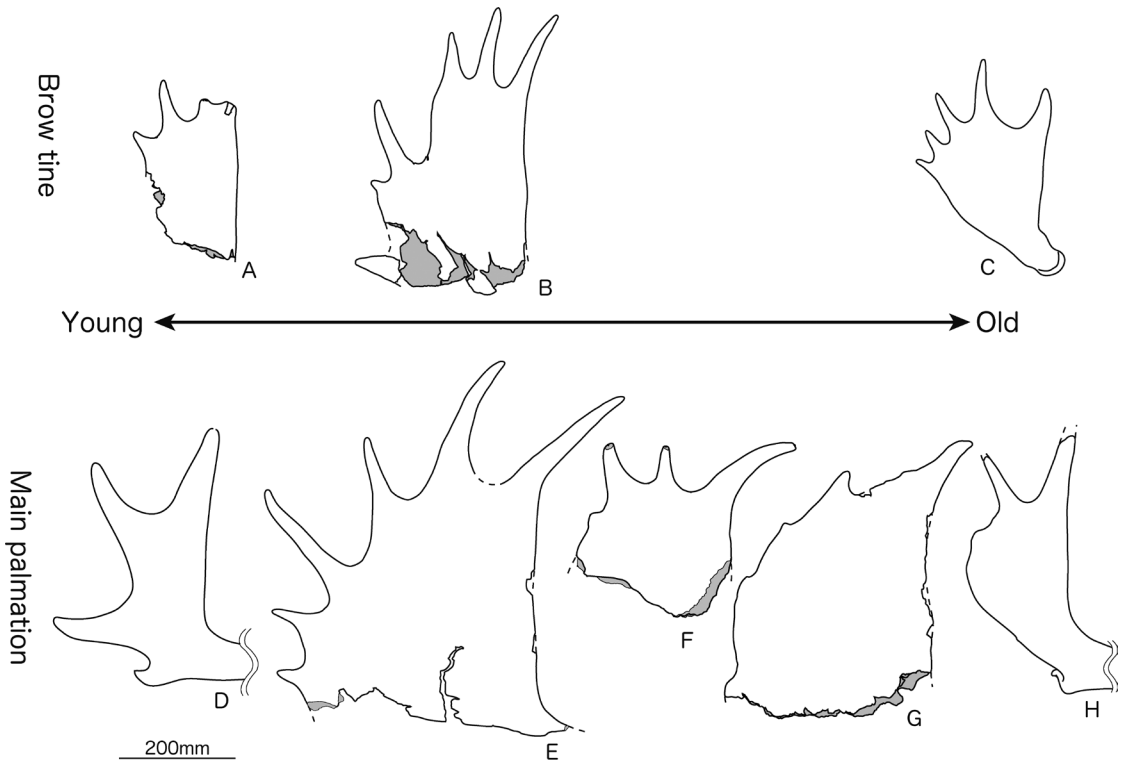


図4：ヤベオオツノジカの年齢による角の変化。

A: NMNV-9N I A12-3 (反転), B: NMNV-5N III X2-1, C: GMNH-PV20A, D: 伊佐標本 (岡藤・大塚, 1977の図に基づき作図。), E: NMNV-5N III X3-2, F: OMNH QV-4022, G: NMNV-12N III Y5-28, H: GMNH-PV20A。A-C: 前面観。D, G: 内側面観。E, F, H: 外側面観。

Fig. 4. Ontogenetic variation of the antlers of *Sinomegaceros yabei*.

A: NMNV-9N I A12-3 (inverted), B: NMNV-5N III X2-1, C: GMNH-PV20A, D: Isa specimen (drawn after the figure in Okafuji and Otsuka, 1977), E: NMNV-5N III X3-2, F: OMNH QV-4022, G: NMNV-12N III Y5-28, H: GMNH-PV20A. A-C: Frontal view. D and G: Medial view. E, F and H: Lateral view.

—9歳と推定している（奥村ほか，2016）．なおNMNV-5N III X3-2（図4；E）と比較すると，指状突起がやや短く，掌状面上半は前後に幅狭い．掌状面下半は失われていると推定される．

富岡標本の指状突起は右角（GMNH-PV20A）で2本（図4；H），左角で1本のみとなり，掌状面は上下にも前後にも狭い．このような角の遠位部が貧弱である形態は，ニホンジカで，8—9歳の一部の個体で枝数が減り，さらに高齢で枝数の少ない個体が増えること，そのような個体では第2分岐より遠位部が短くなる現象と類似している．ヘラジカについても同様の年齢変化が見られる（Cringan, 1955）ことは，すでに指摘したとおりである．

富岡標本には，左右1対の下顎骨（GMNH-PV20E, GMNH-PV20F）と別個体の右下顎骨（GMNH-PV20G）が含まれている．対をなす下顎骨に植立する臼歯の咬耗程度は，熊石洞標本のOMNH QV-4295と，OMNH QV-4432+M-130（奥村ほか，2016）の中間の段階であり，年齢は約3.5歳と推定される．右下顎骨のみのGMNH-PV20Gでは第3大臼歯のみが保存されており，熊石洞標本（M-009）（奥村ほか，2016）の第3大臼歯とはほぼおなじ摩耗程度で，大泰司（1980）の摩滅指数では4であり，8.5—9.5歳と推定される．富岡標本の角の掌状部は，6.5-9歳と推定される熊石洞標本より小さく，指状突起の数が減っていることから，富岡標本2個体の内，GMNH-PV20Gのものである可能性が高い．富岡標本の角が左右非対称である点，主幹柱状部の太さが熊石洞標本のそれより細い点も，この個体がかなりの高齢であることを示しているであろう．なお，臼歯の咬耗程度から推定された年齢がGMNH-PV20Gと熊石洞標本では一部重なるのに，富岡標本の方がかなり加齢の進んだ角であることから，熊石洞標本の年齢は，推定値6.5-9歳の比較的若い側である可能性がある．あるいは，両者の生存時の栄養状態の差なども影響しているかもしれない．

横須賀標本（長谷川・蟹江，1985）も，富岡標本と同様に指状突起の発達が悪く掌状面が小さいので，後者に近い年齢に位置づけられるだろう．

NMNV-12N III Y5-28（図4；G）では，指状突起の発達は悪いが掌状面は熊石洞標本と同程度に広く，横須賀標本，富岡標本よりは若齢の個体の角と考えられる．

これらに対し，大きく広がった掌状面と多数の長い指状突起を持つ野尻湖産のNMNV-5N III X3-2（図4；E）は，上記4標本より若く最も体力の充実した年齢（牡齢期前半）の個体の掌状部であると推定できる．そして，このような形態の角こそがヤベオオツノジカの主幹掌状部の典型的なものと言えるだろう．

伊佐標本（図4；D）は2個体分の骨格とともに産出しており，下顎骨も2個体分が報告されている（岡藤・大塚，1977）．それらの詳細な記載は公表されておらず，また標本を直接観察する機会を持つことはできなかった．しかし印刷された写真からは，若い個体の下顎骨では，第2-4乳臼歯と第1-2大臼歯が萌出・咬耗し，第3大臼歯は未萌出であると判断される．また成体の下顎骨では，第3大臼歯も萌出し，乳臼歯は小臼歯に交換済みであることが見て取れる．ただし，第3大臼歯の後葉の歯冠高が付加葉のそれより明らかに高いことなどから，この臼歯の咬耗はそれほど進んでおらず，第3大臼歯の萌出後それほど時間が経過していないようである．上記のような伊佐標本の下顎臼歯の萌出・咬耗状態を大泰司（1980）に基づいてニホンジカのそれと比較すると，若い個体はニホンジカの1歳から1歳9ヶ月未満の個体に相当し，成体はニホンジカの2歳以上に相当する．また後者は熊石洞標本の年齢段階ではQV-4295と同じE段階に含まれるが，QV-4295と比較すると咬耗が進んでおらず，ニホンジカとの比較で得られたQV-4295の推定年齢4.7から5.6歳（奥村ほか，2016）よりはやや若いと考えられ，ヤベオオツノジカの繁殖時期と角の形成時期がニホンジカに近いならば，3.5から4.5歳程度と推定される．

岡藤・大塚（1977）は，伊佐標本の角を若い個体のものと報告しているが，上記のように，若い個体の推定される年齢は1歳から1歳9ヶ月未満であり，報告されているような主幹掌状部に3本の指状突起を持ち，残全長69cmにも及ぶ角を持っていたとは考えにくい．つまり，伊佐標本は3.5歳から4.5歳と推定された若い成体の角と考えるのが妥当であろう．この標本からは，ヤベオオツノジカの若い成体の主幹掌状部では，掌状面は前後にも上下にも狭く，指状突起は長く伸びるがその本数は牡年期前半のものより少なかったと推定される．

以上述べたように，ヤベオオツノジカの主幹掌状部は，牡齢期前半までは年齢とともにその掌状面の面積が増え，まわりに附属する指状突起の本数も増えるが，牡齢期後半から老齢期には，掌状面特にその後半が縮小するとともに，指状突起も後のものから失われると考えられる．また老齢期には，富岡標本のように左右非対称の角となることもある．

## 2) 眉枝

眉枝と考えられる標本の中でほぼ全体の形態を残しているのは，野尻湖産のNMNV-5 III X2-1（図4；B），NMNV-9N I A12-3（図4；A）と富岡標本（GMNH-PV20G：図4；C）であるが，前二者の間には共通の形態的特徴が見られるのに対し，それらと後者では大きく形態が異なる．すなわち前二者では掌状面の内外幅が近心から遠心まで余り変化しないか，遠心でやや狭くなるのに対し，後者では近心での幅が狭い．またNMNV-5N III X2-1では近心部にも外側へ伸びる指状突起があるのに対し，GMNH-PV20Gでは遠位縁にのみ指状突起が見られる．そして野尻湖産の2標本では，内側の長さが揃い近接して伸びる2または3本の指状突起からやや離れて上外側へ伸びる第3または第4指状突起の発達がよく，その基部に続く掌状面には，膨らみが見られる．野尻湖産のNMNV-6N III F6-4と壺岐標本は，不完全な眉枝ではあるが，それ

らの残存部は上記2標本と同様の形態を示している。これに対しGMNH-PV20Aの指状突起の間隔は、第1/第2指状突起間が最も広く、第2/第3間がこれに続き、さらに外側の突起間の幅はより狭い。つまり、GMNH-PV20Aのみが他の眉枝と異なる形態の特徴を持っていることになる。

先に述べたように富岡標本は老齢の角であると推定され、他と異なる形態は老齢であるためと考えることができるだろう。これに対し、やや細い主幹柱状部とともに産出したNMNV-9N I A12-3は若い個体のものであることは確実である。そして、これと似た概観を持つがそれより大きく、多くの指状突起を持つNMNV-5N III X2-1は、NMNV-5N III X3-2のような壮齢期前半の個体の眉枝であると推定することが可能であろう。つまり、NMNV-5N III X3-2やNMNV-9N I A12-3がヤベオオツノジカの眉枝としてはより一般的な形態を示しており、富岡標本は老齢のため縮小あるいは変形した形態を示していると理解できるだろう。

ヤベオオツノジカの眉枝の掌状面は、近心部まで幅広く、その面積は主幹掌状部と同様に、壮齢期前半までは年齢とともに広くなり、指状突起の本数も増えるが、壮齢期後半から老齢期には、掌状面が縮小するとともに、指状突起が外側から減少すると考えられる。

### 3) 主幹柱状部

先にあげた表1によれば、ヤベオオツノジカの主幹柱状部には一部に細いものも見られるが、多くの標本はよく似た太さを示している。これは、ヤベオオツノジカでも先に述べたニホンジカやヘラジカと同様に、比較的若い年齢の個体でも、主幹柱状部の太さは壮齢期の個体のもとの大きな差が無い段階に達し、老齢期に入ってもそれほど細くならないことによるのであろう。自然個体群なら若い個体の角がもっと多く残されるはずであるが、そのような個体の角では緻密質が薄く化石として保存されにくいことも影響しているかもしれない。

## 3. ヤベオオツノジカと中国産*Sinomegaceros*属の角の相違点に関する補足

ヤベオオツノジカと同じ*Sinomegaceros*属に所属する中国産オオツノジカも、ヤベオオツノジカと同様の大きな眉枝を持っており、その中にはヤベオオツノジカと同じく頭骨の上にあって高く、掌状面を前に向けているものが見られる。しかしそれらの角の間には相違点も見られ、ヤベオオツノジカは中国産オオツノジカ類とは別種として扱われている(奥村ほか, 2016)。本稿ではこれらに加え、ここまでの議論に基づき、眉枝の基部の形態の違いを挙げるができる。

黄ほか(1996)は中国湯山産の*S. pachyosteus*の眉枝は分岐部に於いて幅広く、分岐部から上方に伸びると述べている。また他の中国産*Sinomegaceros*属の眉枝でも、詳細な記述はないが、図から同様な特徴を持つことが読み取られるものが多い(Young, 1932; Teilhard de Chaldin and Pei, 1941; 卫, 1983)。これに対し、すでにShikama(1938)が指摘し、富岡標本(Shikama and Tsugawa, 1962)やOMNH QV-4023+M-002(奥村ほか, 2016)でも見られ、本報告でNMNV-9N I A12-2に付いて触れたように、ヤベオオツノジカの眉枝は分岐部から基部では幅狭く、いったん前方に伸びた後、急激に上方に曲がるとともに幅が広がる。

## 4. ヤベオオツノジカと*Megaloceros giganteus*の角の比較ならびにそれらと生息環境の関係

*Megaloceros giganteus*はオオツノジカ類の中でも代表的な種であるが、その進化史の末期に現れ、アイルランドを中心に繁栄した“Irish Elk”と称される個体群は、大きな体と巨大な角を持っていたことで知られている。その角は、水平に左右へ大きく広がり、最大の個体ではその幅が369 cm(Hescheler and Kuhn, 1949)に達するが、眉枝は極めて小型である。そして、比較的短い主幹柱状部に続く主幹掌状部は巨大であるが、指状突起が極めて長く、掌状面は相対的に狭い。

角の機能についてDarwin(1874)は、その主なものはメスを獲得する戦いのための武器だろう、そして一本角の方が、細かく枝分かれした角より、より危険であると述べている。一方で、他の動物に見られる「奇妙な」あるいは「過剰な」構造は性的ディスプレイとメスによる選択のせいだとし、シカの角にもそのような機能があるかもしれないが、裏付けの証拠がないとも述べている。

Gould(1974)は、“Irish Elk”の大きな角の機能は、第一義的に性的ディスプレイであると主張している。その理由として、“Irish Elk”の角の指状突起は曲がって後方を向いているため、頭を下げても前を向かず、武器になり得ないことを挙げている。そして、水平に側方へ広がった角は、頭を正面に向けたままで、ディスプレイの相手に対し角を最大に見せることができ、なおかつ力学的にも無理がないとした。また“Irish Elk”が繁栄したアレレード期のアイルランドには、大型の捕食者は生息せずオオカミのみが自然界での敵であり、現生のヘラジカは健康な成体ならばオオカミに対し、大きな体だけで十分対抗しうることから、“Irish Elk”の角は捕食者に対抗するための武器でもないとも述べている。

それに対しLister(1994)やGeist(1998)などは、オオツノジカの角はディスプレイにも闘争にも用いられる場合があっただろうと述べ、Lister(1994)はKitchener(1987)の、“Irish Elk”では頭を下げると、第2枝のすぐ上で互いの角を組み合わせることができ、この体制で押し合ったり捻り合ったりして戦ったという推定を支持している。

ヤベオオツノジカはこの“Irish Elk”に匹敵する体格を持った種であることは、樽野ほか(2017)で示されている。し

かし、ヤベオオツノジカの角の形態は後者と大きく異なり、眉枝が他の *Sinomegaceros* 属の種と同様に大きく掌状で、頭骨の上に前を向いた楯の様に並んでいる。そして、主幹柱状部は斜め後方に伸びて長く、主幹掌状部は“Irish Elk”ほどではないが、比較的広い掌状面を持つ。また、“Irish Elk”のような前方に伸びる長い第2枝を持たない。ヤベオオツノジカの角は“Irish Elk”のそれに比べれば、全体としては決して大きくない。しかし、頭の上に高くそびえる楯のような眉枝は、ディスプレイの対象者と近距離で正面から相対した時、その視野の中央にあって、高くそびえることになる。つまり、ヤベオオツノジカの角は、左右に広がった“Irish Elk”の角と異なり、中央部が縦に広がることで、Gould (1974) が“Irish Elk”の角で推定したような、正面を向いてのディスプレイ効果を持っていたと考えることができるだろう。また、上方に高く伸びた眉枝とさらにその上方に突出した指状突起、そして前ないし前上方に向く主幹掌状部の指状突起は、闘争時に頭を下げる姿勢を取れば前方を向き、相手にとって大きな脅威となったであろう。

*M. giganteus* では同じ種内でも、“Irish Elk”のような横に真っ直ぐ広がる角でなく、斜め上方に高く伸びる角を持つ個体群が知られていて、Polig (1892) 以来、多くの研究者により、このような角は森林環境と関係があるとされてきた (Lister, 1994)。一方で、“Irish Elk”は開けた草原環境と結びついているとされてきた (Lister, 1994; Geist, 1998など)。

ヤベオオツノジカの角化石が多く産出している野尻湖層の海端砂シルト部層のU2ユニットから立が鼻砂部層のT7ユニットについての、野尻湖花粉グループ (1984; 1993; 2018など) による解析では、当時の野尻湖周辺の植生は、一時的な寒冷化による針葉樹の優占や、火山砕屑物による植生破壊に伴う草原の拡大が見られるものの、基本的には針広混交林であり、河川や湖周辺に草原が広がっていたとされている。さらに、ヤベオオツノジカ (およびその祖先) が日本列島に生息したのは、0.43 Maから更新世末ないし完新世初頭まで (樽野ほか, 2017) で、河村 (1991) によれば、この時期の日本列島の哺乳動物相は森林棲の種類が主体をなし、大陸の動物群にしばしば見られる乾燥地や草原の要素をほとんど含まない。また当時の日本列島では基本的には森林環境が優占しており、疎林あるいは草原が拡大することもあったが、広大な長期にわたる草原環境は想定されていない (那須, 1991)。

針葉樹の疎林と草原・湿地が混在する地域に生息する、現生ヘラジカの角の最大幅が70インチ (177.8 cm) (Cringan, 1955) で、*S. flabellatus* やヤベオオツノジカの最大のものとはほぼ同等であることから、ヤベオオツノジカの生息環境は、ヘラジカや *S. flabellatus* のそれらと、樹種の違いを除けば、森林密度という点では似たような環境であったのかもしれない。

## 結論

### 1. ヤベオオツノジカにおける主幹掌状部と眉枝の識別

#### (1) 近位部での曲がり方

眉枝はその掌状面に対しほぼ直角方向に曲がって主幹との分岐に至るのに対し、主幹掌状部と、内外にやや扁平になる主幹柱状部の遠位部は、ほぼ同じ面に沿って広がっており、主幹掌状部はその上下方向の長さを急速に減じて、主幹柱状部に移行する。

#### (2) 掌状面の厚さ

同じ角の眉枝と主幹掌状部では、後者がより厚い。成長した個体の角では、前者は近位部や指状突起基部を除けば25 mm程度までであり、後者は薄くても30 mm前後に達する。

#### (3) 指状突起の配置

老齢の個体を除けば、主幹掌状部の指状突起は遠位縁の前から後へほぼ均等に配列する。眉枝では、内側に互いに近接して2または3本の指状突起が伸び、それらからやや離れた外側でより近位から、次の指状突起が伸びる。この指状突起基部から緩やかな高まりが掌状面前面に続く。

### 2. ヤベオオツノジカの角の形態

奥村ほか (2016) はヤベオオツノジカの「種の特徴」として、以下の点を挙げている。

「大型種。主幹と眉枝は、角座の直上で分岐する。主幹柱状部は長く、左右の柱状部の交わる角度は70°以下。主幹遠位部は掌状となり、掌状部は大きく発達する場合がある。眉枝も掌状になり、その面は前方やや内側を向く。下顎骨の肥厚は中程度。」

また、熊石洞産の角をヤベオオツノジカの同定するにあたり、日本産オオツノジカの角が、以下のような形態的特徴を備えているとも述べている。

- ①眉枝の主幹からの分岐点が極めて低く、眉枝は角座の直上から前方へ伸びる。
- ②眉枝は掌状になり、掌状の面は側面観で、主幹の伸びの方向にほぼ直角に上方へ広がる。
- ③主幹柱状部は長く、後外側やや上方へ伸びる。左右の主幹柱状部の長軸のなす角は70°以下。

- ④主幹の遠位部は掌状になり、掌状の面は前外側やや下方を向く。
- ⑤主幹掌状部から分枝する指状突起の内、前方のものが長く発達し、後方のものは短い。
- ⑥主幹掌状部の指状突起の多く、特に前方のものは、側面観で前方に凹に曲がり、先端が上方ないし前方を向く。本報では、ここまでの議論を踏まえ、主として眉枝の形態と、角の成長に伴う形態の変化に関わって、奥村ほか（2016）を以下のように補足するとともに、その一部を修正する。
- ①眉枝の主幹からの分岐点が極めて低い。
- ②眉枝の基部は幅狭く、角座の直上からいったん前方へ伸びる。その後、眉枝は上方に曲がって急激に幅広く掌状になり、掌状面は側面観で主幹の伸びの方向にほぼ直角に上方へ、そして左右に広がる。
- ③眉枝の掌状面の幅は近位で幅広く、遠位へやや狭くなる。ただし老齢のものでは、近位部は基部と同様に狭く、遠位部で広がる。
- ④眉枝の指状突起のうち内側の2-3本は、ほぼ上方へ向かって伸びる。それより外側の指状突起は、掌状面のより近位から起り、上外側へ伸び、近位のものほど外側を向く。老齢のもの指状突起は遠位端のみに見られる。
- ⑤主幹柱状部は長く、上面観で後外側へ伸びるが、遠位ほど外側を向く。左右の主幹柱状部の長軸のなす角は70°以下。
- ⑥主幹柱状部は側面観で後上方へ伸びるが、分岐直後の傾斜はやや急で、その後、下へ曲がって傾斜は緩くなり、主幹掌状部へ移行する直前で、わずかに上に曲がって、傾斜が増す。
- ⑦主幹柱状部基部の横断面は、近位では楕円形のものから多角形、三角形など変異に富むが、その高径と横径の比は1に近い。中ほどから遠位での断面は上下に長い楕円形が多く、遠位ほど横径に対する高径の比が大きくなる。また遠位では、内側より外側への膨らみがやや大きくなる。
- ⑧主幹の遠位部は掌状になり、その外側面は前外側そして斜め下方を向く。
- ⑨主幹掌状部の指状突起のうち、前方のものが長く発達し後方のものは短い。
- ⑩主幹掌状部は壮齢期前半の個体では大きく発達し、広い掌状面と、その周囲から放射状に伸びる、多くの長い指状突起からなる。それらの内、前方のものは、側面観で前方へ曲がり、先端が上方ないし前方を向く。ただし、若い個体では掌状面は小さく前後により狭く、指状突起の本数は少ない。壮齢期後半から老齢の個体では掌状面は縮小して、特に前後に狭くなり、指状突起は短くなるとともに後半のものから失われ、掌状部は全体として楕円形に近くなる。
- ⑪老齢の個体では主幹柱状部がやや細くなる。また、左右の角の形態が非対称になる場合がある。
- ⑫主幹柱状部から掌状部への移行部付近から内側へ伸びる後枝は見られるが、眉枝と主幹掌状部の間の枝（第2枝）は発達しない。
- なお中国産 *Sinomegaceros* 属との識別点として、奥村ほか（2016）に上記②の形質が追加される。

### 3. ヤベオオツノジカの角の機能

ヤベオオツノジカの角は、中央部が縦に広がることで、Gould（1974）が“*Irish Elk*”の角で推定したような、正面を向いてのディスプレイ効果を持っていたと考えられる。また指状突起は、頭を下げる姿勢を取れば前方を向き、闘争時には相手にとって大きな脅威となったであろう。

### 謝辞

本稿執筆にあたり、野尻湖ナウマンゾウ博物館の近藤洋一館長ならびに関めぐみ学芸員には、所蔵標本の観察に関してお世話いただくとともに、研究の場を提供していただいた。群馬県立自然史博物館の高桑祐司学芸員には、富岡標本のレプリカ観察について多大の便宜を図っていただいた。野尻湖花粉グループの松江実千代氏には、野尻湖周辺の高木生について御教示いただいた。大阪市立自然史博物館の田中嘉寛学芸員には、文献の収集に協力いただき、内容について討論していただいた。近藤洋一館長と早稲田大学の西岡佑一郎博士の査読により、本稿は大きく改善された。以上の方々に厚くお礼申し上げます。

### 引用文献

- Cringan, A. T. 1955. Appendix B “Study of moose antler development in relation to age”. Peterson, R. L. ed. *North American Moose*. University of Toronto Press, pp. 239-246.
- Darwin, C. R. 1874. “Chapter XVII Secondary sexual characters of mammals.” *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. John Murray, London, pp. 239-273.
- Geist, V. 1998. *Deer of the World: Their Evolution, Behavior, and Ecology*. Stackpole Books, Mechanicsburg, 420pp.

- Gould, S. J. 1974. The origin and function of "bizarre" structures: antler size and skull size in the "Irish Elk," *Megaloceros giganteus*. *Evolution* 28: 191-220.
- 長谷川善和・小野慶一・大塚裕之 1980. 矢野氏巨角鹿 *Sinomegaceros yabei* (Shikama) の復元. 秋吉台科学博物館報告 (15) : 59-62, pl.6.
- 長谷川善和・蟹江康光 1985. 横須賀果層産オオツノジカ角化石. 横須賀市博物館研究報告 (33) : 45-48, pl.6.
- 波多野良次・田中克人・根本直樹 1999. 青森県のナウマンゾウとオオツノジカ化石についての新知見. 青森県史研究 (3) : 131-141.
- Hescheler, K. and Kuhn, E. 1949. "Die Tierwelt der praehistorischen Siedelungen der Schweiz". Tschumi, O. ed., *Urgeschichte der Schweiz*. Bd. 1. Huber, Frauenfeld, pp. 121-368.
- 黄 蕴平・羌林海・贾 维勇 (Huang Y. P., Qiang L. H. and Gu W. Y.) 1996. "肆 动物化石" 南京市博物館・北京大学考古学系汤山考古发掘队編, 南京人化石地点 1993-1994. 文物出版社, 南京, pp.83-247.
- 稲田孝司・河村善也・樽野博幸 2005. "原の辻遺跡下層 (幡鉾川層) の後期更新世哺乳類化石" 長崎県教育委員会編, 原の辻遺跡総集編 I (原の辻遺跡調査事務所調査報告書第30集). 長崎, pp.213-225.
- Kamei, Y. 1958. Discovery of Megaceric deer from Totchu, Nagano-ken, Central Japan. *Journal of Faculty of Liberal Arts & Science, Shinshu University* (8) Part 2: 69-74, pl.1.
- 河村善也 1991. "6. ナウマンゾウと共存した哺乳類" 亀井節夫編著, 日本の長鼻類化石. 築地書館, 東京, pp.164-170.
- 古脊椎動物グループ 1975. "オオツノシカとニホンシカの化石" 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.154-171.
- Lister, A., M. 1994. The evolution of the giant deer, *Megaloceros giganteus* (Blumenbach). *Zoological Journal of the Linnean Society* 112: 65-100.
- 那須孝梯 1991. "6—ナウマンゾウをめぐる古環境" 亀井節夫編著, 日本の長鼻類化石. 築地書館, 東京, pp.170-177.
- 野尻湖哺乳類グループ 1984. 第8次野尻湖発掘で産出したオオツノシカ化石. 地団研専報 (27) : 175-182.
- 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.
- 野尻湖哺乳類グループ 1996. 野尻湖産の脊椎動物化石 (1993-1995). 野尻湖博物館研究報告 (4) : 41-64.
- 岡藤五郎・大塚裕之 1977. 山口県美祢市伊佐町におけるオオツノジカ化石の発見. 地質学雑誌 83 (2) : 143-144.
- 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. 大阪市立自然史博物館研究報告 (70) : 1-82.
- 小野寺信吾・野尻湖哺乳類グループ 1980. 野尻湖層のオオツノシカとニホンシカ化石. 地質学論集 (19) : 193-202, pl.1-4.
- 大泰司紀之 1977. 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 1980. 遺跡出土ニホンジカの下顎骨による性別・年齢・死亡季節査定法. 考古学と自然科学 13: 51-74.
- Peterson, R. L. 1955. *North American Moose*. University of Toronto Press, 280pp.
- Polig, H. 1892. Die Cerviden des thüringischen Diluvialtravertins. *Palaeontographica* 39: 215-263
- Shikama, T. 1938. Discovery of a giant fallow deer from the Pleistocene of Japan. *Japanese Journal of Geology & Geography* 16 (1, 2) : 115-122, pl. 8.
- Shikama, T. and Tsugawa, S. 1962. Megaceric remains from Gunma Prefecture, Japan. *Bulletin of the National Science Museum* 6 (1) : 1-13.
- Skuncke, F. 1949. *Älgen. Studier, jakt och vård*. P. A. Norstedt and Söners, Stockholm, 400pp.
- 高桑祐司・長谷川善和・宮崎重雄・奥村よほ子・片柳岳巳 2014. 栃木県佐野市出流原町の片柳石灰工場から産出したヤベオオツノジカ化石群の概要. 群馬県立自然史博物館研究報告 (18) : 179-191.
- 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. 大阪市立自然史博物館研究報告 (71) : 17-142.
- 樽野博幸・奥村 潔・石田 克・田中嘉寛 2019. 岐阜県熊石洞産脊椎動物化石目録. 大阪市立自然史博物館収蔵資料目録 第50集, 36pp.
- Teilhard de Chaldin, P. and Pei, W. C. 1941. The fossil Mammals of Locality 13 in Choukoutien. *Palaeontology Sinica, New Ser. C.* 11, 1-119.
- 卫奇 (Wei, Q.) 1983. 泥河湾层中的大角鹿一新种. 古脊椎动物与古人类 21 (1) : 87-95, pls. 1-2.
- 矢野牧夫 1991. 石狩低地帯東縁部より大型哺乳類化石の産出. 北海道開拓記念館研究年報 (19) : 9-21.
- Young, C. C. 1932. On the Artiodactyla from the *Sinanthropus* Site at Choukoutien. *Palaeontology Sinica, Ser. C.* 8 (2) , 11-59.

### 付録1. ヤベオオツノジカの全身骨格復元 (図版3)

熊石洞から産出したヤベオオツノジカの化石の大部分は、フィッシャー4 (F<sub>4</sub>) から産出している。F<sub>4</sub>は底径1.2 mの円錐形で、化石を包含していたのはF<sub>4</sub>を埋積した堆積物の第1層から第4層で、厚さは約1.3 mである (奥村ほか, 2016)。すなわち、熊石洞のオオツノジカは極めて狭い範囲から集中して産出したものであり、比較的短期間の内に堆積したと推定される。これらの化石の部位は、ほぼ全身におよび、複数個体由来するが、その中には互いに関節したり左右の対をなすものも多く含まれている (樽野ほか, 2017)。また、同じ骨要素が複数産出している場合、骨端と骨幹が癒合した成体のものを比較すると、最大長などの計測値や他の形態もよく一致していることが多い。

上記のような条件を踏まえ、大阪市立自然史博物館では、熊石洞産の標本のみで、全身骨格の復元が可能であると判断し、美山団体研究グループの協力を得て、1982年から1984年にかけて、全身骨格のレプリカを作成し組み立てを行い、1986年4月のリニューアル・オープン時から公開している。この全身骨格を構成するすべての骨は成体のものであり、熊石洞産のヤベオオツノジカの中で最大個体の復元となっている。肩高は180 cm、肩関節中心-股関節中心間長は138 cmである。Geist (1998) は、日本のヤベオオツノジカはアイルランドのギガンテウスオオツノジカと同じくらい大きいと、角は大変小さいと述べており、p.125に“an excellent skeleton is on display in the Osaka City Museum”と記述されているのは、この骨格のことである。そしてp. 124のFig. 7-2には、これを基にしたと思われる*Sinomegaceros*の頭部の復元図が描かれている。

この全身骨格を復元するにあたり、元標本としたものは以下の通りである (機関の略号OMNHは省略。「M-」は美山団体研究グループ所蔵標本の番号で、これらは2018年10月に大阪市立自然史博物館へ寄贈され、両方の標本の内容が、収蔵資料目録 (樽野ほか, 2019) として出版される)。

#### (1) 頭部

前頭骨+頭頂骨+後頭骨：M-001.

下顎骨：M-009 (左), M-010 (右).

上顎骨：QV-4428 (右), M-013 (左).

角：QV-4023+M-002, QV-4022.

これらの化石すべてが、大阪市立自然史博物館により1966年8月に実施された第4回調査と、それを引き継いだ美山団体研究グループによる第1回調査 (1968年8月)、第4回調査 (1969年8月) で発掘されたものであり、上記したF<sub>4</sub>の第1層-第4層の中でも、ごく狭い範囲の堆積物から得られている。中でもM-001とM-002は、発掘時には連続していたことが確認されている (奥村ほか, 2016)。そして上顎骨と下顎骨は、植立する頬歯列の形態からそれぞれ左右の対をなすことが明らかであり、さらに上下の頬歯列の咬耗面は矛盾無く咬み合う。つまり、すべてが同一個体由来であると判断される。左右の主幹の伸長方向は、NMNV-9N I A12-2とNMNV-9N I A12-4に準じた。熊石洞からは眉枝であることが明らかで資料が得られていなかったため、富岡標本の眉枝の形態を模している。この時までには眉枝であることが明らかであったもう1点の9N I A12-3は、小型で若い個体のものと判断されたので、参考にしなかった。主幹掌状部は下半部が失われているので補っているが、この復元よりさらに大きく補う必要があったと思われる。

#### (2) 体幹骨

頸椎：QV-4100 (第1), M-051 (第2), M-052 (第3), M-053 (第4), M-054 (第5), M-055 (第6), M-056 (第7).

胸椎：QV-4102 (第2), QV-4105 (第3), QV-4104 (第4), QV-4106 (第5), QV-4113 (第6), QV-4109 (第9), QV-4110 (第10), QV-4107 (第11), QV-4111 (第12), QV-4112 (第13).

腰椎：QV-4115 (第1), QV-4116 (第2), QV-4117 (第3), QV-4118 (第4), QV-4119 (第5).

仙骨：QV-4121.

頸椎の内、第3から第7頸椎は、ほぼ確実に同一個体のものと考えられる (樽野ほか, 2017)。第1, 第2頸椎も骨端の癒合は完了しているが、第3頸椎以降と同一個体かどうかは明らかではない。

QV-4102とQV-4105を除く胸椎は、樽野ほか (2017) で第1個体とされたものから、上記2点は第2個体からレプリカを作成している。第2個体の骨端板と骨幹との癒合は完了していないが、ほぼそれに近く、癒合が終わっても大きさはほとんど変化しなかったと考えられる。第6胸椎の椎体と第1, 第7, 第8胸椎は、1984年当時には、確実なものは得られていないと判断し、近接する椎骨に準じて作成した。

第1腰椎から第3腰椎は、第1個体の胸椎に連続することが確実である。第4腰椎はこれらとは明らかに別個体であるが、椎体の大きさからほぼ同じ体格を持つ個体のものであったと考えられる。

なお、1984年に推定した椎骨の位置が、樽野ほか (2017) で推定した位置と、若干ずれているものがある。

肋骨は断片的なものが多く、前位のを除くと位置の推定が困難であった。そのため、標本からレプリカは作成していない。産出した化石から全肋骨の全長と幅を推定し、部位の明らかな標本がある場合はそれを、無い場合は現生ニホンジカの肋骨を参考に製作している。



## (3) 前肢骨

肩甲骨：QV-4036 (左), QV-4037 (右). 中手骨：QV-4051 (左), QV-4052 (右).  
 上腕骨：QV-4042 (左), QV-4043 (右). 基節骨：QV-4085 (左Ⅲ指).  
 橈骨：QV-4045+M-076 (左), M-077 (右). 中節骨：QV-4092 (左Ⅲ指), QV-4093 (左Ⅳ指).

すべての骨は骨幹と骨端が癒合し、骨端線も残されていない成体のものである。肩甲骨と上腕骨には、他の肢骨ほど保存状態のよいものが無く、産出した化石の最大のもを選び、残存部からそれぞれの背側長、最大長などを推定し復元している。全身骨格復元時には、美山団体研究グループ所蔵(当時)の手根骨、指骨については十分な検討を行っておらず、手根骨はニホンジカのを参考に製作した。樽野ほか(2017)では、新たに確認された舟状骨、小菱形有頭骨を含めて、交連関係の追加・修正を行ったが、橈骨M-077に関節する中手骨は、M-084であると推定された。また、上記の指骨は右前肢のものであると訂正されている。しかし、M-084とQV-4051、QV-4052は最大長が同じ350mmであること、中手骨に関節していると推定される基節骨と中節骨は、上記3点以外の新たに付け加えられたものも含め、その計測値はそれぞれほぼ一致していることから、骨格復元には全く問題はなかったと考えられる。

## (4) 後肢骨

寛骨：QV-4057 (左), QV-4058 (右). 立方舟状骨：QV-4077 (左), QV-4080 (右).  
 大腿骨：QV-4063 (右). 中足骨：QV-4070 (左).  
 脛骨：QV-4066 (左), QV-4065 (右). 基節骨：QV-4086 (左Ⅲ指), QV-4087 (左Ⅳ指).  
 距骨：QV-4076 (左), QV-4079 (右). 中節骨：QV-4094 (左Ⅲ指), QV-4095 (左Ⅳ指).  
 踵骨：QV-4075 (左), QV-4078 (右). 末節骨：QV-4098 (左Ⅳ指).

寛骨から中足骨まで、左大腿骨と右中足骨を除く、すべての骨要素は互いに関節し左右の対をなす同一個体のもので、すべて骨幹と骨端の癒合が完了している成体の骨である。そして計測値は、それぞれの骨要素の中で最大値を持つものばかりである。指骨も基節骨と中節骨はほぼ確実に中足骨(QV-4070)に関節する。欠けている部分は対になる標本を反転して作成している。

## 付録2. ヤベオオツノジカの生体復元 (図版4)

大阪市立自然史博物館本館を訪れた市民が最初に入るのは、ナウマン・ホールである。この展示室の最初のテーマは「大阪における人と自然のはじまり」で、ナウマンゾウとヤベオオツノジカの生体復元像は、それを象徴する展示物となっている。現在、大阪で知られている最も古い旧石器は3万数千年前のものであり、これら2種類の大型哺乳類は、我々の祖先が対峙した当時の自然を代表する生き物であった。

このヤベオオツノジカの生体復元像は、2005年から2006年に実施されたナウマン・ホール展示更新の機会に、製作された。ただし、雄大な角を持つ壮齢期の姿を復元することを目的としたため、全身骨格復元の際と異なり、角については熊石洞産のものに限らず他産地のものも含めて、どの既存標本をモデルとするか検討した。

主幹掌状部にはNMNV-5N III X3-2が最もふさわしいことは、当時すでに明白であった。主幹柱状部はNMNV-8N III G22-12をモデルにしているが、熊石洞標本など他の標本でも大差はない。左右の主幹のなす角度は、全身骨格復元の時と同様に、NMNV-9N I A12-2とNMNV-9N I A12-4を参考にしている。眉枝に関しては、壱岐標本の部位を検討した際に、NMNV-5N III X2-1が眉枝であるとの結論を得ていたため、これをモデルとし、その伸びと広がりの方は富岡標本に準じた。しかし当時は、眉枝の基部の形態の中国産*Sinomegaceros*属との違い(本文参照)に関する検討が不十分で、この部分が、NMNV-9N I A12-2や富岡標本と異なり、中国産オオツノジカのような幅広い形に復元されている。蹄の大きさは、大阪市内を始め各地で発見されている足跡化石の大きさを参考にしている。

復元された角の計測値は以下の通りである。

- 左右の主幹掌状部外側端で測った最大幅：160 cm
- 左右の眉枝外側端で測った最大幅：80 cm
- 片側の角の眉枝前端から主幹掌状部後端までの最大長：110 cm
- 眉枝の頭骨上の高さ：75 cm

## 図版1

*Sinomegaceros yabei* (Shikama)

- 1-2: 右主幹掌状部 (NMNV-5N III X3-2)  
1: 外側面観, 2: 前面観
- 3-4: 右眉枝 (NMNV-6N I F6-4)  
3: 前面観, 4: 内側面観

## Plate 1

*Sinomegaceros yabei* (Shikama)

- 1-2: Right main palmation (NMNV-5N III X3-2) .  
1: Lateral view, 2: Frontal view.
- 3-4: Right brow tine (NMNV-6N I F6-4) .  
3: Frontal view, 4: Medial view.

## 図版2

*Sinomegaceros yabei* (Shikama)

- 1: 右眉枝 (NMNV-5N III X2-1) .  
前面観.
- 2-3: 左眉枝 (NMNV-9N I A12-3) .  
2: 前面観, 3: 内側面観.
- 4: 右眉枝 (壱岐標本) .  
前面観.

*Cervus nippon* Temminck

- 5: 老齢個体の頭骨と角 (OMNH M-353) .  
4尖の角であるが, 主幹と全ての枝が短く, 左右の角が非対称である.

## Plate 2

*Sinomegaceros yabei* (Shikama)

- 1: Right brow tine (NMNV-5N III X2-1) .  
Frontal view.
- 2-3: Left brow tine (NMNV-9N I A12-3) .  
2: Frontal view, 3: Medial view.
- 4: Right brow tine (Iki specimen) .  
Frontal view.

*Cervus nippon* Temminck

- 5: Skull and antlers of the very old individual (OMNH M-353) .  
Asymmetric four pointed antlers with short main beam and tines.

## 図版3

*Sinomegaceros yabei* (Shikama)

復元全身骨格. 大阪市立自然史博物館第2展示室.

## Plate 3

*Sinomegaceros yabei* (Shikama)

Reconstructed skeleton in the exhibition of the Osaka Museum of Natural History.

## 図版4

*Sinomegaceros yabei* (Shikama)

生体復元像. 大阪市立自然史博物館ナウマンホール.

## Plate 4

*Sinomegaceros yabei* (Shikama)

Rife restoration in the exhibition of the Osaka Museum of Natural History.



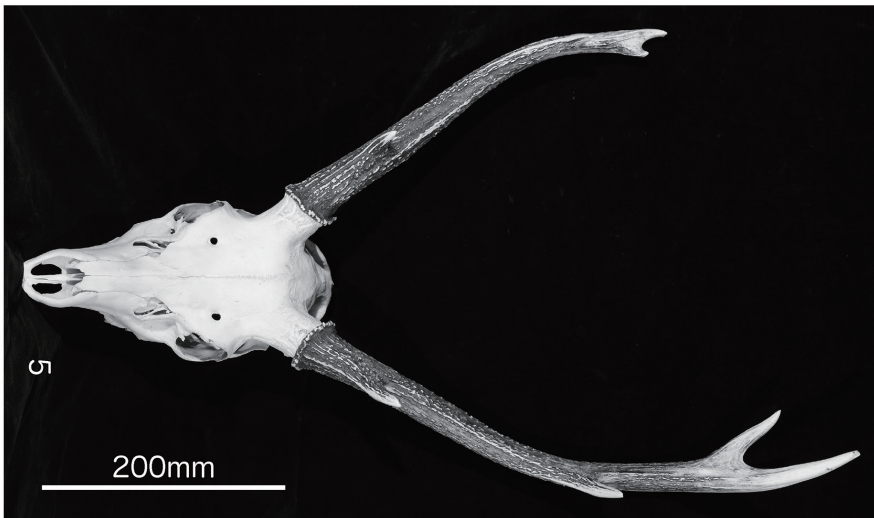
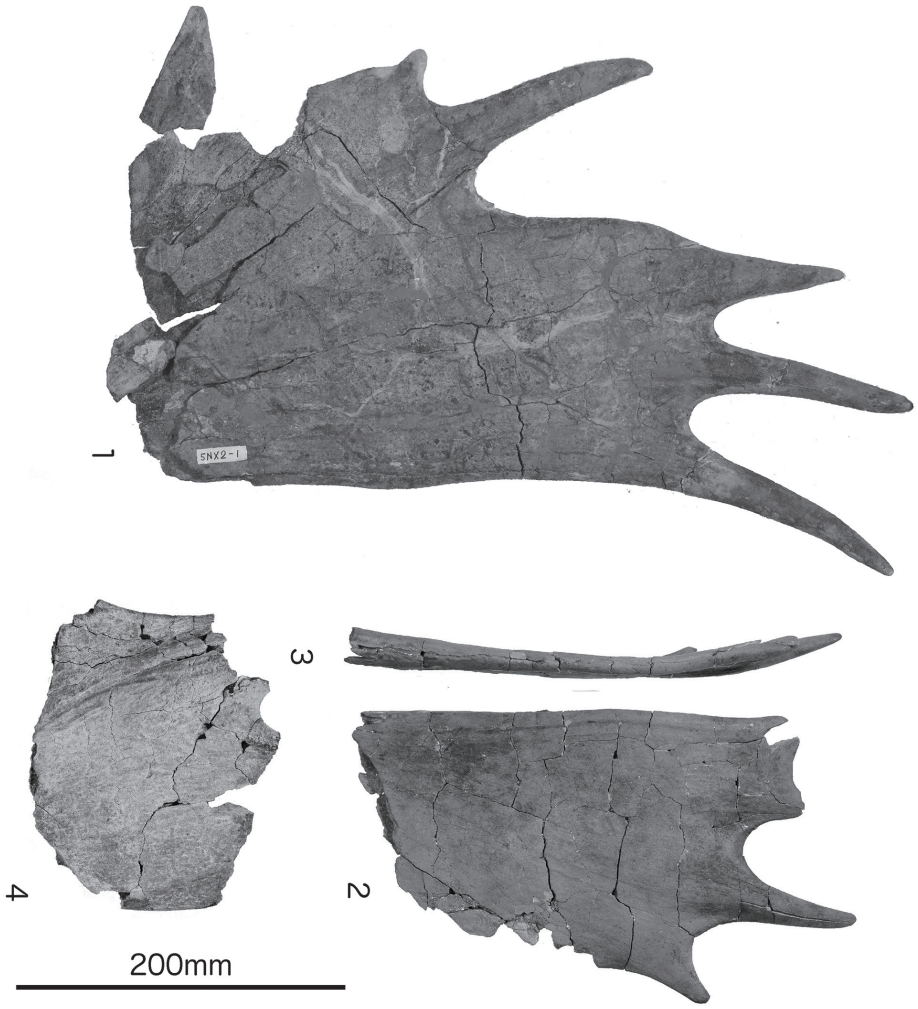


Plate 2

Plate 3



Plate 4

