

北海道歌登産 *Desmostylus* の骨格 II. 体骨

犬塚則久^{1,*}

Norihisa Inuzuka (2009) The skeleton of *Desmostylus* from Utanobori, Hokkaido, Japan, II. Postcranial skeleton. Bull. Geol. Surv. Japan, vol. 60 (5/6), p.257-379, 68 figs, 20 tables, 21 plates.

Abstract: Osteology and osteometry of the postcranial elements of the first Utanobori specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus* from Utanobori, Esashi-cho, Hokkaido are described and compared with the adult Keton specimen, another nearly complete skeleton of *Desmostylus*. I concluded that the main developmental modifications of *D. hesperus* to be as follows: the transverse process of the lumbar vertebra decreases in a caudal inclination and the lumbar vertebra with a cranially inclined spine shifts backward; the humeral shaft becomes S-shaped and the coronoid fossa shallows; the olecranon bends more backward; the foremost point of the iliac crest shifts medially and the acetabulum faces more backward; the lateral inclination of patella weakens.

The cervical vertebrae and fibula, missing in the Keton specimen, are compared with *Paleoparadoxia* for the first time. The open epiphyseal lines in vertebrae and isolated epiphyses in some limb bones of the juvenile Utanobori specimen to indicate the degree and stage of development are recorded. The reconstructed skeletal model of the specimen with movable metal joints proved that *Desmostylus*, with the lateral-type limb, could walk by swinging each limb sagittally without lateral undulation of the body axis. The well-preserved bone surface of the specimen presents remarkable areas of tuberosity and tuberculum for muscle attachment. The main support muscles and retractors are estimated using elastic bands to show muscle action on the skeletal model during support and recovery phases.

Keywords: *Desmostylus*, Hokkaido, Mammalia, Miocene, osteology, vertebrate paleontology

1. はじめに

ここで記載する *Desmostylus* 標本は 1977 年に北海道歌登町 (現枝幸町) で発見され (山口, 1978), 翌 1978 年の両年にわたって発掘された。産出層準は中部中新統タチカラウシナイ層の下部の凝灰質砂岩である (山口ほか, 1981)。同所からは複数の化石が見つかり, 犬塚 (1988) の第 1 表には歌登第 1 ~ 8 標本の産出部位と所蔵場所が掲げられている。その後, 歌登標本は新しく標本番号が決まり, 所蔵場所も産業技術総合研究所 (当時は工業技術院地質調査所) 地質標本館に変わったものもある。なお, 個々の骨に対する標本の枝番号は犬塚 (1988) の第 2 表にまとめてある。

歌登第 1 標本 (標本番号 GSJ F07743) は全身が関節状態で埋没していたためきわめて保存状態がよく, 2/3 ほどが残存しているため骨の点数が非常に多い。このため分割して記載することにし, 歯牙, 下顎骨, 舌骨をふくむ頭蓋をすでに記載した (犬塚, 1988)。頭蓋を記載した当時は *Desmostylus* にいくつもの種が報告されてお

り, 研究者により見解が異なるままの状況にあったため, 保存状態のよい化石でありながら属名だけを明記して種名は未定にしておいた。その後の比較研究の進展により種が同定できたので, ここではあらためて歌登標本を *Desmostylus hesperus* として記載する。種同定の経緯はおよそ次のとおりである。

D. hesperus は北米カリフォルニア産の臼歯片に対して与えられた *Desmostylus* として最初の種名である (Marsh, 1888)。いっぽう日本の岐阜県から産出した頭蓋の化石 (戸狩標本) は *D. japonicus* (Tokunaga and Iwasaki, 1914) と命名されたが, アメリカのオレゴン産の頭蓋 (オレゴン標本) は *D. hesperus* とされた (Hay, 1915)。1933 年に当時の南樺太敷香郡敷香町 (現サハリン島ポロナイスク) 気屯二股初雪沢 4 号堤から見つかった全骨格の気屯標本 (UHR18466) は *D. mirabilis* と命名され, 北海道大学総合博物館に所蔵されている (長尾, 1935)。北海道十勝産の小型の臼歯 (オコッベ標本) は *D. minor* (Nagao, 1937) と名づけられた。このように太平洋西岸の日本近辺の化石には複数の種名がつけられたが, それらを *D. japonicus* 1 種としたり (Hay, 1915; 井尻,

¹ 東京大学大学院医学系研究科 (Graduate School of Medicine, University of Tokyo, Hongo, Tokyo, 113-0033 Japan) 昭和 61 年度地質部地質標本課併任

* Corresponding author: N. INUZUKA, Email: inuzuka@m.u-tokyo.ac.jp

第1表 歌登標本の内訳

Table 1 Contents of the Utanobori specimens. AIST: National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

Specimen name	Specimen number	Preserved elements	Storage
Utanobori I	GSJ F07743	One whole skeleton with cranium	Geological Museum, AIST
Utanobori II	GSJ F07744	Two mesial columns of right lower molar	Geological Museum, AIST
Utanobori III	GSJ F07745	A cranium missing left back part	Geological Museum, AIST
Utanobori IV	GSJ F07746	A distal column of right upper molar	Geological Museum, AIST
Utanobori V	GSJ F07747	A pair of lower incisor	Geological Museum, AIST
Utanobori VI	GSJ F07748	Right femur	Geological Museum, AIST
Utanobori VII	GSJ F07749	Proximal part of right ulna	Geological Museum, AIST
Utanobori VIII		Right humerus without the head, left patella	Utanobori Local Museum

1937; Yabe, 1959), すべて太平洋東岸の *D. hesperus* と同物異名としたり (VanderHoof, 1937; Reinhart, 1959), その亜種 *D. hesperus japonicus* としたりする (Shikama, 1966) 見方があった。

Desmostylus の臼歯には大きさの変異が大きく、形態も咬柱や副咬頭の数、咬柱配列などに多様性がみられる。歯種が異なれば大きさも違うので、同じ歯種どうしで比較するためにまず歯種同定が先決である。単離した臼歯では歯種が決められないので頭蓋に植立している臼歯を比較して歯種を決定した (犬塚, 1989)。そのうえで太平洋の両岸に保存された同属の頭蓋を幼体から老獣まですべて比較した。標本間の違いが年齢差や性差による可能性もあるからである。その結果、日本にもアメリカにも共通して *D. hesperus* と *D. japonicus* の2種が区別された (Inuzuka et al., 1994)。こうして歌登標本は気屯標本とともにオレゴン標本と同じ *D. hesperus* と同定されることになった。

D. hesperus と *D. japonicus* は頭蓋の形態で区別できるが、臼歯の大きさや形では区別できない。甲能 (2000) によると *D. japonicus* は前期中新世、*D. hesperus* は中期中新世の種である。この見方が正しければ日本列島近辺のサハリン、北海道、本州の *Desmostylus* はそのほとんどが中部中新統産なので *D. hesperus* ということになる。*D. japonicus* は北海道の穂別標本、福島県の五平久保、長倉両標本、岐阜県の戸狩標本のみである。岩手県の門の沢層群産の尻子内、仁左平、湯田の各標本は前期と中期の境界にあたるので、どちらともいえない。

本研究を進めるにあたり、故井尻正二博士および故湊正雄博士には *Desmostylus* 化石の研究全般にわたりご指導いただいた。発掘では故松井 愈、秋山雅彦、熊野純

男、木村方一、山口昇一の諸氏、当時の北海道大学理学部、北海道教育大学札幌校の学生諸氏のご尽力をいただいた。化石のクリーニングでは旧十勝団体研究グループや当時の地質調査所北海道支所の方々と、間島信男、三枝春生、宮城 (旧姓利根川) 知津子をはじめとする野尻湖哺乳類グループの諸兄姉にご協力いただいた。体骨標本の比較では澤村 寛館長をはじめとする足寄動物化石博物館の方々、カリフォルニア大学古生物学博物館、ロサンジェルス郡立自然史博物館、スミソニアン自然史博物館にお世話いただいた。この報文作成にあたっては産業技術総合研究所地質情報研究部門の兼子尚知氏に大変お世話になった。以上の方々に厚くお礼申し上げる。

2. *Desmostylus* の体骨の研究史

Desmostylus の化石は圧倒的に臼歯が多く、2体の全骨格と頭蓋数点をのぞくと、体の骨の化石はわずかしら知られていない。最初の報告は Marsh (1888) が上顎大臼歯の近心3咬柱を記載したさいに、同じ場所から産出した腰椎である。この腰椎の化石は「椎体の両側面が下方で合して正中に鈍い稜をなす。椎体の長さは89mm、前面の高さ90mm、幅107mm」とされている。しかしながら、気屯標本の腰椎には腹側正中稜はなく (犬塚, 1980b)、椎体幅がほぼ同じ106mmある第2腰椎の椎体長が56mmと Marsh (1888) の化石の2/3しかないことから、形状が一致しない。Marsh (1888) はこの腰椎1個をもとに体長15フィートの動物と推定したが、おそらくこれは現生の海牛類からの類推にもとづく。じっさいには「前後の関節面が真っ平らである」ことから、この腰椎そのものが海牛類だった可能性が高い。

Matsumoto (1918) は「*Desmostylus* の椎骨や肋骨など

の化石をいくつかもっているが研究は将来に残す」とし、特徴の記述は一切していない。

次の *Desmostylus* の体骨の報告は Khomenko (1928) によるサハリン島の上部中新統産の肩甲骨の下部である。Khomenko (1928) は肩峰の位置が高いのは海牛類以外には考えられないとし、「関節窩の断面がきわめて大きく、肩甲棘は基部が非常に太く、高く細長く、前よりで、前に傾いて走り、肩峰は細い突起で、一部が前に曲がり、肩甲頰の断面が独特である」ことから、当時は海牛類と考えられていた *Desmostylus* に同定している。しかしながらこの肩甲骨の化石は推定全長が 1 m を越す巨大なもので、気屯標本の倍以上にもなる。長尾 (1941) はこの骨を *Desmostylus* とする証拠はないとし、犬塚 (1981a) は肩峰や肩甲頰の形が気屯標本とは異なるとした。

VanderHoof (1937) は東柱類の体骨を初めて記載した。これには橈骨の近位端、上腕骨の遠位先端、中手骨がふくまれ、中でも同一個体の第 3～第 5 中手骨 3 本は図示されている。VanderHoof (1937) は下顎骨の緻密な組織構造から確かに東柱類といえるとしたが、これらの肢骨が緻密なのは海牛類であって *Desmostylus* では必ずしも緻密とはいえない。

1933 年に気屯標本が発見されるまでは上記のように *Desmostylus* の体の骨の記載はごく限られていた。*Desmostylus* の臼歯のついた骨格でなければ、骨の確実な同定ができないからである。長尾 (1941) は 1 体分の全骨格である気屯標本によって初めて確実な *Desmostylus* の骨の形態的特徴を記述した。保存されているすべての骨についてのおもだった特徴といくつかの動物との比較が述べられている。「この動物は多くの点で長鼻類や海牛類とは全然異なり、鈍脚類や顎節類のような絶滅有蹄目に似ているので、おそらくそれらに近縁だろう」とした。ただ残念なことに講演録であるため図や写真が 1 枚も添えられていない。

鹿間 (1957) は *Desmostylus* の気屯標本と *Paleoparadoxia* (原文では *Cornwallius* としている) の泉標本を対照させて東柱類について概説している。体の骨では「肩甲骨、寛骨、後肢骨ともサイが最も似ていて、踵骨も著しく大きくて奇蹄類に近く、長鼻類とは大いに異なる」という。両者の違いについては「*Paleoparadoxia* のほうが *Desmostylus* に比べて肩甲骨は幅広く、尺骨と橈骨はスラリとしている」と述べた。

Reinhart (1959) はカリフォルニア産の東柱類化石を記載したが、*Desmostylus* の気屯標本との比較を Nagao (1941) の記述だけに依っているため、不十分さは否めない。また属名については新たに *Vanderhoofus* という新属を設立したために *Desmostylus* かどうかは不明とした。体の骨のうち体軸骨では環椎、第 1 胸椎、肋骨、体肢骨では肩甲骨、上腕骨、橈骨、寛骨、大腿骨、中手 (足) 骨を記載し、海牛類、鱗脚類、カバなどの水生獣と比較

している。

Shikama (1966) は気屯標本と泉標本のうち、肩甲骨と寛骨をのぞく肢骨のすべてと胸骨を詳しく記載し、各骨の図と計測値を掲げ、他目の哺乳類各種と比較した。この動物が現生の哺乳類のうちでどの動物に近縁であるかが最も重要な課題だったからである。ただし写真図版は *Paleoparadoxia* の泉標本だけで、*Desmostylus* は掲載されていない。

1977 年には歌登標本が発見された (山口, 1978)。本標本は徳志別川河床の狭い範囲から得られた複数の個体からなり、中でもここで詳述する第 1 標本は臼歯のついた頭蓋をふくめて全身の骨がほぼ完全に関節した状態で産出した稀有な例である (山口ほか, 1981)。このため体のどの骨も確実に *Desmostylus* のものであることから、従来ほかの地域で産出し *Desmostylus* とされてきた単離した骨の同定の根拠となる。それ以前のは仮に付近の同じ地層から *Desmostylus* の臼歯が産出したとしても、関節状態ではないために明確に同属のものと同定するには至らなかったのである。

Desmostylus の最初の全骨格である気屯標本のうち、頭蓋 (井尻・亀井, 1961)、胸骨と自由肢骨 (Shikama, 1966) 以外は化石の発見から半世紀もたった 80 年代になって初めて記載された (犬塚, 1980a, b, 1981a, b)。犬塚 (1982) は Shikama (1966) が記載した肢骨のうちおもな骨について再記載を行った。そこでは骨格復元を目的としたため、とくに骨表面の筋の付着点や粗面などに着目して記載されている。ただし手骨と足骨は写真図版を掲げていない。

Inuzuka (1984) は気屯標本の胸骨やおもな肢骨を 30 種あまりの現生哺乳類と比較することで *Desmostylus* 固有の形態的特徴を選びだし、復元の理論的根拠とした。体骨のうち指 (趾) 骨以外のすべての骨を写真図版に掲げている。

こうして *Desmostylus* のすべての部位の骨の記載が完了したことにより、臼歯とともに産出しないうちの単離した骨であっても、これ以降は化石の同定が可能となった。たとえば北海道穂別産の下顎骨や椎骨 (木村・赤松, 1984; 木村, 1985)、歌登産の上腕骨と膝蓋骨 (木村・小栗, 1985)、島根県出雲の中足骨 (犬塚ほか, 1985)、群馬県安中市産の中手骨、中足骨、踵骨 (長谷川・田中, 1987)、北海道留萌郡小平町産の上腕骨 (仲谷ほか, 1992)、宮城県亶理町神宮寺産の上腕骨 (大石ほか, 1992)、石川県七尾産の有頭骨 (野村ほか, 2001) がある。

穂別標本には頸椎、腰椎、胸骨、肋骨、茎状舌骨と頰骨の一部がふくまれる (木村, 1985)。産状図が描かれていないが、*Desmostylus* の臼歯と下顎骨を伴っている (木村・赤松, 1984) ことから *Desmostylus* の化石とみてよい。ただし歌登標本とは椎体の形や舌骨の大きさに著しい違いが認められる。穂別標本の産出層は前期中新世末～中

期中新世初頭 (17 ~ 15Ma) の滝の上層とされる (鈴木, 2000). 甲能 (2000) によると *D. japonicus* は前期中新世, *D. hesperus* は中期中新世の種なので, *D. hesperus* の歌登標本と異なる特徴をもつ穂別標本が下部中新統からの産出だとすれば *D. japonicus* ということになり, 両標本の差は種差となる.

歌登産の上腕骨と膝蓋骨は第1標本の発掘が終了した後、元の発掘地から1mほどのところから地元の人によって発見されたもので、第8標本と呼ばれている (木村・小栗, 1985). 第1大白歯を使用中の若い第1標本に比べて倍ほども大きいので、別個体の成体の化石である。上腕骨は同じ *D. hesperus* で第2大白歯を使用中の気屯標本と比べても3割ほど大きい、近位の骨端がまだ閉じていないので、さらに成長する余地を残している。

同じ第8標本の膝蓋骨は木村・小栗 (1985) によって根拠なしに右側と同定・記載されているが、部位は左膝蓋骨の誤りで、方向の同定も誤っている。このため記載や計測値は利用できず、再記載の必要がある。スケッチや写真図版の方向はすべて次のように改めなくてはならない。上面のスケッチと底面とされる図版Ⅲ-2 はいずれも内側面であり、この写真の左上側が関節面のある後面となる。同様に前面とされる図版Ⅲ-3 は前下面、後面とされる図版Ⅲ-4 は後上面となる。

出雲の中足骨は *Desmostylus* の気屯・歌登両標本と *Paleoparadoxia* の泉・スタンフォード両標本と比較され、*Desmostylus* の第4中足骨に同定されている (犬塚ほか, 1985). この出雲第2標本の発見以前には同じ露頭の同じ堆積物から臼歯化石の出雲第1標本が産出しており (一ノ谷団体研究グループ, 1982), 臼歯化石は鎮西 (1984) が示唆したように二次化石の可能性もあった。化石を産出した当時の布志名層は *Desmostylus* の最も若い中期中新世後期 (女川階) (高安・中村, 1984) に当たるとされたため、二次化石かどうかは *Desmostylus* の生存レンジを決めるうえで重要であった。同層から保存のよい骨の化石 (出雲第2標本) が産出したことで、布志名層の年代まで *Desmostylus* が生存していたことが明確になった。

群馬県の碓氷川に分布する富岡層群原市累層からは巨大な中手骨4点、中足骨3点、踵骨1点が報告されている (長谷川・田中, 1987). この標本は「大型の *Desmostylus*」と記述されたが、長谷川・木村 (2008) により *Paleoparadoxia* に改められた。しかし写真図版でみるかぎりこの距骨と踵骨は *Desmostylus* に同定できる。つまり距骨頭の位置が中央にある、踵骨の上下縁が平行で踵骨隆起の先が厚く高くない点は *Paleoparadoxia* にはみられない *Desmostylus* の特徴である (Inuzuka, 2005). 長谷川・木村 (2008) によると、この中島標本の年代は $12.6 \pm 1.3\text{Ma}$ [FT] ないし $11.29 \pm 0.12\text{Ma}$ [^{40}Ar - ^{39}Ar (biotite)] の値があり、概ね12Maと考えら

れるという。また小笠原 (2000) によれば約11Maより若干若いと推定され、いずれにしろこれが *Desmostylus* のレンジの最上部になる。

北海道留萌郡小平町の前期中新世後期から中期中新世前期 (16 ~ 15Ma) の築別層からは左上腕骨の遠位部と、同じ上腕骨の骨体と近位部のキャストが産出している (仲谷ほか, 1992). これは講演要旨だが図示されていないので確かに *Desmostylus* かどうかは不明である。

宮城県亶理町^{わたり}神宮寺の中部中新統山入層からは東柱類の右上腕骨の遠位部が記載されている。大石ほか (1992) はこの神宮寺標本の上腕骨類の各部を *Desmostylus* の気屯、歌登第8標本や *Paleoparadoxia* の泉・金田一両標本と比較したが、属種不明としている。東柱目の上腕骨は標本ごとに多様な形状を呈するが、幸い上腕骨類は *Desmostylus* と *Paleoparadoxia* とを識別できる数少ない部位である。すなわち遠位面のプロポーションで、*Desmostylus* のほうが横径のわりに滑車径が太いのである。この点から犬塚 (2000) は神宮寺標本を *Desmostylus* に同定した。

石川県七尾市藤橋町テ部 (通称岩屋) の中部中新統、七尾石灰質砂岩層産の骨は *Desmostylus* の有頭骨に同定された (野村ほか, 2001). 気屯標本には近位3手根骨と有鉤骨の4点、歌登第1標本では有頭骨をふくむ5手根骨が認められる。歌登標本は若い個体のために手根骨も小さく形成途上で、隣接する関節面が完成していない。七尾標本とほぼ同大の気屯標本には有頭骨がふくまれていないが、隣接する月状骨遠位面と有鉤骨内側面の関節面の形状から左有頭骨に同定された。 *Paleoparadoxia* の泉標本とも比較したが、プロポーションが異なり *Desmostylus* に決定された。

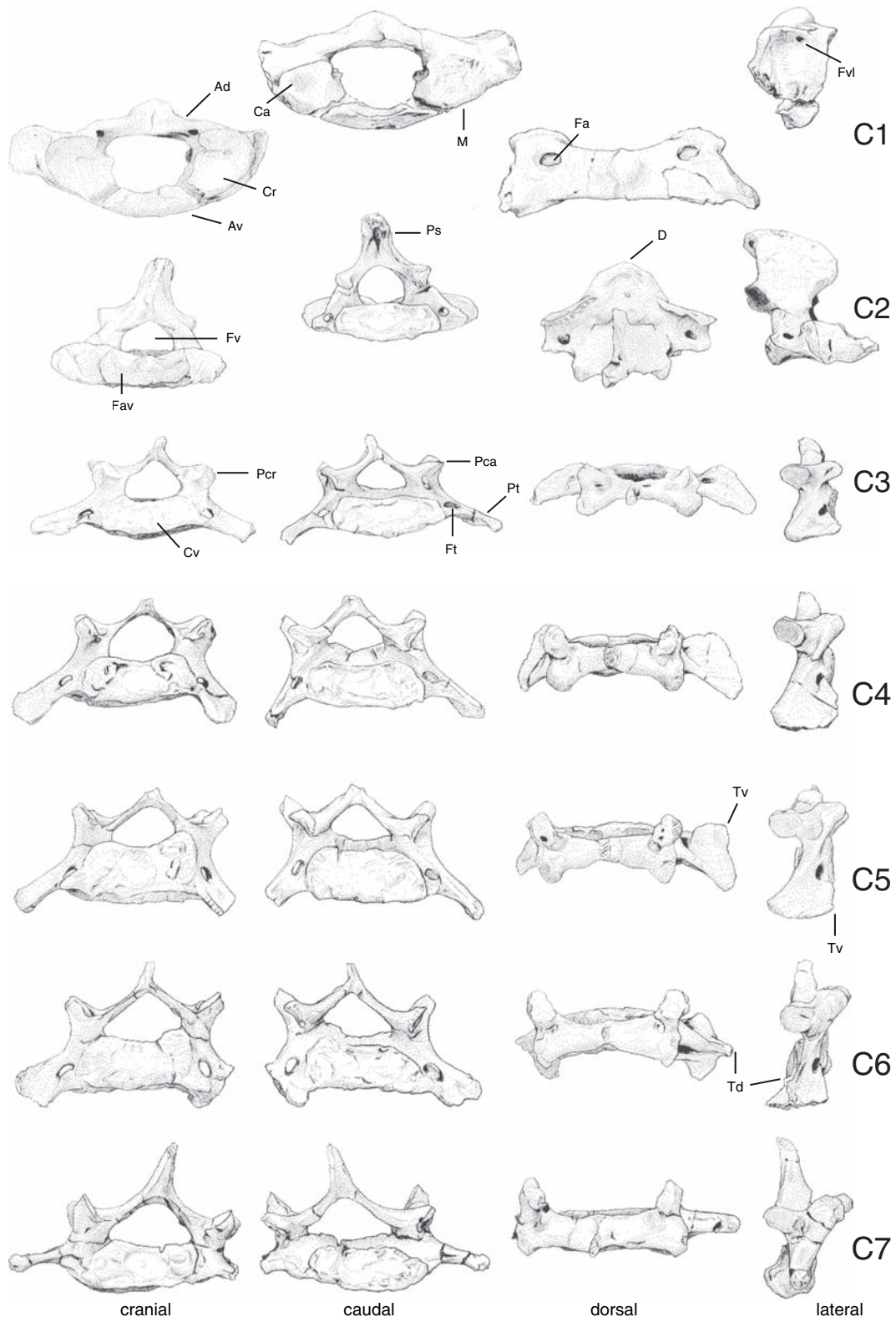
3. 記載

3.1 椎骨

頸椎 (Vertebrae cervicales) から胸椎 (Vertebrae thoracicae), 腰椎 (Vertebrae lumbales), 仙骨 (Os sacrum) まですべて関節状態で産出したため、椎骨本来の数や番号の同定に問題の生じる余地はない。椎骨はいずれも全体として幅広く、低く、前後に短いという特徴がある。

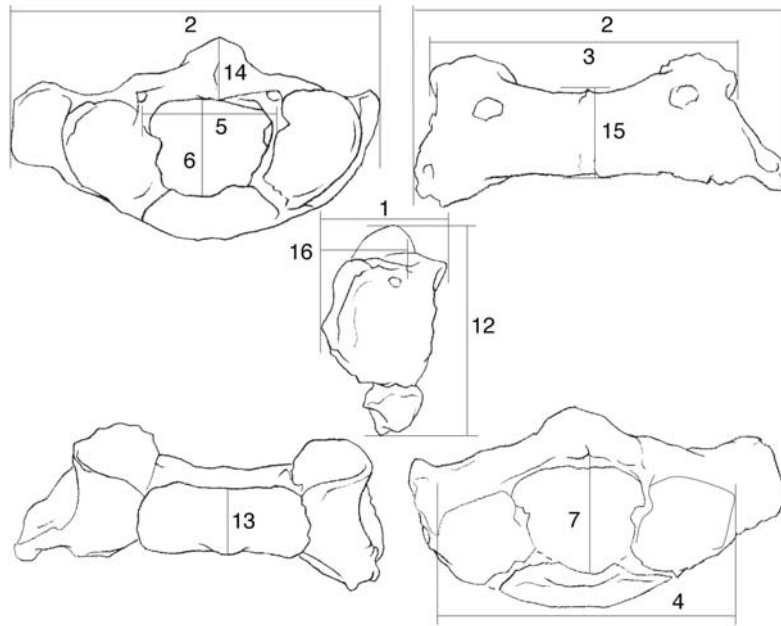
3.1.1 環椎 (Atlas, 標本番号GSJ F07743-8, 第1図C1, 図版I-1~6)

左の横突起 (Processus transversus) ないし環椎翼を欠く。若い個体のため外側塊 (Massa lateralis) と腹弓 (Arcus ventralis) の間が未骨化で離れている。変形はない。全体に幅広く、低く、前後に短い。側面からみると上下に高い長方形で、環椎翼は背側と後方でL字状に突出する。腹側からみると前よりも後に幅広がる。



第1図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の頰椎 (標本番号 GSJ F07743-8 ~ 14)

Fig. 1 Cervical vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. C1 - 7: first to seventh cervical vertebrae, Ad: Arcus dorsalis, Av: Arcus ventralis, Ca: Fovea articularis caudalis, Cr: Fovea articularis cranialis, Cv: Caput vertebrae, D: Dens, Fa: Foramen alare, Fat: Fossa atlantis, Fcr: Facies articularis cranialis, Fd: Fovea dentis, Ft: Foramen transversarium, Fv: Foramen vertebrale, Fvl: Foramen vertebrale laterale, M: Massa lateralis, Pca: Processus articularis caudalis, Pcr: Processus articularis cranialis, Ps: Processus spinosus, Pt: Processus transversus, Td: Tuberculum dorsale, Tv: Tuberculum ventrale.



第2図 環椎の計測位置. 左上から前面, 背側面, 右側面, 腹側面, 後面.

Fig. 2 Measuring points of the atlas. From left-above, cranial, dorsal, right lateral, ventral and caudal views.

前関節窩 (Fovea articularis cranialis) は浅く、一様に凹湾する腎臓形である。一部は腹弓にかかる。後関節窩 (Fovea articularis caudalis) は平面で三角形である。腹弓の歯突起窩 (Fovea dentis) は凹湾する。椎孔 (Foramen vertebrale) は8字形で、上部は低く幅広い。下部はより高く狭い。椎孔の上縁は直線状で、下縁は湾曲している。背弓 (Arcus dorsalis) の背側面は横長の長方形で後に傾く。背弓、腹弓とも前縁より後縁の方が鋭い。前縁は直線状で、中央でやや突出し、後縁も直線状である。背結節 (Tuberculum dorsale) は丸く膨隆し、背弓の前 2/3 を占め、前 1/4 で最も高い。腹結節 (Tuberculum ventrale) は腹弓の後端にあり、鋭く後向きに突出する。

横突起は外側塊の上縁と後縁からおこり、水平より 20° 上、真横より 35° 後に突出する。前後径は外側塊よりも短い。背腹径もより短く、他の有蹄類のように外側塊より長い環椎翼にはならない。断面はL字形で、上で薄く下で厚い。先端は上部が薄く、後部は厚くなる。環椎窩 (Fossa atlantis) はややくぼむ。上端に外側椎孔 (Foramen vertebrale laterale) が開口する。横突孔 (Foramen transversarium) は欠如する。背弓の背側面には前関節窩のすぐ後に径 14mm の横長の楕円形の孔がある。この孔は外側では翼孔 (Foramen alare)、内側では外側椎孔に通じる。

環椎の計測部位を第2図に示し、計測値は第2表に掲げる。

3. 1. 2 軸椎 (Axis, 標本番号 GSJ F07743-9, 第1図 C2, 図版 I-7~12)

欠損のないほぼ完全な標本である。全体として左に 10° 傾く。歯突起 (Dens) は椎孔よりも幅広く、低い。下半は腹側関節面 (Facies articularis ventralis) となる。上面は溝状で、周囲にそって半円形の背側関節面 (Facies articularis dorsalis) となる。椎窩 (Fossa vertebrae) の輪郭は幅広く低い横長の楕円形である。椎窩の中央はくぼんでいる。椎体 (Corpus vertebrae) 腹側面の輪郭は五角形で、幅広く前後に短い。腹稜 (Crista ventralis) はない。椎体腹側縁は横にはやや凸で、前後方向に凹湾する。椎孔はほぼ円形である。椎孔腹側縁のほうが背側縁よりも直線状である。椎弓 (Arcus vertebrae) 背面はやや幅広い長方形で、外側には急に、前にはやや傾く。椎弓根 (Pediculus arcus vertebrae) は椎体の後半からほぼ真上にのびる。前椎切痕 (Incisura vertebralis cranialis) は浅く高く、後傾し、直線状である。外側椎孔、後椎切痕 (Incisura vertebralis caudalis) はない。脊髓神経溝 (Sulcus nervi spinalis) は水平より 45° 下方へのびる。

棘突起 (Processus spinosus) は椎体のわりに長く、矢状径は 63mm、横径は 18mm である。背面観は後に幅広い鋭角三角形で断面の形は後縁がV字形に湾入する三角形である。側面観は上で幅広がり前に丸く後に尖る。上縁は 15° 前に下がる。後縁は後関節突起 (Processus articularis caudalis) と同じくらい後に突出する。横突起は椎体中央よりやや下から起こり、水平真横に突出す

る。長さは短く、外側関節面より突出しない。背腹径は薄い。先端は前に下がり、上に凸湾する。横突孔の内径は6mmで、横突起の基部上面中央から後面を前後に貫く。外側椎孔はない。外側関節面は低い横長の楕円形で、前外方に面し、齒突起腹側面とつながる。後関節突起は椎弓後縁と棘突起基部の中間から後下方に突出する。前後に長い小さな楕円形で、外下方に面する。

軸椎の計測部位を第3図に示し、計測値は第2表に掲げる。

3. 1. 3 第3頸椎 (標本番号GSJ F07743-10, 第1図C3, 図版I-13~18)

棘突起の先と左腹結節 (*Tuberculum ventrale vertebrarum cervicalium*) の前端を欠く。左横突起の前縁部を破損する。全体として左に12°傾斜する変形をしている。椎頭 (*Caput vertebrae*) は低い長方形で、中央が凹面で、上・下縁が前に突出する。椎窩は横長の楕円形で、中央がくぼむ。側面は平行四辺形で、腹側面に対して30°前傾する。腹側面は前後に薄い長方形で、腹稜はない。椎孔は垂三角形で、椎体より幅狭く、高さは等しい。椎弓背面は横に広がる蝶の形で、中央が高く前後に傾く。椎弓根は前1/2から起り、上に突出する。椎弓板 (*Lamina arcus vertebrae*) 前縁は正中が後退して凹湾し、後縁は全体に浅く凹湾する。前椎切痕は浅く、高いL字形、後椎切痕は深く、狭いU字形となる。脊髄神経溝は水平より30°ないし45°下方に走る。

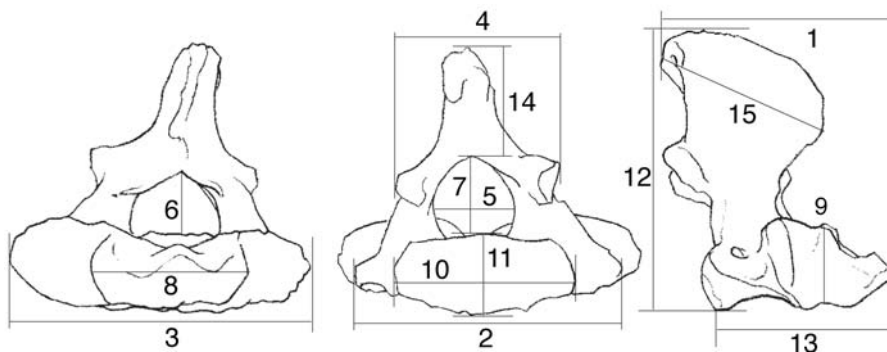
棘突起は短く、矢状径は17.5mm、横径は7mmである。背面からみた輪郭は滴形、側面からみた輪郭は先細りの半円形で、前縁は凸湾する。後縁は15°後に傾く。断面は小さい円形である。横突起は椎体中央より下から起り、前からみて水平より26~28°下、上からみて前縁は32°前、後縁は20°後に突出する。長さは椎体の1/2程度と長く、前後径は先へ広がって36mm、背腹径は前で薄く、後では厚く8mmある。断面は前に薄く

後に厚いスプーン形で、先端の形は上下に扁平で、翼状に前後に広がる。後端の方がより厚く幅広い。横突孔は小さい楕円形で、横突起の長軸方向に長い。前では椎体中央より下、後面では中央の高さに開孔する。前関節突起 (*Processus articularis cranialis*) は上35°外に突出し、半円形ないし正方形の関節面は上45°内側に面する。後関節突起は後に突出し、円形の関節面は下42°外に面する。

3. 1. 4 第4頸椎 (標本番号GSJ F07743-11, 第1図C4, 図版II-1~6)

左横突起の後外側端と棘突起の先端を欠く。全体として左に7°傾く。椎頭は左右に長い長方形でほぼ平面、椎窩は横長の楕円形でほぼ平面である。側面の輪郭は平行四辺形で、腹側面は後に広がる低い台形で、腹稜はない。椎孔は垂三角形で、背側の湾曲の方が腹側より強い。椎弓背面の輪郭は外側でやや前後幅が広がる。背面の傾きはほとんどない。椎弓根はほぼ中央から起り、上に突出する。椎弓板前縁の形は直線状、後縁は大きく開く。前椎切痕はやや深いL字形で、後椎切痕はより深いU字形である。脊髄神経溝は左では水平より50°下、右では30°下にのびる。

棘突起は欠ける。基部での横径は11mmである。横突起は長く、左では水平より52°、右では38°下に突出する。上からみると先が扇状に広がり、前縁は真横より19°前、後縁は25°後に傾く。背腹径は基部から後縁にかけては厚く、先から前縁に向かって薄くなる。断面の形は後で広がるスプーン状で、先端は滴形となる。横突起の背結節 (*Tuberculum dorsale vertebrarum cervicalium*) は最も外側に張りだし、結節状で、前関節突起から背結節まで横突起上面を稜が斜走する。腹結節はやや内側に終わる扁平板状で、半円形の輪郭をしている。横突孔は横突起の長軸にそって長い楕円形で、椎体中央より下に位置する。前関節突起は右では前22°外、



第3図 軸椎の計測位置. 左から前面, 後面, 右側面.

Fig. 3 Measuring points of the axis. From left, cranial, caudal and right lateral views.

第2表 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の頸椎の計測値. 1-16: 計測部位

Table 2 Measurements of cervical vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-8~14) of *Desmostylus hesperus*. C1 - 7: first to seventh cervical vertebrae, The measuring points, 1-16, and the numbers correspond to those of the thoracic and lumbar vertebra to Fig. 2-4. -: impossible to measure, +: less than true value.

(mm)							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	68	91	41	42	44	43	46
2	169+	102	142+	137+	135+	134+	142+
3	140	112	79	90	97	99	100
4	133	62	80	85	89	89	108
5	58	28	31	36	38	44	52
6	44	23	28	28	28	27	30
7	53	24	28	28	29	31	30
8	-	55	64	70	73	73	69
9	-	25	29	26	26	26	24
10	-	70	72	73	75	71	75
11	-	31	31	27	30	26	26
12	92	99	80	70+	72+	78	96
13	27	70	24	23	21	23	22
14	27	45	20	14	9	19	38
15	42	64	20	13	14	14	19
16	39	-	36	39	40	39	12

左では前 35° 外に突出する。その関節面は前後に長い楕円形で、平たく、内上方に面する。後関節突起は後外方に突出し、ほぼ円形で外下方に面する。

3. 1. 5 第5頸椎 (標本番号 GSJ F07743-12, 第1図 C5, 図版II-7~12)

左横突起の先と棘突起の先を欠く。全体として左に3° 傾く。椎頭は横長のトラック形で、ほぼ平面ないしやや横に凸面である。椎窩も同じ輪郭だが、横方向に凹面である。側面の輪郭は平行四辺形である。腹側面の輪郭は長方形でやや前に凸湾する。椎孔は亜三角形で、やや幅広い。椎弓背面の輪郭は正中が短く左右で前後に広がる。椎弓根は椎体の前 2/3 から起り、上に突出する。椎弓板前縁の形はほぼ真横に直線状だが、後縁の形は広いV字形である。前椎切痕は浅くて高いJ字形で、後椎切痕は深いU字形である。脊髓神経溝は左では50°、右では35° 水平より下に走る。

横突起は椎体の下半から起り、右では水平より35° 下、左では40° 下に突出する。上からみると前後に広がり、前縁は真横、後縁は45° 後に傾く。断面の形は前で薄く、後縁で厚い棍棒状である。先端は楕円形である。横突起の背結節は最も外側で後に突出し、結節

状である。前関節突起から背結節まで後下方に稜が走る。腹結節は背腹に扁平で背結節より内側に終わる。横突起の前後側角をなす。横突起は外下方に長い楕円形で、椎体中央より低位置にある。前関節突起は上45° 外側で、前40° 外側に突出する。関節面の形は楕円形で内側上方に面する。後関節突起は後方に突出し、前関節突起よりも丸い楕円形で、外下方に面する。

3. 1. 6 第6頸椎 (標本番号 GSJ F07743-13, 第1図 C6, 図版II-13~18)

左右の横突起の先端を欠く。棘突起は左に20° 傾く変形をしている。椎頭は横長の楕円形ないしトラック形で、水平方向で前に凸面である。同じく椎窩は凹面である。側面は前に傾く平行四辺形である。腹側面は前に凸の円弧状となる。椎孔は低い亜三角形である。椎弓背面は側方で前後に広がる。椎弓根は前 2/3 から起り、上に突出する。椎弓板前縁は直線状で、後縁の形は開いたV字形である。脊髓神経溝は左では水平より42°、右では35° 下に向かって走る。

棘突起は短く、矢状径は先端で9mm、横径は基部で7mmである。背面観は縦長の楕円形、側面では低い台形で、やや前傾する。横突起は椎体の全体から起り、水平より左では40°、右では45° 下に突出する。前縁は真横より10° 前、後縁は55° 後に突出する。横突起の長さは椎体幅の1/2より長く、前後径は椎体の前後長より長く、背腹径は椎体高より低い。断面の形は逆T字形で、下面が腹板となる。背結節は腹板の中央から背側に垂直に立つ。前関節突起前端からのびる稜の上縁は鋭い。第6頸椎の腹結節は前後に広がり、板状の腹板となる。横突起は突起の長軸にそう楕円形で、椎体中央よりやや下にある。前関節突起は椎弓基部より前上方に突出する。関節面は楕円形で、内側27° 前上方に面する。後関節突起は後方に突出し、関節面は円形ないし六角形で外下方に面する。

3. 1. 7 第7頸椎 (標本番号 GSJ F07743-14, 第1図 C7, 図版II-19~24)

頸椎としては最も幅広い。左横突起と棘突起の先を欠く。全体として左に20° 傾く変形をしている。椎頭は低いトラック形で平面、椎窩は横長の楕円形でやや横に凹湾する。側面は平行四辺形で、腹側面は長方形でやや前に凸湾する。後肋骨窩 (Fovea costalis caudalis) では椎窩下縁の両側が内側よりも幅広くなっている。ここに第1肋骨頭 (Caput costae) があたらしい。椎孔は三角形で、椎弓背面の輪郭は長方形である。椎弓根は前 2/3 から起り、上に突出する。椎弓板前縁の形は直線状で、後縁の形は正中でやや窪む。前椎切痕は浅いV字形、後椎切痕は浅く幅広いコの字形である。脊髓神経溝は左では水平より40° 下、右では16° 下に走る。

棘突起は椎孔の高さほどで、垂直に立ち、縦横とも先細りをする。背面観は紡錘形で横断面の形は後にくぼみがある三角形である。横突起は椎体上半から起こり、水平より 10° 下、真横に突出する。長さは椎体の 1/2 ほどで、第 6 頸椎までよりも細い棒状である。前後径は 11mm、背腹径は 9mm である。断面の形は四角く、背結節にあたる先端の形は結節状となる。腹結節、横突孔はない。前関節突起は前上方に突出し、関節面は楕円形で、内側 35° 上、右では 15°、左では 25° 前に向く。後関節突起は弱く、関節面は楕円形ないし円形で、外側 50° 下に向く。

3. 1. 8 頸椎の計測

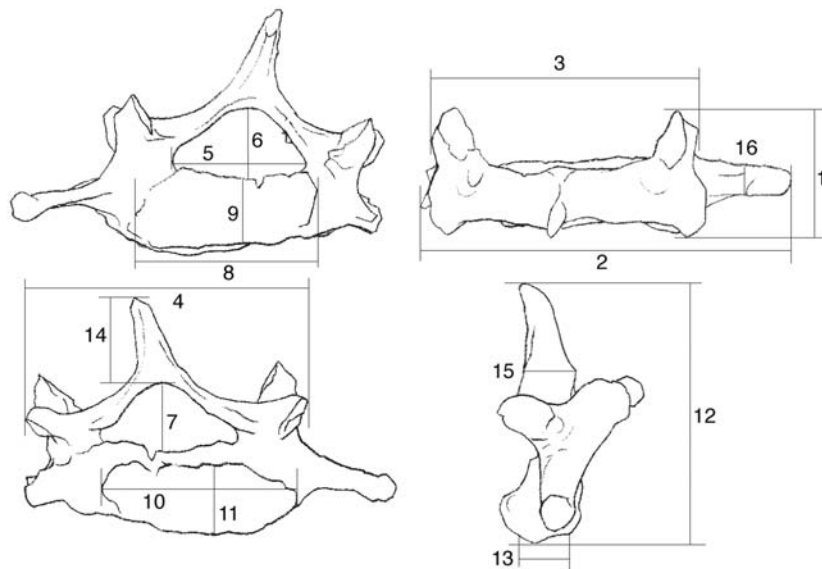
第 7 頸椎を例に頸椎の計測部位を第 4 図に示し、計測値は第 2 表に掲げる。各計測部位を以下に説明する。

1. 全長：脊柱の長軸に平行な最大の長さ。
2. 横突起間幅：左右の横突起先端間の幅。
3. 前関節突起間幅：左右の前関節突起の外側端間の幅。
4. 後関節突起間幅：左右の後関節突起の外側端間の幅。
5. 椎孔最大幅：前面における椎孔の最大幅。
6. 前椎孔高径：前面における椎孔の高さ。

7. 後椎孔高径：後面における椎孔の高さ。
8. 椎頭横径：前肋骨窩をのぞく椎頭の最大幅。
9. 椎頭高径：正中線上における椎頭の高さ。
10. 椎窩横径：後肋骨窩をのぞく椎窩の最大幅。
11. 椎窩高径：正中線上における椎窩の高さ。
12. 全高：棘突起最高点から椎体腹側縁までの最大垂直高。
13. 椎体長：正中線上における椎頭腹側縁から椎窩腹側縁までの長さ。
14. 棘突起高：椎弓後縁正中から棘突起最高点までの垂直高。
15. 棘突起長：棘突起の最大前後長。
16. 横突起長：横突起の最大前後長。

3. 1. 9 第 1 胸椎 (標本番号 GSJ F07743-15, 第 5 ~ 8 図の T1, 図版 III-1 ~ 6)

棘突起の先を欠く。左横突起と関節面の前半を破損する。椎体左半と正中部の間は未骨化のため隙間がある。全体に 10° 左に傾いている。椎頭は横長の弓形で上半は前に凸湾し、下半は垂直のため中間でくぼむ。椎窩も横長の弓形で横方向に凹湾する。椎体側面は前傾した平行四辺形で、腹側面は長方形で、腹稜はない。前肋骨窩 (Fovea costalis cranialis) らしい面は椎体下面の側方で



第 4 図 頸椎の計測位置。左上から前面、背側面、後面、右側面。

1. 全長, 2. 横突起間幅, 3. 前関節突起間幅, 4. 後関節突起間幅, 5. 椎孔最大幅, 6. 前椎孔高径, 7. 後椎孔高径, 8. 椎頭横径, 9. 椎頭高径, 10. 椎窩横径, 11. 椎窩高径, 12. 全高, 13. 椎体長, 14. 棘突起高, 15. 棘突起長, 16. 横突起長

Fig. 4 Measuring points of the cervical vertebra. From left-above, cranial, dorsal, caudal and right lateral views. 1: Maximum cranio-caudal length, 2: Width across the transverse processes. In case of absence, length from tip of better side to the midline was measured, 3: Width across prezygapophyses (mammillary processes), 4: Width across postzygapophyses, 5: Maximum width of vertebral foramen at cranial surface, 6: Height of vertebral foramen at cranial surface, 7: Height of vertebral foramen at caudal surface, 8: Width of vertebral body at cranial surface, 9: Height of vertebral body at cranial surface, 10: Width of vertebral body on caudal surface, 11: Height of vertebral body on caudal surface, 12: Maximum height, 13: Cranio-caudal length of vertebral body, 14: Vertical height of spinous process, 15: Maximum cranio-caudal length of spinous process, 16: Maximum cranio-caudal length of transverse process.

外下方に面する平面である。右は下40°外、左は下35°外向きである。後肋骨窩は前肋骨窩の後側にある小さい部分で、椎窩下縁の両側端が幅広くなっている。凸面でやや粗面である。椎孔は垂三角形で、椎弓の下部でくぼむ。椎弓背面の輪郭は横長の長方形で、前に下がる。椎弓根は椎体の前1/2から起こり、前上方で外30°上に突出する。椎弓板前縁の形はわずかに正中が後退する直線状で、後縁の形はほぼ横に直線状である。前椎切痕は浅く広いU字形、後椎切痕は深く、円弧状にくぼむ。脊髄神経溝は水平より28°下方に走る。

棘突起は椎体の高さほどの長さで、矢状径は先端で11mm、横径は6mm強である。背面観は幅狭い三角形で、断面の形も前に尖る三角形である。側面観では細長い棒状で、椎体後面に対して18°後傾する。横突起は椎体上縁の高さから起こり、ほぼ水平で真横に突出する。椎体幅の1/2ほどの長さで、前後径は長く、背腹に薄い。断面の形は前に厚く後に薄い。先端は横突肋骨窩(Fovea costalis transversalis)となる。横突肋骨窩は前後に長い楕円形で、下30°外、25°前を向く。前関節突起は前上方に突出する。関節面は横長の楕円形で平面、上35°内側に向く。後関節突起は前関節突起よりもずっと内側で後に突出する。関節面は横長の卵円形で、横に凸面で、下17°内側ないし真下に向く。

3. 1. 10 第2胸椎 (標本番号GSJ F07743-16, 第5～8図のT2, 図版Ⅲ-7～12)

棘突起の先を欠く。骨化未了のため、椎体後面の左右で軟骨だった部位が溝となっている。全体に左に10°傾斜している。椎頭は薄い腎臓形で、上半は前突でほぼ平面、椎窩はやはり薄い腎臓形で、横に凹面である。椎体側面は前が短く、後が長い台形である。腹側面は横長の楕円形ないし長方形で、腹縁はない。前肋骨窩は椎体下面の側方延長にあたり、外側に先細りの平坦な三角形で、下45°外、やや前を向く。後肋骨窩は前肋骨窩の後側にあるより小さな凸面で、内下方にとがる小さな三角形である。椎孔の輪郭は卵形で、背側の方が腹側よりもやや強く湾曲する。椎弓背面の輪郭はほぼ長方形で、前に傾く。椎弓根は上45°外側に突出する。椎弓板前縁は直線状で、後縁は後関節突起と棘突起からなり、後に突出する。前椎切痕は浅いV字形、後椎切痕は広く深いU字形である。脊髄神経溝は水平で真横に走る。

棘突起は椎孔より長く、椎弓板の前後径ほどである。矢状径は先端で8mm、横径は7mmである。背面からみると、後に尖り、断面は低い三角形である。側面観は先細りで、先の方で前縁が凹湾する。椎体後面に対して40°後に傾く。横突起は椎体中央の高さから起こり、水平で真横より5°前に突出する。長さは椎体幅の1/2ほどで、前後径は椎弓板よりやや短い。背腹径は長さに比べてずっと薄い。断面の形は上下に薄く、背面に稜があ

る。先端は横突肋骨窩の関節面となり、前後に広がる。横突肋骨窩はほぼ円形で平たく、下40°外に向く。前関節突起の関節面は平たい横長の垂三角形で、上20°外側に向く。後関節突起も平面で、前関節突起の1/2ほどの円形で、下15°内側に面する。

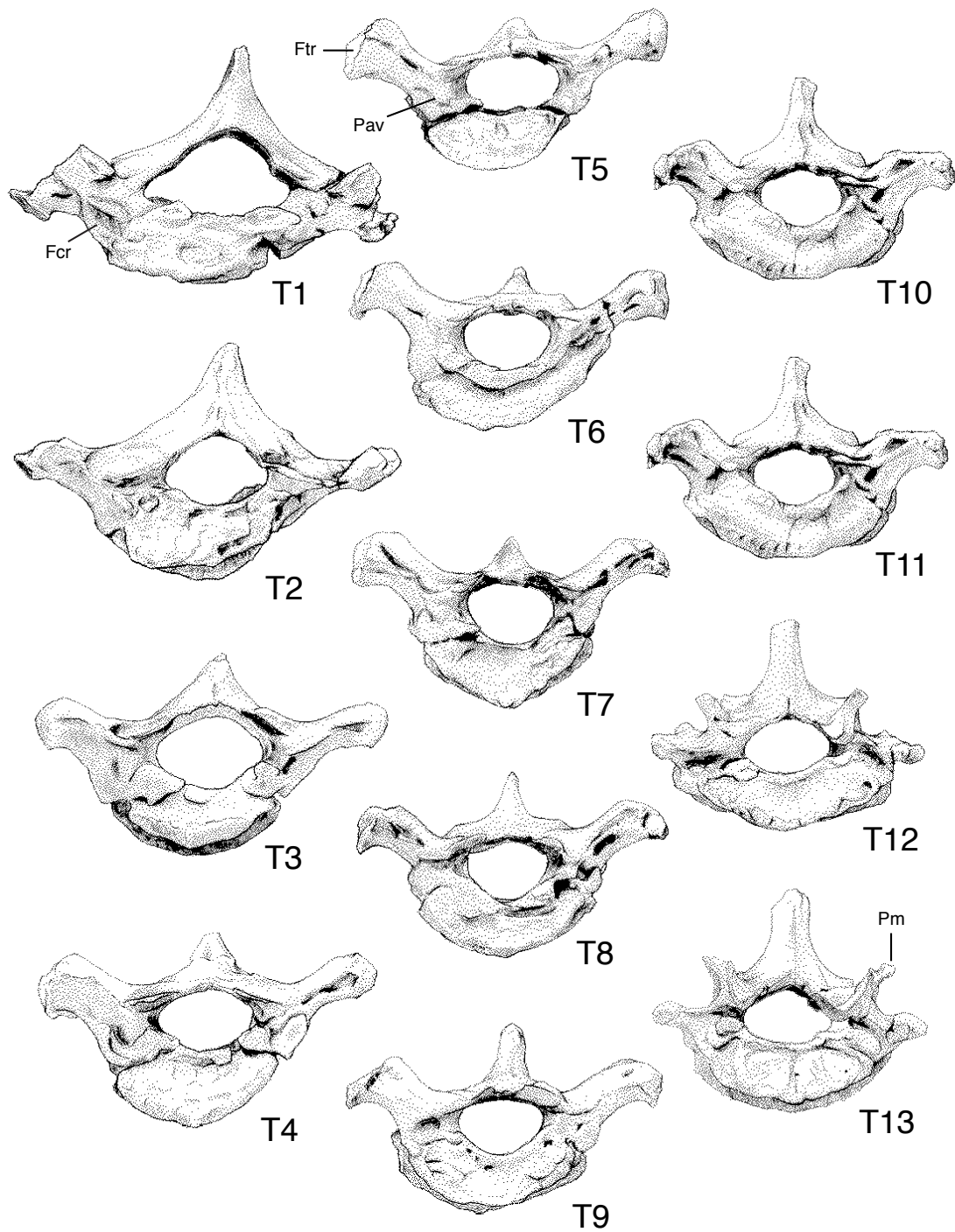
3. 1. 11 第3胸椎 (標本番号GSJ F07743-17, 第5～8図のT3, 図版Ⅲ-13～18)

棘突起の先を欠く。骨化未了のため椎体左右の軟骨部に溝がある。全体として左に5°傾き、椎弓が椎体に対して左にずれる。椎頭は腎臓形で上と下が突出、中間がくぼむ。椎窩も腎臓形で、横に凹面である。側面は平行四辺形で前に傾く。腹側面は後に幅広い台形である。前肋骨窩は椎頭の側方にある滑らかな面で、輪郭は不鮮明ながらやや凹面である。横突起の前面に移行する。後肋骨窩は椎窩の両側にある癒合部の溝の外側で、滑らかな平面で垂三角形である。関節面は後40°外側、下45°外側に向く。椎孔は垂菱形で、湾曲は腹側の方がやや強い。椎弓背面は横長の長方形の輪郭で、やや前傾する。椎弓根は椎体の前1/2から起こり、前上方に突出する。椎弓板前縁は105°で開くV字形で、後縁は後関節突起で突出する。前椎切痕は浅く小さなJ字形で、後椎切痕は深く広いU字形である。脊髄神経溝は水平で真横に突出する。

棘突起は椎弓の前後長なみの長さで、矢状径は先端部で8mm、横径は8mmである。背面観は後に急に尖る。側面観は先細りの薄い板状で、椎体上面に対して30°後に傾く。横断面は低い山形である。横突起は椎孔中央の高さから起こり、水平より22°上、真横より4°後に突出する。長さは椎体幅の1/2ほどで、前後径は12～14mm、背腹径は17～19mmである。断面は前後に薄く下に鋭い垂三角形である。先端は前後、上下とも先太りである。横突肋骨窩は凸面で、前後に長い楕円形で、外30～40°下向きである。前関節突起は鋭く前に突出する。関節面はやや凸の横長の楕円形で、上20°外向きである。後関節突起は前関節突起より幅狭く後方に突出する。関節面はほぼ円形で、真下に向く。

3. 1. 12 第4胸椎 (標本番号GSJ F07743-18, 第5～8図のT4, 図版Ⅲ-19～24)

棘突起の先を欠く。骨化未了のため椎体両側に軟骨(結合)部の陥凹がある。全体として左に10°傾く。横突起は左右非対称に変形している。椎頭はほぼ平面で扁平な腎臓形で、上縁のみ前に突出する。椎窩は横に凹面である。椎体側面の輪郭は下に広がる台形である。腹側面の輪郭は長方形ないしトラック形である。前肋骨窩は椎頭両側端より外側にあり、上に広がる。面は中央がくぼむ。後肋骨窩は前肋骨窩より低位に終わり、やや凸面である。椎孔は楕円形で、腹側の湾曲の方が強い。椎弓背



第5図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の胸椎 (標本番号 GSJ F07743-15 ~ 27) 前面.

Fig. 5 Thoracic vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Cranial view. T1 - 13: first to thirteenth thoracic vertebrae, Fcr: Fovea costalis cranialis, Ftr: Fovea costalis transversalis, Pav: Pediculus arcus vertebrae, Pm: Processus mamillaris.

面はやや横長の長方形の輪郭で、わずかに左右に下がるが、前後には水平に近い。椎弓根は前上方に突出する。椎弓板前縁は前関節突起の間がV字形にくぼみ、後縁は後関節突起で突出し、棘突起にむかって正中が後に突出

する。前椎切痕は浅く小さいJ字形で、後椎切痕は深いU字形である。脊髓神経溝は水平より5°上方に走る。

棘突起は椎体前後長より長く、太さは折れた先端で高さ8mm、幅7mmである。背面観は後に尖り、断面は下

に尖る滴形である。後には18°傾く。横突起は椎弓上方から起こり、水平より22°上、真横に突出する。長さは椎体の1/2ほどである。断面は左では上下に縦扁し、右では前後に側扁する。先端は広がる。横突肋骨窩は横突起先端の下半にあり、やや凸で滑らかな小面となる。前関節突起は前に突出し、上下に扁平である。関節面は前に尖る三角形で、10°外に傾く。後関節突起は後外方に突出する。関節面はほぼ円形でやや凹面、下を向く。

3. 1. 13 第5胸椎 (標本番号GSJ F07743-19, 第5～8図のT5, 図版IV-1～6)

欠損はないが、椎体側方の軟骨結合部に陥凹がある。全体として左に10°傾き、左右の横突起に傾きとねじれが見られる。椎体は腎臓形で横方向に凸面、椎窩は弓形で中央がくぼみ、下縁は横に凹面である。側面は下に長い台形で、腹側面は長方形ないしトラック形である。前肋骨窩は横突起の基部下面で椎体より高位置にあり、やや凹面で内外に長い。後肋骨窩は椎窩の外側端で前肋骨窩より低位にあり、やや凸面でほぼ三角形である。椎孔の輪郭は楕円形で、腹側縁の湾曲の方が強い。椎弓背面の輪郭はほぼ正方形で、ほぼ平坦である。椎弓根は椎体の前1/2からおこって前上方に突出する。椎弓板の前縁は前関節突起の間がU字形で、後縁は四角く、後関節突起で突出する。前椎切痕は浅いV字形で後椎切痕は深い円弧となる。脊髄神経溝は水平より12°上に走る。

棘突起は椎体や椎弓板よりも長い。横からみると針状で、一貫して上下に薄い。上からみると鋭い三角形で、横幅は先細りとなる。上縁は水平より5°上に傾く。横突起は椎弓上外側よりおこり、水平より33°上、真横より6°後に傾く。長さは椎体の1/2以上、先は太い。変形のため左の方が右よりも長く、厚さは薄い。断面は左では上下に縦扁し、右では前後に側扁する。横突肋骨窩は凸面の垂三角形で、外側やや上を向く。前関節突起は上下に扁平で前に突出する。関節面は横長の楕円形で凸面、水平より11°外に傾く。後関節突起は後に突出する。関節面はほぼ円形でやや凹面をなし、水平より3°内側に面する。

3. 1. 14 第6胸椎 (標本番号GSJ F07743-20, 第5～8図のT6, 図版IV-7～12)

横突起先端の背面を破損する。全体として左に5°傾く変形をしている。椎体下半が後にずれている。椎頭と椎窩は三日月形である。変形のためいずれも表面は階段状にずれている。椎体側面の輪郭はほぼ正方形で、前傾する平行四辺形である。椎体腹側面は横長の楕円形である。前肋骨窩は平面で小さい円形で前外方に面する。後肋骨窩は前肋骨窩より低い位置にあり、やや凸面だが輪郭は不鮮明で、後外方に面する。椎孔は楕円形で、腹側縁の湾曲の方が強い。椎弓背面は前後に長い長方形で、

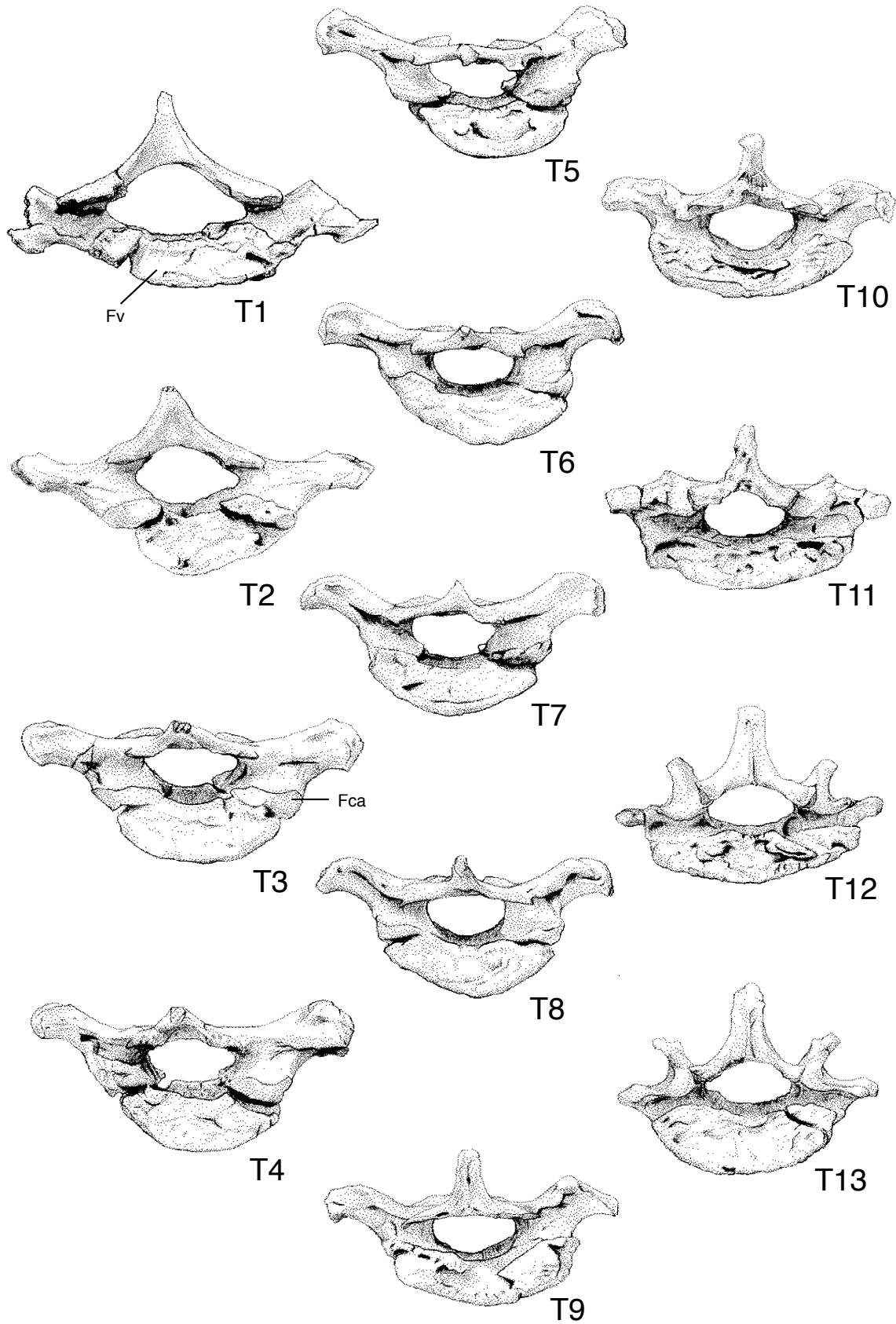
ほぼ平坦で水平である。椎弓根は椎体の前2/3から起こり、上20°外に突出する。椎弓板前縁は正中でV字形の切痕である。後縁は後関節突起で突出し、後方では棘突起に移行する。前椎切痕はごく浅くV字形に開く。後椎切痕は深いU字形である。脊髄神経溝は水平より12°上に走る。

棘突起は椎弓板の前後長ほどの長さで、縦横とも先細りする。背面からみると正中が高い。側面からみると先に向かって上に反り、椎体背面よりも10°前傾する。断面はやや縦長の楕円形である。横突起は椎弓の外上方から起こり、水平より30°上に突出する。長さは椎体幅の1/2ほどで、前後径と背腹径がほぼ等しい。断面は前・後・下に角のある三角形である。先端は太く、横突肋骨窩は平面ないしやや凸面で、外側やや上向きである。前関節突起は前に突出し、関節面はほぼ円形でやや凸面、上11°外を向く。後関節突起の関節面は前後に長い楕円形でやや凹面、下10°内を向く。

3. 1. 15 第7胸椎 (標本番号GSJ F07743-21, 第5～8図のT7, 図版IV-13～18)

骨化未了のため椎体側方の軟骨部は溝となっている。変形はない。椎頭の上縁は凹湾し、下縁は舟底形となる。椎頭は全体として平面だが辺縁には隆起がみられる。椎窩は三日月形でほぼ平坦、下縁は隆起する。椎体側面は正方形ないしやや前傾する平行四辺形である。腹側面はトラック形で、前半のみ正中に鋭い隆起がある。前肋骨窩は椎頭外側端の横突起基部にあるやや凸面の小円形で、前外下方に面する。後肋骨窩は椎窩外側端の軟骨結合部の溝より外側の小三角形で、粗な凸面となり、後外下方に面する。椎孔の輪郭は楕円形ないし半円形で、上縁のほうが下縁よりも湾曲が弱い。椎弓背面は前後に長い長方形で、ほぼ水平の平面である。椎弓根は椎体の前1/2から起こり、上15°外側に突出する。椎弓板前縁は正中に深いV字形の切痕となり、後縁は後関節突起がやや突出し棘突起に移行する。前椎切痕はごく浅い開いたV字形で、後椎切痕は深いU字形である。脊髄神経溝は水平より10°上方に走る。

棘突起は椎弓前後長と同程度の長さで、背腹径は元が薄く中太で先が尖る。横径は先細りである。上からみると鋭く尖る。横からみると基部の背面は凹湾する。水平より前に20°傾く。断面は縦長の紡錘形である。横突起は椎弓側面から起こり、水平より33°上、真横より4°後に突出する。長さは椎体幅の1/2ほどで、矢状径と背腹径がほぼ等しい。断面は下に尖る垂三角形で、後縁がくぼむ。先端は尖り、断ち切れている。横突肋骨窩はほぼ円形で、やや凸面、外側やや上方に面する。前関節突起は前に突出し、関節面は平面で円形、上10°外を向く。後関節突起は後に突出し、関節面はやや凹面で前に尖る卵円形、下12°内を向く。



第6図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の胸椎 (標本番号 GSJ F07743-15 ~ 27) 後面.

Fig. 6 Thoracic vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Caudal view. Fca: Fovea costalis caudalis, Fv: Fossa vertebrae.

3. 1. 16 第8胸椎 (標本番号 GSJ F07743-22, 第5～8図のT8, 図版IV-19～24)

骨化未了のため椎体の両側の軟骨結合の部分に溝がある。変形はほとんどない。椎頭は細長い三日月状で、上縁にそって突出し、下半部は後退している。椎窩も三日月形で、中央がくぼみ、下縁にそって突出する。椎体側面は前傾する平行四辺形で、腹側面は横長の楕円形である。前肋骨窩は椎頭の外側端で横突起の基部にあり、小さく平らな円形で、前外下方を向く。後肋骨窩は椎窩の外側端、前肋骨窩よりやや下にあり、より小さい。水平方向に凸面で、後ないし外向きである。椎孔は楕円形で、下縁の湾曲の方が強い。椎弓背面はほぼ正方形で、ほぼ水平である。椎弓根は椎体の前2/3から起こり、前上方に突出する。椎弓板前縁はV字形で、後縁は後関節突起で突出する四辺形である。前椎切痕は浅く小さいV字形で、後椎切痕は深く、前椎切痕の倍の幅があるU字形である。脊髄神経溝は水平より10°上方に走る。

棘突起は椎体よりは長く椎弓板よりは短い。矢状径は中間で太く、横径は先細りである。上からみると基部の正中に平面がある。横からみると紡錘形の輪郭で20°で傾く。断面は縦長の紡錘形である。横突起は椎弓の上半から起こり、水平より32°上、真横より10°後に突出する。長さは椎体幅の1/2ほどで、前後径と背腹径はほぼ等しい。断面は四辺形で、先端は前後と下に向かって広がり、平たい関節面がある。横突肋骨窩は横に凸で、前後に長い楕円形で、真横より10°前向きである。前関節突起は前やや上方に突出し、関節面はほぼ円形で、上16°外に傾く。後関節突起は後に突出し、関節面はやや凹面の円形で、下3°内側を向く。

3. 1. 17 第9胸椎 (標本番号 GSJ F07743-23, 第5～8図のT9, 図版V-1～6)

椎窩の骨端板との癒合が不完全のため、中心部分が割れている。椎体側方の軟骨結合部に溝がある。ほとんど変形はないが、左右の横突起の傾きが異なる。椎頭は腎臓形で中央がくぼむ。椎窩は横倒しの「く」の字形で、ほぼ平坦、中央部は破損のため陥凹している。椎体側面の輪郭は平行四辺形ないし前後に長い長方形で、腹側面は後に幅広い台形である。前肋骨窩は椎体の側方にある小さい平面の楕円形で、前下外方を向く。後肋骨窩は前肋骨窩とほぼ同じ高さにあるが、互いに接触はない。輪郭は不鮮明で、やや凸面、後外方に面する。椎孔の輪郭は楕円形ないし下に凸の半円形である。椎弓背面の輪郭はほぼ正方形でほぼ水平である。椎弓根は前3/5から起こり、ほぼ真上に突出する。椎弓板前縁は深いV字形で、後縁はほぼ真横に直線状で、正中で後に突出する。前椎切痕は浅く小さいU字形で、後椎切痕は深く大きいU字形である。脊髄神経溝は水平より13°上方に走る。

棘突起は椎体前後長よりも長い。矢状径は最大で

17mm、横径は先端で8mmある。上からみると先細りで、基部は平たい。横からみると上縁は凸湾し、下縁は直線状で、水平より40°上に傾く。断面は鋸形で正中の下に突起がある。横突起は椎弓の両側で中間の高さから起こる。基部背面に結節があり、より後に強く突出する。左側では水平より25°、右では40°上、真横より8°後に突出する。長さは椎体幅の1/2ほどで、前後径は背腹径より長い。断面は四辺形ないし前に凸の半円形である。先端はとくに上下に太くなる。横突肋骨窩は前後に長い楕円形でやや凸面、真横でやや下方に向く。前関節突起は前に突出する。関節面はやや凸の小円形で、上15°外に傾く。後関節突起は後に突出する。関節面は横長の大きい楕円形で、下5°内側を向く。

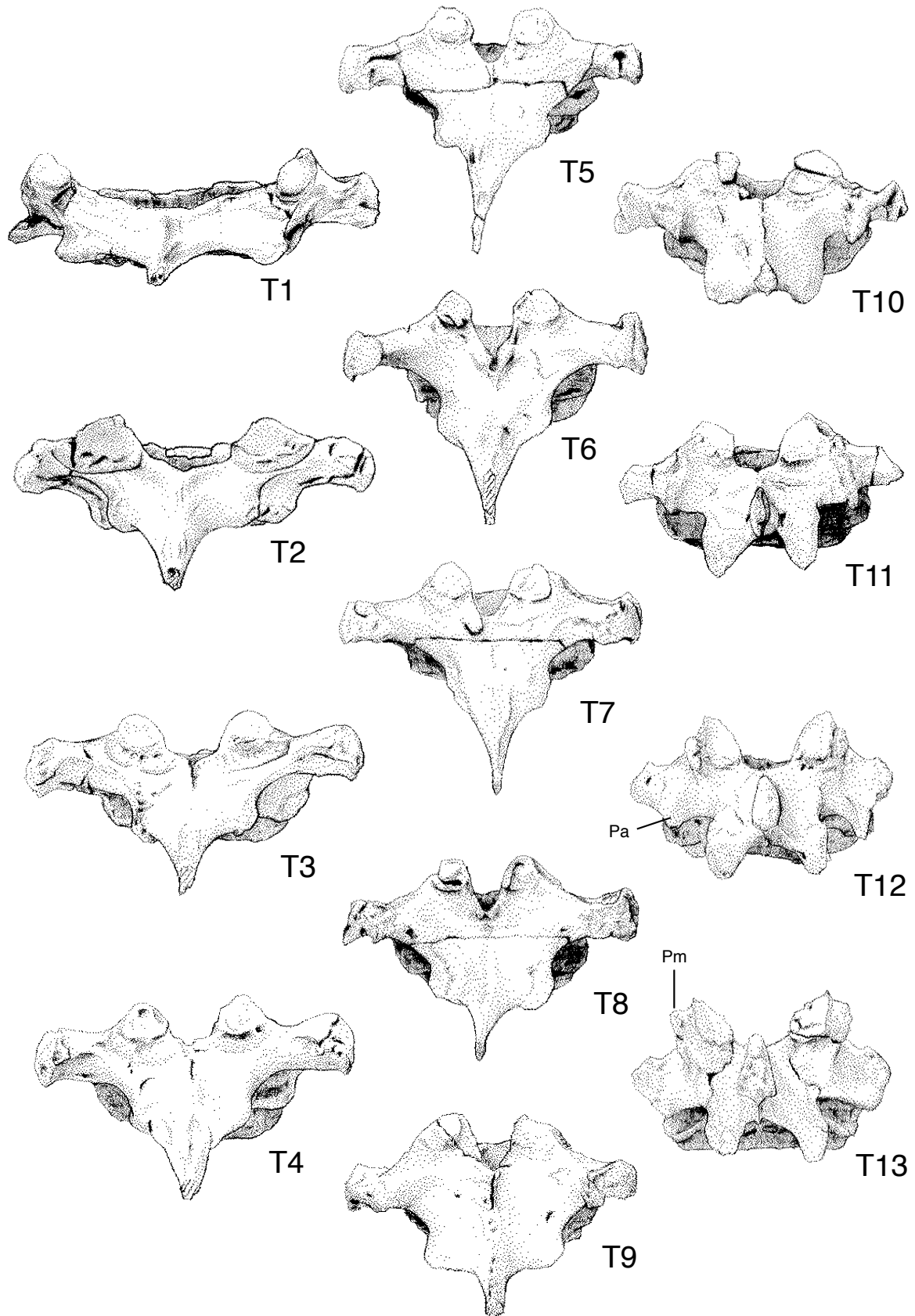
3. 1. 18 第10胸椎 (標本番号 GSJ F07743-24, 第5～8図のT10, 図版V-7～12)

椎弓前縁左側が一部剥離し、接着してある。変形はほとんどないが、椎体が全体として上下に潰れているように見える。椎頭は下に凸の弓形で、平面だが上縁が突出する。椎窩も下に凸の弓形で、変形のため中央部が陥没している。椎体側面の輪郭は前後に長い長方形で、腹側縁は凹湾している。腹側面は横長の楕円形である。前肋骨窩の輪郭は不鮮明だが、第9肋骨と関節させて識別できる。後肋骨窩は椎体の外側端にあり、前上方から後下方に長い三角形ないし楕円形で、平面である。椎孔は楕円形で、腹側縁の湾曲のほう強い。椎弓背面はほぼ正方形の輪郭で、前には緩やかに傾き、横には後ほど急に傾く。椎弓根は椎体の前1/2から起こり、上に突出する。椎弓板前縁は正中にU字形の湾入があり、後縁はほぼ直線状で、正中がやや湾入する。前椎切痕は浅く小さいU字形、後椎切痕は深く大きいU字形である。脊髄神経溝は水平より12°上に走る。

棘突起が短く椎体なみの長さの集棘胸椎である。矢状径は16mm以上、横径は9mm以上ある。上からみると前に尖る菱形で、横からみると四辺形で、20°後に傾く。断面は前に尖る三角形である。横突起は椎弓の基部から起こる。基部背面の結節は前後に伸び、後に尖る。水平より30°上、真横より3°後に突出する。長さは短く椎体幅の1/2以下で、前後径は21mm以下、背腹径は14mm以下である。断面は不正四辺形で、先は前上方から後下方に長い楕円形である。横突肋骨窩は外側に面した先端の小平面である。前関節突起は前に突出する。関節面は横に尖る垂三角形で、平面、やや外傾し、上8°外を向く。後関節突起は後に突出する。関節面は平面で、前に尖る垂三角形ないし卵円形で、下4°外に面する。

3. 1. 19 第11胸椎 (標本番号 GSJ F07743-25, 第5～8図のT11, 図版V-13～18)

椎体が背腹に圧平され、椎頭上縁が前突し、椎窩中央



第7図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の胸椎 (標本番号 GSJ F07743-15 ~ 27) 背側面.

Fig. 7 Thoracic vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Dorsal view. Pa: Processus accessorius, Pm: processus mamillaris.

が陥没するという変形をしている。椎頭は低い腎臓形ないし弓形で平面、椎窩は弓形で中心部がくぼむ。椎体側面は低い長方形で、腹側面はトラック形である。前肋骨窩は椎頭の両側にあり、下外方に面する平面だが、輪郭は不鮮明である。後肋骨窩は椎窩の両側の小部分で、やはり輪郭は不鮮明である。椎孔は高い楕円形で、背腹の湾曲の差はほとんどない。椎弓背面はT字形の輪郭で、前半は幅狭く、関節突起は後に突出する。前への傾斜は弱く、外側へは緩く傾く。椎弓根は椎体の前1/2から起こり、上に突出する。椎弓板前縁には正中でU字形の湾入があり、後縁はM字形となる。前椎切痕は浅いV字形で、後椎切痕は深く幅広いU字形である。脊髄神経溝は水平に走る。

棘突起は短く椎体と同程度である。矢状径は21mm以下、横径は9mm以下である。上からみると紡錘形で、横からみるとほぼ正方形で垂直に立つ集棘胸椎である。断面は前に尖る鋭い三角形である。横突起は椎孔中央より上から起こる。基部背面には稜状の隆起があり、前内方から後外方にのびる。前後端は尖る。横突起は水平真横に突出する。長さは短く椎弓根の1/2ほどである。高さよりは前後に長い。断面の形は上下に縦扁した楕円形である。先端は楕円形ないし低い三角形である。横突肋骨窩は横突起先端の小平面で、前に尖る低い三角形、前外方や下を向く。前関節突起は前に突出する。関節面は前外方から後内方に長い楕円形で、上やや前に傾く。後関節突起は後やや内側に突出する。関節面は前外方から後内方に長い楕円形で、横に凸、前後に凹面の鞍形で、内側半は下向き、外側半は横やや下向きとなる。

3. 1. 20 第12胸椎 (標本番号GSJ F07743-26, 第5～8図のT12, 図版V-19～24)

右横突起の先端を欠く。背腹に圧平された結果、椎頭の背側縁は前突、椎窩の中央は陥没、中央の両側には不規則な隆起が生じている。椎頭は平面で弓形、背縁のみ鋭く前突する。椎窩は低い楕円形で、凹凸不正である。椎体の側面は平行四辺形で、腹側面はトラック形である。前肋骨窩の輪郭は不明だが、椎体両側の三角形の部位にあたるかもしれない。この面は外下方を向く。後肋骨窩は椎窩の両側にある小円形の平面で、後やや外を向く。椎孔は楕円形ないし亜三角形で上に尖る。椎孔の背側縁の湾曲の方が腹側縁よりも強い。椎弓背面の輪郭はX字形で、四隅に関節突起が突出する。背側面に平面の部分は少ない。椎弓根は椎体の前1/2から起こり、上やや前に突出する。椎弓板前縁の形は広いU字形ないしV字形で、後縁はより浅いV字形である。前椎切痕は浅く小さいU字形、後椎切痕は深く大きいV字形である。脊髄神経溝は水平に走る。

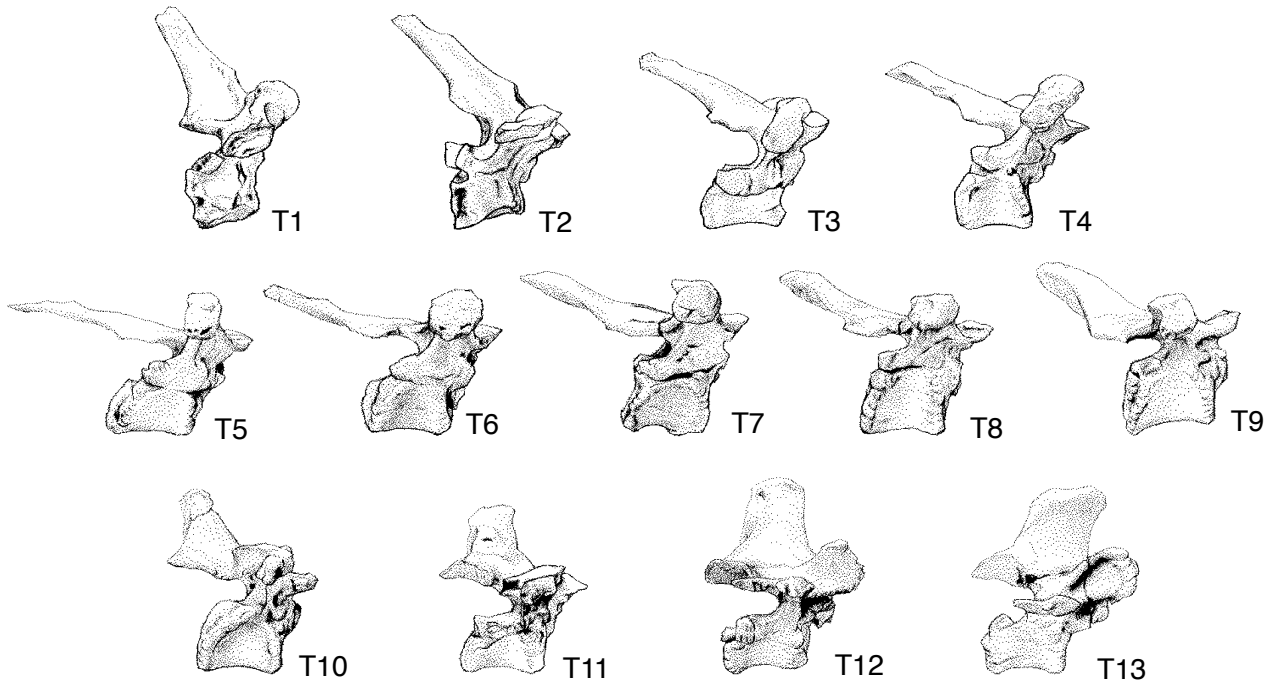
棘突起は椎体や椎孔より5割高い。矢状径は椎体長と同程度で、横径は12mm以上ある。側面観はほぼ長方形

で、下に広がり、垂直に立つ。背面観は前に尖る鋸形で、断面の形は前に尖る三角形で、後縁の正中は突出する。横突起は椎孔中央より下の高さから起こり、水平ないし10°上、真横に突出する。長さは乳頭突起なみに短い。上下に扁平で、断面は前後に長い楕円形である。横突肋骨窩は前後に長い楕円形で、前下外方に面する。前半は凹面、後半は凸面の波形である。前関節突起は前方に突出する。関節面の形は上、前、後に尖る垂三角形である。横断面では凹湾する溝のため関節面は上ないし内側上方に面する。後関節突起は後に突出する。関節面の形は前、後、外に尖る垂三角形である。前後にのびる稜のため関節面は外下方ないし内下方に面する。第12胸椎からは関節が腰椎型で、椎弓根の前半より乳頭突起(Proccus mamillaris)がおり、上23°外に突出する。乳頭突起は前関節突起の中央外側にあり、側面からみて山形である。

3. 1. 21 第13胸椎 (標本番号GSJ F07743-27, 第5～8図のT13, 図版VI-1～6)

この標本には欠損や破損がないが、椎頭背縁がやや前に突出する変形がみられる。椎頭は低い腎臓形で平面である。椎窩も低い腎臓形だが凹凸不正で、椎弓基部には発生途上の軟骨による溝が残っている。椎体側面は腹側縁が凹湾する臼形で、腹側面の輪郭は後に広がる台形である。前肋骨窩は椎頭の側端で外下方に面する平面である。椎孔の輪郭は楕円形ないし短い紡錘形で、背側縁の湾曲の方が強い。椎弓背面は前の方が幅広いX字形の輪郭で、外側に急に傾く。椎弓根は椎体の前1/2から起こり、上やや前に突出する。椎弓板前縁は広いU字形、後縁は広く浅いV字形である。前椎切痕は浅く小さいV字形、後椎切痕は深いU字形で、前下方に曲がる。脊髄神経溝は水平より10°下方に走る。

棘突起は椎体や椎孔の高さより高い。矢状径は椎体長なみで、28mm以上、横径は16mm以上ある。側面観は前に高い四辺形で、ほぼ垂直である。背面観は前突する三角形ないし鋸形で、断面は三角形、後面正中に鋭い突出がある。横突起は椎体と椎孔の境から起こり、水平より5～20°上に突出する。横突起の長さは乳頭突起なみで、前後には先細り、背腹に薄い。断面は上下に扁平である。先端は中央がとがる「く」の字形で、前半に肋骨窩がある。横突肋骨窩は前後に長い楕円形で、やや凸面、前外方に面する。前関節突起の突出方向は前10°外である。関節面の形はほぼ円形で、溝状に凹湾する。関節面は内側ないし上を向く。後関節突起は後に突出する。関節面は凸面で前後に長い楕円形で、外下方ないし内下方を向く。乳頭突起は椎体前縁で椎弓根前半から起こり、前関節突起上端より上54°外に突出する。



第 8 図 *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の胸椎 (標本番号 GSJ F07743-15 ~ 27) 右側面。

Fig. 8 Thoracic vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Right lateral view.

3. 1. 22 第 1 腰椎 (標本番号 GSJ F07743-28, 第 9 図の L1, 図版 VI-7 ~ 12)

この標本には欠損も変形もなく、ほぼ完全に保存されている。椎頭は弓形ないし腎臓形で、上縁が前凸するほかは平坦である。椎窩は弓形で椎頭よりも湾曲が弱い。ほぼ平坦だが下縁が隆起している。側面からみた椎体は平行四辺形で、上部が前に傾く。腹側面はほぼ長方形で、短く幅広い。椎孔は楕円形で、背腹の湾曲程度はほぼ同様である。椎弓背面の輪郭は前の方が広い X 字形で、外側に急に傾く。椎弓は椎体の前 1/2 から起こり、上に突出する。椎弓板前縁は広い V 字形、後縁は浅い U 字形である。前椎切痕は浅く前上方に開く V 字形、後椎切痕は深く後方に開く U 字形である。脊髄神経溝は水平より 17° 下方に走る。

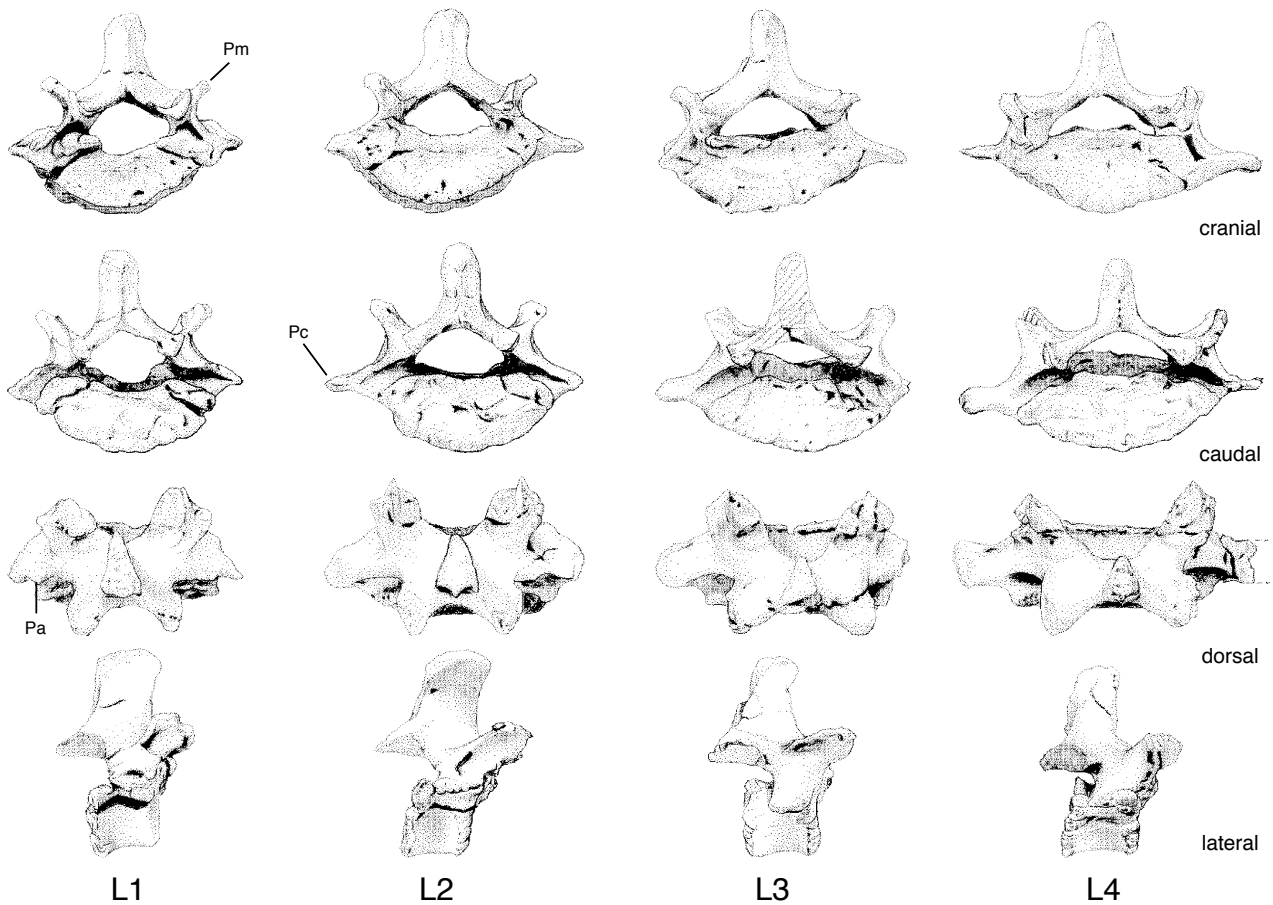
棘突起は椎体や椎孔よりも高い。矢状径は椎体長と同程度、横径は後部で幅 19mm ある。背面観は鋭い三角形で正中後部に突出がある鋸形である。側面観は後に下がる平行四辺形で、ほぼ垂直に立つ。断面の形は前に尖る三角形である。肋骨突起 (Processus costarius) は椎体と椎孔の中間の高さから起こり、前縁は真横より 45° 後、後縁は真横に突出する。長さは短く、前後径、背腹径とも先細りで、先は尖る。前関節突起は前 18° 外に突出する。関節面は垂四辺形で内側に凹湾し、内上方から上を向く。後関節突起は後方に突出する。関節面は前後に長い楕円形で、外下方ないし下向きである。副突起 (Processus accessorius) は横突起の後縁中央から後に

短く突出する。乳頭突起は椎弓根の前半で、前関節突起の後外側からおこり、上 51° 外に突出する。

3. 1. 23 第 2 腰椎 (標本番号 GSJ F07743-29, 第 9 図の L2, 図版 VI-13 ~ 18)

欠損や破損はなく、椎頭の上縁が前突する変形をしている。椎頭は腎臓形で、平坦である。椎窩は下縁が凸湾する弓形で、ほぼ平坦である。椎体側面の輪郭は前傾する平行四辺形、腹側面は幅広く短い長方形である。椎孔は背側に突出する垂三角形である。椎弓背面は前の方が広がる X 字形で、外側に急傾する。椎弓根は椎体の前 1/2 から起こり、上やや前方に突出する。椎弓板前縁は広い V 字形、後縁は浅い弓形である。前椎切痕はなく、後椎切痕は深く後に開く U 字形である。脊髄神経溝は水平より 25° 下方に走る。

棘突起は椎孔より高く、椎体と同程度である。矢状径は椎体長なみで横径は後部で 20mm ある。背面観は前に尖る鋸形で、側面観はほぼ長方形で垂直に立つ。断面の形は三角形である。肋骨突起は椎孔正中下縁の高さにおこり、水平で真横より 15° 後に突出する。長さは乳頭突起なみで先細りし、先端は上下に扁平で丸い輪郭となる。断面は前に薄く後に厚い卵形である。前関節突起は前 10° 外に突出する。関節面は凹湾し、内上方から上を向く。後関節突起は後方に突出する。関節面は前後に長い楕円形で、外下方ないし下を向く。副突起はない。乳頭突起は椎弓根の前半からおこり、上 45° 外に突出



第9図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の腰椎 (標本番号 GSJ F07743-28 ~ 31).

Fig. 9 Lumbar vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Pa: Processus accessorius, Pc: Processus costarius, Pm: Processus mamillaris.

する。前関節突起の外側やや後方に位置する。

3. 1. 24 第3腰椎 (標本番号 GSJ F07743-30, 第9図のL3, 図版VI-19 ~ 24)

右肋骨突起を欠く。棘突起の右後端を破損する。この部位は1977年に発掘した前半身ブロックの後端にあたる。変形はない。椎頭は弓形で平面, 上縁のみ鋭く前に突出する。椎窩は菱形ないし紡錘形で, 平面である。側面からみた椎体の輪郭はほぼ正方形でやや前傾する。腹側面は長方形である。椎孔は低い三角形である。椎弓背面はX字形というよりはむしろV字形で, 側方に緩やかに傾斜する。椎弓根は椎体の前1/2からおこりに上に出る。椎弓板の前縁は広いV字形, 後縁は弓形に凹湾する。前椎切痕は小さなくぼみで, 後椎切痕は深いU字形である。脊髄神経溝は水平より28°下方へ走る。

棘突起は椎体と同程度で椎孔より高い。矢状径は椎体より短く, 横径は基部で幅20mmあり, 先細りする。背面観, 断面とも三角形である。側面観は先で前後に短い四辺形で, 垂直に立つ。肋骨突起は椎体上半の高さから

おこり, 水平より15°下, 真横より10°後に突出する。長さは乳頭突起なみで, 前後径は椎体長の2/3ほど, 背腹径は先細りする。断面は上に凸湾する弓形で, 先は丸い。前関節突起は横からみて前25°上, 上からみて前30°外に突出する。関節面は前後に長い楕円形で凹湾し, 内側30°上を向く。後関節突起は後に突出する。関節面の輪郭は垂三角形で, 横からみて凹面, 後からみると凸面の鞍形である。関節面は内外側にわかれ, 内側1/3は下向き, 外側2/3は外35°下を向く。副突起はない。関節突起の外側上方にある乳頭突起は椎弓根の上からおこり, 上45°外に突出する。

3. 1. 25 第4腰椎 (標本番号 GSJ F07743-31, 第9図のL4, 図版VII-1 ~ 6)

右肋骨突起の先と左乳頭突起の先を欠く。これらは1978年に発掘した後半身ブロックの前端にあたる。変形はない。椎頭は扁平な四辺形で平面, 椎窩は紡錘形で平面である。側面の輪郭はほぼ正方形で, 腹側面は長方形ないしトラック形である。椎孔は低い鈍角三角形で左

右が下がる。椎弓背面は幅広いX字形で、緩やかに側方に傾く。椎弓根は椎体の前1/2からおこり、上やや内側に突出する。椎弓板前縁は広いV字形、後縁は浅いV字形である。前椎切痕は小さくごく浅い切れ込みである。後椎切痕はごく深いU字形である。脊髄神経溝は水平より27°下方に走る。

棘突起は椎孔より高く、椎体よりは低い。矢状径は椎体長より短い。横径は先細りする。背面観は菱形、断面は鋸形である。側面観は長方形で、垂直に立つ。肋骨突起は椎体中央からおこり、ほぼ水平、真横より5°後に突出する。長さは前関節突起より長く、前後径は椎体長の2/3ほど、背腹径は薄い。断面は板状で、先も扁平である。前関節突起は前45°上、上30°外に突出する。関節面はねじれた長方形で、内側30°上を向く。後関節突起は水平後方に突出する。関節面は楕円形で平面、内外にわかれ、内側1/4のみ下向き、あとは外25°下を向く。副突起はない。関節突起の外側にある乳頭突起は椎弓根の上からおこり、上40°前に突出する。

3. 1. 26 胸腰椎の計測

第10胸椎を例に胸腰椎の計測部位を第10図に示し、計測値は第3表に掲げる。各計測部位を以下に説明する。

1. 全長：脊柱の長軸に平行な最大の長さ。
2. 横突起間幅：左右の横突起先端間の幅。
3. 前関節突起間幅：左右の前関節突起（または乳頭突起）の外側端間の幅。
4. 後関節突起間幅：左右の後関節突起の外側端間の幅。
5. 椎孔最大幅：前面における椎孔の最大幅。
6. 前椎孔高径：前面における椎孔の高さ。
7. 後椎孔高径：後面における椎孔の高さ。
8. 椎頭横径：前肋骨窩をのぞく椎頭の最大幅。
9. 椎頭高径：正中線上における椎頭の高さ。
10. 椎窩横径：後肋骨窩をのぞく椎窩の最大幅。
11. 椎窩高径：正中線上における椎窩の高さ。
12. 全高：棘突起最高点から椎体腹側縁までの最大垂直高。
13. 椎体長：正中線上における椎頭腹側縁から椎窩腹側縁までの長さ。
14. 棘突起高：椎弓後縁正中から棘突起最高点までの垂直高。
15. 棘突起長：棘突起の最大前後長。
16. 横突起長：横突起の最大前後長。

3. 1. 27 仙骨 (標本番号GSJ F07743-32, 第11図, 図版VII-7~12)

ほぼ完全に保存されているが、若い個体のため各仙椎 (Vertebra sacralis) 間の癒合が不完全で、第1~5仙椎の間は境界線が残っている。右の仙骨翼 (Ala ossis

sacri) (第1~3仙椎) の外側縁は破損している。全体として背腹に扁平化し、後部が左背側に曲がる傾向がみられる。第1仙椎の椎頭の面は階段状に変形し、腹側ほど後退している。

仙骨底 (Basis ossis sacri) における椎頭は幅広く上下に低いトラック形で、仙骨底全体の1/2~3/5の幅をもつ。椎弓根は後部で椎体の1/3の幅となる。椎弓板は中間で背腹に薄い。前面における仙骨管 (Canalis sacralis) は背腹に扁平な鈍角三角形で、低く幅広い。前関節突起は前35°上、上30°外側に突出する。関節面は後下方に尖る三角形で、内側20~30°上に面する。

棘突起はいずれも独立しているが、第3仙椎では形成途上で左右の椎弓板の内側端が接する境界線が認められる。第1仙椎の棘突起の長さは椎頭の高さとほぼ等しい。前からみると先細りとなる。横からみるとほぼ垂直に立ち、先端は後に傾く。正中仙骨稜 (Crista sacralis mediana) にはならない。上からみた棘突起の輪郭は第1仙椎では紡錘形、第2では中央がくぼむ8字形である。

仙骨翼は椎体側面全体から起こる。第4腰椎の肋骨突起に比べて背腹に厚く、腹側面は凹湾する。仙骨翼腹側面の基部は椎体との間に未骨化の不連続部があり、母岩が充填している。第2仙椎の椎体は背腹に潰れているため仙骨翼の基部よりも陥没している。腹側面は仙椎間と各椎体の両側が若齢で未骨化のため、凹凸不正の不規則な面となっている。このため全体としての湾曲はわからない。第1仙椎の椎体腹側面は横方向に凸、前後方向には平面である。第2から第5仙椎の腹側面はいずれも平面である。第1, 2仙椎の仙骨翼腹側面は鞍形で、前後方向に凸、横方向に凹面である。ただし第1仙椎では全体として前下方に面し、第2では腹側に面する。第3仙椎の仙骨翼は狭い。

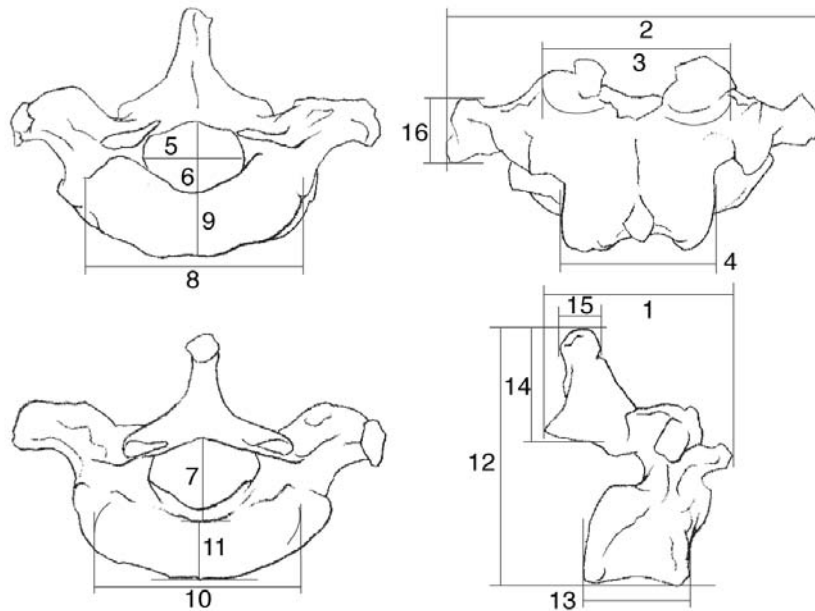
仙骨腹側面全体の輪郭はほぼ二等辺三角形である。外側縁は第1から3仙椎まで外側に凸湾し、第4~5で直線状となる。仙骨尖 (Apex ossis sacri) は約30°をなす。横線 (Lineae transversae) は4本認められ、5仙椎からなることは明らかである。仙椎間の境界は外側部 (Pars lateralis) に達し、第2~3仙椎間に認められる。第3仙椎以降の外側部は互いに離れたままである。椎体の横径は第1から第2仙椎で半減し、それ以降はあまり変わらず、第5仙椎に至る。背腹径は第3仙椎以降いずれも扁平で変形している。腹側仙骨孔 (Foramina sacralia pelvina) は前2対まで形成されていて、第3, 4対は形成途上である。左側第1仙骨孔は外側で前後が離れている横長の楕円形である。第2仙骨孔は前内側から後外側に長い楕円形で、前縁は鋭く、後外方に開口する。

背側面においても各仙椎の分離は明瞭である。横線は第1弓間隙 (Spatium interarcuale) のなかに認められる。左第1背側仙骨孔 (Foramina sacralia dorsalia) は腰椎肋骨突起間の隙間とほとんど変わらない。右側は変

第3表 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の胸腰椎の計測値. 1-16: 計測部位

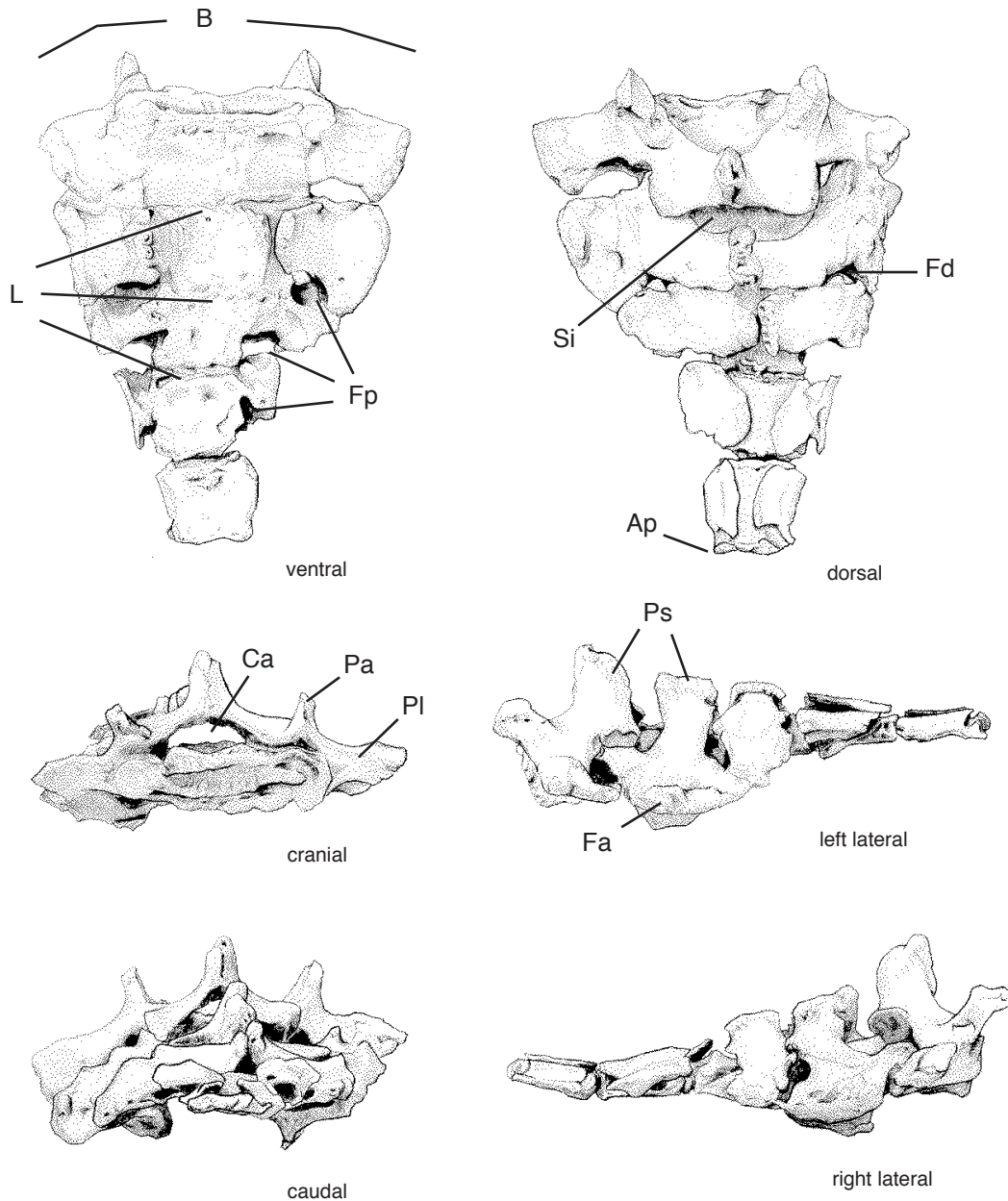
Table 3 Measurements of dorsal vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-15~31) of *Desmostylus hesperus*. The measuring points, 1-16, follow Inuzuka (1980a, b) and the numbers correspond to those of the thoracic and lumbar vertebra to Fig. 10. T1 - 13: Thoracic vertebrae, L1 - 4: lumbar vertebrae, -: impossible to measure, +: less than true value.

														(mm)			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	L1	L2	L3	L4
1	53+	73+	77+	83+	99	96	91	83	82	61	61	63	66	66	69	65	65
2	150	145	137	130	125	124	123	119	119	118	115	108	106	103	113	110+	132+
3	115	102	75	62	56	53	50	48	43	59	68	70	77	79	78	83	91
4	90	61	53	49	49	46	46	52	55	49	47	51	52	52	56	68	71
5	55	41	38	37	35	33	33	31	33	33	34	34	34	36	39	41	46
6	31	29	27	22	24	24	25	25	23	24	25	24	22	26	23	20	18
7	33	33	26	27	22	22	23	22	22	25	23	20	22	24	20	17	16
8	65+	54+	56+	63	60	77	65	62	63	38	66	67	65	71	81	82	85
9	220	24	27	27	23	24	25	21	21	19	19	24	52	24	31	34	38
10	71	60	66+	65	59	67	68	28	68	59	69	61	78	79	75	82	88
11	24	26	27	26	25	23	23	24	21	19	20	23	26	29	35	34	34
12	93	95+	80+	75+	60	60	64	69	77	77	75	81	81	88	90	89	84
13	26	27	35	31	33	40	34	34	33	34	33	32	31	30	28	33	35
14	34+	32+	28+	17+	15	23	23	19	35	35	30	36	36	38	38	36	32
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	21	27	28	30	27	21	22
16	24	26	22	23	19	-	-	19	19	20	16	33	25	-	-	20	22



第10図 胸腰椎の計測位置. 左上から前面, 背側面, 後面, 右側面
 1. 全長, 2. 横突起間幅, 3. 前関節突起間幅, 4. 後関節突起間幅, 5. 椎孔最大幅, 6. 前椎孔高径, 7. 後椎孔高径, 8. 椎頭横径, 9. 椎頭高径, 10. 椎窩横径, 11. 椎窩高径, 12. 全高, 13. 椎体長, 14. 棘突起高, 15. 棘突起長, 16. 横突起長

Fig. 10 Measuring points of the dorsal vertebra. From left-above, cranial, dorsal, caudal and right lateral views.



第 11 図 *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の仙骨 (標本番号 GSJ F07743-32)

Fig. 11 Sacrum of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*.

Ap: Apex ossis sacri, B: Basis ossis sacri, Ca: Canalis sacralis, Fa: Facies auricularis, Fd: Foramina sacralia dorsalia, Fp: Foramina sacralia pelvina, L: Lineae transversae, Pa: Processus articularis cranialis, Pl: Pars lateralis, Ps: Processus spinatus, Si: Spatium interarcuare.

形と母岩充填によりふさがっている。第 2 背側仙骨孔だけは左右とも認められ、横長の菱形である。孔の縁は後縁が鋭く、前外方に向かって開口する。第 4, 5 仙椎の椎弓は左右が離れたままである。中間仙骨稜 (Crista sacralis intermedia) もなく、第 2 背側仙骨孔の内側がやや隆起するにとどまる。外側仙骨稜 (Crista sacralis lateralis) と仙骨粗面 (Tuberositas sacralis) の内側縁は区別できない。耳状面 (Facies auricularis) は輪郭が

不鮮明ながら、腸骨との関節は第 1 ~ 3 仙椎におよぼとみられる前後に細長い面である。

仙骨管は第 1 仙椎の後で低い弓形をなす。第 2 仙椎前面ではさらに上下に低い。椎間孔 (Foramina intervertebralia) は母岩が充填していて不明である。

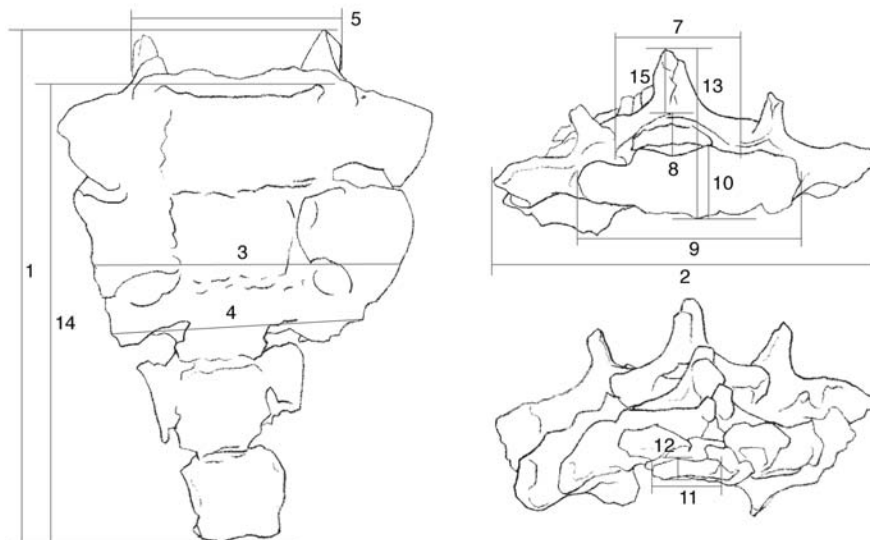
仙骨の計測部位を第 12 図に示し、以下に説明する。計測値は他の束柱目とともに第 4 表に掲げる。

1. 全 長: 外側部前端から仙骨最後端までの長軸に

第4表 歌登標本と比較標本の仙骨の計測値. 1-15: 計測部位

Table 4 Measurements of sacrum of the Utanobori and compared specimens. The measuring points, 1-15, follow Inuzuka (1980b) and the numbers corresponds to those of the sacrum to Fig. 12. -: impossible to measure.

	<i>D. hesperus</i> Utanobori GSJ F07743 Present paper	<i>D. hesperus</i> Keton UHR 18466 Inuzuka, 1980b	<i>P. media</i> Tsuyama	<i>P. tabatai</i> Stanford UCMP81302 Inuzuka, 2005
Maximum sacral length	209	269	228	341
Maximum breadth across wings	158	241	153	243
Breadth across wings at caudal end of auricular surface	128	214	93	-
Breadth across lateral borders at caudal end of sacrum	105	157	58	136
Breadth across prezygapophyses of first sacral vertebra	87	133	80	127
Breadth across postzygapophyses of last sacral vertebra	-	28	-	33
Width of vertebral foramen at cranial surface	52	72	78	69
Height of vertebral foramen at cranial surface	17	18	18	23
Breadth of anterior extremity	92	130	80	115
Height of anterior extremity	30	45	42	71
Breadth of posterior extremity	25	49	-	43
Height of posterior extremity	8	27	-	29
Maximum sacral height	66	91	69	164
Maximum body length	187	242	227	293
Vertical height of spinous process	26	27	13	72



第12図 仙骨の計測位置. 左から腹側面, 前面, 後面.
1. 全長, 2. 仙骨底最大幅, 3. 仙骨翼幅, 4. 仙骨外側部幅, 5. 前関節突起間幅, 6. 後関節突起間幅, 7. 前椎孔最大幅, 8. 前椎孔高径, 9. 椎頭横径, 10. 椎体高, 11. 椎窩横径, 12. 椎窩高径, 13. 全高, 14. 仙骨長, 15. 棘突起高

Fig. 12 Measuring points of the sacrum. From left, ventral, cranial and caudal views.

第5表 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の尾椎の計測値
 Table 5 Measurements of caudal vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-33 ~ 39) of *Desmostylus hesperus*. Co 1 - 7: first to seventh caudal vertebrae, -: impossible to measure.

	Co1	Co2	Co3	Co4	Co5	Co6	Co7
Maximum length of caudal vertebra	31	26	23	24	26	24	25
Breadth of anterior extremity	30	27	25	24	23	23	24
Height of anterior extremity	7	8	11	12	16	15	14
Breadth of posterior extremity	25	24	25	26	22	23	25
Height of posterior extremity	10	11	11	12	15	17	15
Breadth of body in the middle	24	21	23	21	19	20	23
Height of body in the middle	-	-	9	11	15	15	13

平行な長さ。

2. 仙骨底最大幅：仙骨底外側端間の幅。
3. 仙骨翼幅：耳状面後縁における仙骨外側端間の幅。
4. 仙骨外側部幅：外側部後端における仙骨外側端間の幅。
5. 前関節突起間幅：第1仙椎の前関節突起の外側端間の幅。
6. 後関節突起間幅：第5仙椎の後関節突起の外側端間の幅。
7. 前椎孔最大幅：第1仙椎の椎孔の最大幅。
8. 前椎孔高径：第1仙椎の椎孔の高さ。
9. 椎頭横径：第1仙椎の椎頭の横径。
10. 椎体高：第1仙椎の椎体の高さ。
11. 椎窩横径：第5仙椎の椎窩の横径。
12. 椎窩高径：第5仙椎の椎窩の高径。
13. 全高：棘突起最高点から椎体の最下点までの垂直高。
14. 仙骨長：第1仙椎の椎頭腹側縁から第5仙椎の椎窩腹側縁までの椎体の長さ。
15. 棘突起高：第1仙椎の椎弓前縁正中から棘突起最高点までの垂直高。

3. 1. 28 尾椎 (Vertebrae coccygeae, 第13図, 図版VIII)

尾椎はいずれも関節せず、左右の坐骨の間に散在して産出した。7点の尾椎が残り、いずれも未発達である。全体の輪郭はいずれも前後よりは左右に幅広い。第1尾椎以外はほぼ同大で大きさでは区別できない。したがってその部位の同定は椎弓根の発達程度による。

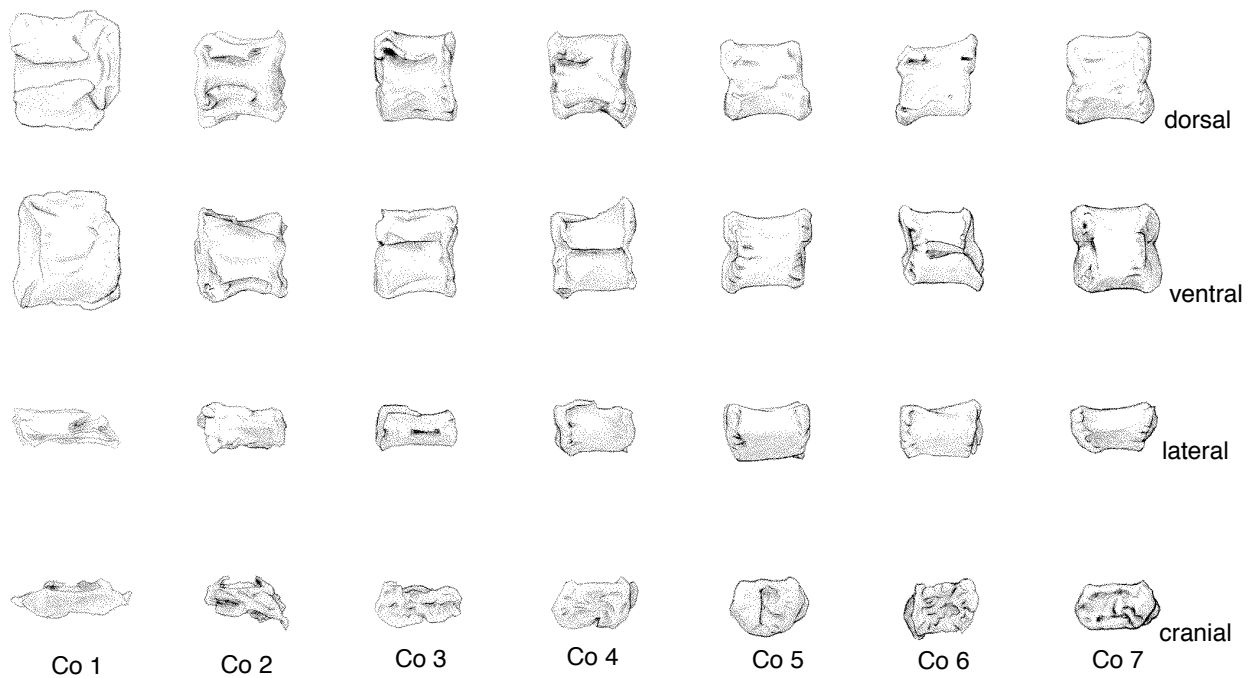
尾椎の計測値を第5表に掲げる。

第1尾椎 (標本番号 GSJ F07743-33, 第13図のCo1, 図版VIII-1~6)

完全な標本だが、背腹に圧平し、背側が腹側よりも前に傾く変形をしている。椎体は背腹に潰れた六角柱状で、椎頭は幅広く低い六角形で上縁が前突している。中央から下縁にかけてくぼんでいる。椎窩も平たい六角形で、平面で前傾している。椎頭よりは幅狭い。腹側面は外側面との間に稜があり、中央部、外側部とも凹面をなす。椎体を横からみた輪郭は平行四辺形で、背側が前に傾く。椎弓根は椎体の前2/3から起り、内上方にのびるが、正中で合せず、椎孔を形成しない。尾骨角はほとんど発達しない。椎弓板の後縁は後内方にむかって尖る。後縁の基部は後椎切痕が深く湾入し、後外方に脊髄神経溝が走る。横突起は椎体側面中央にそって前後にのびる板状の突出で、ほぼ水平である。左側で幅広く、右側ではほとんどめだたない。横突起は仙骨外側部の延長だが、第5仙椎と比べて幅狭く短い。

第2尾椎 (標本番号 GSJ F07743-34, 第13図のCo2, 図版VIII-7~12)

ほぼ椎体のみからなる。左右幅よりは前後に長い。椎頭は不正多角形で、背側が右側と前に傾く変形をしている。椎窩はトラック形でほぼ平面である。両側の横突起が腹側に倒れる変形をしているため、腹側面では両側に稜が縦走する。椎弓根は椎体の前2/3から起り、わずかに内上方にのびておわり、椎体背側面が広く開放している。



第13図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の尾椎 (標本番号 GSJ F07743-33 ~ 39)

Fig. 13 Caudal vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Co 1 - 7: first to seventh caudal vertebrae.

第3尾椎 (標本番号 GSJ F07743-35, 第13図のCo3, 図版VIII-13 ~ 18)

第2尾椎に似るがより短い。全体として長いよりはやや幅広い。椎頭は横長の不正多角形で中央がくぼむ。椎窩は楕円形でやはり中央がくぼむ。横突起は腹側に曲がり、腹側面の両側で稜となっている。腹側面中央には陥没が縦方向に走る。椎弓根は左では椎体の前1/2, 右では2/3からおこり稜となっている。これらの稜は前で幅広く、椎体中央では左右の間隔が狭まるよう凹湾している。椎体背側面は前後に凹湾し、左右に凸湾する鞍形である。

第4尾椎 (標本番号 GSJ F07743-36, 第13図のCo4, 図版VIII-19 ~ 24)

第3尾椎に似るがより幅狭く、背腹の輪郭は正方形に近い。椎頭はトラック形で中央がくぼむ。椎窩は楕円形でやはり中央がくぼむ。側面では右側だけに横突起の痕跡が水平の稜となって前後に走る。腹側面中央には第3尾椎と同様、溝状の陥没が縦走する。右の椎弓根は椎体の前1/2からおこり、上に突出する。前ほど高く、後ほど低くなり、椎体背側面に移行する。左側の椎弓根は椎体の全長にわたるように見えるが、変形のためどこまでかわからない。

第5尾椎 (標本番号 GSJ F07743-37, 第13図のCo5, 図版VIII-25 ~ 30)

第4尾椎よりも前後に長い。全体に変形が少なく、尾椎のプロポーションをよく保っているものと思われる。椎頭は下に凸のD字形の輪郭で、平面だが中央が陥没している。椎窩は楕円形で、右半が前にずれる変形をしている。腹側面の腹稜、側面の横突起ともなく、滑らかな円柱状である。背側面では椎体の前1/2弱にかすかな椎弓根の痕跡を認める。

第6尾椎 (標本番号 GSJ F07743-38, 第13図のCo6, 図版VIII-31 ~ 36)

第5に似るがより短い。第5とは逆に右が後にずれる変形をしている。椎頭はほぼ長方形ないしトラック形で中央がくぼむ。椎窩は楕円形でやはり中央がくぼむ。腹側の後2/3には溝状の陥没が縦走する。側面の輪郭は長方形で、横突起はない。背側面は鞍形で、椎体の前1/2弱に椎弓根がある。外側縁近くで隆起しているため左右の間隔は広く空いている。

第7尾椎 (標本番号 GSJ F07743-39, 第13図のCo7, 図版VIII-37 ~ 42)

第4尾椎とほぼ同大で、最も変形が少ない。ほぼ椎体のみからなる。背腹面の輪郭はほぼ正方形である。椎頭

は横長の六角形で、中央が縦方向に溝状にくぼむ。椎窩は楕円形で中央がくぼむ。椎体側面の輪郭は背側に長く腹側に短い台形で、腹側縁の長さは背側縁の2/3しかない。このため関節状態では第6と第8尾椎の長軸には60～70°の開きが生じるものと思われる。背側面はほぼ平面で両側は傾いて外上方に面する。両側の斜面と中央の平面との間が緩やかな稜となり、その前半部が椎弓根に相当する。背側面の前縁と後縁の正中には切痕がある。

3. 1. 29 脊柱 (Columna vertebralis, 第14図)

ここでは以上記載した椎骨の各部位が頭方から尾方にむかってどのように形態変化するかをまとめておく。いくつかの部位の特徴を組み合わせることにより、今後 *Desmostylus* の単離した椎骨の部位同定の手がかりとなるだろう。

椎体前面つまり椎頭の輪郭は頸椎では横長の長方形、後面の椎窩は楕円形ないし上下縁が平行なトラック形をしている。椎頭は第1から第5胸椎では下に凸の弓形ないしより厚い腎臓形だが、第6～8胸椎では最も背腹に扁平の三日月形となる。第9～12胸椎でふたたび厚みを増して弓形、さらに第13から第3腰椎では腎臓形となる。第4腰椎では左右の位置が下がって紡錘形となる。椎窩の輪郭も椎頭に準じる。頸椎の椎頭は横に凸面だが、椎窩は頸椎から第5胸椎まで横に凹面である。それ以降は腰椎まで両面ともほぼ平面である。ただし、変形のために椎頭の上部が前突する傾向がある。横からみた椎体の輪郭は頸椎から第3胸椎までは前傾した平行四辺形だが、それ以降の胸椎では長方形ないし平行四辺形で、腰椎でふたたび前傾平行四辺形となる。下からみた輪郭は頸椎から前位胸椎では前に凸湾する横長の長方形で、第4頸椎と第3, 9, 13胸椎では後縁のほうが幅広い台形である。それ以外の胸椎は長方形から楕円形ないしトラック形で、腰椎は長方形をしている。

椎孔の輪郭は第3頸椎から第1胸椎は亜三角形、第2, 3胸椎は卵円形ないし亜菱形、第4～6胸椎は楕円形、第7～9では下に凸の半円形、第10胸椎から第1腰椎まではふたたび楕円形で、第2～4腰椎は亜三角形にと推移する。椎弓背面の輪郭は第3～6頸椎では内側ほど前後に短い横長の蝶形で、第7頸椎から第4胸椎までは横長の長方形、第5胸椎で正方形となる。第6, 7胸椎では縦長の長方形だが、第8～10でふたたびほぼ正方形となる。第11胸椎では横突起の基部が広がって幅広のT字形、第12胸椎から第4腰椎までは前後の関節突起が張りだしてX字形となる。

椎間孔の伸びる向きは椎弓後面基部にある脊髄神経溝の走向から判断される。軸椎から第1胸椎までは水平より下向きに走る。第2, 3胸椎では水平で、第4から第10胸椎までは水平より上向きとなる。第11, 12でふたたび水平となり、第13胸椎以降は下向きである。つま

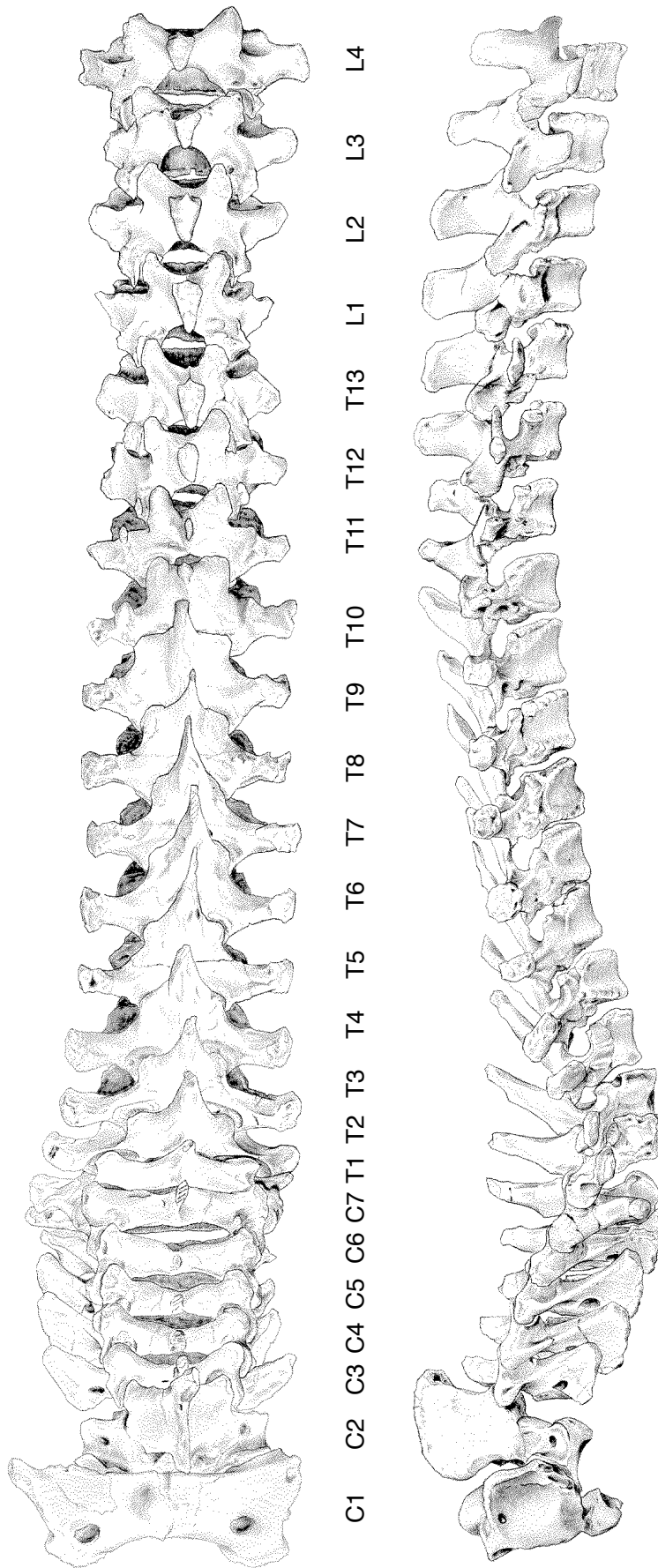
り頸椎から最終腰椎まで全体としてみると脊髄神経の位置は胸椎の中ほどで最も高く、前後端にむかって低くなるといえる。

棘突起の長さは第6頸椎までは短く、第7頸椎と第1胸椎で椎孔高なみになる。第2, 3胸椎ではより長く、椎弓前後長なみとなり、第4, 5ではさらに長くなる。第6, 7ではふたたび椎弓前後長なみとなる。第8, 9ではより短い、椎体長よりは長い。第10, 11で椎体長なみである。第12胸椎から第1腰椎では椎体高や椎孔高より高いが、第2, 3腰椎では椎孔より高いが椎体なみ、第4では椎体よりも低くなる。棘突起の前後方向の傾きも部位による違いが著しく、同定のよい指標となる。頸椎の棘突起は短く傾斜はわずかである。第1胸椎では18°後に傾く。第2で40°で後傾し、第3で60°、第4で72°、第5で85°と急速に傾斜を強める。第6～8では70～80°と寝ているが、第9で50°、第10で20°と急に立ち上がって、第11胸椎で棘突起の傾きがない集棘胸椎となる。これ以降は棘突起の傾きがみられない。

横突起がおこる位置は頸椎では椎体の高さで、第1～3胸椎では椎孔の高さからである。第4～12胸椎では椎弓上半の高さからおこる。第13胸椎から第2腰椎までは椎体と椎孔の境界で、第3, 4腰椎ではふたたび椎体からとなる。前からみて横突起が突出する方向は環椎では水平より上だが、第3～7頸椎では水平より下となる。第1, 2胸椎では水平、第3～10胸椎では水平より20～30°上で、第11胸椎以降腰椎まではほぼ水平となる。上からみた突出方向は第5～10胸椎では真横よりやや後、第11, 12では真横、第13胸椎以降ふたたびやや後となる。横突起の断面の形は頸椎から第2胸椎までは上下に扁平だが、第3胸椎では前後に扁平となり、第6～8胸椎では長さや厚さがほぼ等しい。第9以降はより上下に扁平となる。横突起先端の形では第6頸椎が独特の逆T字形をしている。胸椎の横突肋骨窩は第5～7胸椎では凸面で外側やや上向きだが、第3胸椎までと第9胸椎以降は下向きである。

左右の関節突起の間隔は頸椎では後ほど幅広いが、第1～3胸椎では狭まる。第4～8では幅狭く、第10胸椎から第3腰椎まではほぼ一定で、最終腰椎で幅広がる。椎間関節面の向きは集棘胸椎の第11胸椎の前関節突起までは上下方向の胸椎型で、第11胸椎の後関節突起からは内外方向の腰椎型となる。乳頭突起は第12胸椎から現われる。

尾椎の大きさは第1尾椎の全長と椎頭の横径が大きい点をのぞくと、第2から7尾椎まで全長、横径、高径ともほとんど変わらない。形態においても第1尾椎だけに横突起が認められる点をのぞくと、その他の尾椎はほとんど椎体のみからなる。わずかに椎体背面に残る椎弓根の長さが後位尾椎ほど短い点で区別できる。



第14図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の脊柱。
上から背側面、左側面（右側面を反転したもの）

Fig. 14 Vertebral column of the Uianobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. From above, dorsal view and left lateral view (reversed right one).
C1 - 7: Cervical vertebrae, T1 - 13: Thoracic vertebrae, L1 - 4: Lumbar vertebrae.

3.2 肋骨 (Costae, 第15図, 図版 IX, X)

ほとんどの肋骨が椎骨と原位置で関節した状態で発掘されたため、左右および部位の同定は容易に正確になされた。どの肋骨も外面の方が内面よりも凸湾が強い。肋骨は左右対称なので、保存のよい右側を中心に記載する。

3.2.1 第1肋骨 (標本番号 GSJ F07743-40, 41, 第15図の1, 図版 IX-1, X-1)

右側 (F07743-40) は欠損がないが、前面の一部に表層の緻密質の剥がれがみられる。変形は後面中間部の中央が陥凹し、多少とも圧平している。左側 (F07743-41) は遠位部前外面の表面が削られて丸くなっている。結節部前面の緻密質が剥がれている。一般湾曲を示す湾曲示数は直長/弧長×100であらわされ、134である。軸湾曲(肋骨の長軸にそうねじれ)はほとんどない。肋骨頭関節面 (Facies articularis capitis costae) の輪郭は背腹に長いトラック形で、肋骨結節 (Tuberculum costae) より小さい。前からみて凸湾している。肋骨頸 (Collum costae) は水平に内外にのび、断面は上下に長く前後に薄く、内面は滑らかである。肋骨結節関節面 (Facies articularis tuberculi costae) は楕円形で、肋骨頭の倍ほどの大きさで、ほぼ平面である。面の向きは背側やや前傾する。肋骨頭と肋骨結節を結ぶ運動軸の向きは肋骨体の長軸に対して 50° で外上方から内下方に傾く。肋骨角 (Angulus costae) は不明瞭である。肋骨体 (Corpus costae) の前面は凸面で、遠位ほど幅広くなだらかなる。遠位 1/3 の前面外側には腹斜角筋 (*M. scalenus ventralis*) や腹鋸筋 (*M. serratus ventralis*) のつく隆起粗面がある。後面は滑らかで凹面となる。内側縁はほとんど鈍いが、遠位だけは鋭い。外側縁は中ほどで鋭く、遠位半は厚くなる。胸骨端は前後に扁平で、内側に尖る紡錘形である。肋骨体の断面は近位では前に凸の半円形、遠位に進むにつれて幅広くなり、遠位部では内側に厚い板状となる。

3.2.2 第2肋骨 (標本番号 GSJ F07743-42, 43, 第15図の2, 図版 IX-2, X-2)

右 (F07743-42) は完全だが、近位部で前面が陥没している。左 (F07743-43) は遠位部外面が磨耗し、結節部外面に緻密質の剥がれがあって薄くなっている。湾曲示数は左 119, 右 125 である。近位部では反時計回りに 15° ねじれる。肋骨頭は楕円形で、結節と同程度の大きさで、凸面である。第1肋骨の肋骨頭よりは厚く、第3よりは低く薄い。肋骨頸は前後に扁平で頭にむかって先細りである。頸の外面は粗面で内面は滑らかである。肋骨結節関節面は楕円形で、凸面である。面の向きは背側 40° 後方である。運動軸は骨体長軸に直交する面に対して 20° 外上方に傾く。肋骨体前面は概して凸面で、近位部のみ平面である。遠位 1/3 には隆起粗面があり、腹鋸

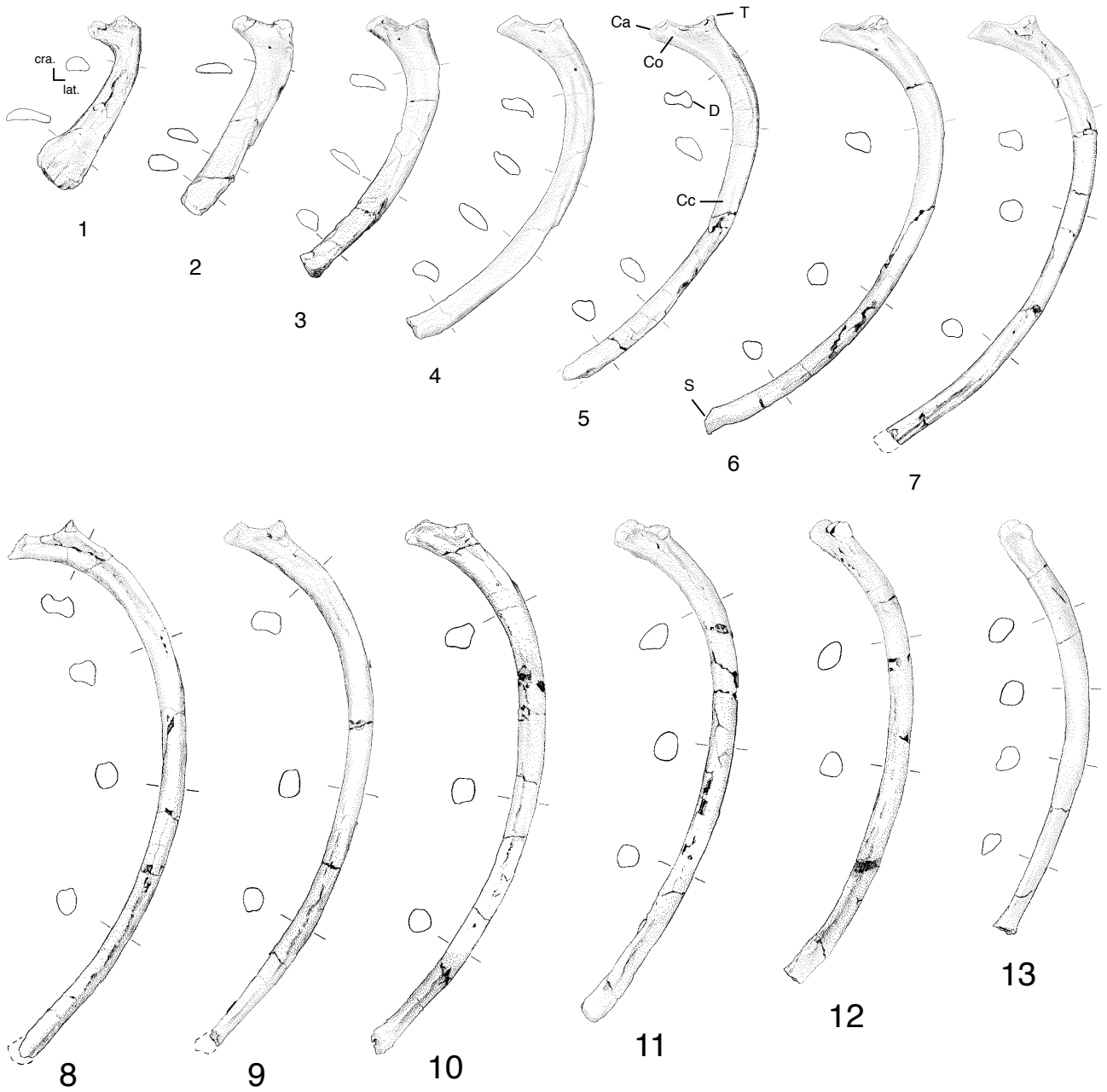
筋か背斜角筋 (*M. scalenus dorsalis*) がつく。内縁は近位 2/3 は鋭く、遠位部で幅広がる。外縁は近位 3/4 は鋭く、遠位部でやや鈍くなる。胸骨端は先がすぼまり、厚くなる。肋骨体の断面は概して前後に薄い、遠位部で急に厚くなる。

3.2.3 第3肋骨 (標本番号 GSJ F07743-44, 45, 第15図の3, 図版 IX-3, X-3)

右 (F07743-44) は前縁近位 1/3 に欠損あり、左 (F07743-45) では肋骨頭の基部を欠く。右の後縁遠位 1/3 に溝状の圧迫痕があり、遠位外面には剥離がみられる。全体として前に凸湾する。湾曲示数は左 119, 右 125 である。近位部では右側で反時計回りに 35° ねじれる。肋骨頭の輪郭は円形で結節よりも大きく、縦横とも凸面である。第2肋骨より大きく、第4よりは小さい。肋骨頸の断面は上に尖る三角形である。肋骨結節関節面は円形ないし滴形の輪郭で、前後に凸、内外には平坦である。関節面の向きは骨頭と同様、内側やや上向きである。運動軸は外上方に 30° である。肋骨角の位置は不明瞭だが、結節との間はゆるく凸湾する。肋骨体前内縁はほとんど鋭いが、頭の直下と遠位部のみ幅広がる。後外縁は一貫して鋭い。胸骨端は体より前後に短く厚くなり、結節状に終わる。体の断面は近位部では前後に扁平な紡錘形、中間では外面が凸、内面が平面の弓形となり、遠位部で前後に短くなり、胸骨端にむかって厚みを増す。

3.2.4 第4肋骨 (標本番号 GSJ F07743-46, 47, 第15図の4, 図版 IX-4, X-4)

右 (F07743-46) の後縁中間と左 (F07743-47) の後縁遠位部にわずかな欠損がみられるが、その他は完全に保存されている。湾曲示数は左 131, 右 133 である。体中央に対して近位部が 40° 反時計回りにねじれる。肋骨頭の輪郭は不正多角形で、結節より大きい。肋骨頭稜は後 1/3 を内外に走る。肋骨頭は前後に凸面、内外には平坦で、前 2/3 は上 25° 前、後 1/3 は上 15° 後を向く。第3肋骨の関節面より大きい、第5とほぼ同大である。肋骨頸は上下縁がほぼ平行で、断面は後下方に凸の半円形である。肋骨頸稜 (Crista colli costae) は肋骨頭の後上角から結節中央にかけて走る。頭の周囲は内外面とも粗面となる。肋骨結節は頭とは逆の向きに長い多角形で、関節面は平面である。面の向きは頭の後 1/3 と同じで、運動軸は体中央を垂直に立てたとき、20° 内下方から外上方にのびる。肋骨体近位部の背筋野の内面は溝状にくぼむ。体前縁は前からみると近遠位両端は後へ、中央部は前に凸湾する。両端は幅広く、その他は鋭い。後縁は近位 1/4 あたりまで背筋野で、内方に弓形に内翻し、外面は滑らかに凸湾する。胸骨端は前、後、外に尖る三角形で、中央部がくぼむが、平らに断ち切れている。断面は近位では外面下部と内面上部がくぼむ S 字状で、近位



第15図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右肋骨 (標本番号 GSJ F07743-40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64) 後面.

Fig. 15 Right ribs of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Caudal view. Ca: Caput costae, Cc: Corpus costae, Co: Collum costae, D: dorsal muscle area, S: sternal extremity, T: Tuberculum costae.

1/3 付近で一旦前後に短い紡錘形となる。中央にむかって長くなり、遠位にむかうにつれてふたたび短くなる。遠位 1/3 から内面は平面になり、前縁から外縁が分岐して外面の凸湾が強まる。

3. 2. 5 第5肋骨 (標本番号 GSJ F07743-48, 49, 第15図の5, 図版 IX-5, X-5)

右 (F07743-48) は遠位の胸骨端を欠く。左 (F07743-49) は近位 1/3 しか残っていない。右の体中央部には細かく折れた痕がある。近位と中央部の外面には陥没があ

る。近位端の前方湾曲はとくにみられない。体中央に対して近位部は反時計回りに40°ねじれる。肋骨頭は前上、後下方に角のある三角形で、ゆるく凸湾する。中央を内外に溝が走り、前2/3は上40°前、後1/3は上20°後を向く。第6肋骨よりは小さい。肋骨頸稜最高点の位置は最も後寄りである。稜はまっすぐ内外に走る。頸の外表面は滑らかで内表面は粗い。肋骨結節関節面は後に凸の半円形で、頭より小さい。面は前後に凸、内外にややくぼむ鞍形で、頭の後1/3と同じ向きである。運動軸は体中央を鉛直にしたとき、水平から30°外上方に傾く。肋骨体近位1/4の背筋野の内面はくぼむ。体の前縁は中央部で外側よりを走る。後縁は遠位半で破損している。外縁は遠位端近くで現われる。断面は近位1/4でS字状ないし瓢箪形である。背筋野をすぎると外面が隆起した鈍角三角形で、中央にむかって前後に短い楕円形となる。遠位部では前・後・外に角のある垂三角形となる。

3.2.6 第6肋骨 (標本番号GSJ F07743-50, 51, 第15図の6, 図版IX-6, X-6)

右(F07743-50)は完全だが、左(F07743-51)は近位半しかない。中央部から遠位にかけて折れている。遠位の胸骨端前半に欠損がみられる。後面の近位と中央部に陥没がみられる。湾曲とねじれはない。肋骨頭は前・内・外に角のある垂三角形で、結節より大きい。前後に凸面、内外にはほぼ平坦で、前40°を向く。第5肋骨よりは大きい。第7とほぼ同大である。肋骨頸の粗性は滑らかである。頸稜の発達は著しくない。内面は稜にそって弓形に広がる。肋骨結節関節面は前に凸の半円形で、ほぼ平面である。関節面は後25°を向き、運動軸は30°内下方から外上方にのびる。肋骨体は背筋野の内面がくぼむ。背筋野の前縁が中央に向かうにつれて前外面中央の稜になる。背筋野の後縁は中央部で一旦弱まり、再び遠位3/4付近でめだつ。後内縁は遠位1/3から遠位端にかけて出現する。胸骨端は内外に細長い。破損のため不完全である。断面は近位では中央がくぼむ瓢箪形、背筋野のおわる近位1/3付近では内外面の中央に稜のある菱形～楕円形、中央部は縁がなく円形の断面となる。遠位では前、後内、後外方に角のある垂三角形となる。

3.2.7 第7肋骨 (標本番号GSJ F07743-52, 53, 第15図の7, 図版IX-7, X-7)

右(F07743-52)は遠位部を欠く。左(F07743-53)はほぼ完全に保存されている。頭の後半に欠損がある。外面の中央部に剥離があり、結節と近位部の前後両面は陥没する。右では前面の近位・中央・遠位と後面の遠位で陥没がみられる。湾曲示数は135である。近位端の前方湾曲はわずかにある。ねじれはない。肋骨頭は内外に長い楕円形で、平面、外からみて10°前傾している。第6肋骨の肋骨頭と同大で、第8肋骨よりは小さい。肋

骨頸稜の最高点の位置は後に偏る。肋骨結節は骨頭の真下で骨軸よりは後にある。関節面は内外に長い楕円形で、平たい。肋骨頭の1/2ほどの大きさである。関節面は15°後に傾く。運動軸は後からみて25°内下方から外上方に傾く。肋骨溝(Sulcus costae)は背筋野の後内面にある。胸骨端は左でのみ見られ、前後に薄く内外に長い紡錘形である。断面は近位部では外面の広いT字形、中ほど1/3は円形に近いが、前後とも内外縁ある垂四辺形、遠位では前後面とも中央が陥没して8字形となる。

3.2.8 第8肋骨 (標本番号GSJ F07743-54, 55, 第15図の8, 図版IX-8, X-8)

右(F07743-54)は遠位部を欠き、左(F07743-55)は近位内側半を欠く。右では折損部に欠けている所があり、左は中間部の外側半面に広範な剥離がある。左右とも近位内外両面中央が陥没している。湾曲示数は134である。近位の前湾やねじれはない。肋骨頭はほぼ円形で大きく、平たく、10°前に傾く。第7や9肋骨頭よりも大きい。肋骨結節は外に広がる三角形で、肋骨頭より小さく、後に突出する。関節面は内外に凹湾し前後には平面である。15°後に面する。運動軸は20°内下方から外上方に傾く。肋骨体前縁は近位から中央では内外に縁ができる。後縁は近位1/3では内外に2縁、中央から遠位では1縁となる。外縁は遠位部で出現する。左側の胸骨端は前後に薄く、内外に長い楕円形である。断面は近位では8字形ないし外面の幅広い釣鐘形である。中央部では稜が弱まり円形に近い。遠位部は内外に薄く、楕円形ないし紡錘形になる。

3.2.9 第9肋骨 (標本番号GSJ F07743-56, 57, 第15図の9, 図版IX-9, X-9)

右(F07743-56)は遠位部を欠き、左(F07743-57)は完全に保存されている。右では折れた箇所の周辺が欠けている。左では中央部前縁に剥離がある。右の近位部の前後両面とも中央に陥没がある。左の近位から中央にかけても陥没している。湾曲示数は128で、近位端の前湾とねじれはない。肋骨頭は前内方から後外方に長い卵円形の平面である。肋骨頭稜は内外に走る。前半は前30°、後半はほぼ水平を向く。関節面の大きさは第8肋骨より小さく、第10なみである。肋骨頸はめだたない。肋骨結節は骨軸より後に傾いて突出する。楕円形で、頭より小さく、平面である。関節面は25°後を向き、運動軸は14°内下方から外上方にのびる。肋骨体の近位部にある背筋野の後面のみ凹湾する。体の前外縁は鋭く近位から遠位2/3まで続く。前内縁はより鈍いが全長にわたる。遠位部では前面と内面の間で直角の稜をなす。後内縁も一貫して存在する。後外縁は近位の背筋野後縁で鋭く、中央で一旦鈍くなる。遠位1/3付近で再び現れるが、遠位に行くにつれて衰える。外面はほとんどの部

分にあつて滑らかな凸面だが、ごく遠位のみで山形に高まりをみせて外縁となる。胸骨端は左側のみ残る。輪郭は円形に近い。断面は近位では前後とも内外縁があるため長方形、中央では後外縁が衰え、前内縁と前外縁が接近するために不正四辺形となる。遠位では外面中央に稜が現われて垂三角形の断面となる。

3. 2. 10 第10肋骨 (標本番号GSJ F07743-58, 59, 第15図の10, 図版IX-10, X-10)

右(F07743-58)は胸骨端の内面を欠き、左(F07743-59)はほぼ完全に保存されている。右の近位1/3付近の折損部に欠けがみられ、左の近位内縁と中央部外縁に剥離がある。近位から中央の前後面に陥没がみられ、左は全体に圧平が著しい。湾曲示数は123である。右の近位内面が中央部に対して20°時計回りにねじれる。肋骨頭は後内方から前外方に長い長方形で、内外に平面、前後にやや凸面である。外からみて10°後に傾く。第9肋骨より小さく、第11よりは大きい。肋骨頭稜最高点の位置は後縁にそう。肋骨結節は頭と同じくらい後に突出する。関節面は前外方から後内方に長い楕円形の凸面で、頭よりずっと小さく、20°後に傾く。胸骨端は左側のみ残る。前外方から後内方に長い前に尖る三角形で、中央がくぼむ。肋骨体の断面は終始4隅に縁のある四辺形である。遠位部では角がとれて円形に近づく。

3. 2. 11 第11肋骨 (標本番号GSJ F07743-60, 61, 第15図の11, 図版IX-11, X-11)

左右とも欠損がなく胸骨端まで残る。右(F07743-60)では近位1/3と中央部の折損部に破損がみられる。左(F07743-61)では近位外面に剥離がある。遠位部の内外面とも中央に陥没がある。湾曲示数は116である。近位端の前湾はないが、右では近位内面に時計回りに40°のねじれがみられる。肋骨頭は後内方から前外方に長い三角形で、凸面、上15°後を向く。第10肋骨より大きく、第12よりは小さい。肋骨頭稜は後縁が最も鋭い。肋骨結節は円形、凸面で、頭より後に突出する。関節面は上60°後に急に傾く。運動軸は体中央を垂直にしたとき、ほぼ水平となる。浅い肋骨溝が肋骨体後面近位のみにある。肋骨体前縁は近位では外側のみであり、中央から遠位にかけて内縁も現れる。近位から遠位2/3には内外両縁があるが、遠位では後内縁のみになる。胸骨端は内外に長い卵円形で、外に尖る。断面は近位では前外、後内、後外に角のある三角形で、中央では稜が鈍く円形に近い。遠位では前後に扁平となる。

3. 2. 12 第12肋骨 (標本番号GSJ F07743-62, 63, 第15図の12, 図版IX-12, X-12)

右(F07743-62)は完全だが、左(F07743-63)は胸骨端を欠く。近位と遠位部に折れた箇所がある。近位、

遠位の後面中央に陥没がみられる。湾曲示数は111である。右では近位内面が体中央に対して20°ねじれる。肋骨頭は前外方から後内方に長い楕円形で、凸面、ほぼ水平である。第11肋骨よりは小さく、第13と同大である。肋骨頭はない。肋骨結節は頭の直下にあり、関節面は後外方に尖る垂三角形で、平面、後45°をむく。肋骨溝は近位から中央にかけてのびる。胸骨端は前外から後内方に長い楕円形である。断面の形は近位では前外から後内方に長い紡錘形で、中央からは稜が鈍り、前、後内、後外の三方に角のある垂三角形、遠位では再び前外から後内方に長い紡錘形となる。

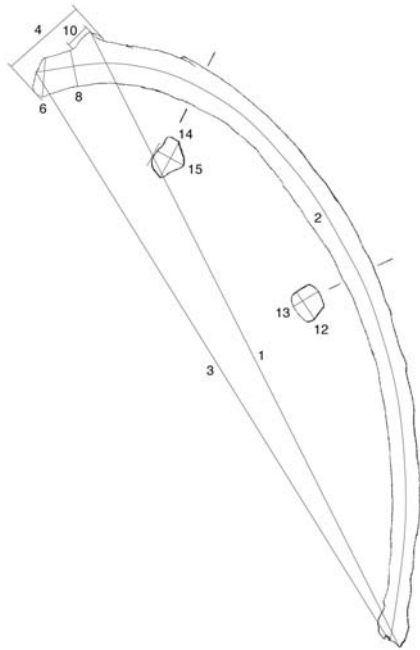
3. 2. 13 第13肋骨 (標本番号GSJ F07743-64, 65, 第15図の13, 図版IX-13, X-13)

右(F07743-64)は完全に保存されている。左(F07743-65)は遠位部と結節を欠く。遠位折損部に破損がみられる。湾曲示数は106である。内面近位では中央より20°ねじれる。肋骨頭は後内方に尖る滴形で縦横とも凸面である。肋骨頭はない。肋骨結節は頭の外やや後方に位置し、トラック形で、頭より小さく、内外に平面、前後にやや凸面である。関節面は頭と100°の角をなし、外やや後に面する。運動軸は頭と連続する面である。肋骨角は背筋野の遠位端に当たる。肋骨体内面の中央から遠位にかけて内縁が隆起する。外縁は中央のあたりで隆起する。胸骨端は前外方から後内方に長い楕円形である。断面は近位では前外から後内方に長い楕円形で、中央部では四隅に角のある垂四辺形である。遠位では内外に扁平な鈍角三角形である。

3. 2. 14 肋骨の計測

第10肋骨を例に肋骨の計測部位を第16図に示し、計測値は第6表に掲げる。各計測部位を以下に説明する。

1. 全長：肋骨結節背側端から胸骨端の最遠位点までの長さ。
2. 弧長：肋骨頭関節面中央から胸骨端の中央までの長軸にそう長さ。
3. 直長：肋骨頭関節面中央から胸骨端の中央までの距離。
4. 肋骨頭-結節間距離：肋骨頭内側端から肋骨結節外側端までの距離。
5. 肋骨角-結節間距離：肋骨角から肋骨結節外側端までの距離。
6. 肋骨頭関節面長：肋骨頭関節面の高径。
7. 肋骨頭関節面幅：肋骨頭関節面の前後径。
8. 肋骨頭幅：肋骨頭の背腹径。
9. 肋骨頭厚：肋骨頭の前後径。
10. 肋骨結節関節面長：肋骨結節関節面の内外径。
11. 肋骨結節関節面幅：肋骨結節関節面の前後径。
12. 体中央長径：肋骨体の中央部の長径。



第 16 図 肋骨の計測位置。

1. 全長, 2. 弧長, 3. 直長, 4. 肋骨頭 - 結節間距離, 5. 肋骨角 - 結節間距離, 6. 肋骨頭関節面長, 7. 肋骨頭関節面幅, 8. 肋骨頸幅, 9. 肋骨頸厚, 10. 肋骨結節関節面長, 11. 肋骨結節関節面幅, 12. 体中央長径, 13. 体中央短径, 14. 体最大長径, 15. 体最大短径, 16. 胸骨端長径, 17. 胸骨端短径

Fig. 16 Measuring points of the ribs.

1: Total length, 2: Arc length, 3: Length from the center of costal head to the center of sternal extremity, 4: Length from medial end of costal head to lateral end of tubercle, 5: Length from costal angle to lateral end of tubercle, 6: Dorso-ventral diameter of facet for articulation of head, 7: Cranio-caudal diameter of facet for articulation of head, 8: Dorso-ventral diameter of neck, 9: Cranio-caudal diameter of neck, 10: Medio-lateral diameter of facet for articulation of tubercle, 11: Cranio-caudal diameter of facet for articulation of tubercle, 12: Longer (medio-lateral) diameter of shaft in middle, 13: Shorter (cranio-caudal) diameter of shaft in middle, 14: Maximum breadth of costal shaft, 15: Thickness crosswise at maximum breadth, 16: Longer (cranio-caudal) diameter of sternal extremity, 17: Shorter (medio-lateral) diameter of sternal extremity.

- 13. 体中央短径：肋骨体の中央部の短径。
- 14. 体最大長径：肋骨体の最大の長径。
- 15. 体最大短径：最大長径の位置における短径。
- 16. 胸骨端長径：胸骨端の長径。
- 17. 胸骨端短径：胸骨端の短径。

3.3 胸骨 (Sternum, 第 17 図, 図版 XI-1~4)

9 枚からなる束柱目の胸骨片 (Sternebrae) のうち 2 枚が保存されている。気屯標本との輪郭の比較から左第 2 中胸骨と第 3 中胸骨に同定される。前胸骨は残っていない。辺縁をなす面はいずれも軟骨面特有の凹凸を示し、

隣接する骨との間に軟骨が残っていたことがわかる。

第 2 中胸骨 (標本番号 GSJ F07743-66) は横長の五角形だが、外側縁に欠損があり、腹側は削れている。腹側面の外側尾方には陥凹がみられる。束柱目の胸骨の常として扁平板状だが、腹側面中央がくぼみ、背側の内面も波打つなど多少とも圧平による変形がみられる。輪郭は正中線に平行な内側縁に対して、前縁、後縁とも外側にむかって放散する。前縁は全体としてゆるく前に凸湾し、後縁は中央部が尖り、内・外側半が直線状となる。外側縁は破損のため不明である。骨の厚さは中央部より辺縁部のほうが厚い。辺縁部のうちでは前縁外側部で最も厚く、外側縁中央部が最も薄いらしい。

第 3 中胸骨 (標本番号 GSJ F07743-67) は第 2 中胸骨より大きく、縦よりはやや幅広い長方形と思われる。外側縁から後縁外側半にかけて斜めに大きく欠けている。変形はほとんどない。中央部と辺縁部が厚く、円形の間中部が最も薄い。辺縁のうちでは後縁内側部が最も厚く、外側中央部が最も薄い。

胸骨の計測値を他の束柱目とともに第 7 表に掲げる。

3.3.1 胸郭 (Thorax)

ここでは肋骨の各部位が前位から後位へどのように形態変化するかをまとめておく。全長は第 1 肋骨が最も短く、第 8 肋骨が最も長い。最後の第 13 肋骨の長さは第 4 肋骨のみである。肋骨の長軸にその弧長はやはり第 1 で最短で第 8 で最長である。内外径は第 1 で最も大きく、後位のものほど小さくなり第 13 で最小となる。前後径は第 7 で最大となるが、部位による差が少ない。

一般湾曲は湾曲示数 (直長 / 弧長 × 100) で表わされる。第 1 では大きい、第 2, 3 で小さく、第 4 から大きくなり、第 7 で最大となる。第 8 でも大きい、以降しだいに小さくなり、第 13 で最小になる。頭尾方向の湾曲はほとんどみられない。軸湾曲は前位と後位肋骨の近位部でみられる。第 1 から第 5 では右で肋骨体に対して反時計回りにねじれる。第 6~第 9 では軸湾曲はみられない。第 10 肋骨以降は近位部内面が時計回りにねじれる。

肋骨頭の大きさは第 1 では肋骨結節より小さく、第 2 で同程度、第 3 からより大きくなる。第 4 から大きくなり第 8 で最大となり、それ以降はふたたび小さくなる。肋骨頭関節面は第 3 までは前後・内外両方向とも凸面、第 4~第 6 では前後に凸面で内外方向には平面である。第 7~第 9 では平面だが、第 10 ではふたたび前後に凸面で内外方向には平面となる。第 11 以降は凸面となる。

肋骨頭の断面は第 1, 2 では前後に扁平だが、第 3 では上に尖る三角形となる。第 4 では後下方に凸の半円形である。第 12, 13 には肋骨頭がない。肋骨結節の位置

第6表 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の肋骨の計測値. 1-17: 計測部位

Table 6 Measurements of ribs of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-40-65) of *Desmostylus hesperus*. The measuring points, 1-17, follow Inuzuka (1981a) and the numbers correspond to those of the ribs to Fig. 16. L: left, R: right, -: impossible to measure, +: less than true value.

	(mm)																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1L	159+	179+	132+	47	49	12	8	13	6	13	10	24	11	35	11	-	-
1R	163	185	138	47	-	17	11	15	10	22	14	27	10	46	12	41	14
2L	179	203	171	49+	-	19	14	20	5	-	-	29	6	32	7	23	12
2R	157	210	168	54	-	17	14	17	8	18	11	23	7	35	9	23	17
3L	248	280	235	52	44	23	18	22	8	17	13	32	8	35	8	16	15
3R	249	288	230	56	40	20	19	20	11	13	12	31	9	34	9	24	18
4L	312	378	288	60	72	23	17	21	12	18	16	31	9	34	10	26	21
4R	311	384	288	56	67	24	22	22	11	17	13	32	11	32	10	23	20
5L	147+	-	167+	63	78	24	18	22	14	17	15	-	-	32	10	-	-
5R	351+	425+	324+	60	83	23	19	21	12	17	14	23	14	28	15	-	-
6L	228+	-	233+	62	-	22	22	20	14	17	13	-	-	29	12	-	-
6R	404+	497+	372+	62	89	23	23	20	14	19	16	19	19	27	16	-	-
7L	397	505	373	58	-	20+	14+	16	17	18	15	19	18	25	16	19	14
7R	402+	486+	373+	63	97	25	22	20	14	19	16	21	18	25	18	-	-
8L	409	520	387	59	-	17	20	13	18	18	9+	18	17	24	16	21	15
8R	413+	496+	393+	58	-	24	26	18	17	17	17	21	17	24	17	-	-
9L	399	498	389	56	-	27	20	14	16	-	18	21	15	25	16	18	16
9R	403+	467+	392+	48	-	21	26	16	16	16	18	21	16	23	17	-	-
10L	396	474	384	51	-	29	19	17	22	15	15	25	13	28	15	20	16
10R	413+	481+	406+	52	-	26	18	20	15	17	18	19	17	22	18	-	-
11L	357	410	353	39	-	17	25	14	21	9+	16	25	12	26	14	20	17
11R	383	439	378	44	41	25	18	22	17	15	14	18	18	24	15	20	12
12L	314+	343+	313+	32	-	18	25	-	-	12	13	23	14	25	13	-	-
12R	357	387	349	32	40	20	16	-	17	16	15	20	17	24	14	19	10
13L	275+	282+	273+	23+	-	20+	10+	-	-	14	9	23	13	24	11	-	-
13R	315	334	315	28	-	18	21	-	18	-	11	21	16	23	18	20	14

は第5～7で最も肋骨頭から離れる。肋骨結節関節面は第1では平面，第2では凸面，第3では前後に凸面で内外方向には平面である。第4～9ではほぼ平面だが，第5では前後に凸面で内外方向には凹面，第8では前後に平面で内外方向には凹面となる。第10，11では凸面，第12では平面で，第13では前後に凸面で内外方向には平面となる。関節面の向きは第1では前傾するが，第2以降後傾し，第11，12の後位肋骨では後に急傾する。

肋骨体で肋骨角はめだたない。肋骨体の前外面は前位肋骨で幅広く，第3にかけて内外幅が減少するが，第4以降ほぼ一定となる。固有背筋が付着する背筋野は第4～第9の近位部外面で拡がり，後内面には浅い溝ができる。胸骨端は第1のみ近位部より幅広い。

3. 4 肢骨

肢骨は左右対称なので，保存の良い側で記載する。なお，*Desmostylus* の生体における肢骨の方向は一般有蹄

類とはかなり異なるが，便宜上個々の骨の方向は通常の哺乳類と同じものとして記載する。

3. 4. 1 肩甲骨 (Scapula, 標本番号 GSJ F07743-68, 69, 第18図, 図版 XII-1～12)

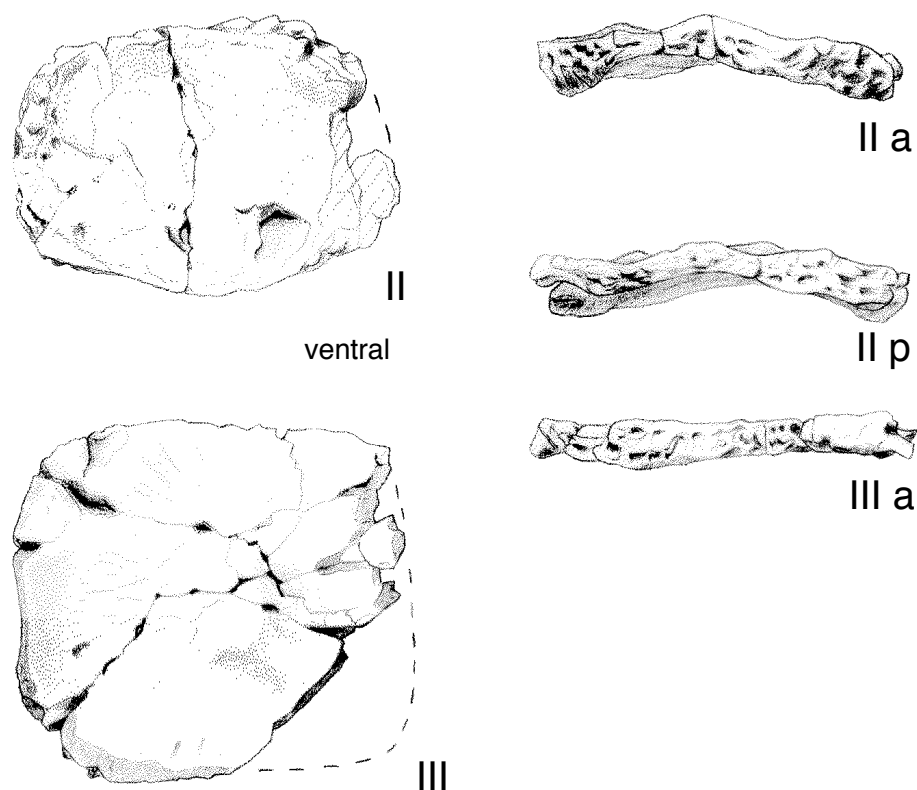
左 (F07743-69) 右 (F07743-68) の肩甲骨がほぼ完全に保存されている。いずれも烏口突起 (Processus coracoideus) は未骨化で欠けている。左右とも関節下結節 (Tuberculum infraglenoidale) は破損している。左側の棘下窩 (Fossa infraspinata) には穴が開く。肩甲頸 (Collum scapulae) の外側面は一部破損している。変形はない。

全体の輪郭は背腹に長い三角形で，外側からみて全体として前湾している。外側面 (Facies lateralis) のほぼ中央に肩甲棘 (Spina scapulae) がある。全体としてみると，横断面では肋骨面 (Facies costalis) が凹湾する。水平断面では肋骨面はほぼ平面だが肩甲棘に対応す

第 7 表 歌登標本と比較標本の胸骨の計測値

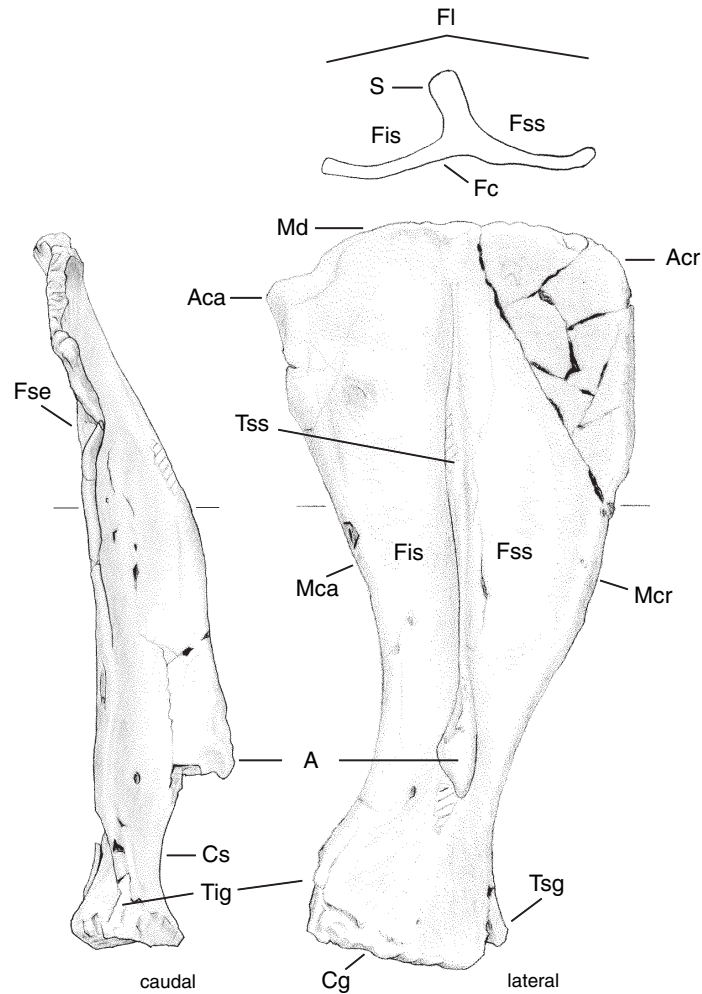
Table 7 Measurements of sterna of the Utanobori and compared specimens.

	(mm)			
	<i>D. hesperus</i> Utanobori GSJ F07743 Present paper	<i>D. hesperus</i> Keton UHR 18466 Shikama, 1966	<i>P. media</i> Izumi NSM-PV5601 Shikama, 1966	<i>P. tabatai</i> Stanford UCMP81302 Inuzuka, 2005
Maximum sagittal length of left second mesosternum	69	104	77	105
Maximum transverse width of left second mesosternum	94+	146	99	192
Maximum thickness of left second mesosternum	13	22+	22	42
Maximum sagittal length of right second mesosternum	-	99	71	123
Maximum transverse width of right second mesosternum	-	146	98	196
Maximum thickness of right second mesosternum	-	25	22	43
Maximum sagittal length of left third mesosternum	90	131	81	79
Maximum transverse width of left third mesosternum	96+	163	115	206
Maximum thickness of left third mesosternum	13	21	28	46
Maximum sagittal length of right third mesosternum	-	134	73+	-
Maximum transverse width of right third mesosternum	-	165	110	-
Maximum thickness of right third mesosternum	-	20	26	-



第 17 図 *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の左胸骨 (標本番号 GSJ F07743-66, 67)

Fig. 17 Left sternum of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. II, III: Second and third mesosterna, a: anterior view, p: posterior view.



第18図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右肩甲骨 (標本番号 GSJ F07743-68)

Fig. 18 Right scapula of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Lateral, caudal views and cross section. A: Acromion, Aca: Angulus caudalis, Acr: Angulus cranialis, Cg: Cavitas glenoidalis, Cs: Collum scapulae, Fc: Facies costalis, Fis: Fossa infraspinata, FI: Facies lateralis, Fse: Facies serrata, Fss: Fossa supraspinata, Mca: Margo caudalis, Mcr: Margo cranialis, Md: Margo dorsalis, S: Spina scapulae, Tig: Tuberculum infraglenoidale, Tsg: Tuberculum supraglenoidale, Tss: Tuber spinae scapulae.

る部分だけは窪む。肩甲棘は尾方に傾く。各部の厚さは前縁 (Margo cranialis) 中部で厚く、前角 (Angulus cranialis) と後角 (Angulus caudalis) では薄い。

菱形筋 (M. rhomboideus) がつく背縁 (Margo dorsalis) の輪郭は外側からみてやや凸湾し、後角付近で少し下がる。背側から見ると直線的である。背縁全体が粗面をなし、肩甲骨軟骨 (Cartilago scapulae) が付着していたことを示している。背縁の厚さは棘上部では前ほど厚い。棘下部では一様である。肩甲棘部と後角で厚い。

前縁は下半部では前、内側に凹湾、上半部では前に凸湾し、外側からみるとS字状で、前からみると上半は直線状である。下半部の方が鋭く、滑らかで上半部は厚く、粗面となる。

後縁 (Margo caudalis) は大半が前に凹湾し、上1/5

ほどが直線状である。後からみて内外湾はない。後縁は上下が厚く、中間はより薄い。上腕三頭筋 (M. triceps brachii) 長頭 (Caput longum) がつく下半は滑らかだが、大円筋 (M. teres major) がつく上半は粗面となる。後縁の厚さが薄いため、内外側唇や大円筋面と三頭筋面が区別できない。

肩甲下筋 (M. subscapularis) がおこる肋骨面はほとんどが滑らかな平面である。腹鋸筋 (M. serratus ventralis) がつく鋸筋面 (Facies serrata) は後角から放射状に細かい粗線が走る部分にあたり、背側1/4後半1/2付近まで広がる。面はほぼ平面である。前角と後角周辺のみ粗面となる。外側面は滑らかな平面である。

肩甲棘は上から下まで一貫して前縁と後縁の中間にある。前からみた肩甲棘の輪郭は僧帽筋 (M. trapezius)

がつく上半は弓形でゆるく傾斜し、三角筋 (*M. deltoideus*) がつく下半は肩峰 (*Acromion*) で急に断ち切れる L 字形である。高さは全体として長さのわりに低い。肩甲棘結節 (*Tuber spinae scapulae*) の下でやや凹湾し、肩峰より下は強く凹湾し、関節窩に向かって急に下がる。自由縁の前唇と後唇の幅は肩峰で最も厚く、ついで肩甲棘結節で厚く、そこより上と下では薄い。

棘上筋 (*M. supraspinatus*) がおこる棘上窩 (*Fossa supraspinata*) の輪郭は前後に低い台形で、上 1/3 から下で次第に細くなる。上部の前縁は直線状である。断面は上半は前後に長く、広く浅い。下半は短く、内外に長い L 字形である。中間より上半でわずかに後に傾く。上端を除き一様に滑らかである。

棘下筋 (*M. infraspinatus*) がおこる棘下窩の輪郭は上下に細長い三角形で、棘上窩と同大である。断面は弓形ないし L 字形で、上半は前後に幅広く、下半は中間で深く、上下では浅い。上端をのぞき滑らかである。

関節窩 (*Cavitas glenoidalis*) は前後に長い楕円形で、外側の方が内側より凸湾が強い。辺縁部が未骨化のため浅い。肩甲骨の長軸に対してやや後に傾く。

肩甲頸の断面は外側角が大きい鈍角三角形である。肋骨面は上部では凹面、下部ではやや凸面、外側面は前後とも平面ないしやや凹面となる。

上腕二頭筋 (*M. biceps brachii*) 長頭がおこる関節上結節 (*Tuberculum supraglenoidale*) は前縁の下端に当たり、粗面となっている。

肩甲骨の計測部位を第 19 図に示し、以下に説明する。計測値は他の束柱目とともに第 8 表に掲げる。

1. 全 長：関節上結節腹側端から背縁までの肩甲棘に平行な長さ。
2. 肩甲棘基底長：肩甲棘基部の背側端から腹側端までの長さ。
3. 肩甲棘最大長：肩甲棘基部の背側端から肩峰の腹側端までの長さ。
4. 背縁長：前角から後縁までの距離。
5. 棘上窩最大幅：肩甲棘に直角な棘上窩の最大幅。
6. 肩甲頸最小幅：肩甲頸の前縁から後縁までの最小径。
7. 下部幅：関節窩後端から肩甲上結節基部外側端までの長さ。
8. 関節窩長：関節窩の前後径。
9. 関節窩幅：関節窩の内外径。
10. 肩峰面最大幅：肩甲棘に直角な肩峰面の最大前後幅。
11. 肩峰高：肩峰面最高点から背側面までの距離。
12. 肩峰最大高：関節窩内側縁から肩峰までの距離。

3. 4. 2 上腕骨 (*Humerus*, 標本番号 GSJ F07743-70, 71, 第 20 図, 図版 XIII-1 ~ 6)

左側 (F07743-71) の骨頭、骨体の近位部、右側の小結節、大結節の上端を欠く。近位部と骨体の間、遠位部の滑車 (*Trochlea humeri*) と骨体の間は若いため未骨化である。右 (F07743-70) の骨体内側面 (*Facies medialis*) が全長にわたって陥没し、外側面 (*Facies lateralis*) は近位部で陥没し、近位部の幅が縮小している。後面 (*Facies caudalis*) 近位部にも陥没がみられる。左側では滑車が平行四辺形に変形している。

全体の形を外側から見ると骨体は直線状で、中央が細くなる。骨頭は大きく後に、骨顆 (*Condylus humeri*) は小さくやや前に突出する。

近位から見ると幅狭く、前後に長い。前には小さい大結節、後には大きい骨頭が突出する。遠位から見ると横に長い滑車状で、中央が前後にくぼむ。後内側には前腕屈筋群がおこる内側上顆 (*Epicondylus medialis*)、後外側には前腕伸筋群がおこる外側上顆 (*Epicondylus lateralis*) が突出する。

上腕骨頭 (*Caput humeri*) は骨体長軸より 50° 後に傾いて突出する。形は後からみて下に尖る垂三角形で、横からみると半球状である。近位では 100° で内側後方に開く扇状である。骨頭の円弧の頂点の向きは内側後上方をさす。関節面の前と外側部は滑らかではなく、形成途上か破損の可能性があり、曲率はわからない。

棘上筋がつく大結節 (*Tuberculum majus*) は骨頭の前にあり、骨頭の 1/2 ほどの大きさである。骨頭よりも高く、前後に長い楕円形である。小結節 (*Tuberculum minus*) は未骨化か欠損している。上腕二頭筋長頭腱が通る結節間溝 (*Sulcus intertubercularis*) は骨体が陥没しているため、不明である。

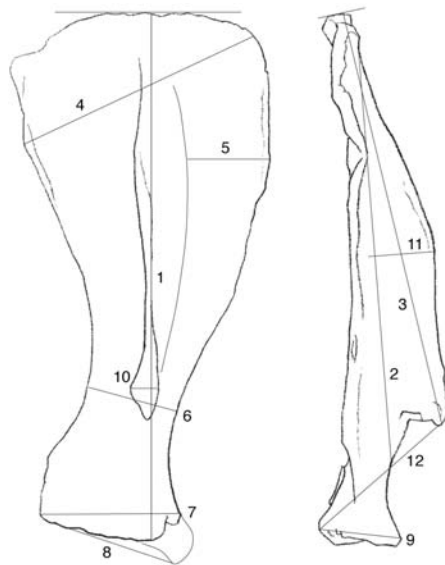
棘下筋がつく棘下筋面 (*Facies m. infraspinati*) は大結節の外側面で、骨端軟骨より上のやや凸の面で々とくぼむ。小円筋 (*M. teres minor*) がつく小円筋粗面 (*Tuberositas teres minor*) は棘下筋面の下の骨端軟骨より下の面で、周囲よりややくぼみ、縦に粗線が走る。三角筋がつく三角筋粗面 (*Tuberositas deltoidea*) は小円筋粗面の下で縦に長い粗な面となっている。上が幅広く、下に尖る。外側上方から内側下方に斜めに走る。この稜の後側が陥没のため鋭く変形している。浅胸筋 (*Mm. pectorales superficiales*) と上腕頭筋 (*M. brachiocephalicus*) がつく上腕骨稜 (*Crista humeri*) は三角筋粗面の下方延長で骨体の前縁となり、滑車内側部にのびる。骨体内側面が縦に陥没して稜が鋭くなっている。上腕筋 (*M. brachialis*) が通る上腕筋溝 (*Sulcus m. brachialis*) は骨体近位外側面から遠位の前面にかけてねじれる滑らかな面となっている。

上腕骨体 (*Corpus humeri*) の縁の構成は近位部は変形のため側扁している。中央部では前後の 2 縁となり、遠位部では内側前縁、内側後縁、外側縁の 3 縁となる。前縁は近位から遠位まで一貫して骨軸に平行で直線状に

第8表 歌登標本と比較標本の肩甲骨の計測値. 1-12: 計測部位

Table 8 Measurements of scapula of the Utanobori and compared specimens. The measuring points, 1-12, follow Inuzuka (1981a) and the numbers correspond to those of the scapula to Fig. 19. L: left, R: right.

	(mm)			
	<i>D. hesperus</i> Utanobori I GSJ F07743		<i>D. hesperus</i> Keton UHR 18466	<i>P. tabatai</i> Stanford UCMP81302
	L Present	R paper	L Inuzuka, 1982	L Inuzuka, 2005
Maximum length	258	265	425	451+
Length of base of scapular spine	207	208	374	429
Maximum length of scapular spine	205	209	315	418
Minimum length of dorsal margin	125	126	203	277
Maximum width of supraspinous fossa	54	43	88	118
Minimum length of scapular neck	44	46	78	101
Sagittal length of the ventral angle	73	71	110	-
Length of glenoid cavity	-	43+	106	-
Width of glenoid cavity	39	41	84	-
Maximum thickness of acromion	12	15	31	43
Maximum height of scapular spine	32	32	74	121
Distance across ventromedial end to acromion	81	83	158	-



第19図 肩甲骨の計測位置.

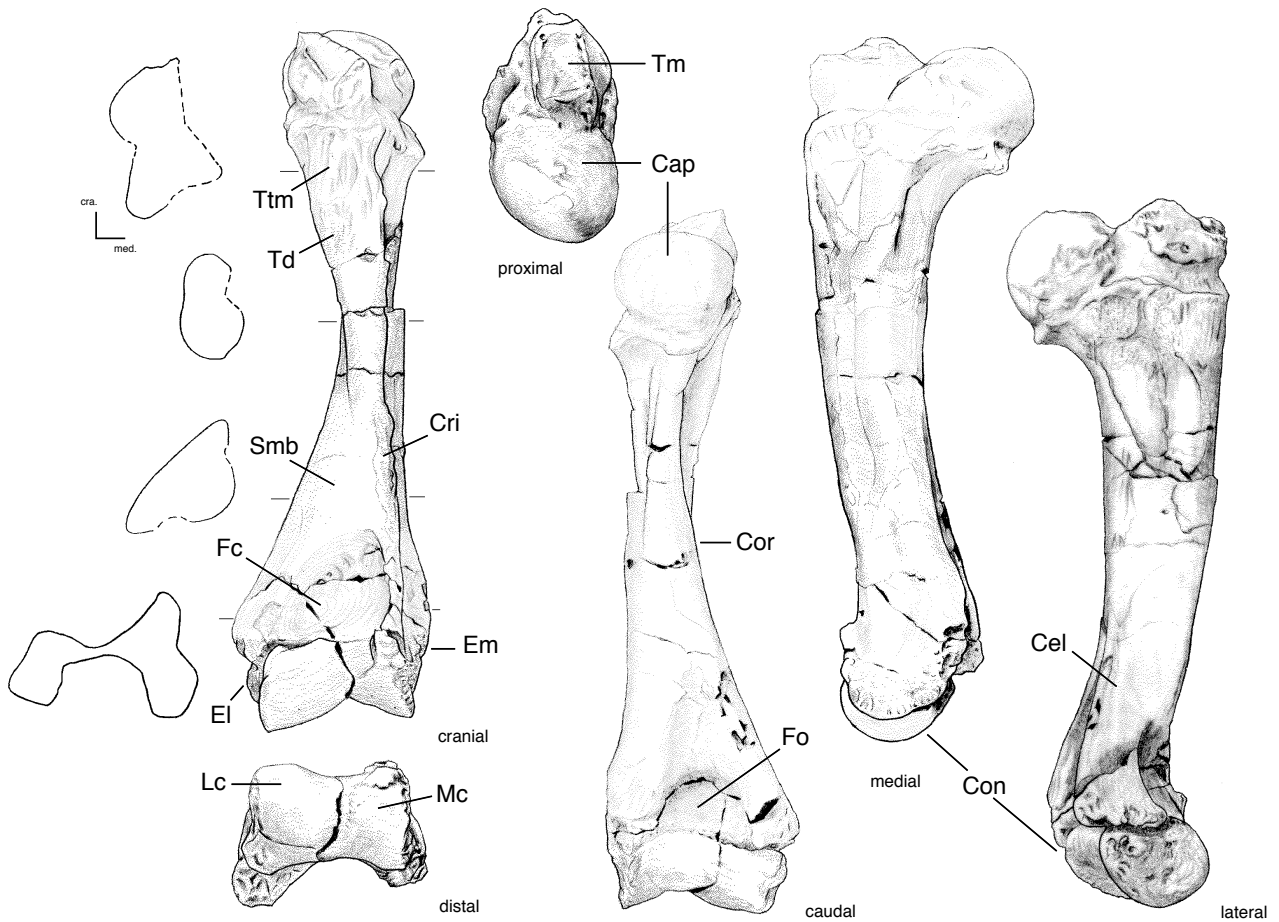
1. 全長, 2. 肩甲棘基底長, 3. 肩甲棘最大長, 4. 背縁長, 5. 棘上窩最大幅, 6. 肩甲頸最小幅, 7. 下部幅, 8. 関節窩長, 9. 関節窩幅, 10. 肩峰面最大幅, 11. 肩峰高, 12. 肩峰最大高

Fig. 19 Measuring points of the scapula.

走る。後縁は近位で中央にあり、遠位に向かって内外に開く。遠位の内側前縁と外側縁は鋭い。後面と内側面はほぼ直角に交わり、後内側縁は鈍い。

骨体の近位では狭い前面と前後に長い内側面と外側面

からなる。中央部では内外両側面からなり、遠位では前外側面、内側面、後面の3面からなる。近位前面は平面だが、側面は陥没して不明である。中央部は両面ともやや凸面で、遠位の3面はいずれもほぼ平面である。大



第 20 図 *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の右上腕骨 (標本番号 GSJ F07743-70)

Fig. 20 Right humerus of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Cap: Caput humeri, Cel: Crista epicondylis lateralis, Con: Condylus humeri, Cor: Corpus humeri, Cri: Crista humeri, El: Epicondylus lateralis, Em: Epicondylus medialis, Fc: Fossa coronoidea, Fm: Facies m. infraspinati, Fo: Fossa olecrani, Lc: lateral condyle, Mc: medial condyle, Smb: Sulcus m. brachialis, Td: Tuberositas deltoidea, Tm: Tuberculum majus, Ttm: Tuberositas teres minor.

円筋 (M. teres major) と広背筋 (M. latissimus dorsi) がつく大円筋粗面 (Tuberositas teres major) は内側面中央部に相当するかもしれないが、表面が滑らかで同定できない。骨体の断面は近位では変形のため不明である。中央部は前後に長い楕円形らしい。骨体遠位の断面は直角三角形である。

上腕骨顆は骨体長軸に対して 50° で前に突出する。関節面の広がり骨端軟骨の部位でとぎれて不明瞭になる。上腕骨滑車の内側部は円錐形で、内側に向かって径が増大する。外側部は内側部よりも細く、中間が太い円柱形である。内側上顆は全体に平坦で、後半がやや隆起する。表面は粗面となっている。内側上顆は鈍く、骨体遠位のみにみられる。外側上顆は内側上顆より突出が著しい。隆起の中心は滑車軸より後にある。外側上顆稜 (Crista epicondylis lateralis) は内側上顆より近位まで続き、より鋭い。肘頭窩 (Fossa olecrani) は横径 40mm

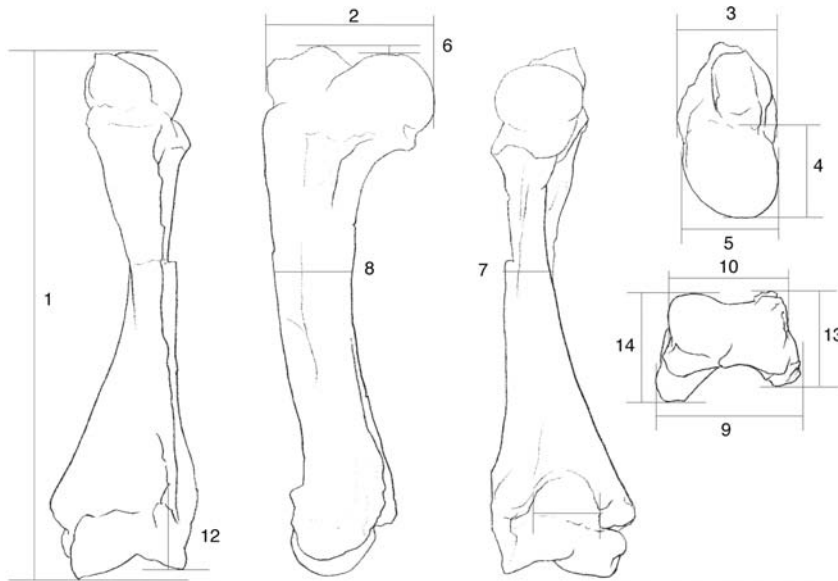
の横長の楕円形陥凹で、内外両側縁は明瞭である。鈎突窩 (Fossa coronoidea) は肘頭窩より広く浅い。内側に高い垂三角形の陥凹で、内側と下縁は明瞭である。滑車上孔 (Foramen supratrochleare) はない。

肩関節 (Articulatio humeri) は骨頭の方が関節窩よりも大きく、湾曲も強い。関節面の接触範囲は矢状方向では肩甲骨と上腕骨の長軸のなす角 65° ~ 145° の 80° の範囲で、横方向では上腕骨の後方より外 25° ~ 内 50° の 75° の間である。

肘関節 (Articulatio cubiti) は自由度 1 の蝶番関節で、上腕骨と橈尺骨 (Radioulna) の長軸のなす角は 40° ~ 170° の 130° の間である。

上腕骨の計測部位を第 21 図に示し、以下に説明する。計測値は他の束柱目とともに第 9 表に掲げる。

1. 全長: 最近位端から上腕骨顆遠位端までの長軸に平行な長さ。



第 21 図 上腕骨の計測位置。

1. 全長, 2. 近位矢状径, 3. 近位横径, 4. 骨頭矢状径, 5. 骨頭幅, 6. 大結節高, 7. 体最小横径, 8. 体中央矢状径, 9. 遠位最大幅, 10. 滑車下端幅, 11. 肘頭窩幅, 12. 滑車最大高, 13. 内側顆矢状径, 14. 外側顆矢状径, 15. 滑車上孔幅, 16. 滑車上孔高

Fig. 21 Measuring points of the humerus.

1: Maximum length, 2: Cranio-caudal diameter of proximal end, 3: Width of proximal end, 4: Cranio-caudal diameter of head, 5: Width of humeral head, 6: Height of greater tubercle, 7: Minimum width of shaft, 8: Cranio-caudal diameter of shaft in the middle, 9: Maximum width of distal end, 10: Width of trochlea at distal end, 11: Width of olecranon fossa, 12: Maximum height of olecranon, 13: Cranio-caudal diameter of medial condyle, 14: Cranio-caudal diameter of lateral condyle, 15: Width of supratrochlear foramen, 16: Height of supratrochlear foramen.

第 9 表 歌登標本と比較標本の上腕骨の計測値。 1-16: 計測部位

Table 9 Measurements of humerus of the Utanobori and compared specimens. The measuring points, 1-16, and the numbers correspond to those of the humerus to Fig. 21. L: left, R: right, ±: more or less than true value.

	(mm)						
	<i>D. hesperus</i> Utanobori I	<i>D. hesperus</i> Utanobori I	<i>D. hesperus</i> Utanobori VIII	<i>D. hesperus</i> Keton UHR 18466	<i>P. weltoni</i> Point Arena UCMP114285	<i>P. media</i> Izumi NSM-PV5601	<i>P. tabatai</i> Stanford UCMP81302
	L	R	R	L	R	L	L
	Present paper	Present paper		Inuzuka, 1982			Inuzuka, 2005
1	243+	287+	525+	408	261+	394	324+
2	-	91	137	98	-	-	-
3	-	56	153+	152	-	-	-
4	51	50	-	76	-	-	-
5	60	51	-	108	-	-	-
6	-	12+	-	7.5	-	-	-
7	28+	26+	67	71	34	36	64
8	38+	44	96	47	42	59	99
9	85	80	148	163	80+	113	152
10	64	61	124	125+	64±	90	123
11	44	40	59	36+	46	56	65
12	44	50	84	77+	34	52	90
13	51	56	106	78+	-	70	109
14	45	45	100	84+	54	55	108±
15	-	-	-	24	-	-	-
16	-	-	-	14	-	-	-

2. 近位矢状径：大結節前端から骨頭後端までの最大前後径。
3. 近位横径：大結節外側端から小結節内側端までの最大幅。
4. 骨頭矢状径：上腕骨頭後端から大結節との境の中央点までの長さ。
5. 骨頭幅：上腕骨頭の最大横径。
6. 大結節高：大結節の最高点から骨頭上端までの垂直の高さ。
7. 体最小横径：上腕骨体の最小幅。
8. 体中央矢状径：最小幅を示す位置の前後径。
9. 遠位最大幅：内側上顆内側端から外側上顆外側端までの最大横径。
10. 滑車下端幅：上腕骨滑車遠位端の横径。
11. 肘頭窩幅：肘頭窩の最大幅。
12. 滑車最大高：上腕骨滑車の下端から鈎突窩までの高さ。
13. 内側顆矢状径：内側顆前端から後端までの前後径。
14. 外側顆矢状径：外側顆前端から後端までの前後径。
15. 滑車上孔幅：滑車上孔の最大幅。
16. 滑車上孔高：滑車上孔の最大高。

3. 4. 3 橈骨 (Radius, 標本番号 GSJ F07743-72, 73, 第 22 図, 図版 XIII-7 ~ 12)

右 (F07743-72) は近位内側部が欠け、遠位前面の表面が削れている。骨体後面の遠位から中間にかけて陥没がある。左 (F07743-73) は遠位半を欠損する。

全体として近位部をのぞいて体は前後に長い。近位端は左右、遠位は前後に長い。

橈骨頭 (Caput radii) は骨体の倍ほどの幅がある。内側は欠ける。橈骨頭前縁は中央が高い山形で内外の辺が 130° の角をなす。橈骨頭窩 (Fovea capitis radii) は内外に幅広く、中央より内側よりに前後に稜が走る。この稜は側面からみて凹湾している。鈎状突起 (Processus coronoideus) は上に突出するのみで前には突出しない。関節環状面 (Circumferentia articularis) は橈骨頭の後面外側部に見られる。ほぼ平面で、中央にほぼ水平に骨端線が通る。

橈骨体 (Corpus radii) の前面は中間が細く、両端で幅広い。中間から遠位には鋭い前縁が現れる。側面では近位部の頸で最も薄く、遠位ほど幅広がる。橈骨頸 (Collum radii) は横径よりも前後径が短い。橈骨体の断面は近位では横長の楕円形、中央では円形で、遠位では前縁が突出して垂三角形となる。内側茎状突起 (Processus styloideus) は未骨化のため、単なる結節に終わる。

橈骨の遠位骨端は成長途上で骨体と離れている。手根関節面 (Facies articularis carpea) の遠位からみた輪郭は前に尖る楕円形で、中央はくぼむ。橈骨の前縁が最も

遠位まで伸び、後縁が最も短く、遠位端は側面からみて前傾する。手根関節面の内側縁よりも外側縁のほうが遠位まで伸び、傾斜が強い。

3. 4. 4 尺骨 (Ulna, 標本番号 GSJ F07743-74, 75, 第 23 図, 図版 XIII-13 ~ 18)

右 (F07743-74) では上腕三頭筋 (M. triceps brachii) がつく肘頭 (Olecranon) の骨端が未骨化か欠損している。左 (F07743-75) では肘頭と遠位半が欠如する。橈骨と向き合う前面 (Facies cranialis) が骨体の全長にわたって内外に圧縮されて陥没している。

全体の形は中間が細く、近位の肘頭と遠位端が太い。前縁が直線状で、後縁 (Margo caudalis) が凹湾している。肘頭の前縁は 65°、後縁は 30° で骨体長軸より後に傾く。肘頭の後縁上端は薄く、下に幅広がる。先端の断面は外側に尖る三角形である。内側面 (Facies medialis) は凹面だが、外側面 (Facies lateralis) には径 25 × 18mm の結節があり、著しい隆起粗面となっている。肘頭前縁は直線状で肘突起 (Processus anconeus) の突出は弱い。滑車切痕 (Incisura trochlearis) は前から見て逆 Y 字形で、横から見ると橈骨頭窩とともに関節面の後面となり円弧の湾曲をなす。

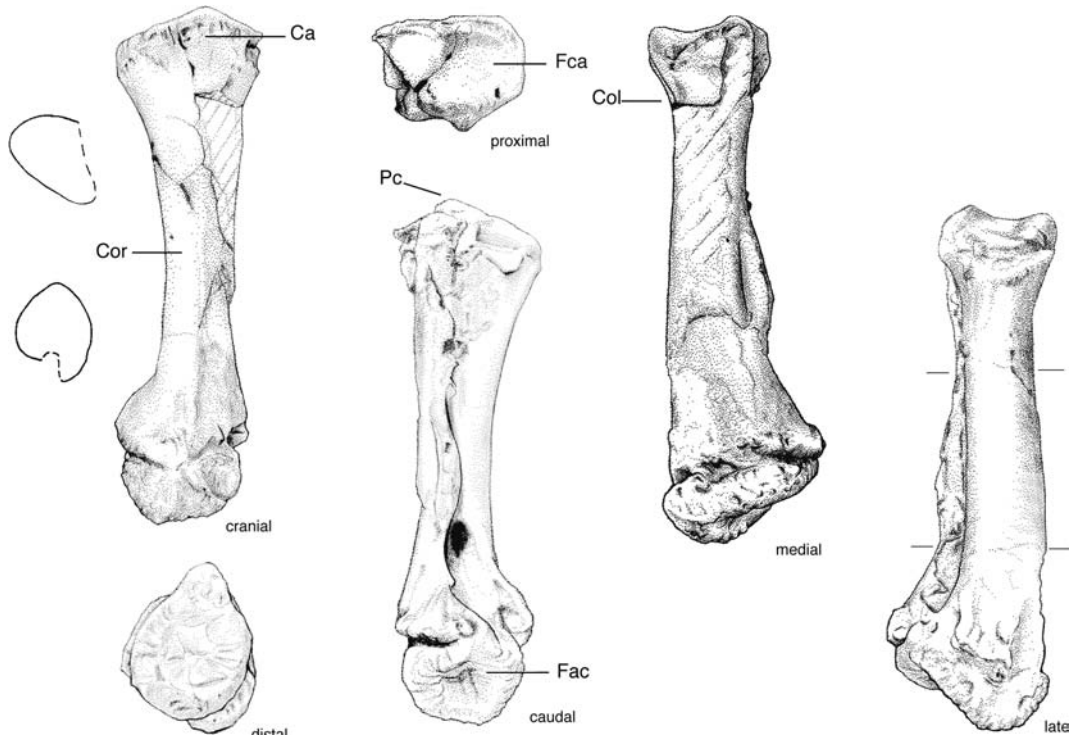
尺骨体 (Corpus ulnae) は内側、外側、後縁をもつ三角柱である。近遠位部で幅広く、中間で狭い。体の前、後縁は後面が陥没のため鋭鈍が不明である。後縁は近位が鈍く、遠位で鋭い。前後縁は横からみて直線状である。体の内、外両側面とも平面ないし凹面である。尺骨頭 (Caput ulnae) は若い個体のため、骨体との間に骨端軟骨が残る。後縁は内外に薄い。外側面は凸で粗面、内側面と前面は凹面となる。前内側縁と前外縁とも鋭い。下縁と後縁はほぼ直角に交わる結節状で、茎状突起は突出しない。

手根関節面の輪郭は内外に薄い三角形である。外側縁は凸湾し最も長い。内側縁は凹湾してより短く、直線状の前縁はきわめて短い。関節面は骨の長軸に直交する面より 10° 前に傾く。面はやや後向きで、外側に 25° 傾く。

前腕手根関節 (Articulatio antebrachioarpea) の横径は、橈骨と尺骨は 93mm なのに対し、舟状骨、月状骨、三角骨の計は 91mm である。

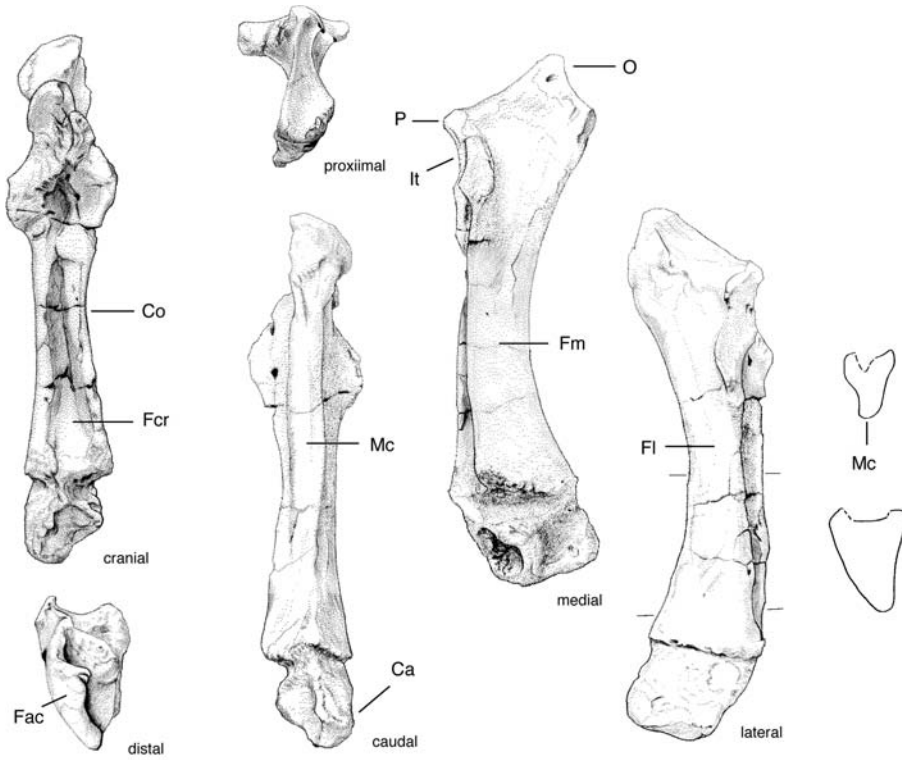
前腕骨の計測部位を第 24 図に示し、以下に説明する。計測値は他の束柱目とともに第 10 表に掲げる。

1. 橈骨全長：橈骨頭近位端から橈骨遠位端までの長軸に平行な長さ。
2. 近位横径：橈骨頭の最大幅。
3. 近位矢状径：橈骨頭の最大前後径。
4. 頸最小矢状径：橈骨頸の最小前後径。
5. 橈骨体中央横径：橈骨体中央部の幅。
6. 体中央矢状径：橈骨体中央部の前後径。
7. 遠位横径：橈骨遠位端での最大幅。



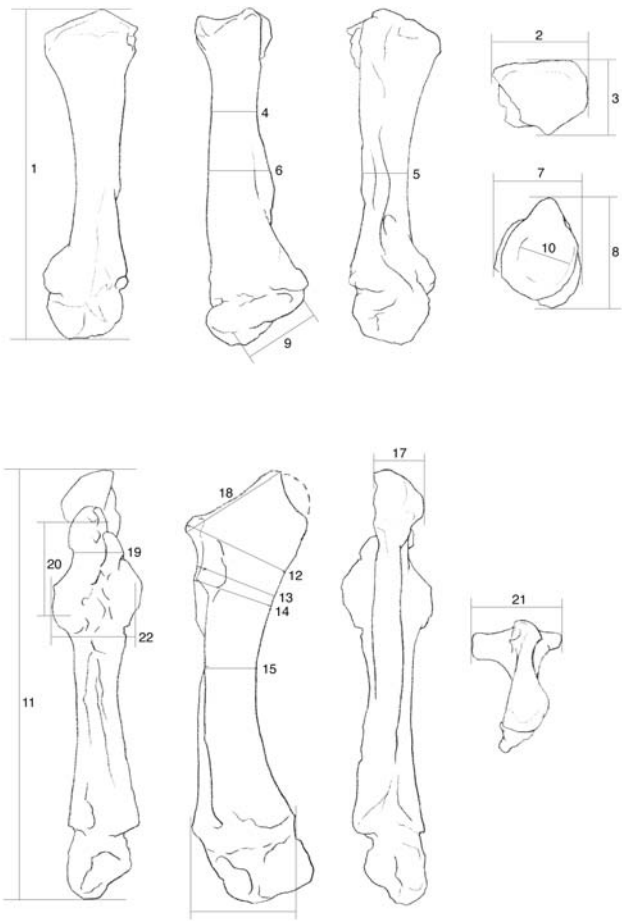
第22図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右橈骨 (標本番号GSJ F07743-72)

Fig. 22 Right radius of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Ca: Caput radii, Col: Collum radii, Cor: Corpus radii, Fac: Facies articularis carpea, Fca: Fovea capitis radii, Pc: Processus coronoideus.



第23図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右尺骨 (標本番号GSJ F07743-74)

Fig. 23 Right ulna of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Ca: Caput ulnae, Co: Corpus ulnae, Fac: Facies articularis carpea, Fcr: Facies cranialis, Fl: Facies lateralis, Fm: Facies medialis, It: Incisura trochlearis, Mc: Margo caudalis, O: Olecranon, P: Processus anconeus.



第 24 図 前腕骨の計測位置。

1. 桡骨全長, 2. 近位横径, 3. 近位矢状径, 4. 頸最小矢状径, 5. 桡骨体中央横径, 6. 体中央矢状径, 7. 遠位横径, 8. 桡骨遠位最大矢状径, 9. 手根関節面幅, 10. 手根関節面厚, 11. 尺骨全長, 12. 肘突起部矢状径, 13. 滑車切痕部矢状径, 14. 鈎状突起部矢状径, 15. 尺骨体中央矢状径, 16. 尺骨遠位最大矢状径, 17. 肘頭横径, 18. 肘頭長, 19. 滑車切痕最小横径, 20. 滑車切痕長, 21. 滑車切痕横径, 22. 桡骨切痕横径

Fig. 24 Measuring points of the antebrachial skeleton.

1: Maximum width of radius, 2: Maximum width of proximal end, 3: Cranio-caudal diameter of proximal end, 4: Cranio-caudal diameter of neck, 5: Width of shaft in the middle, 6: Cranio-caudal diameter of shaft in the middle, 7: Maximum width of distal end, 8: Cranio-caudal diameter of distal end, 9: Width of carpal articular surface, 10: Thickness of carpal articular surface, 11: Maximum length of ulna, 12: Cranio-caudal diameter of olecranon at anconeal process, 13: Cranio-caudal diameter of olecranon in semilunar notch, 14: Cranio-caudal diameter of olecranon at coronoid process, 15: Cranio-caudal diameter of shaft in the middle, 16: Maximum cranio-caudal diameter of distal end, 17: Width of olecranon, 18: Length of olecranon, 19: Minimum width of semilunar notch, 20: Length of semilunar notch, 21: Maximum width of semilunar notch, 22: Width of radial notch.

8. 桡骨遠位最大矢状径：桡骨遠位端での前後径。
9. 手根関節面幅：手根関節面の長径。
10. 手根関節面厚：手根関節面の短径。
11. 尺骨全長：肘頭近位端から尺骨遠位端までの長軸に平行な長さ。
12. 肘突起部矢状径：肘突起前端から体後縁までの長さ。
13. 滑車切痕部矢状径：滑車切痕後端から体後縁までの長さ。
14. 鈎状突起部矢状径：鈎状突起前端から体後縁までの長さ。
15. 尺骨体中央矢状径：尺骨体中央部の前後径。
16. 尺骨遠位最大矢状径：尺骨遠位端での前後径。
17. 肘頭横径：肘頭の最大幅。
18. 肘頭長：肘頭の上端から肘突起前端までの長さ。
19. 滑車切痕最小横径：滑車切痕の最小幅。
20. 滑車切痕長：肘突起前端から鈎状突起前端までの長さ。
21. 滑車切痕横径：滑車切痕の最大幅。
22. 桡骨切痕横径：桡骨切痕の幅。

3. 4. 5 手根骨 (Ossa carpi, 第 25, 26 図, 図版 XIV)

右側のみ舟状骨, 月状骨, 三角骨, 有頭骨, 有鈎骨の 5 点が互いに近接した状態で産出した。いずれも若い個体のため関節面の発達は不十分で角の取れた形をしている。

舟状骨 (Os scaphoideum, 標本番号 GSJ F07743-76, 第 25, 26 図 S, 図版 XIV-1 ~ 6)

舟状骨は内外に扁平な縦長の円盤状である。内側面は粗な凸面で, 前後径より上下に高い。上縁は丸く, 下縁はより緩く凸湾する。前縁は中央でややくぼみ, 後縁はやや凸湾する。上縁より下縁のほうが幅広い。外側面は上端と下半に関節面があり, 中間はくぼんだ粗面となる。下の関節面は凸面で月状骨と有頭骨の内側面と関節する。近位の上面は前後に凸面, 横にやや凹面の鞍形で, 内側に傾く。輪郭は内側に凸の半円形である。遠位の下面はほぼ滑らかな平面である。前からみると縦長の四辺形で, 上縁は外側が突出する。内側縁は直線状で, 外側縁は中央がくぼむ。前面の中央もくぼみ粗面となっている。後面は幅狭く滑らかである。

第10表 歌登標本と比較標本の橈尺骨の計測値. 1-22: 計測部位

Table 10 Measurements of radio-ulna of the Utanobori and compared specimens. The measuring points, 1-22, and the numbers correspond to those of the radio-ulna to Fig. 24. -: impossible to measure, +: less than true value.

(mm)

	<i>D. hesperus</i> Utanobori I GSJ F07743 L Present paper	<i>D. hesperus</i> Utanobori I GSJ F07743 R Present paper	<i>D. hesperus</i> Keton UHR 18466 L Inuzuka, 1982	<i>P. weltoni</i> Point Arena UCMP114285 R	<i>P. media</i> Izumi NSM-PV5601 L	<i>P. tabatai</i> Stanford UCMP81302 L Inuzuka, 2005
1	106+	189	291	155	264	361
2	55	55+	88+	71	86	118
3	36	42	64	32	43	74
4	24	26	52	22	33	49
5	-	27	27	31	39	55
6	-	35	66	24	34	54
7	-	48	86	70	88	119
8	-	54	97	49	71	113
9	-	42	81	68	81	121
10	-	30	80	35	51	64
11	162+	243	331	208	344	494
12	63	63	116	68	88	137
13	50	47	73	35	61	93
14	48	47	71	38	-	98
15	31	29	55	28	32	60
16	-	58	82	41	69	105
17	13+	28	44	34	51	78
18	37+	62	112	68	110	197
19	21	23	42	31	-	45
20	45	52	54	48	-	76
21	48	52	92	45	76	76
22	43	49	88+	-	-	88

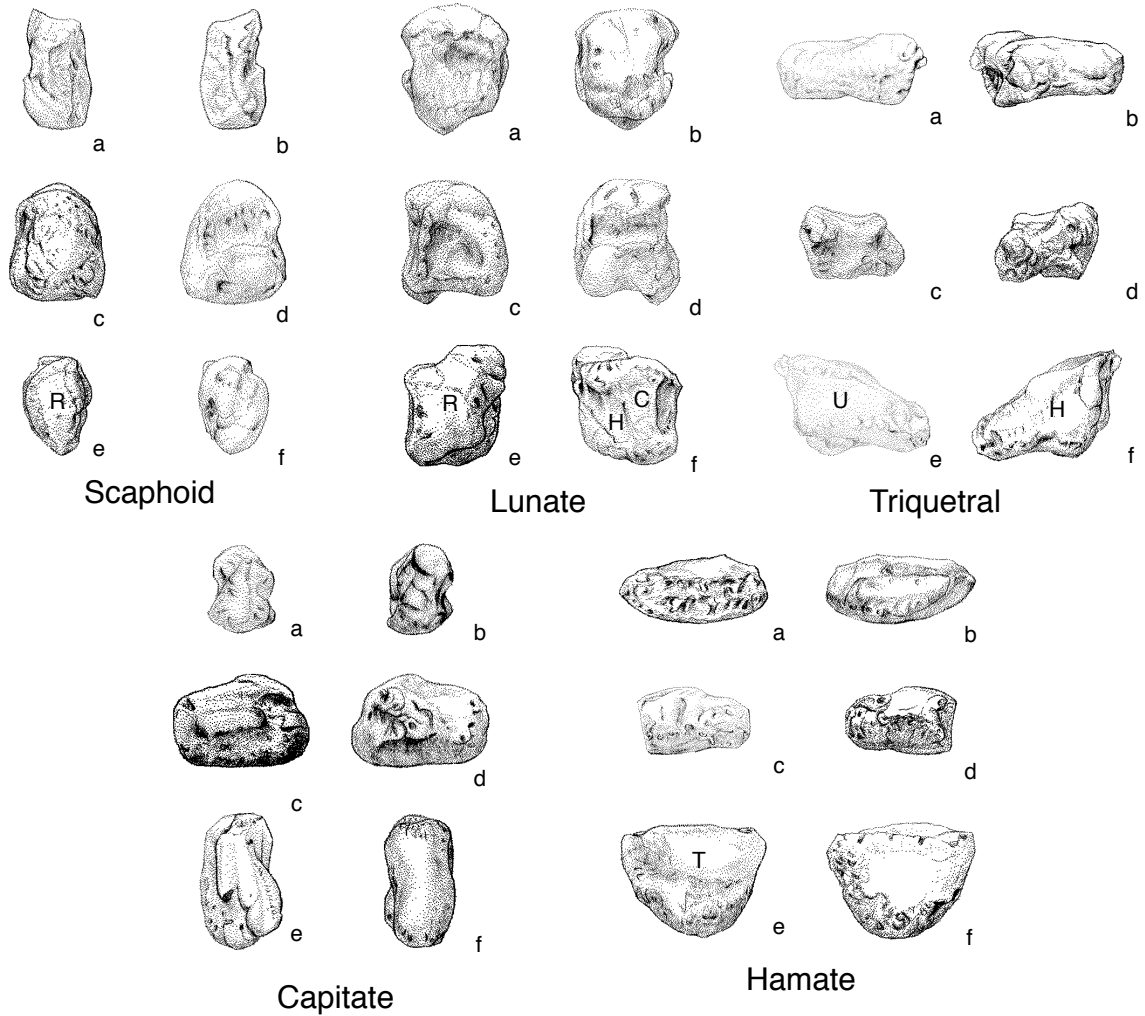
月状骨 (Os lunatum, 標本番号 GSJ F07743-77, 第 25, 26 図 L, 図版 XIV-7 ~ 12)

月状骨はサイコロ状の短骨で, 外側上前方に突起がある。前面はほぼ平面で, 上が幅広く下が狭い不正四辺形の輪郭である。上縁は凸湾し, 内側縁は直線状, 外側縁は上半が凹湾, 下半が凸湾する S 字状で, 下縁は直線状で傾き, 下外側角が下に突出する。後面は縦長の四辺形でほぼ平面だが, 外側下半部にくぼみがある。外側縁中間は凹湾している。下外側角は丸い。内側面の輪郭は前下角を頂点とする扇形で, 前縁と下縁は直線状, 上縁から後縁にかけて円弧をなす。前下半部はくぼみ, 後上部は平面の関節面となる。外側面は上に狭く下に広がる台

形で, 中央を前後に溝が走る。上部は凸面, 下部は前後に凸で中央が凹湾する関節面となる。上面は凸面で中央が高い。前外側から後内側に長い菱形の輪郭に近い。下面は前後に長い長方形で, 凹湾する。前外側だけが高く突出する。

三角骨 (Os triquetrum, 標本番号 GSJ F07743-78, 第 25, 26 図 T, 図版 XIV-13 ~ 18)

三角骨は低い三角柱状である。前面は横長のひょうたん形で, 内側のほうが大きい。上, 下縁とも中間で凹湾する。前面は概ね凸面, 後面は長方形で横にやや凹湾する。内側面は四辺形で, 上 1/3 と下 1/3 に関節面が広が



第 25 図 *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の右手根骨 (標本番号 GSJ F07743-76 ~ 80)

Fig. 25 Right carpals of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. a: cranial view, b: caudal view, c: medial view, d: lateral view, e: proximal view, f: distal view. C: facet for capitate, H: facet for hamate, R: facet for Radius, T: facet for triquetral, U: facet for Ulna.

り、間はくぼむ。外側面は丸い結節となる。上面は外側に尖る三角形で、前後に凹面、横に凸面の鞍形の関節面となっている。下面は上面より内外に短い三角形で、凹面の関節面である。前縁は凸湾、後縁は凹湾する。

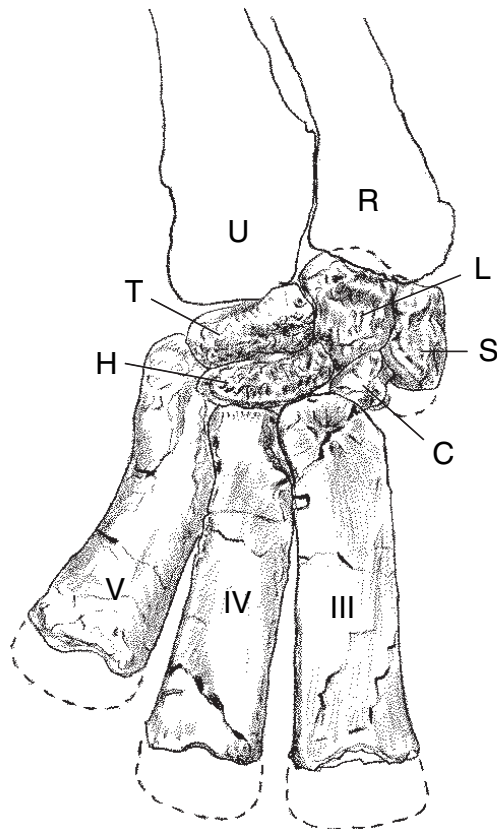
有頭骨 (Os capitatum, 標本番号 GSJ F07743-79, 第 25, 26 図 C, 図版 XIV-19 ~ 24)

有頭骨は幅狭く前後に長い直方体である。前面は不正四辺形でやや凸面である。上縁は最も短く内側に傾き、下縁は幅広く凸湾する。内側縁は直線状で、外側縁は最も長く内傾する。後面は 8 の字形で結節状に突出する。上下に凸湾し、内外側は凹湾する。内側面は四辺形の輪

郭で、上半に関節面があり、下半から後部にかけて溝状に L 字形にくぼむ。外側面は前半に平らな関節面があり、後半上部は結節状に隆起する。前より後部のほうが高い。後縁は前傾する。

有鈎骨 (Os hamatum, 標本番号 GSJ F07743-80, 第 25, 26 図 H, 図版 XIV-25 ~ 30)

有鈎骨は上下に扁平な半円形ないし垂三角形である。前面は平面で、下に凸の弓形をしている。外側は尖るが内側は断ち切れている。後面は凸面で結節状をしている。内側面前半は下 1/3 に前後に稜が走り、上下の関節面をわけている。後半は結節状で凸面である。外側面前半は



第26図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右手骨 前面

Fig. 26 Right manus of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Cranial view. C: Os capitatum, H: Os hamatum, L: Os lunatum, R: Radius, S: Os scaphoideum, T: Os triquetrum, U: Ulna, III - V: Third to fifth metacarpals.

中央の稜で上下にわかれる。上の関節面は凸面、下は凹面となる。上面前半は広く平らな三角骨関節面で、内側縁にそって後内側半まで内側の月状骨関節面が広がり、間は稜となる。後部外側半には粗な凹面がある。前縁と内側縁は凸湾し、外側縁は前半で凹湾、後半で凸のS字状となる。下面はほぼ全体が滑らかな関節面で横に凹湾している。外側縁から後端にかけてやや粗となる。

手根骨の計測値を他の東柱目とともに第11表に掲げる。

3. 4. 6 中手骨 (Ossa metacarpalia, 第26, 27図, 図版 XV)

右側のみ第3から第5中手骨の3本が保存されている。いずれも若い個体のため遠位の頭 (Caput) が欠けているが、ほとんど変形はない。

第3中手骨 (標本番号 GSJ F07743-81, 第26, 27図の III, 図版 XV-1~6)

第3中手骨は3本のうちで最も長い。底 (Basis) は背側面 (Facies dorsalis) だけを残してほとんど失われている。全体として前後に扁平な短冊状をしている。近位部の底の背側面はやや外側に曲がり、先細りで角は丸い。近位の内側縁 (Margo medialis) は斜めに走る。底の掌側面 (Facies palmaris) はほとんど破断面しかみられない。体 (Corpus) との移行部がわずかに残り、体の1/2の幅で底にむかって隆起している。体の背側面はおおむね平坦だが、近位半では正中が高まって凸の横断面、遠位半ではくぼんで凹面となる。内、外側縁 (Margo lateralis) は直線状でほぼ平行だが、多少遠位のほうが幅広がる。掌側面も背側面と同様近位で凸面、遠位で凹面となる。遠位半には細かい破損がある。体の内外両側縁は鋭く、遠位にむかうにつれて厚くなる。体の遠位の頭との関節面は長方形で、縦横方向とも中央にくぼみが走り、四隅に高い箇所が残る。

第4中手骨 (標本番号 GSJ F07743-82, 第26, 27図の IV, 図版 XV-7~12)

第4中手骨は第3中手骨に似るが、長さ、幅ともやや小さい。底は幅よりも前後に長い。近位面はほぼ平面の関節面からなる。外側に短く、内側に長い台形で内側面には第3中手骨との関節面と粗な面からなる。外側面は前半が凸面、後半が凹面からなる。底の背側面は第3よりも内、外側縁とも外側に傾き、平行四辺形の輪郭となる。掌側面は後より外側に傾く。体の輪郭は細長い長方形で遠位のほうが幅広い。背側面は矢状方向に凹湾している。掌側面は底につづく近位部は横断面が凸面、遠位半では凹面となる。したがって内、外側面観とも体の中央が最も薄いX字形となる。遠位部よりも近位の底の方が厚い。遠位面の輪郭は長方形である。

第5中手骨 (標本番号 GSJ F07743-83, 第26, 27図の V, 図版 XV-13~18)

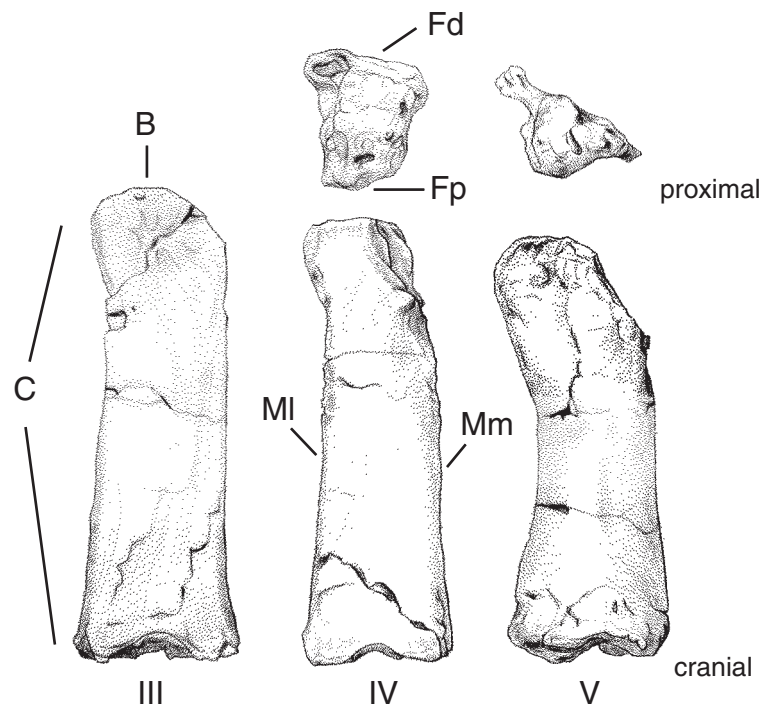
第5中手骨は3本のうちで最も短い。近位部の外側への曲がり大きいため全体として外側縁が凹湾しているように見える。底は狭く、外側に尖る三角形で、やや凸面となる。底の内側面は前後の厚さよりも縦に長く、第4中手骨との関節面となる。この面は全体として平面だが、前縁に近い部分が高まっている。体の背側面の輪郭は全体として内側に凸湾し、表面は近位では内側が高く、遠位では外側のほうが高い斜面となる。体の内側縁は前に凹湾している。近位の底の内側前縁が結節状に前突する。外側縁は近位では鋭く、中間では後に凸湾するように曲がる。体の掌側面は縦横とも凹面で内外側縁が高まる。近位の底の正中が最も高まる。遠位の頭との関節面の輪郭は前後に薄い楕円形である。

北海道歌登産 *Desmostylus* の骨格 II. 体骨 (犬塚)

第 11 表 歌登標本と比較標本の手根骨の計測値

Table 11 Measurements of carpals of the Utanobori and compared specimens.

							(mm)		
Scaphoid	<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. tabatai</i>					
	Utanobori R	Keton L	Stanford L	Stanford R					
	Present paper		Inuzuka, 2005	Inuzuka, 2005					
Width on anterior surface	21.2	42	45	45					
Maximum height	38	64	62	62					
Maximum length	31.3	66	61	61					
Length of prox. articular surface	27.1	-	46	54					
Width of prox. articular surface	18.3	40	40	43					
Length of dist. articular surface	30.4	-	60	62					
Width of dist. articular surface	15.3	38	47	47					
Lunar	<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. media</i>				
	Utanobori R	Keton L	Stanford L	Stanford R	Izumi L				
	Present paper		Inuzuka, 2005	Inuzuka, 2005	Shikama, 1966				
Width on anterior surface	34	-	-	-	54				
Maximum height	36.5	72	75	75	52				
Maximum length	32.4	82	80	80	37				
Long diameter of prox. surface	43.3	-	96	96	-				
Short diameter of prox. surface	31.7	72	53	53	-				
Length of dist. articular surface	32.4	63	-	-	-				
Width of dist. articular surface	28	52	52	53	43				
Triquetral	<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. media</i>				
	Utanobori R	Keton L	Stanford L	Stanford R	Izumi L				
	Present paper		Inuzuka, 2005	Inuzuka, 2005	Shikama, 1966				
Width on anterior surface	52.6	85	70	70	59				
Height at anteromedial angle	23	42	45	46	27				
Height at lateral angle	16.8	38	37	38	-				
Height at posteromedial angle	19.1	-	39	38	-				
Height at posterolateral angle	17.8	-	34	33	-				
Maximum length	32.8	55	68	70	35				
Length of prox. articular surface	21.5	45	54	55	-				
Width of prox. articular surface	42.1	73	70	67	59				
Length of dist. articular surface	24.9	46	-	-	34				
Width of dist. articular surface	35.2	73	74	72	50				
Capitate	<i>D. hesperus</i>	<i>Desmostylus</i> sp.	<i>P. tabatai</i>	<i>P. media</i>					
	Utanobori R	Nanao L	Stanford L	Izumi L					
	Present paper		Inuzuka, 2005	Shikama, 1966					
Width on anterior surface	20.6	44	57	44					
Height at anteromedial angle	15.7	38	40	38					
Height at posteromedial angle	18.6	33	47	-					
Maximum length	42	58	72	58					
Hamate	<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. media</i>	<i>B. katsuiei</i>	<i>B. katsuiei</i>			
	Utanobori R	Keton L	Stanford L	Izumi L	L	R			
	Present paper		Inuzuka, 2005	Shikama, 1966	Inuzuka, 2006				
Maximum width	46.2	90	84	63	73	73			
Maximum length	33.8	68	74	48	62	62			
Height at anteromedial angle	14.1	40	35	25	37	40			
Height at posteromedial angle	17	-	30	-	36	34			
Height at posterolateral angle	13.5	-	32	-	-	26			



第 27 図 *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の右第 3～5 中手骨 (標本番号 GSJ F07743-81～83)

Fig. 27 Right metacarpals of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. III: third metacarpal, IV: fourth metacarpal, V: fifth metacarpal. B: Basis, C: Corpus, Fd: Facies dorsalis, Fp: Facies palmaris, MI: Margo lateralis, Mm: Margo medialis.

中手骨の計測値を他の束柱目とともに第 12 表に掲げる。

3. 4. 7 寛骨 (Os coxae, 標本番号 GSJ F07743-85, 86, 第 28 図, 図版 XVI)

若い個体のため、腸骨 (Os ilium) と恥骨 (Os pubis) ・坐骨 (Os ischii) との間は未骨化で寛骨臼の中心で離れている。恥骨と坐骨の軟骨結合は骨化しているが、寛骨臼の内側縁に結合線が残る。右腸骨の腹側部、左坐骨の後端を欠く。仰向けで右に傾いて埋もれたため、骨盤結合 (Symphysis pelvina) の左右で角度が異なり、恥骨・坐骨部の高さは右 (F07743-85) の方が左 (F07743-86) よりも短くなっている。腸骨は弓状線 (Linea arcuata) の背側部で陥没している。

腸骨体 (Corpus ossis ilii) は内上方から外下方に長い。外側縁は直線状、内側縁は凹湾する。背側面は平面、腹側面は凸面、断面は弓形である。弓状線は恥骨前縁から腸骨に近づくにつれて不明瞭となる。腸骨翼 (ala ossis ilii) の輪郭は前に広がる扇形で、内側よりも外側の方が前にのびる。腸骨翼の腹側面は中央が隆起し、より内側の仙骨盤面 (Facies sacropelvina)、腸骨筋 (M. iliacus) がおこる外側の腸骨窩 (Fossa iliaca) は陥没の

ため凹面となる。側腹筋群や縫工筋 (M. saltorius) がつく腸骨稜 (Crista iliaca) は外側半が厚く、内側半は薄い。腹側縁の内外側は 140～150° で交わる。外唇 (Labium externum) は内唇 (Labium internum) より後にあり、内唇のほうが鋭い。寛結節 (Tuber coxae) は単一で外側に突出する。仙結節 (Tuber sacrale) は薄く後にほぼ直線状に長くのび、腸骨の 1/2 以上を占める。中殿筋 (M. gluteus medius) や深殿筋 (M. gluteus profundus) がおこる殿筋面 (Facies glutea) は腸骨翼の背側面で全体に凹面で滑らかである。殿筋線 (Linea glutea) はみられない。仙骨盤面は前に広く後に狭い不正四辺形で、中央が陥没して、横断面は凹面となる。耳状面 (Facies auricularis) の輪郭は不明である。大坐骨切痕 (Incisura ischiadica major) は腸骨体の内側縁で仙結節のすぐ後にあたり、内上方に凹湾する。

坐骨は腸骨よりやや短い。坐骨体 (Corpus ossis ischii) の断面は上外方、上内方、下方に角のある側偏した三角形で、坐骨棘 (Spina ishiadica) にむかって薄くなる。坐骨棘は閉鎖孔 (Foramen obturatum) の中ほどで上にやや突出する。先は鈍く前後に長い。外閉鎖筋 (M. obturatorius externus) がおこる坐骨板 (Tabula

第 12 表 歌登標本と比較標本の中手骨の計測値

1: 全長, 2: 近位幅, 3: 近位厚, 4: 中央幅, 5: 中央厚, 6: 遠位幅, 7: 遠位厚.

Table 12 Measurements of metacarpals of the Utanobori and compared specimens. The measuring points, 1-7, follow Inuzuka (1981b).

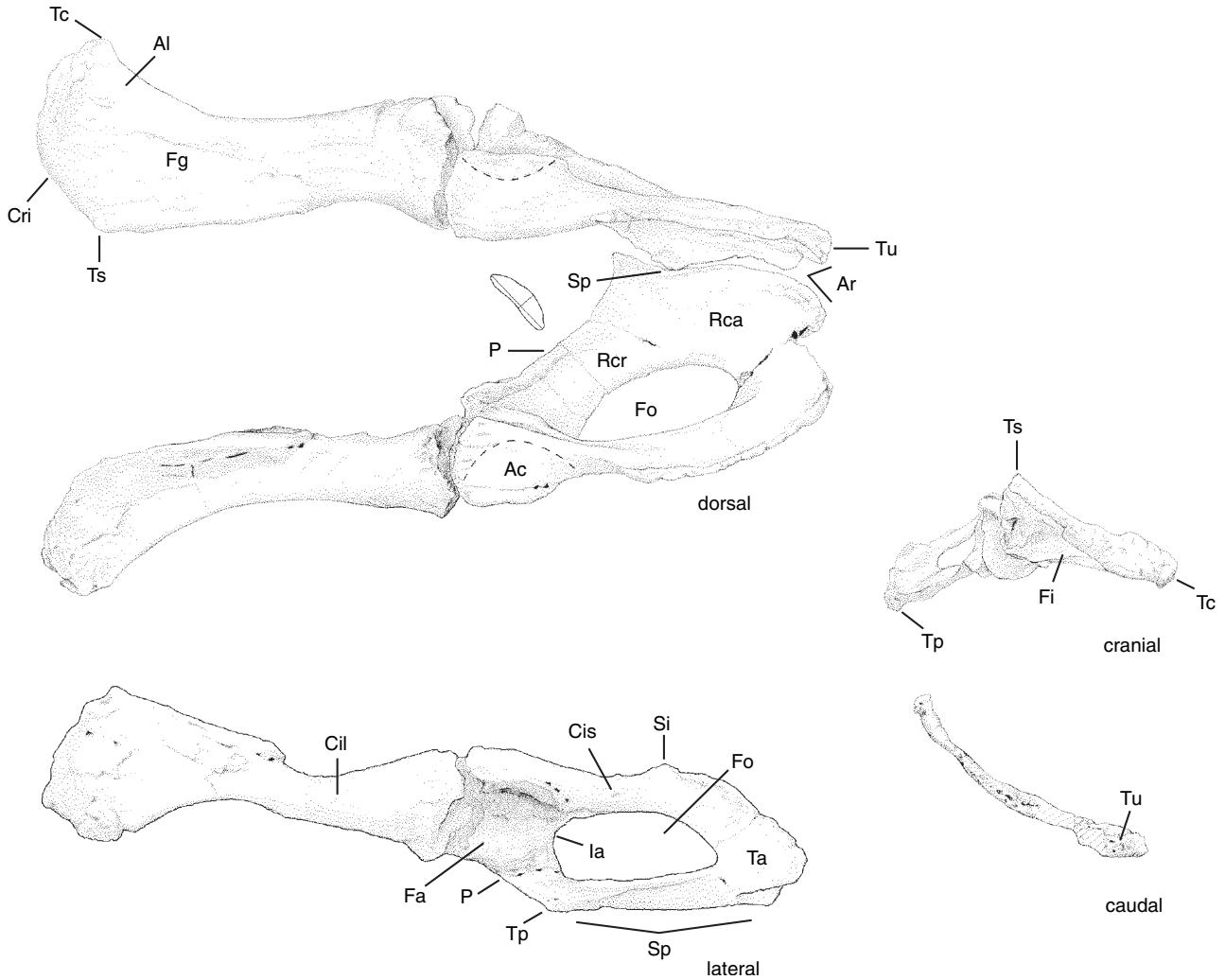
L: left, R: right, III-V: third to fifth metacarpals, -: impossible to measure, +: less than true value, ±: estimated value.

1: Maximum length, 2: Transverse width of shaft in proximal part, 3: Cranio-caudal diameter of medial surface in proximal part, 4: Transverse width of shaft in middle, 5: Cranio-caudal diameter of shaft in middle, 6: Transverse width of shaft in distal part, 7: Cranio-caudal diameter of shaft in distal part.

Mc III		(mm)				
<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. media</i>	<i>P. media</i>	<i>B. katsuiei</i>		
Utanobori R	Stanford L	Izumi L	Izumi R	R		
GSJ F07743	UCMP81302	NSM- PV5601		AMP22		
Present paper	Inuzuka, 2005	Shikama, 1966		Inuzuka, 2006		
1	124+	193	157	146	166+	
2	35	66	33	-	47	
3	-	70	44	-	53	
4	33	58	41	42	36	
5	10	37	18	19	25	
6	43+	79	56	54	-	
7	25+	45	35	-	-	

Mc IV							
<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. media</i>	<i>P. media</i>	<i>P. weltoni</i>	<i>B. katsuiei</i>	
Utanobori R	Stanford L	Stanford R	Izumi L	Izumi R	L	R	
GSJ F07743	UCMP 81302		NSM- PV5601		UCMP114285	AMP22	
Present paper	Inuzuka, 2005		Shikama, 1966		Inuzuka, 2006		
1	117+	182	-	144	141	115	133+
2	22	62	62	-	33	28	53
3	35	61	60	44	-	34	50
4	30	48	24	42	40	-	37
5	10	32	44	16	16	15	25
6	38+	78	-	53	53	44	53+
7	26+	42	46	34	35	24	33+

Mc V							
<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. media</i>	<i>P. media</i>	<i>P. weltoni</i>	<i>B. katsuiei</i>	
Utanobori R	Keton L	Stanford L	Izumi L	Izumi R	L	R	
GSJ F07743	UHR 18466	UCMP81302	NSM- PV5601		UCMP114285	AMP22	
Present paper	Inuzuka, 1981b	Inuzuka, 2005	Shikama, 1966		Inuzuka, 2006		
1	112+	170	180	141	141	112	133+
2	28	46	61	50	51	30	39
3	26	43	48	36	36	31	48
4	30	44	44	33	34	28	26+
5	10	23	25	15	14	14	24+
6	43+	54+	67	46±	47	37	47+
7	23+	43+	38	34	32	25	40+



第28図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の寛骨 (標本番号 GSJ F07743-85, 86)

Fig. 28 Os coxae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*.

Ac: Acetabulum, Al: Ala ossis ilii, Ar: Arcus ischiadicus, Cil: Corpus ossis ilii, Cis: Corpus ossis ischii, Cri: Crista iliaca, Fa: Fossa acetabuli, Fg: Facies glutea, Fi: Fossa iliaca, Fo: Foramen obturatum, Ia: Incisura acetabuli, P: Pecten ossis pubis, Rca: Ramus caudalis ossis pubis, Rcr: Ramus cranialis ossis pubis, Si: Spina ischiadica, Sp: Symphysis pelvina, Ta: Tabula ossis ischii, Tc: Tuber coxae, Tp: Tuberculum pubicum, Ts: Tuber sacrale, Tu: Tuber ischiadicum.

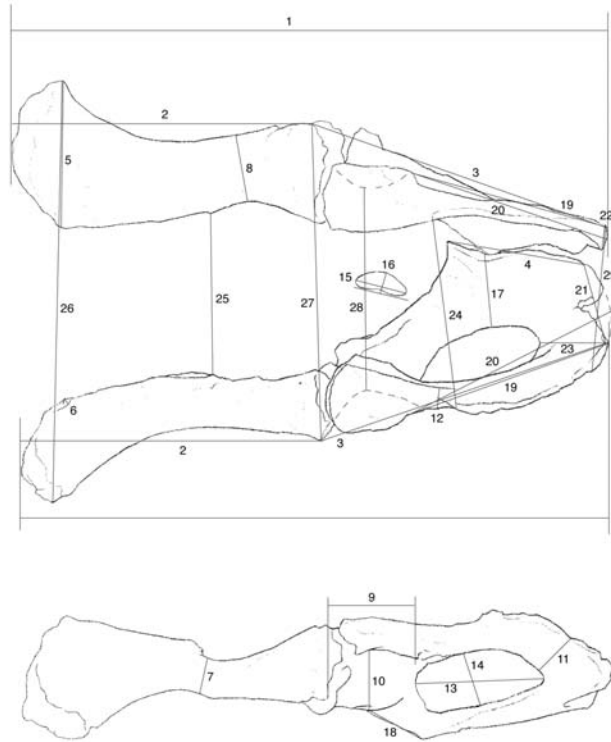
ossis ischii) は扁平で坐骨の後部を形成する。骨盤結合を作る恥骨後枝 (Ramus caudalis ossis pubis) よりも狭い。大腿二頭筋 (M. biceps femoris) など大腿屈筋群がおこる坐骨結節 (Tuber ischiadicum) は坐骨の最後端の肥厚部にあたる。単に周囲より厚くなるだけで、外側にも突起は出ない。坐骨弓 (Arcus ischiadicus) は変形のため対称ではないが、左右の坐骨の後端内側縁のなす角は約 65° と鋭い。坐骨は腸骨の長軸に対して 20° 背側に伸びる。

恥骨体 (Corpus ossis pubis) は坐骨体より薄く、腸骨の長軸に対して左側では 50° 腹側 25° 内側、右側では 30° 腹側 30° 内側で後にのびる。恥骨前枝 (Ramus cranialis ossis pubis) は左は幅広く扁平、右は狭く厚い

が、外側面に陥没がみられる。前枝の前縁をなす恥骨櫛 (Pecten ossis pubis) は鋭い。恥骨前枝の断面は左では板状、右は上方、前内下方、後外下方に角のある三角形である。前枝の背側稜は右のみにみられ、前枝の上面を前外側から後内側へ斜走する。恥骨結節 (Tuberculum pubicum) は右では欠く。左では結合の前端で櫛よりやや厚くなっている。

骨盤結合の位置は閉鎖孔の前から 1/3 にある。左右の間が未骨化で重なって陥没したため波状に変形している。前頭断面の角は変形のため計測できない。

寛骨臼 (Acetabulum) の位置は寛骨の中間よりやや後になる。左側の寛骨臼は上下につぶれている。側面からみると中心より高い位置にある。体軸に直交する向き



第 29 図 寛骨の計測位置.

1. 寛骨長, 2. 腸骨長, 3. 寛骨臼前端から坐骨結節外側端までの長さ, 4. 骨盤結合長, 5. 腸骨最大幅, 6. 仙結節の厚さ, 7. 腸骨体最小高, 8. 腸骨体最小横径, 9. 寛骨臼矢状径, 10. 寛骨臼背腹径, 11. 坐骨最小高, 12. 坐骨幅, 13. 閉鎖孔最大矢状径, 14. 閉鎖孔最大背腹径, 15. 恥骨前枝最小前後径, 16. 恥骨前枝背腹径, 17. 恥骨後枝最小横径, 18. 恥骨長, 19. 寛骨臼後端から坐骨結節外側端までの長さ, 20. 坐骨長, 21. 坐骨板幅, 22. 坐骨結節厚, 23. 坐骨板長, 24. 坐骨棘間幅, 25. 耳状面間幅, 26. 寛結節間幅, 27. 寛骨臼前縁間幅, 28. 寛骨臼窩中心点間幅, 29. 坐骨結節間幅

Fig. 29 Measuring points of the coxal bone.

から 25° 尾方に傾く。深さは左ではつぶれたため深く、右は浅い。寛骨臼切痕 (Incisura acetabuli) は後に開く。寛骨臼窩 (Fossa acetabuli) は浅い。寛骨臼の辺縁は前縁が最も外側に突出する。背側縁は最も鋭い。周辺の粗面は背側面は腸骨と坐骨の間が未骨化で不明である。腹側の恥骨表面が最も粗面が発達する。

閉鎖孔の輪郭は楕円形ないし垂平行四辺形である。位置は寛骨臼の後端とほぼ一致する。向きは下方よりはむしろ側方に面する。

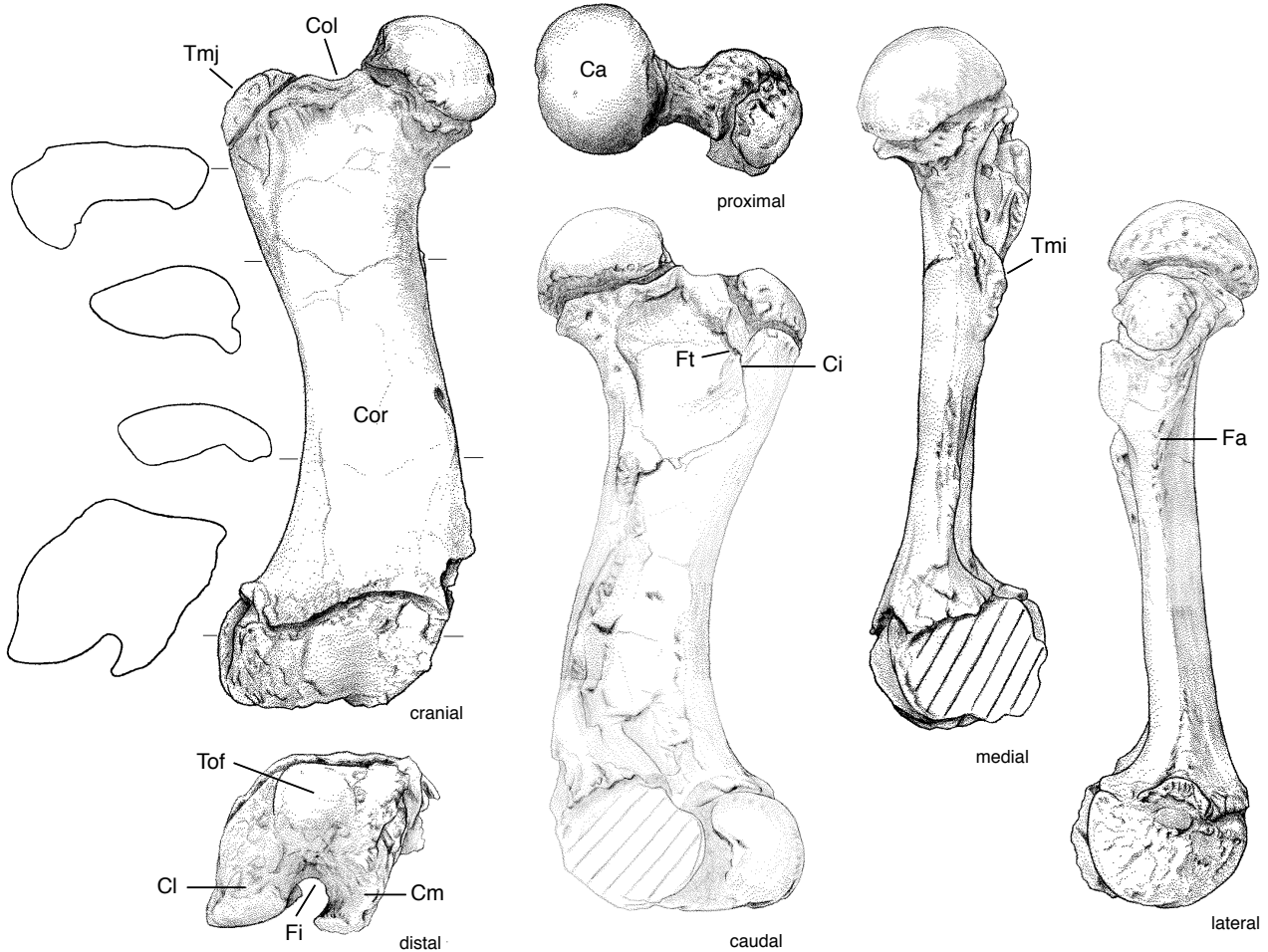
寛骨の計測部位を第 29 図に示し、以下に説明する。計測値は他の束柱目とともに第 13 表に掲げる。

1. 寛骨長：寛骨の最大長。
2. 腸骨長：腸骨稜前端から寛骨臼前端までの長さ。
3. 寛骨臼前端から坐骨結節外側端までの長さ。
4. 骨盤結合長：骨盤結合の前後長。
5. 腸骨最大幅：寛結節から仙結節までの距離。
6. 仙結節の厚さ。
7. 腸骨体最小高：腸骨体の最小高。
8. 腸骨体最小横径：腸骨体の最小幅。
9. 寛骨臼矢状径：寛骨臼の前後径。
10. 寛骨臼背腹径：寛骨臼の背腹径。
11. 坐骨最小高：坐骨棘より後の坐骨体上縁から閉鎖孔上縁までの最小高。
12. 坐骨幅：坐骨棘の前端における坐骨体の幅。
13. 閉鎖孔最大矢状径：閉鎖孔前端から後端までの長さ。
14. 閉鎖孔最大背腹径：閉鎖孔背側端から腹側端までの長さ。
15. 恥骨前枝最小前後径：恥骨前枝の最小前後径。
16. 恥骨前枝背腹径：最小前後径を示す位置での厚さ。
17. 恥骨後枝最小横径：閉鎖孔内側端から骨盤結合までの最小幅。
18. 恥骨長：骨盤結合前端から寛骨臼腹側端までの長さ。
19. 寛骨臼後端から坐骨結節外側端までの長さ。
20. 坐骨長：寛骨臼後端から坐骨結節最後端までの長さ。
21. 坐骨板幅：骨盤結合後端から坐骨結節外側端までの長さ。
22. 坐骨結節厚：坐骨結節の厚さ。

第13表 歌登標本と比較標本の寛骨の計測値. 1-29: 計測部位

Table 13 Measurements of innominate bone of the Utanobori and compared specimens. The measuring points, 1-29, follow Inuzuka (1981a) and the numbers correspond to those of the innominate bone to Fig. 29.
L: left, R: right, -: impossible to measure, +: less than true value, *: double value of half a side.

	(mm)					
	<i>D. hesperus</i>		<i>D. hesperus</i>		<i>P. tabatai</i>	
	Utanobori	GSJ F07743	Keton UHR 18466	Stanford UCMP81302		
	L	R	L	R	L	R
	Present paper		Inuzuka, 1981a		Inuzuka, 2005	
Maximum length of innominate bone	446	445	649	636	811	865
Length of ilium	226	222	311	326	414	429
Length of ischium including acetabulum	227	231	310	315	413	416
Length of pelvic symphysis	107	107	168	168	221	232
Maximum width of ilium	100	109	218	207	248	229
Thickness of tuber sacrale	8	10	32	29	34	34
Minimum height of iliac shaft	19	18	37	40	63	58
Minimum width of iliac shaft	46	50	86	80	86	85
Length of acetabulum	65	75	107	94	96	94
Height of acetabulum	56	65+	80	67+	97	95
Minimum height of ischium	42	45	46	37	65	68
Thickness of ischium	17	15	43	52	41	43
Maximum length of obturator foramen	96	100	136	131	207	213
Maximum height of obturator foramen	56	53	69	66	116	105
Minimum width of pubis	41	31	46	44	46	50
Minimum height of pubis	12	16	28	29	34	33
Minimum width between obturator foramen and symphysis	59	35+	84	84	63	62
Distance from cranial end of symphysis to acetabulum	128	-	183+	210	205	176
Length of ischium	161	150	205	216	-	-
Maximum length of ischium	168	154	250	248	319	325
Width of ischium at the caudal end	68*	68*	130	150	195	201
Thickness of ischiatic tubercle	18	17	15	17	-	-
Length from caudal end of obturator foramen to caudal end of ischium	53	45	100	95	91	94
Distance across ischial spines		143		240		157
Distance between auricular surfaces		91		190		140
Maximum pelvic width		320		557		619
Distance across acetabula		192		482		373
Distance across deepest points of acetabula		114		293		239
Distance across ischiatic tubercles		133		243		225



第30図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右大腿骨 (標本番号 GSJ F07743-87)

Fig. 30 Right femur of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Ca: Caput ossis femoris, Ci: Crista intertrochanterica, Cl: Condylus lateralis, Cm: Condylus medialis, Col: Collum ossis femoris, Cor: Corpus ossis femoris, Fa: Facies aspera, Fi: Fossa intercondylaris, Ft: Fossa trochanterica, Tmi: Trochanter minor, Tmj: Trochanter major, Tof: Trochlea ossis femoris.

23. 坐骨板長: 閉鎖孔後端から坐骨後縁までの長さ.
24. 坐骨棘間幅: 左右の坐骨棘間の距離.
25. 耳状面間幅: 左右の後背腸骨棘間の距離.
26. 寛結節間幅: 左右の寛結節間の距離.
27. 寛骨臼前縁間幅: 左右の寛骨臼前縁間の距離.
28. 寛骨臼窩中心点間幅: 左右の寛骨臼窩最深点間の距離.
29. 坐骨結節間幅: 左右の坐骨結節外側端間の距離.

3. 4. 8 大腿骨 (Os femoris, 標本番号 GSJ F07743-87, 88, 第30図, 図版 XVII-1~6)

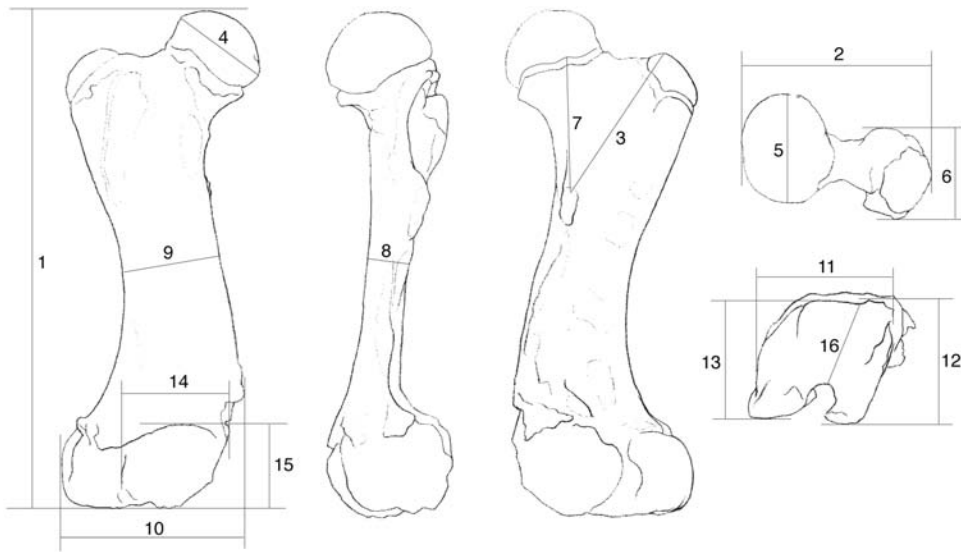
左 (F07743-88) は骨頭 (Caput ossis femoris) の半分と遠位半を欠く. 右 (F07743-87) はほぼ完全だが, 内側顆 (Condylus medialis) の内側半を欠く. 左右とも骨端に軟骨が残り, 骨頭と大転子 (Trochanter major) は骨体から離れている. 左右とも骨体後面が陥没し, 体

がより前後に扁平になり, 骨顆は後が外側に傾く変形をしている.

全体の形は短く, 長さのわりに幅広く, 幅のわりに前後に薄い.

大腿骨頭は半球状で, 外側に粗な平面がある. 前後径 59mm, 内外径 52mm で, 頭窩 (Fovea capitis) はない. 骨頭の向きは大腿骨体長軸に対して内側に 45°, 近位からみて前に 18°, 内側からみると前に 15° 傾く. 大腿骨頸 (Collum ossis femoris) は短く, 外側のくびれは弱い. 前からみた最小径は 42mm, 内側からは 22mm, 近位からは 24mm である.

中殿筋がつく大転子は骨頭より明らかに低い. まだ骨化途上で小さく, 豆状の楕円体である. 骨の表面, 骨体との隣接面とも軟骨の付着痕が残っている. 近位からみると前内方から後外方にかけて長い楕円形の輪郭をしている. 左側の方が右側よりも骨化が進んでいる. 腸腰筋



第31図 大腿骨の計測位置.

1. 全長, 2. 近位横径, 3. 転子間長, 4. 骨頭幅径, 5. 骨頭矢状径, 6. 大転子矢状径, 7. 骨頸長, 8. 体中央矢状径, 9. 体中央横径, 10. 遠位最大横径, 11. 遠位端横径, 12. 内側顆矢状径, 13. 外側顆矢状径, 14. 膝蓋面幅, 15. 膝蓋面高, 16. 顆間窩前後径

Fig. 31 Measuring points of the femur.

1: Maximum length, 2: Maximum proximal width, 3: Length between greater and lesser trochanters, 4: Transverse diameter of head, 5: Cranio-caudal diameter of head, 6: Thickness of greater trochanter, 7: Length of femoral neck, 8: Sagittal diameter of shaft in the middle, 9: Width of shaft in the middle, 10: Maximum width across condyles, 11: Width of distal extremity, 12: Cranio-caudal diameter of medial condyle, 13: Cranio-caudal diameter of lateral condyle, 14: Width of trochlea, 15: Height of trochlea, 16: Cranio-caudal diameter of intercondyloid fossa.

(M. iliopsoas) がつく小転子 (Trochanter minor) は骨体の近位 1/3 の後面内側縁から後に突出する山形の小突起である。先端は結節状をしている。回旋筋群がつく転子窩 (Fossa trochanterica) はほとんどないに等しいほど浅い。大転子の骨端軟骨の付着面は腎臓形で、転子窩のある後方に湾入が認められる。第三転子 (Trochanter tertius) は認められないが、大転子より下に続く外側縁上半は粗面 (Facies aspera) となっている。転子間稜 (Crista intertrochanterica) は大転子下方から内側下方に 45° で小転子に向かう低い隆起で転子窩の上におおいかぶさらない。

大腿骨体 (Corpus ossis femoris) は長さのわりに幅広く、前後に扁平である。近位で内側に、遠位では外側に曲がり、全体で S 字状に湾曲するように見える。骨体前面の輪郭は長方形で表面は滑らかである。外側縁は中央で凹湾する。近位より遠位の外側への突出のほうが強い。近位半では内側の方が強く隆起する。後面は前面よりも平坦で、中央は滑らかである。骨体上端は広く浅い三角形で、外側は転子間稜に区切られる。下端の膝窩面 (Facies poplitea) は陥没している。外側顆 (Condylus lateralis) の上にも粗面がある。内側縁は外側に比べて幅広く鈍い。小転子は内側縁の後に突出し、近位 1/3 で

それだけ幅広くなる。内側縁中央部には粗面が発達する。遠位部のみで鋭い。外側縁は一貫して鋭く、骨の長軸に平行で、直線状である。上半は表面が粗造になる。大転子に続く上端は前後に広がり、前縁が直線の後縁は凸に湾曲する。

膝十字靭帯 (Ligg. cruciata genus) がつく顆間窩 (Fossa intercondylaris) を後からみると、下に広がる三角形で、上部が幅狭い。骨顆とともに上内方から下外方に斜走し、骨の長軸に対して 15° の角である。遠位からみると上部は管状の深い溝となる。前面の大腿骨滑車 (Trochlea ossis femoris) (ヒトの膝蓋面) に対して 15° ~ 20° の角で前内方から後外方に傾く。内側上顆 (Epicondylus medialis) は欠ける。外側上顆 (Epicondylus lateralis) は外側顆の中央で 30mm ほどの径で隆起している。外側顆の縁は 30° で前内方から後外方に傾くため、外側上顆は前からは見えるが後からは見えない。大腿骨滑車の輪郭は幅広く低い四辺形で、側面からみると凸湾し、横方向ではわずかに凹湾する。

寛骨臼の中心に大腿骨頭の軸を関節させた時、大腿骨の長軸は真横より 25° 前でほぼ水平に伸びる。この自然位に対して股関節 (Articulatio coxae) の関節面で見ると、寛骨臼と大腿骨頭の接触範囲は 35° 前から 15°

第 14 表 歌登標本と比較標本の大腿骨の計測値. 1-16: 計測部位

Table 14 Measurements of femur of the Utanobori and compared specimens. The measuring points, 1-16, and the numbers correspond to those of the femur to Fig. 31. L: left, R: right, -: impossible to measure, +: less than true value.

		<i>D. hesperus</i>		<i>D. hesperus</i>		<i>P. media</i>	<i>P. media</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>B. katsuiei</i>	
		Utanobori	Utanobori	Keton	Keton	Izumi	Tsuyama	Stanford	Sekinohana	Ashoro II	Ashoro II
		G SJ	F07743	UHR	18466	NSM-PV5601		UCMP81302		AMP	22
		L	R	L	R	R	L	L	R	L	R
		Present	paper	Inuzuka, 1982				Inuzuka, 2005	Inuzuka and Karasawa, 1986	Inuzuka, 2006	
1	203+	279	404	410	372	304	507	393+	459	-	-
2	84+	101	152	142	145	-	193	166	175	-	-
3	88	92	151	154	-	-	159	-	-	-	-
4	43+	52	84	87	71	56	91	83	86	-	-
5	57	58	85	86	67	60	83	86	83	-	-
6	46	50	76	74	68	-	85	61+	92	-	-
7	-	72	108	120	-	79	98	-	-	-	-
8	28	26	42	32	36	32	56	52+	55	-	-
9	49	54	85	84	67	55	115	81+	77	-	-
10	-	88+	120	134	-	107	187	-	161	144+	-
11	-	73+	114	117	-	73+	171	-	158	-	-
12	-	71+	121	111	-	91	132	-	110	83+	-
13	-	74	114	99	-	72+	122	-	102	-	-
14	-	56+	58+	58	-	55	90	-	-	98	-
15	-	49	57	62	-	53	90	-	-	-	-
16	-	52	92	83	-	49	65	-	75	-	-

前で屈伸し、水平より 10° 下から 30° 上まで内外転する。内外旋の範囲は不明である。

膝関節 (Articulatio genus) で大腿骨の長軸と脛骨長軸のなす角は 22° ~ 118° の範囲で、中間の 70° 前後が自然の基本姿勢に近いものと思われる。

大腿骨の計測部位を第 31 図に示し、以下に説明する。計測値は他の束柱目とともに第 14 表に掲げる。

1. 全長：最近位端から大腿骨顆遠位端までの長軸に平行な長さ。
2. 近位横径：骨頭内側端から大転子外側端までの最大幅。
3. 転子間長：大転子近位端から小転子突端までの長さ。
4. 骨頭幅径：骨頭内側下端から外側上端までの直径。
5. 骨頭矢状径：大腿骨頭の前後径。
6. 大転子矢状径：大転子の前端から後端までの前後

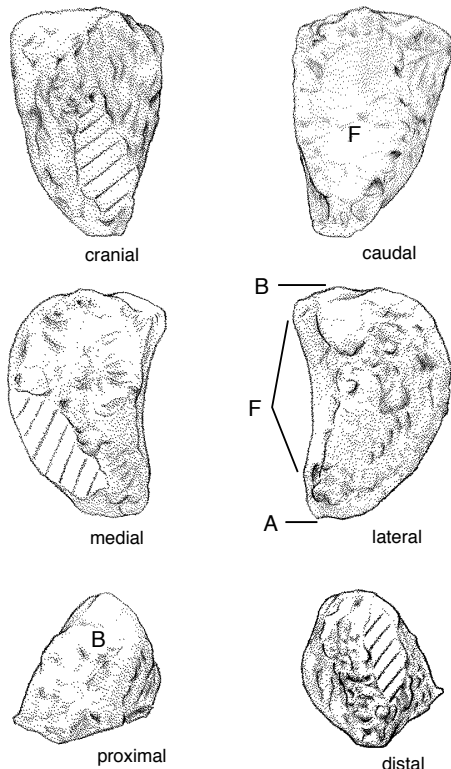
径。

7. 骨頸長：小転子突端から骨頭後縁までの長さ。
8. 体中央矢状径：体中央部の前後径。
9. 体中央横径：体中央部の幅。
10. 遠位最大横径：内側上顆から外側上顆までの最大幅。
11. 遠位端横径：内側顆から外側顆までの幅。
12. 内側顆矢状径：内側顆後端から滑車内側縁までの前後径。
13. 外側顆矢状径：外側顆後端から滑車外側縁までの前後径。
14. 膝蓋面幅：大腿骨滑車の最大幅。
15. 膝蓋面高：大腿骨滑車の最大高。
16. 顆間窩前後径：顆間窩中点前端から滑車前縁までの長さ。

3. 4. 9 膝蓋骨 (Patella, 標本番号 GSJ F07743-89, 第32図, 図版 XVII-7~12)

右側だけ保存されている。変形はない。内側面の前半部の表面が破損している。側面からみて前に凸、後がくぼむ腎臓形ないし半円形である。上半は幅広く、下に尖る。前からみると膝蓋靭帯 (Lig. patellae) がつく下の膝蓋骨尖 (Apex patellae) のほうが尖る三角形である。前縁は Y 字形で、大腿四頭筋 (M. quadriceps femoris) がつく近位の膝蓋骨底 (Basis patellae) で内外に二分する。内側半は平面で外側面の方が膨隆し、表面は粗面となっている。近位からみると幅のわりに前後に長い。その前後軸は関節面 (Facies articularis) に対して垂直の向きから外側に 20° 傾く外側に凸の半円形である。下からみると垂三角形で、前縁が尖る。後面のほとんどを占める関節面は縦長の楕円形で、縦に凹面、横に凸面の鞍形である。

膝蓋骨の計測値を他の束柱目とともに第15表に掲げる。



第32図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右膝蓋骨 (標本番号 GSJ F07743-89)

Fig. 32 Right patella of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. A: Apex patellae, B: Basis patellae, F: Facies articularis.

3. 4. 10 脛骨 (Tibia, 標本番号 GSJ F07743-90, 91, 第33図, 図版 XVII-13~18)

左 (F07743-91) は近位 1/3 と内側縁 (Margo medialis) 遠位部の表面を欠く。右 (F07743-90) はほぼ完全に保存されているが、前縁 (Margo cranialis) の表面と内側顆 (Condylus medialis) の前内側半を欠く。近位、遠位ともまだ骨端軟骨を示す線がはっきりと残っている。左右とも前後に圧縮され、前縁の外側面が陥没する変形がみられる。

全体の形は長さのわりに幅広く、とくに上下の骨端部で幅広い。幅のわりには前後に薄い。全体として近位面の内外軸に対して足根骨と関節する下関節面 (Facies articularis inferior) の長軸は外側が前に (右側では反時計回りに) 20° ねじれている。

近位面は全体として横長で後がくぼむ腎臓形である。外側顆 (Condylus lateralis) の近位関節面 (Facies articularis proximalis) は半円形で、外側に 15°、後に 25° 傾く。関節面は前後に凸面で、内外方向にやや凹面の鞍形である。膝十字靭帯がつく顆間隆起 (Eminentia intercondylaris) は低い。

脛骨体 (Corpus tibiae) の近位半は三角形ないし三稜形で、遠位半は前後に扁平な板状である。骨体の内側面 (Facies medialis) は近位で広く、遠位に尖る三角形で、横方向に凹面である。外側面 (Facies lateralis) は前脛骨筋 (M. tibialis cranialis) がおこる近位では前後に長く、遠位で内外に長くなる。遠位では縦横方向とも凹面である。下腿屈筋群がおこる後面 (Facies caudalis) は近位では横に凹面、中間から遠位では凸面である。遠位では関節面の広がりのため縦に凹面となる。膝蓋靭帯がつく脛骨粗面 (Tuberositas tibiae) となる前縁近位の骨端は外れている。骨体の前縁は幅狭く、外上方から内下方に 25° で斜走する。自由縁は外側に倒れている。内側縁 (Margo medialis) は上から下までほぼ直線状に走る。右側では内側面陥没のため鋭く変形しているが、左では鈍い。外側縁 (Margo lateralis) は遠位で鋭くなり、前に曲がる。近位から中位では不明瞭である。

脛骨ラセン (Cochlea tibiae) は∞字形をした凹面で、内側の方が深く幅広い。中間は低い稜となる。骨体の長軸に対して垂直の面より内側に 25° 下がり、後方に 5° ほど下がる。骨体の遠位端に後面に直交する幅狭い内側面ができる。その下端が粗面となり、内果 (Malleolus medialis) にあたる。脛骨ラセンの周囲は波打っており、前縁中央の外側寄りには楕円形の蹲踞面がある。

脛骨ラセンと距骨滑車 (Trochlea tali) が作る距腿関節 (Articulatio talocruralis) の関節面の接触範囲で屈伸したとすると、脛骨体と踵骨隆起 (Tuber calcanei) の長軸のなす角は 63° ~ 125° の範囲となる。

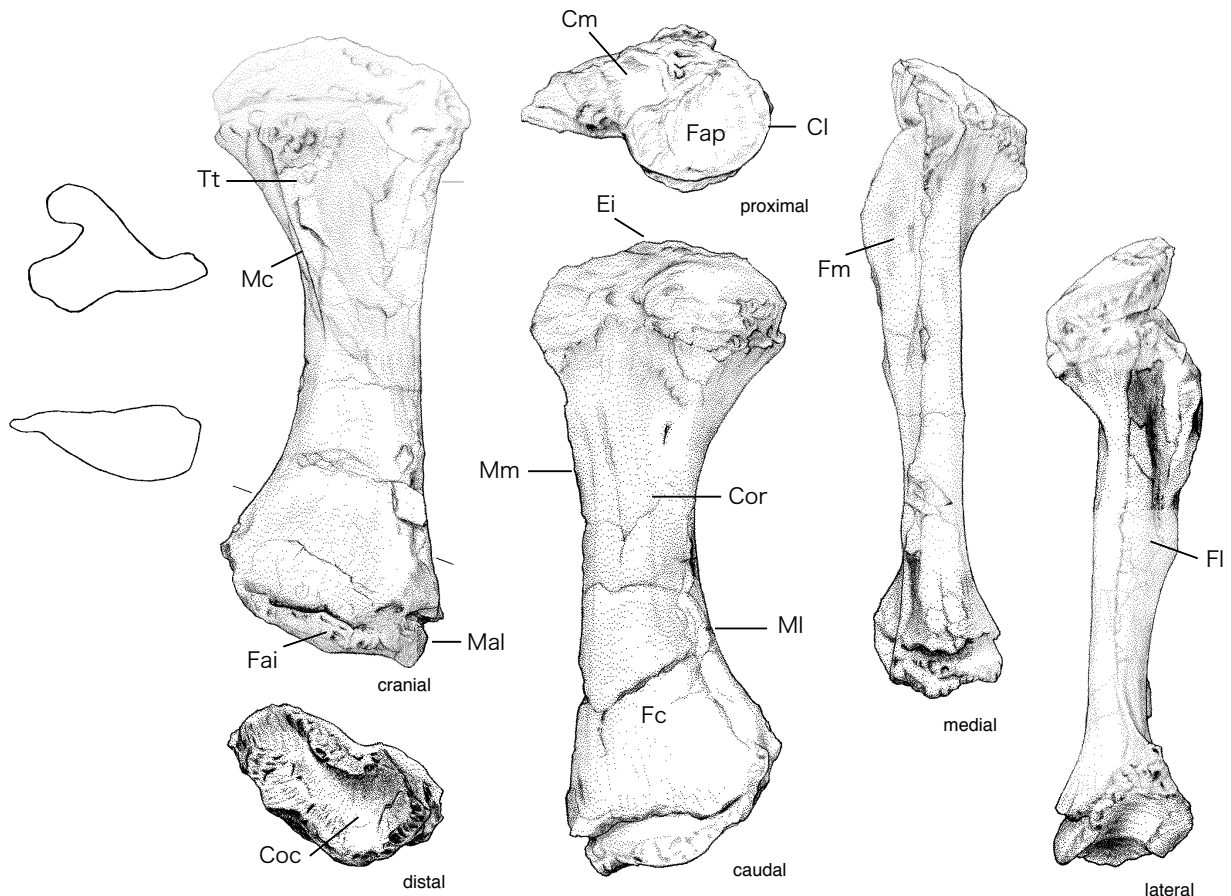
脛骨と腓骨の計測部位を第34図に示し、以下に説明する。計測値は他の束柱目とともに第16表に掲げる。

第 15 表 歌登標本と比較標本の膝蓋骨の計測値

Table 15 Measurements of patella of the Utanobori and compared specimens.
L: left, R: right, +: less than true value, []: repaired.

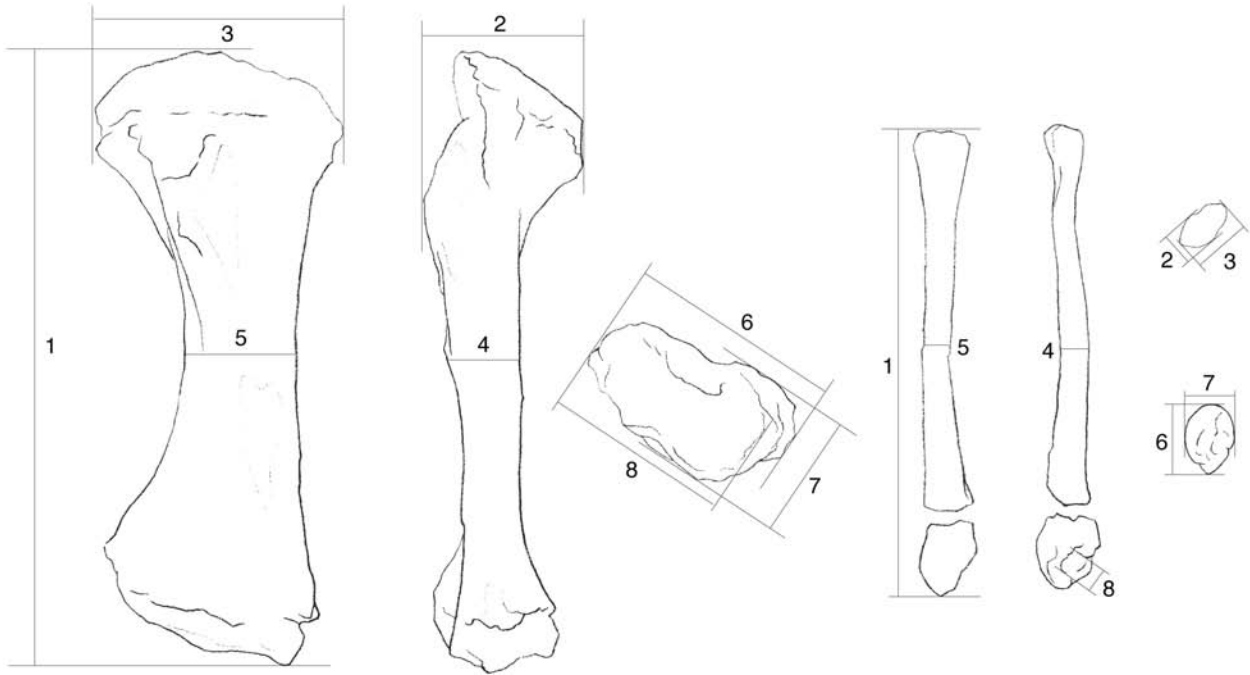
	<i>D. hesperus</i> Utanobori I GSJ F07743 R Present paper	<i>D. hesperus</i> Utanobori VIII GSJ F07750 L	<i>P. tabatai</i> Stanford UCMP 81302 L Inuzuka, 2005	<i>P. tabatai</i> Stanford 81302 R	<i>B. katsuiei</i> Ashoro II AMP 22 L Inuzuka, 2006	<i>B. katsuiei</i> Ashoro II 22 R
Maximum height	69	139	[155]	166	99	111
Maximum breadth	41	120	[103]	106	105	101
Maximum thickness	46	112	103	113	88	85
Articular surface height	51	66	77	79	55+	50+
Articular surface breadth	35	108	91	[96]	96	75+

(mm)



第 33 図 *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の右脛骨 (標本番号 GSJ F07743-90)

Fig. 33 Right tibia of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Cl: Condylus lateralis, Cm: Condylus medialis, Coc: Cochlea tibiae, Cor: Corpus tibiae, Ei: Eminentia intercondylaris, Fai: Facies articularis inferior, Fap: Facies articularis proximalis, Fc: Facies caudalis, FI: Facies lateralis, Fm: Facies medialis, Mal: Malleolus medialis, Mc: Margo cranialis, MI: Margo lateralis, Mm: Margo medialis, Tt: Tuberositas tibiae.



第34図 脛骨と腓骨の計測位置。

1. 全長, 2. 近位矢状径, 3. 近位横径, 4. 体中央矢状径, 5. 体中央横径, 6. 遠位幅, 7. 遠位厚, 8. 脛骨ラセン長

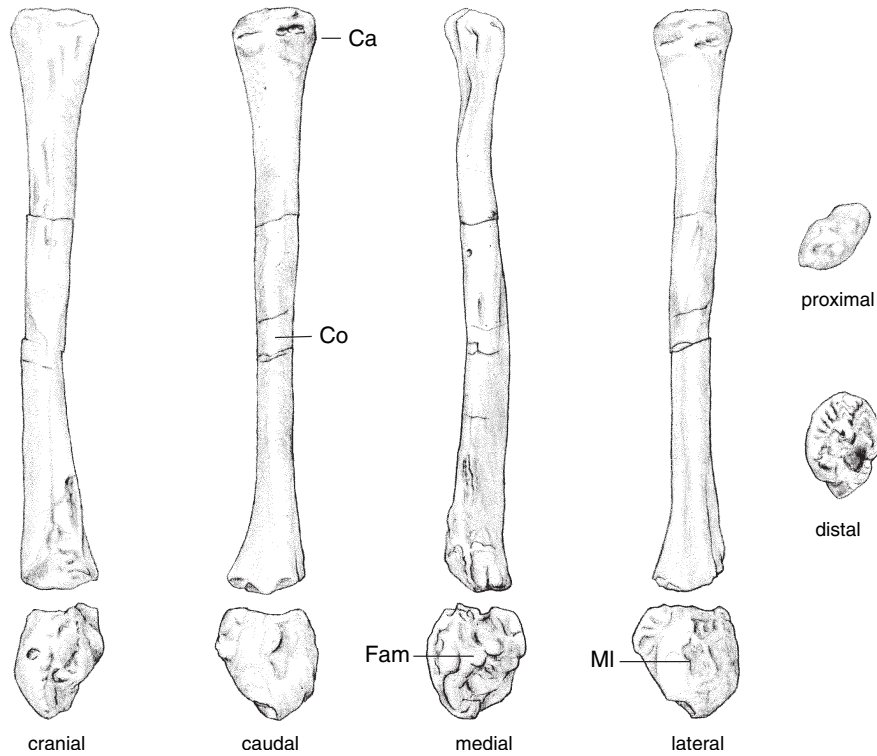
Fig. 34 Measuring points of the tibia and fibula. 1: Maximum length, 2: Cranio-caudal diameter of proximal end, 3: Width of proximal end, 4: Cranio-caudal diameter of shaft in the middle, 5: Width of shaft in the middle, 6: Maximum width of distal end, 7: Cranio-caudal diameter of distal end, 8: Length of articular surface of distal end.

第16表 歌登標本と比較標本の脛骨の計測値. 1-8: 計測部位

Table 16 Measurements of tibia of the Utanobori and compared specimens. The measuring points, 1-8, and the numbers correspond to those of the tibia to Fig. 34. L: left, R: right, -: impossible to measure, +: less than true value.

	<i>D. hesperus</i> Utanobori I		<i>D. hesperus</i> Keton	<i>P. media</i> Izumi	<i>P. media</i> Tsuyama	<i>P. tabatai</i> Stanford	<i>P. tabatai</i> Stanford	<i>B. katsui</i> Ashoro II	<i>B. katsui</i> Ashoro II
	L	R	L	R	L	L	R	L	R
	Present	paper	Inuzuka, 1982			Inuzuka,	2005	Inuzuka,	2006
1	178+	247	325	348	305	434	394	377	406
2	-	61	90	115	95	164	163	105	106
3	-	100	131+	118	89	163	164	154	143
4	43+	30+	48	57	49	80	81	47	83
5	31	44	71	44	35	80	91	51	56
6	69+	87	151	123	64+	137	132	103	153
7	50	47	84	72	45	86	83	69	79
8	67+	73	125+	-	61+	111	104	96	135

(mm)



第 35 図 *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の右腓骨 (標本番号 GSJ F07743-92)

Fig. 35 Right fibula of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Ca: Caput fibulae, Co: Corpus fibulae, Fam: Facies articularis malleoli, MI: Malleolus lateralis.

1. 全 長：脛骨近位端から遠位端までの長軸に平行な長さ。
2. 近位矢状径：体前縁前端から近位部後端までの最大前後径。
3. 近位横径：内側顆から外側顆までの最大幅。
4. 体中央矢状径：体中央部の前後径。
5. 体中央横径：体中央部の幅。
6. 遠位幅：遠位端の長径。
7. 遠位厚：遠位端の短径。
8. 脛骨ラセン長：脛骨ラセンの最大長。

3. 4. 11 腓骨 (Fibula, 標本番号 GSJ F07743-92, 93, 第 35 図, 図版 XVII- 19 ~ 24)

左 (F07743-93) は遠位半を欠くが, 右 (F07743-92) は完全に残る。ただし, 若いため遠位骨端は骨体から分離している。脛骨に比べて短く, きわめて細長い。脛骨の近位後面外側から遠位外側にかけて斜走するように関節する。

腓骨頭 (Caput fibulae) は骨体より幅広く, 前後に扁平である。腓骨頭関節面 (Facies articularis capitis fibulae) は不明瞭である。腓骨体 (Corpus fibulae) は中間が細く, 全体として S 字状に湾曲し, ねじれているように見える。遠位の果関節面 (Facies articularis

malleoli) が内側に向くとすると, 腓骨頭は前外方から後内方に長く, 骨体近位部は前内方から後外方に扁平である。前面の方が後面よりも凸の度が強い。骨体中央に向かって内, 外側縁の幅は狭まり, 断面は厚くなる。外側からみた前面は頭の直下で凹湾, より下方で凸湾し, 後面は近位半全体として凹湾するので, 近位の骨体は S 字状となる。近位 1/4 から遠位は全体として後に凸湾する。体中央の断面はほぼ円形で, 縁がめだたない。体中央から遠位に向かって面の幅が広がる。遠位部は内, 外側縁と前, 後面からなる。右側で外側縁は近位部よりも後, 内側縁はより前にくるように時計回りにねじれる。遠位骨端は外果 (Malleolus lateralis) となり, 内側には小さな果関節面が区別できる。横径は骨体遠位部と同じで, 前後径はより厚い。外果は結節状に隆起する。

腓骨の計測値を他の東柱目とともに第 17 表に掲げる。

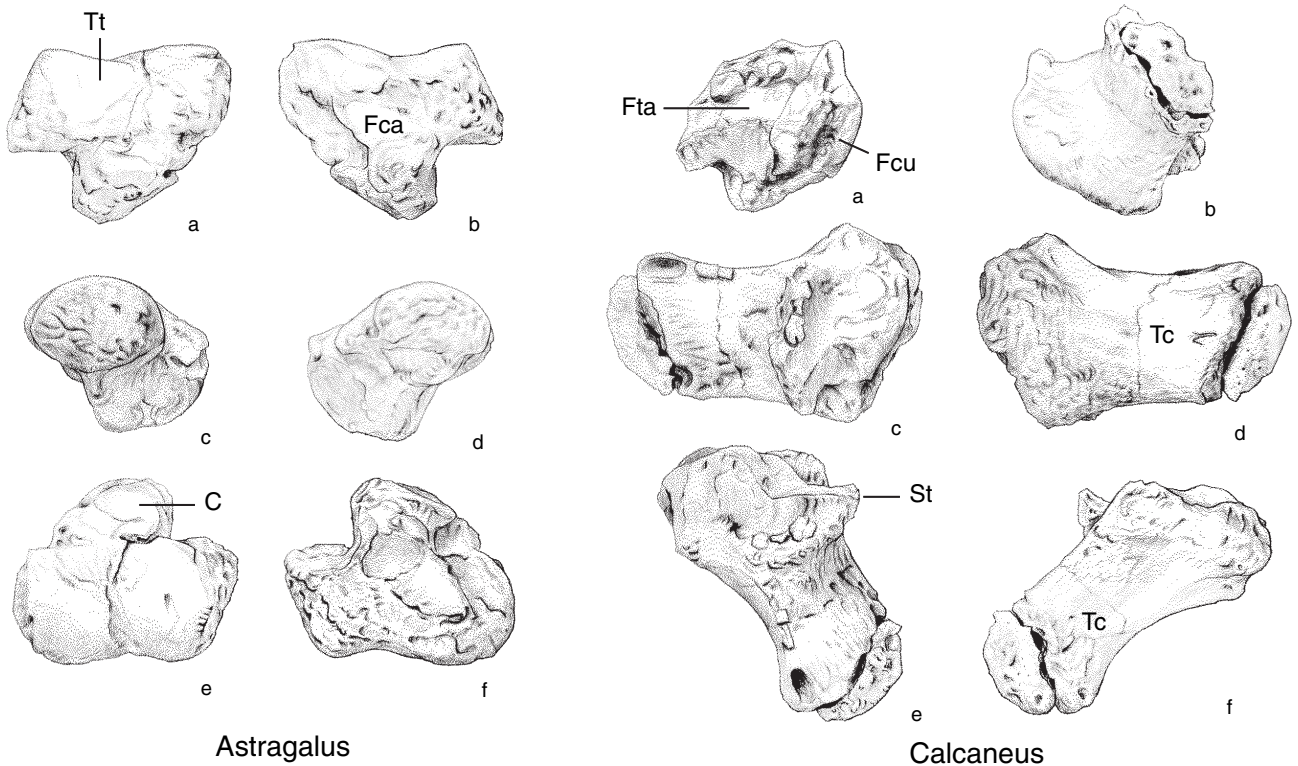
3. 4. 12 足根骨 (Ossa tarsi, 第 36 ~ 38 図, 図版 XVIII, XIX)

Desmostylus には他の東柱目と同様, 内側楔状骨をのぞく 6 種類の足根骨があり, 歌登第 1 標本にはその左右 12 点すべてが保存されている。肢骨は左右対称なので, 保存のよい側を中心に記載する。

第17表 歌登標本と比較標本の腓骨の計測値

Table 17 Measurements of fibula of the Utanobori and compared specimens. L: left, R: right, -: impossible to measure, +: less than true value, ±: more or less than true value, []: repaired.

	<i>D. hesperus</i>		<i>P. tabatai</i>		<i>P. media</i>		<i>B. katsuiei</i>
	Utanobori I		Stanford	Stanford	Izumi	Yamanouchi	Ashoro
	GSJ F07743		UCMP	81302	NSM-PV5601		AMP 22
	L	R	L	R	L	R	R
	Present paper	Present paper	Inuzuka, 2005	2005	Shikama, 1966	Okazaki, 1977	Inuzuka, 2006
Maximum length	112+	186	356	[338]	282	331+	-
Sagittal diameter of proximal end	12+	13	39	[37]	26±	24+	-
Breadth of proximal end	18+	22	25	[23]	236	29+	-
Sagittal diameter of shaft in the middle	-	10	19	16	11	23	13
Breadth of shaft in the middle	-	11	27	22	17	15	21
Sagittal diameter of distal end	-	26	72	71	48	57	59
Breadth of distal end	-	20	58	57	43	43	51
Length of articular surface for astragalus	-	8.8	57	54	-	-	40



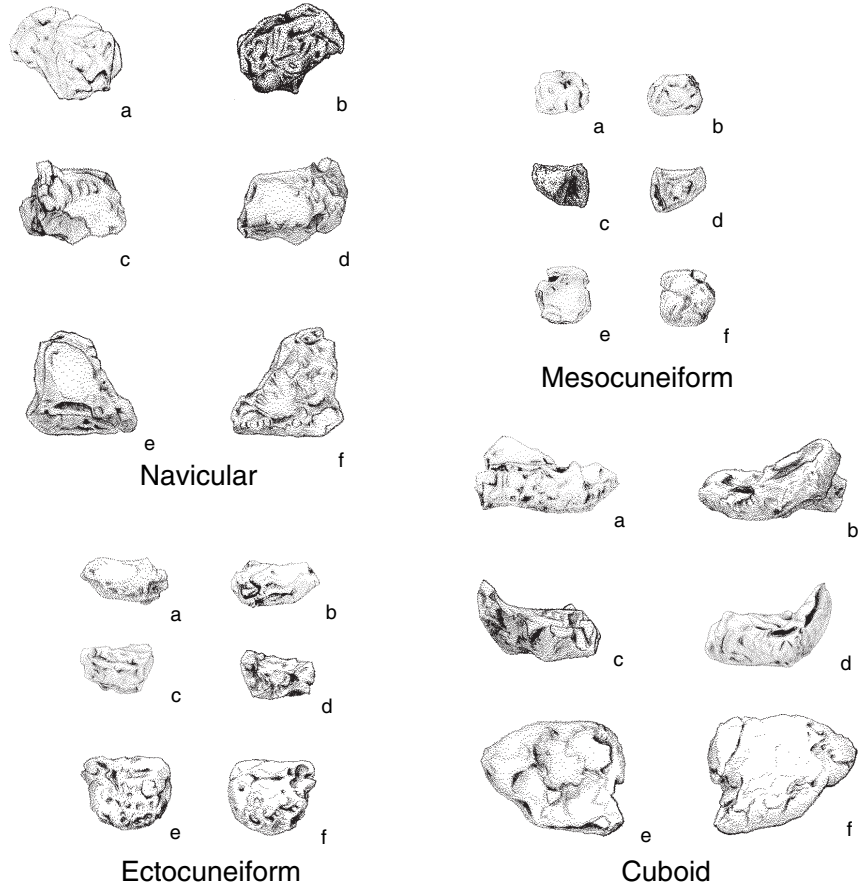
第36図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の左近位足根骨 (標本番号 GSJ F07743-95, 97)

Fig. 36 Left proximal tarsals of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. a: cranial view, b: caudal view, c: medial view, d: lateral view, e: upper view, f: lower view. C: Caput tali, Fca: Facies articularis calcaneae, Fcu: Facies articularis cuboidea, Fta: Facies articularis talaris, Tc: Tuber calcanei, Tt: Trochlea tali.

距骨 (Talus, 標本番号 GSJ F07743-94, 95, 第36, 38図A, 図版XVIII-1~12)

左側 (F07743-95) は完全に残り, 右側 (F07743-94) は距骨滑車 (Trochlea tali) の内側から前上方にかけて斜めに欠けている。距骨頭 (Caput tali) は距骨体中央

から前に突出する不正多面体である。上面は平たい関節面で、距腿関節で背屈するさい脛骨蹲踞面と接してストッパーとなる。距骨頭の内側面は舟状骨との平らな関節面となる。下面は幅狭くわずかに内側に傾き、外側楔状骨との関節面となる。外側下面は広い平面で立方骨



第 37 図 *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の左遠位足根骨 (標本番号 GSJ F07743-99, 101, 103, 105)

Fig. 37 Left distal tarsals of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. a: cranial view, b: caudal view, c: medial view, d: lateral view, e: upper view, f: lower view.

との関節面である。後面は後向きに踵骨関節面 (Facies articularis calcaneae) である。距骨滑車は中央に浅い溝が縦走し、内側半は内側に広がる円錐状、外側半はより曲率半径の大きい円柱状となる。滑車の内側面は扇形で、下縁は前後に 120° に開く。前下方で最も隆起し、そこから放射状に粗面が広がる。外側面は滑車にそって三日月形に隆起し、下部はくぼんだ踵骨関節面となる。

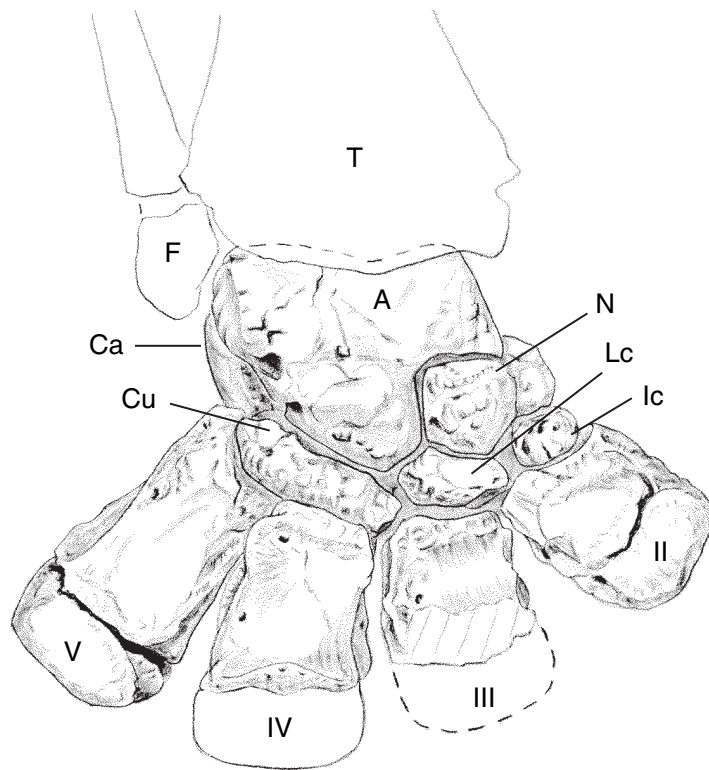
踵骨 (Calcaneus, 標本番号 GSJ F07743-96, 97, 第 36, 38 図 Ca, 図版 XVIII-13 ~ 24)

左側 (F07743-97) は完全だが、右側 (F07743-96) は踵骨隆起 (Tuber calcanei) の先の骨端が欠けている。変形はない。距骨と関節させ、距骨滑車の回転軸を水平真横にしたとき、踵骨の長軸は真後よりも 25° 内側に傾く。また踵骨隆起の断面の長軸は 50° 外側に傾く。しかし便宜上、長軸は前後方向、断面の長軸は背腹軸上にあるものとして記載する。するとこの骨は前後に長く、断面は内外に扁平で上下に高い。距骨の外下面と関節す

る前端は踵骨隆起よりもはるかに上下に高い。前面は紡錘形で凸の粗面となる。前面の内側下半は立方骨関節面 (Facies articularis cuboidea) となっている。載距突起 (Sustentaculum tali) は骨の 1/2 よりやや前から内側下方に突出する。前面は距骨関節面 (Facies articulares talaris) となり、中央の後で上下にわかれている。この関節面は内側前方に面する。踵骨隆起の上下縁はほぼ平行だが、内外縁は末広がりとなり、先では横に幅広い。外側面は滑らかで、上下方向に凸面、前後には凹面の鞍形となる。隆起の先の骨端の輪郭は上下に長い紡錘形である。上からみると先端の面は外側後方をむく凸面で、後端は鋭い稜となる。内側面は凹凸の著しい粗面である。

舟状骨 (Os naviculare, 標本番号 GSJ F07743-98, 99, 第 37, 38 図 N, 図版 XIX-1 ~ 12)

左 (F07743-99) 右 (F07743-98) とも完全に残る。上からみると後外角が直角の直角三角形ないし不正四辺形の小骨である。前ないし内側縁は S 字状で、内側は凹



第38図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右足骨 前面

Fig. 38 Right pes of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. Cranial view. A: Astragalus, Ca: Calcaneus, Ci: Os cuneiform intermedium, Cl: Os cuneiform laterale, Cu: Os cuboideum, F: Fibula, N: Os naviculare, T: Tibia, II - V: Second to fifth metatarsals.

湾，外側は凸湾する。外側2/3はサイコロ状で上面は内外に凸面，外側面はほぼ平面の正方形で距骨の下内側面と関節する。下面は内外2つの関節面があり，間に鋭い稜が前後に走る。内側の中間楔状骨関節面は小さく内外に凹面で，内下方に面する。外側の外側楔状骨関節面はより大きく，平面で下向きである。後面は内上方から外下方に長い上に凸の弓形で，粗な平面である。

中間楔状骨 (Os cuneiforme intermedium, 標本番号 GSJ F07743-100, 101, 第37, 38図 Ic, 図版XIX-13~24)

左 (F07743-101) 右 (F07743-100) とも完全に残る。足根骨のうちで最小の豆状の骨である。上面は内外方向に凸面の関節面で，舟状骨の下面内側に関節する。下面は前後方向に凸面で，第2中足骨底の内側半と関節する。

外側楔状骨 (Os cuneiforme laterale, 標本番号 GSJ F07743-102, 103, 第37, 38図 Lc, 図版XIX-25~36)

左 (F07743-103) 右 (F07743-102) とも完全に残るが右側のほうが形がよく保存されている。上下に扁平な不正四辺形で，上面は内外の平らな関節面からなる。内

側2/3は上向きの舟状骨関節面，外側1/3は外側に傾く距骨関節面である。下面も内外の平らな関節面からなり，内側は第2，外側は第3中足骨と関節する。第2中足骨関節面のほうが幅狭く，下向きより内側に傾く。前面は横に凸面の鈍角三角形で，外側に厚く内側に薄くなる。後面は菱形で結節状である。

立方骨 (Os cuboideum, 標本番号 GSJ F07743-104, 105, 第37, 38図 Cu, 図版XIX-37~48)

左 (F07743-105) 右 (F07743-104) とも完全に残るが右のほうが保存がよい。上下に扁平な楕円形で，後部には内側上方に突出がある。上面は前外方から後内方に走る稜で内外の平らな関節面にわかれる。内側面は上下2面にわかれ，上半は外側楔状骨，下半は第3中足骨底の外側1/3と関節する。下面は緩やかに横に凸の関節面で，内側は第4，外側は第5中足骨底と関節する。前面は凸の粗面で楕円形，後面は内上方から外下方に長い三日月形の粗面である。

足根骨の計測値を他の束柱目とともに第18表に掲げる。

第 18 表 歌登標本と比較標本の足根骨の計測値

Table 18 Measurements of tarsals of the Utanobori and compared specimens.

L: left, R: right, -: impossible to measure, +: less than true value, ±: more or less than true value.

(mm)									
Astragalus	<i>D. hesperus</i>		<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>		<i>B. katsui</i>			
	Utanobori L	Utanobori R	Keton L	Stanford L	Stanford R	Ashoro L	Ashoro R		
	Present	paper		Inuzuka, 2005		Inuzuka, 2006			
Maximum width	78	85+	123	107	111	116	115		
Maximum height	59	60+	86	103	100	83	88		
Maximum length	63	61	96	95	99	86	83		
Length of trochlea	45	-	74	70	75	70	74		
Width of trochlea	65	71+	105	97	97	92	93		

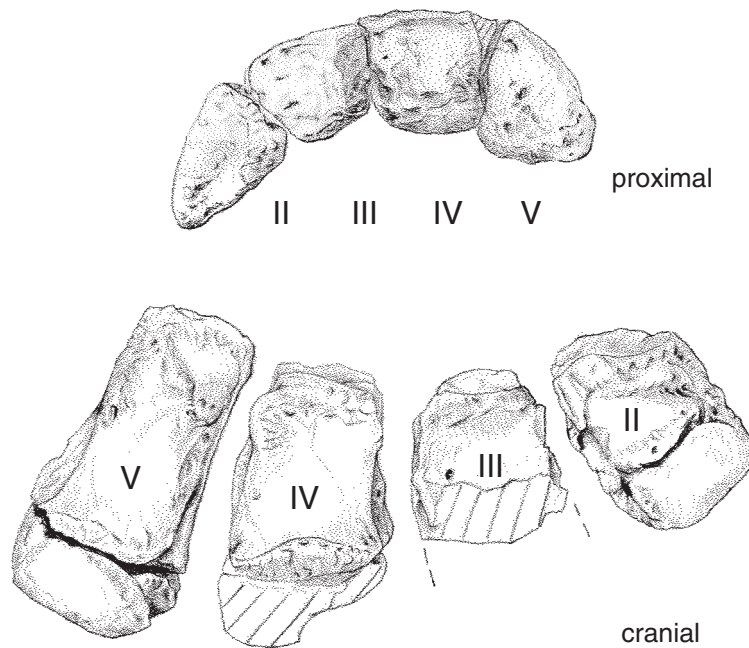
Calcaneus	<i>D. hesperus</i>		<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>		<i>P. media</i>	<i>B. katsui</i>			
	Utanobori L	Utanobori R	Keton L	Stanford L	Stanford R	Ichishi L	Ashoro L	Ashoro R		
	Present	paper		Inuzuka, 2005			Inuzuka, 2006			
Maximum length	108	104+	187	205	199	122+	180	173		
Width of anterior part	25	26	48	77	66	45	49	54		
Width at susten taculum tali	30	29	57	80	79	57+	90	81		
Short diameter of tuber	21	24	45	55	53	-	61	52		
Height of anterior part	38	62	76	87	77	78	75	93		
Long diameter of tuber	51	47	71	94	89	64+	87	68+		
Length of tuber calcis	77	67+	-	144	140	-	156	127+		

Navicular	<i>D. hesperus</i>		<i>P. tabatai</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. media</i>	<i>B. katsui</i>			
	Utanobori L	Utanobori R	Stanford L	Stanford R	Izumi R	Ashoro L	Ashoro R		
	Present	paper	Inuzuka, 2005	Inuzuka, 2005	Shikama, 1966	Inuzuka, 2006			
Maximum width	39	45	96	98	63±	75	80		
Maximum length	37	35	90	83	59	72	74		
Height of anterior part	21	22	30	28	-	24	30		
Height of posterior part	24	24	55	59	29	24	34		

Mesocuneiform	<i>D. hesperus</i>		<i>P. tabatai</i>	<i>B. katsui</i>	<i>B. katsui</i>				
	Utanobori L	Utanobori R	Stanford L	Ashoro L	Ashoro R				
	Present	paper	Inuzuka, 2005	Inuzuka, 2006					
Maximum length	20	18	42	47	58				
Maximum width	19	21	33	25	40				
Maximum height	15	15	20	23	23				

Ectocuneiform	<i>D. hesperus</i>		<i>P. tabatai</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. media</i>	<i>B. katsui</i>			
	Utanobori L	Utanobori R	Stanford L	Stanford R	Izumi R	Ashoro L	Ashoro R		
	Present	paper	Inuzuka, 2005	Inuzuka, 2005	Shikama, 1966	Inuzuka, 2006			
Maximum length	26	30	72	71	46	63	62		
Width of proximal surface	27	31	51	45	38	32	40		
Width of distal surface	30	30	54	55	30	31	34		
Maximum height	16	17	34	37	21	22	23		

Cuboid	<i>D. hesperus</i>		<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. tabatai</i>	<i>P. media</i>	<i>B. katsui</i>			
	Utanobori L	Utanobori R	Keton L	Stanford L	Stanford R	Izumi R	Ashoro L	Ashoro R		
	Present	paper		Inuzuka, 2005		Shikama, 1966	Inuzuka, 2006			
Maximum width	51	50	77	91	95	75	95	88		
Width of posterior surface	52	54	-	83	87	-	-	47		
Maximum length	42	38	80	89	84	70±	80	76		
Maximum height	29	36	38	42	40	33	34	38		



第39図 *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右中足骨 (標本番号 GSJ F07743-106, 108, 110, 112)

Fig. 39 Right metatarsals of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*. T: Tuberositas ossis metatarsalis V.

3. 4. 13 中足骨 (Ossa metatarsalia, 第38, 39図, 図版XX)

歌登第1標本の全身骨格には4対の中足骨がそろって保存されている。このほかに同じ母岩から別個体の右第5中足骨だけがみつまっている。この骨は骨頭を欠くが変形はない。*Desmostylus*の中足骨は中手骨と異なり、第2から第5にかけて外側のものほど大きく長いという特徴がある。

第2中足骨 (標本番号 GSJ F07743-106, 107, 第38, 39図のII, 図版XX-1~6)

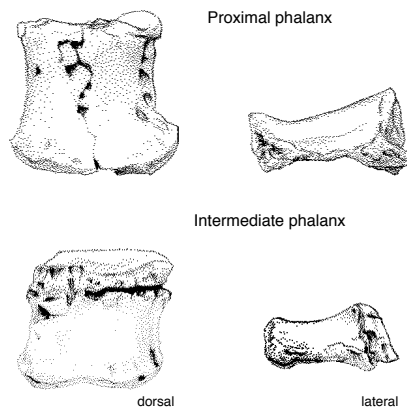
右側 (F07743-106) は完全だが、左側 (F07743-107) は底の一部と頭と体の底側面 (Facies plantaris) をのぞき大半が失われている。全体として長さのわりに幅広く薄い。底の輪郭は内側に尖る低い三角形で、凹面である。外側楔状骨と関節する外側1/3は骨軸に直交するが、内側2/3の関節面は25°内側に傾き、中間楔状骨と関節する。体は短く、頭の長さの2倍弱である。背側面は凸面、底側面は凹面で、とくに近遠位方向にくぼむ。体の内側は縁となり、外側近位の前半には平らな垂三角形の関節面がある。頭は背側面ではトラック形で、遠位縁は直線状、体との境界は波打っている。遠位からみると内側に低く外側に高い不正形で、背側縁で凸湾、底側縁で凹湾する。

第3中足骨 (標本番号 GSJ F07743-108, 109, 第38, 39図のIII, 図版XX-7~11)

左 (F07743-109) 右 (F07743-108) とともに不完全である。右では体の遠位半から失われている。左では底の内側半と体の底側面、頭の破片しか残っていない。底は内外2つの関節面にわかれている。いずれも凹面である。内側2/3は5°内側に傾き、外側楔状骨と関節する。外側1/3は40°外側に傾き、立方骨の内側下面と関節する。体の内側面 (Facies medialis) は背側縁と底側縁が隆起し、中央が陥没している。このため多少とも前後に圧平されているものと思われる。外側面 (Facies lateralis) も同様で、近位が厚く、遠位で薄い三角形の輪郭である。とくに底側縁の凹湾が強い。近位部前半には第4中足骨関節面がある。体の背側面は近位半しか残っていない。滑らかでゆるい凹面となる。体の底側面は近位で幅狭く、遠位にむかって広がる四辺形で、強く凹湾する。遠位端内側半には頭との間の軟骨結合面が残っている。

第4中足骨 (標本番号 GSJ F07743-110, 111, 第38, 39図のIV, 図版XX-12~23)

右 (F07743-110) では骨頭を欠き、左 (F07743-111) では骨頭の一部の表面を破損しているがほぼ完全である。底はやや前に幅広い正方形で平面だが、内側縁と後縁は高くなる。前縁はほぼ直線状だが後縁は



第 40 図 *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の趾骨 (標本番号 GSJ F07743-118, 122)

Fig. 40 Phalanges of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743) of *Desmostylus hesperus*.

凸湾し、外側のほうがより後方に突出する。外側縁はやや凹湾する。内側縁は後半がとくに湾入する。骨体背側面は幅広く短い。前面はほぼ長方形である。横方向には凸面、縦には凹湾する鞍形で、とくに遠位端では頭との結合面が前向きになるなど強く翻る。体の底側面は外側縁近位半が斜めに走る、近位で幅狭い五角形である。底に近い近位中央が隆起するので全体として強く縦に凹湾する。内側面では中央に縦の溝が走り、前後に潰れていることがわかる。輪郭は近位では強く後に突出し、遠位では前に湾曲するので Z 字形に似る。近位前半には第 3 中足骨との関節面がある。外側面も内側面と同様、中央部が縦に陥没している。近位前半には四分円形で平らな第 5 中足骨との関節面がある。全長の 1/3 ほどの頭は遠位からみて前縁は直線状で横長の長方形、後縁は中央でややくぼむ。側面からみて頭関節面が厚さのわりに上下に長いので、前後に潰れる変形をしているらしい。

第 5 中足骨 (標本番号 GSJ F07743-112, 113, 第 38, 39 図の V, 図版 X-24 ~ 35)

左 (F07743-113) 右 (F07743-112) とも欠損はないが、いずれも前後方向に圧平されている。4 本の中足骨のうちで最も長く、幅は等しいので最も細長いプロポーションとなる。底は前に尖る三角形でやや凹湾する。この面は立方骨の外側半と関節する。後部には小さな平面があり、踵骨と関節する。体は近位で幅狭く遠位に広がる四辺形である。背側面の近位内側には第 4 中足骨とのやや凸で三角形の関節面がある。この面は底と 115° の角で交わる。この関節面と底の前端のある正中で最も高く、遠位にむかって斜面となる。近位半外側には結節状に隆起した第 5 中足骨粗面 (Tuberositas ossis metatarsalis V) がある。後の底側面は、近位半が底にむかって隆起

する凸面、遠位半が凹面である。横からみると底は前に 30° で傾く。頭は全長の 1/4 ほどで、前からみたときの遠位端は直線状で、骨軸に直交する。遠位からみた頭の前縁は半円形ないし弓形で中央が高い。後縁はいくらか中央がくぼむ。横からみた頭の輪郭は本来円弧のはずが垂三角形で、遠位端に稜ができていたので、前後に圧平されていることがわかる。

中足骨の計測値を他の束柱目とともに第 19 表に掲げる。

3. 4. 14 指趾骨 (Ossa digitorum manus et pedis, 標本番号 GSJ F07743-84, 114 ~ 122, 第 40 図, 図版 XXI)

骨体の大半が保存されている指 (趾) 骨は 5 点ある。形態的特徴、大きさや産出した場所からそれぞれの部位が同定されているが、確実ではない。この 5 点以外の骨はごく一部しか保存されていないが、産状にもとづいて同定され、I. 頭蓋 (犬塚, 1988) の部位別一覧表に部位と標本番号を掲載している。

右手第 5 中節骨 (Phalanx media, 標本番号 GSJ F07743-84) とその近位端 (底) はもともと軟骨面で分離していて確かな接合面はない。底は扁平で紡錘形の小骨片で、一面が軟骨の付着するための粗面となっている。他の面は滑らかな底関節面で、内外に凸面、前後方向には平坦である。骨体は幅広く短く、きわめて薄い。前面は縦に凹面、横に凸面の鞍形で、滑らかである。後の掌側面は縦横とも緩い凹面である。

左足第 2 基節骨 (Phalanx proximalis, 標本番号 GSJ F07743-114) は 2 点残る基節骨のうちの短い方である。全体が前後に薄く二分しているのを接着してある。底の近位骨端は外れて産したが、接着してある。底は楕円形

第19表 歌登標本と比較標本の中足骨の計測値

Table 19 Measurements of metatarsals of the Utanobori and compared specimens. Legend as in Tables 12. L: left, R: right, -: impossible to measure, +: less than true value, ±: more or less than true value, []: repaired.

Mt II								(mm)
<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>		Stanford	<i>P. media</i>	<i>B. katsuiiei</i>	
Utanobori L	Utanobori R	Keton L	L	R		Izumi R	R	
Present	paper		Inuzuka, 2005			Shikama, 1966	Inuzuka, 2006	
1	59	56	84	76	[75]	59+	83+	
2	36+	37	52	49	[49]	45	30	
3	-	247	48	50	[53]	39	55	
4	-	38	48	46	[50]	48	43	
5	-	16	41	32	33	30	29	
6	35+	39	65	68	[65]	50	-	
7	-	23	48	40	43	27±	-	

Mt III								
<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>		Stanford	<i>P. media</i>	<i>B. katsuiiei</i>	
Utanobori L	Utanobori R	Keton L	L	R		Izumi R	R	
Present	paper		Inuzuka, 2005			Shikama, 1966	Inuzuka, 2006	
1	50+	45+	82	80	78	73±	107+	
2	33+	33	41+	63	[63]	38	43	
3	27	29	-	62	61	41	57	
4	37	37	42	60	56	42	32	
5	-	14	36	39	40	24	19+	
6	-	40+	57	74	71	54	-	
7	-	-	43	52	[50]	38	-	

Mt IV									
<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>		<i>P. tabatai</i>	Stanford	<i>P. media</i>	<i>B. katsuiiei</i>	
Utanobori L	Utanobori R	Keton L	Izumo	R	L	R	Izumi R	R	
Present	paper		Inuzuka et al., 1985		Inuzuka, 2005		Shikama, 1966	Inuzuka, 2006	
1	74	74+	94	103	85	87	80	120	
2	33	36	51	53+	53	54	46±	43	
3	31	32	65	67	64	65	49±	63	
4	43	40	49	61	50	46	39	41	
5	14	15	36	34	39	40	24	30	
6	46	46	70	79	75	78	-	63	
7	28	-	53	41	62	57	37±	33	

Mt V								
<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>D. hesperus</i>	<i>P. tabatai</i>		Stanford	<i>P. media</i>	<i>B. katsuiiei</i>	
Utanobori L	Utanobori R	Keton L	L	R		Izumi R	L	R
Present	paper		Inuzuka, 2005			Shikama, 1966	Inuzuka, 2006	
1	86	88+	138	117	120	37	113	122
2	46	33	51	66	59	36	34+	45
3	31	35	57	65	64	58	60	56
4	37	33	48	54	47	-	32+	42
5	12	14	29	32	38	-	27	26
6	45	45	74	69	68	-	46+	50
7	30	26	54	47	48	-	40	35

第 20 表 *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の指趾骨の計測値Table 20 Measurements of phalanges of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-84, 114, 118, 120, 122) of *Desmostylus hesperus*.
L: left, M: manus, P: pes, R: right, II: second digit, V: fifth digit.

	(mm)				
	Mid. Ph. RM	Prox. Ph. LPII	Prox. Ph. LPV	Mid. Ph. LPII	Mid. Ph. LPV
Maximum length	23+	53	40+	35+	35+
Transverse width of shaft in proximal part	35	36	38+	31	37
Sagittal diameter of medial surface in proximal part	12+	21	21+	17	18
Transverse width of shaft in middle	32	29	32	30	33
Sagittal diameter of shaft in middle	5	9	11	7	9
Transverse width of shaft in distal part	30+	35	43+	34	36
Sagittal diameter of shaft in distal part	9+	16	16+	11+	12+

で平面, 内側の方がより鋭く尖ることから第 2 に同定した。側面からみた底は 25° 前傾している。体は長方形で幅よりはやや長く薄い。前の背側面は縦に凹面, 横に凸面の鞍形である。後の底側面は近位半が凸面, 遠位半が凹面である。頭は底より薄い紡錘形で, やはり内側の方が尖る。ほとんど平面である。

左足第 2 中節骨 (標本番号 GSJ F07743-120) は 3 点残るうちの中間の大きさである。ほぼ完全に残るが未骨化の底は接着してある。底は楕円形で平面, 骨軸に直交する面より 20° 前傾する。体は幅よりも短く, 薄い。底とあわせた長さでは内側より外側の方が長いため, 関節した状態ではより指先が放散するように見える。頭の遠位からみた輪郭は扁平な三日月形で両端は丸い。前からみると内外の 2 ヶ所で遠位に突出し, 中央でくぼむ。

左足第 5 基節骨 (標本番号 GSJ F07743-118) は中節骨と関節状態で産出したため, 指趾骨のうちでは最も同定の信頼度が高い。基節骨は底が外れて失われている。体近位面の輪郭は紡錘形で, 外側に鋭く尖る。体前面の輪郭は幅よりはやや長い長方形で, 内外両側縁とも凹湾する。遠位縁はやや凸湾する。近位幅よりは遠位の方が幅広い。とくに外側に強く突出する。前の背側面は鞍形で凹凸が強く, 後の底側面よりは平たい。遠位面は近位面より薄く幅広い紡錘形で, やはり外側に鋭い。

同じく**中節骨** (標本番号 GSJ F07743-122) は 3 つの中節骨のうち最も大きい。底の前縁が破損するがあとは

よく保存されている。底は背側に凸の弓形で, 平面で, 前に 30° で傾く。体は幅よりも短く, 薄い。内外側縁に平行な骨の長軸に対して, 近位, 遠位縁とも外側よりは内側の方が遠位に傾く。遠位面は背側に凸の弓形で底より薄く, 幅は同程度である。中央部が凹湾する。

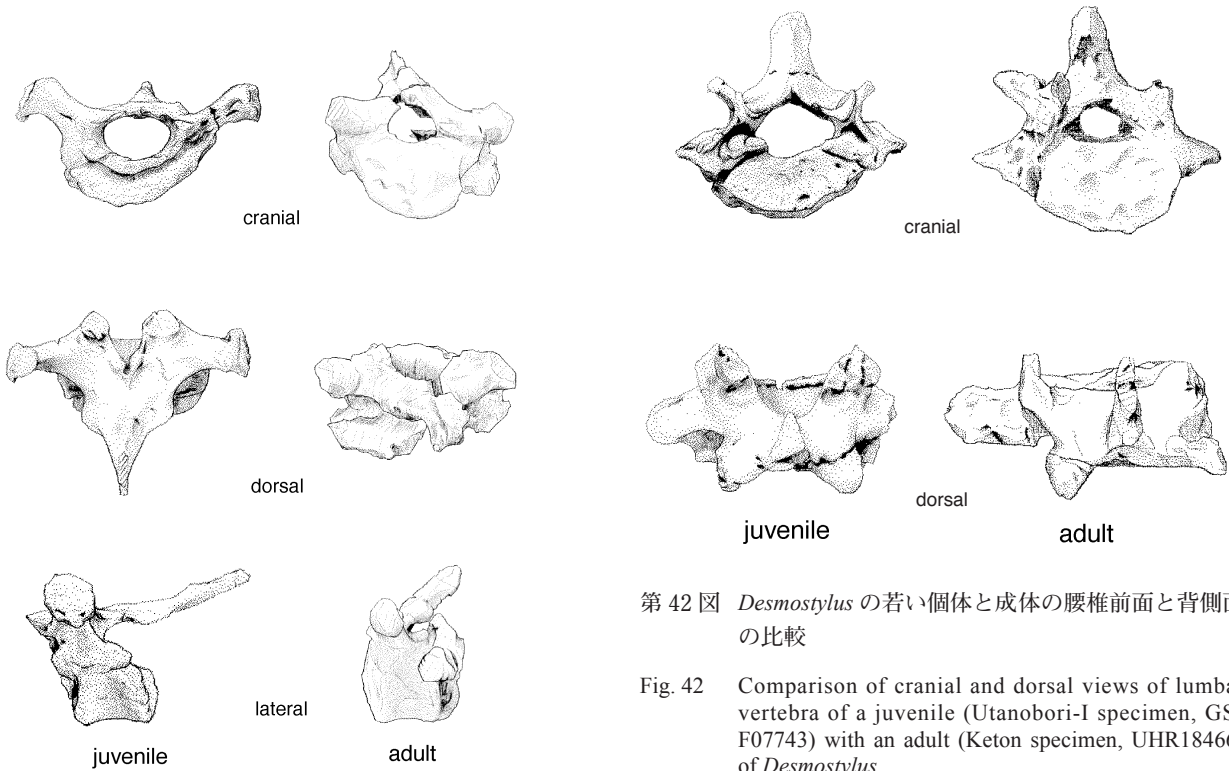
指 (趾) 骨の計測値を第 20 表に掲げる。

4. 比較

4.1 *Desmostylus* の比較

若い歌登第 1 標本の環椎は気屯標本より細く華奢である。胸椎の椎体は低く幅広い (第 41 図)。椎体はより強く前に傾く。椎孔は大きく, 椎体なみの高さをもつ。全体の幅のわりに椎弓板が幅狭い。前位胸椎で棘突起は細く, 傾斜が強い。腰椎の椎体は低い (第 42 図)。椎孔は大きい。横突起の先がより強く後に傾く。椎体幅のわりに横突起が短い。第 3, 4 腰椎の棘突起の前後径は短い。第 1 ~ 3 腰椎の棘突起は前傾, 第 4 腰椎は垂直。気屯標本では逆で前位が垂直で後半は前傾する。仙骨の椎体間の横線に軟骨が残る (第 43 図)。仙骨翼は薄い。耳状面の下方凸湾は弱い。第 1, 2 仙椎の棘突起は細い。第 3 仙椎以降は骨化未了である。尾椎は気屯標本より華奢でとくに背腹に薄い。

肋骨は全体に長さのわりにより細く, 薄い。第 1 肋骨は近位で平たく, 遠位で広がらない。肋骨角の位置は低い。前位から後位で近位部での湾曲が強い。前位で背筋野は幅狭く, 傾きが緩い。遠位端がより細い。第 2 中胸

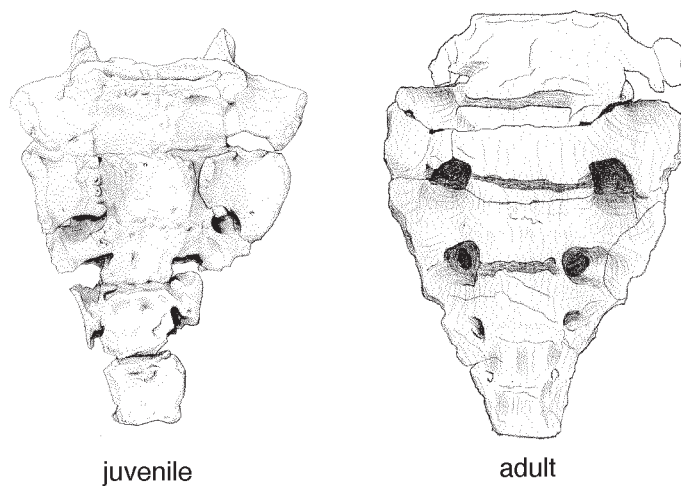


第 41 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の前位胸椎前面、背側面、左側面の比較

Fig. 41 Comparison of cranial, dorsal, and left lateral views of anterior thoracic vertebra of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*.

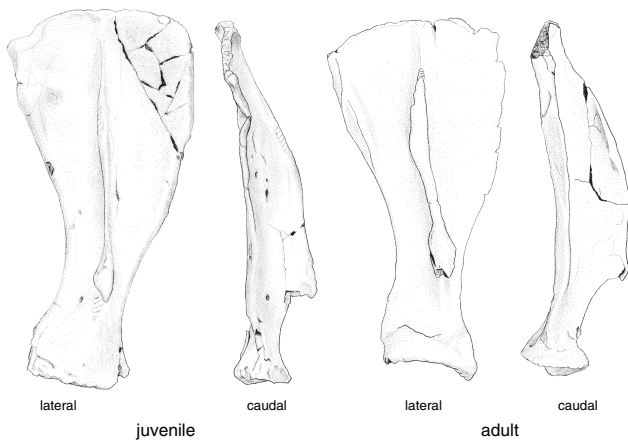
第 42 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の腰椎前面と背側面の比較

Fig. 42 Comparison of cranial and dorsal views of lumbar vertebra of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*.



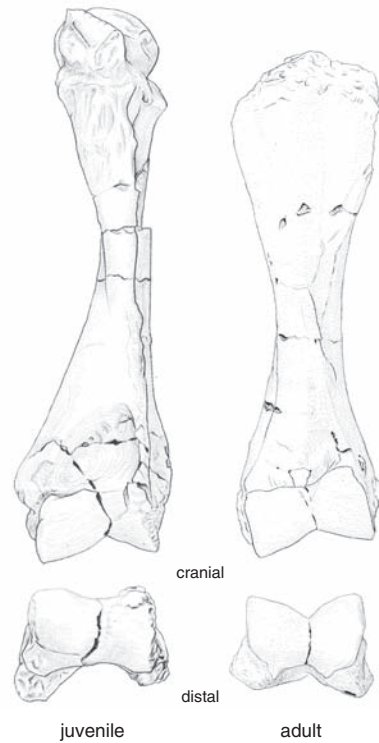
第 43 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の仙骨腹側面の比較

Fig. 43 Comparison of ventral view of sacrum of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*.



第 44 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の肩甲骨外側面と後面の比較

Fig. 44 Comparison of lateral and caudal views of right scapula of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*. Reversed of the left one in the Keton.



第 45 図 *Desmostylus* の若い個体 (歌登第 1 標本) と成体 (歌登第 8 標本) の上腕骨前面と遠位面の比較

Fig. 45 Comparison of cranial and distal views of right humerus of a juvenile (Utanobori I specimen, GSJ F07743) with an adult (Utanobori VIII specimen) of *Desmostylus*.

骨は前後に最も長い点がより外側に偏る。第 3 中胸骨は前後長が外側に長ならず、長さのわりに幅狭く、ほぼ正方形である。

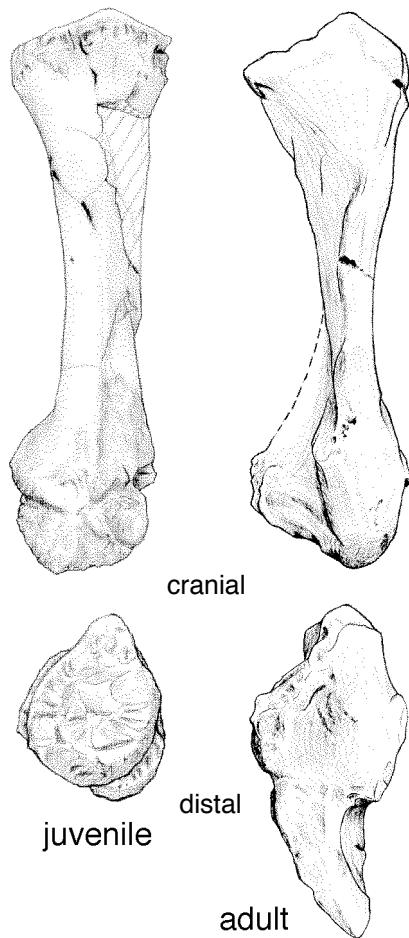
肩甲骨は全体に長さのわりに幅広く、華奢である (第 44 図)。内外方向の湾曲が弱い。縁は薄く、後縁は角の位置が高い。内外側唇の区別が不鮮明である。肩甲棘の高さは低い。厚さは薄い。肩甲結節は弱く、位置はより後でほぼ中央にあるが、最高点の位置はより高い。肩峰の厚さは薄い。棘下窩の上部には著しい粗面が発達する。関節窩の幅は狭く、前後に長い。肩甲頸の位置が低い。

上腕骨は気屯標本では前後に、歌登標本では内外に圧平されている (第 45 図)。骨頭の向きは気屯標本よりやや上向きだが、骨体の後縁はほぼ直角に後に曲がる。気屯標本は前後に圧平されているので、どこまでが元の形かが正確にわからない。いっぽう歌登第 8 標本は骨頭を欠くものの、まったく変形がなく、気屯標本よりも大きい老齢個体のため比較に値する。上腕骨稜を側面からみると滑車の前縁まで直線的に走る。上腕筋溝の後縁は鋭

い。滑車関節面の範囲は狭い。外側上顆稜は鋭い。肘頭窩は浅い。鈎突窩は深く縁は明瞭である。

橈骨と尺骨は全体として前後に細長い (第 46, 47 図)。尺骨体の内側縁と後縁の湾曲が弱い。肘頭は細く、後への曲がり弱く、より上に突出する。滑車切痕は浅く、肘突起は短い。橈骨頭窩は前後径のわりに幅広い。案内稜は凹湾する。尺骨体後縁の凹湾は湾曲が弱い。尺骨の近遠位両端が細い。橈骨体遠位部の前後径が短い。遠位部後縁の後方への張り出しが弱い。橈骨遠位端外側縁の凹湾がより弱い。

手根骨の関節面の発達が悪い。全体として幅のわりに前後に薄い (第 48 図)。前縁の湾曲が弱い。舟状骨は高さのわりに幅狭く、前後に短い。月状骨は突起が低く、弱い。三角骨は幅のわりに前後に短い。有鈎骨は下面がより平面的である。手根骨のうち有頭骨は気屯標本にはふくまれていないが、能登の岩屋標本と比較できる。歌登標本の有頭骨のほうが幅狭く高い。下面中央がより凸面である。

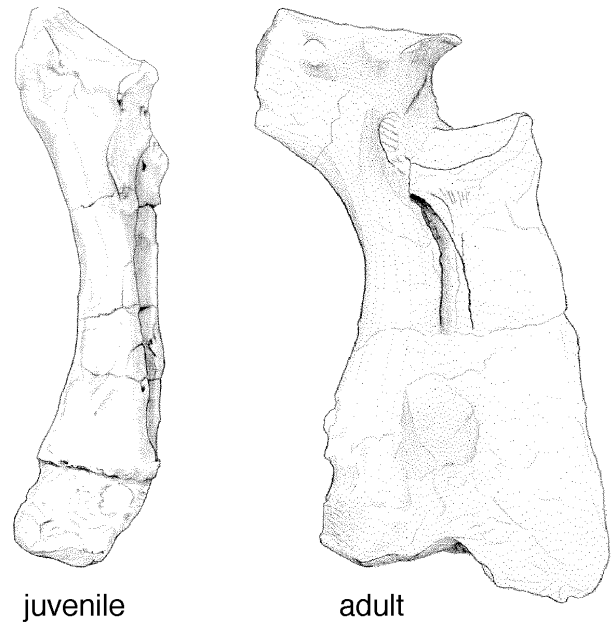


第46図 *Desmostylus* の若い個体と成体の橈骨前面と遠位面の比較

Fig. 46 Comparison of cranial and distal views of right radius of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*. Reversed of the left one in the Keton.

第5中手骨は変形のためかより扁平である(第49図)。寛骨は全体として長さのわりに華奢である(第50図)。腸骨稜の前縁は外側部が最も前に出る。気屯標本では中央部が最も突出する。腸骨稜は幅のわりに薄く、とくに仙結節は薄い。寛結節は中央部よりも厚い。腸骨翼の広がり弱い。腸骨は長さのわりに幅狭く、薄い。後の坐骨切痕の湾入は浅い。寛骨臼の位置が後に偏る。寛骨臼は斜め後ではなく、より外側に面する。恥骨はより後方に突出するので、骨盤結合の位置はより後になる。閉鎖孔は気屯標本の紡錘形に対して平行四辺形である。坐骨弓角はより小さい。骨盤結合はより短い。

大腿骨では大腿骨頭の横径が前後径のわりに小さい(第51図)。骨頭はより上向きである。小転子の突出は鋭い。大腿骨体外側縁は下半まで鋭い。



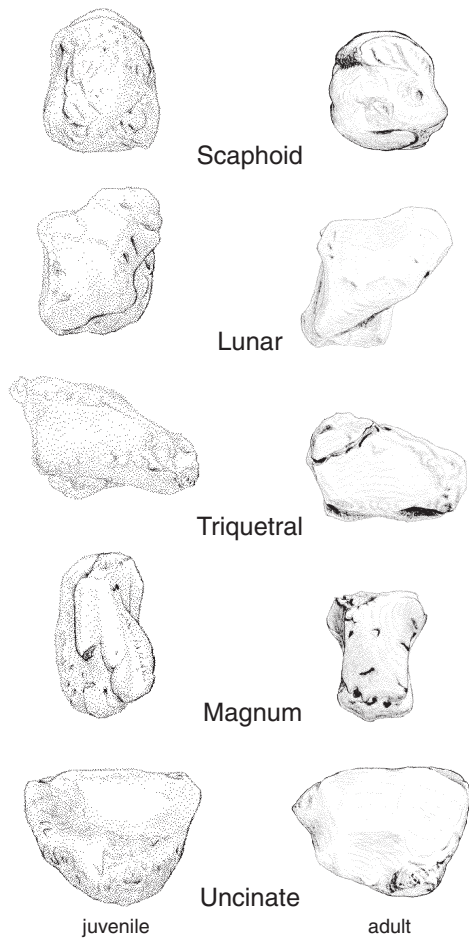
第47図 *Desmostylus* の若い個体と成体の尺骨外側面の比較

Fig. 47 Comparison of lateral view of right ulna of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*. Reversed of the left one in the Keton.

膝蓋骨は気屯標本になく、成体の歌登第8標本との比較である。歌登第1標本では高さのわりに幅狭い(第52図)。上縁が前上方に突出しない。外側への傾きはより強い。関節面がより高く幅狭い。

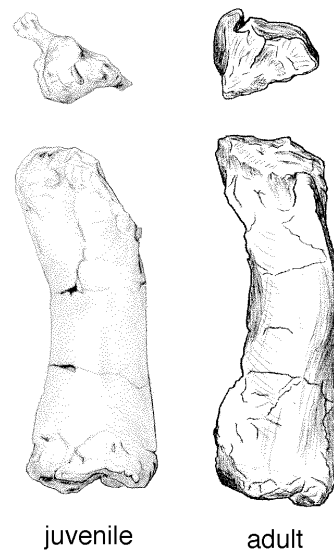
脛骨は全体として長さのわりに幅狭い(第53図)。全体の内旋はより弱い。前縁の幅はより狭い。骨体内側縁の凹湾はより深い。遠位関節面は後縁の突出がより弱い。内果の下方突出が弱い。蹲踞面はより下向きである。

足根骨では距骨滑車の内果関節部がより内側に突出する(第54図)。踵骨は全体に短く、上下に厚い(第55図)。距骨と関節した時、踵骨隆起上縁の外側への傾きが強い。載距突起はより下方に突出する。立方骨は前後に短い(第56図)。内側後端が近位に曲がる。第2～5中足骨は前後に扁平だが変形の可能性もある(第57図)。とくに底



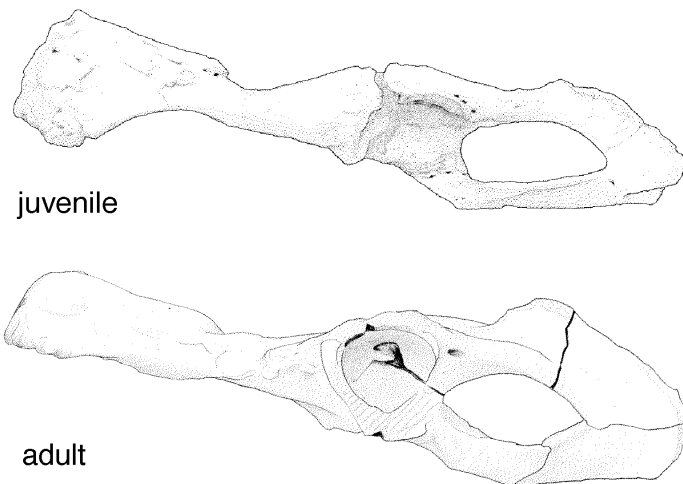
第 48 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の手根骨の比較

Fig. 48 Comparison of right carpals a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466, and Nanao specimen of capitata) of *Desmostylus*. Reversed of the left one in the Keton. Scaphoid: medial view, Lunar, Triquetral, Magnum and Uncinate: proximal views.



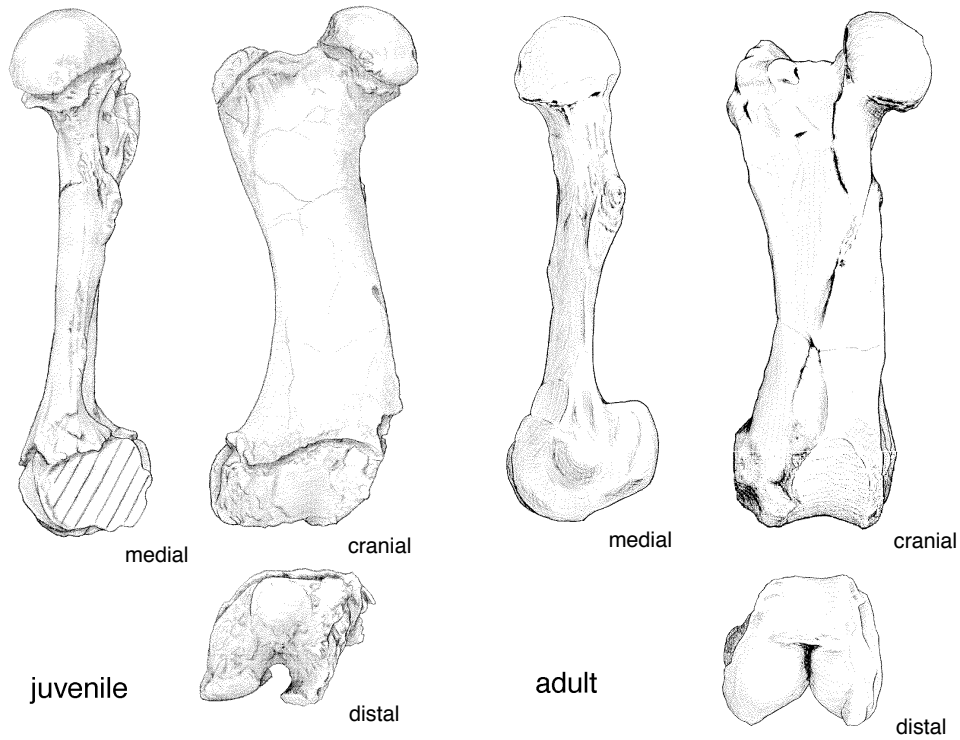
第 49 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の第 5 中手骨近位面と背側面の比較

Fig. 49 Comparison of proximal and dorsal views of right fifth metacarpal of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*. Reversed of the left one in the Keton.



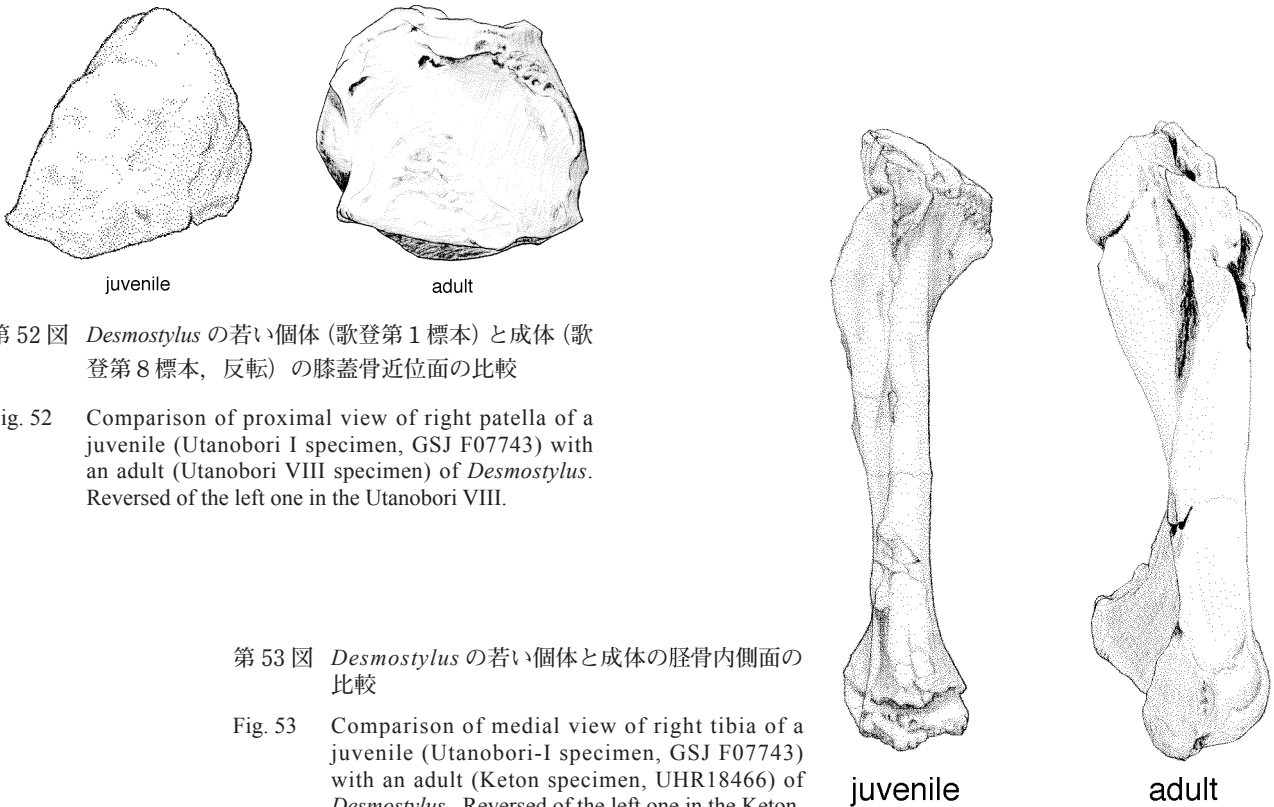
第 50 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の寛骨外側面の比較

Fig. 50 Comparison of lateral view of left coxal bone of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*.



第 51 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の大腿骨前面，内側面，遠位面の比較

Fig. 51 Comparison of cranial, medial and distal views of right femur of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*.

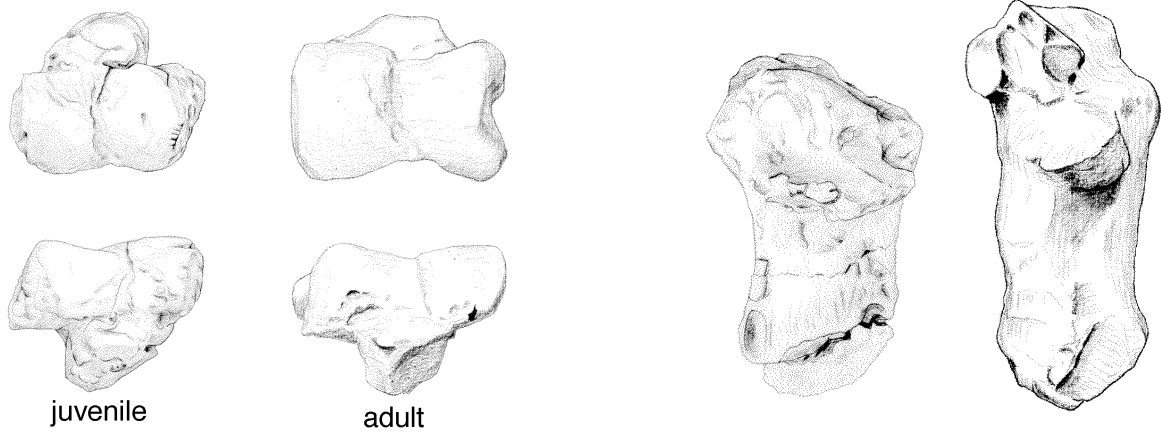


第 52 図 *Desmostylus* の若い個体 (歌登第 1 標本) と成体 (歌登第 8 標本, 反転) の膝蓋骨近位面の比較

Fig. 52 Comparison of proximal view of right patella of a juvenile (Utanobori I specimen, GSJ F07743) with an adult (Utanobori VIII specimen) of *Desmostylus*. Reversed of the left one in the Utanobori VIII.

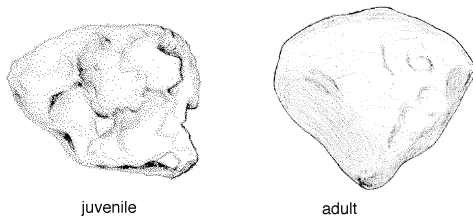
第 53 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の脛骨内側面の比較

Fig. 53 Comparison of medial view of right tibia of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*. Reversed of the left one in the Keton.



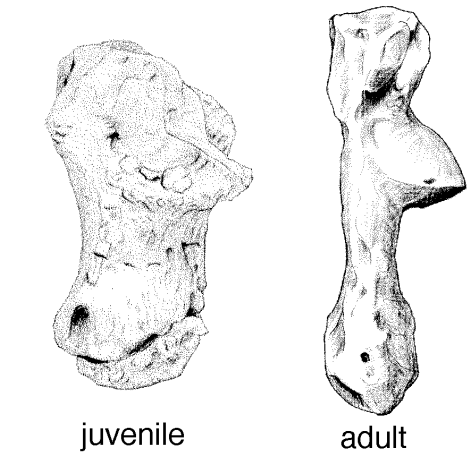
第 54 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の距骨近位面と前面の比較

Fig. 54 Comparison of proximal and cranial views of left astragalus of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*.



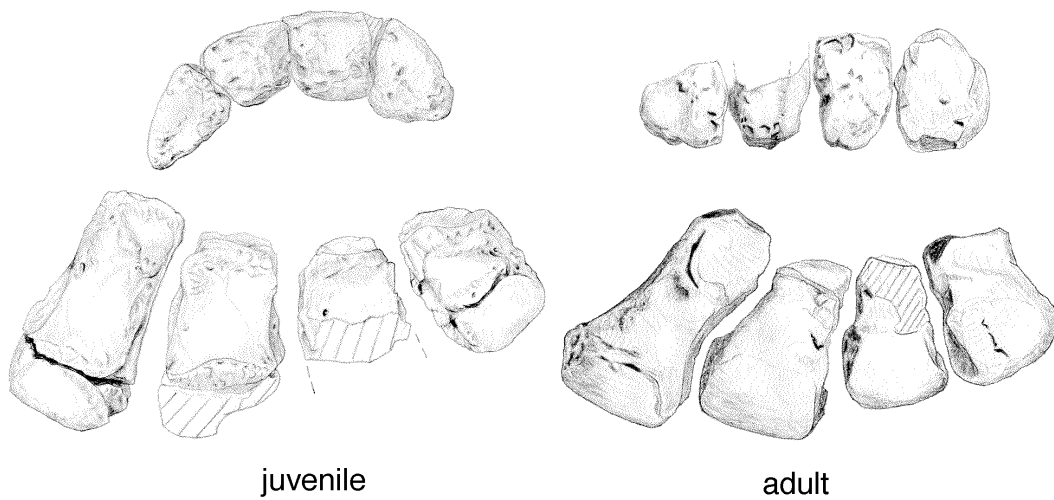
第 56 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の立方骨近位面の比較

Fig. 56 Comparison of proximal view of left cuboid of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*.



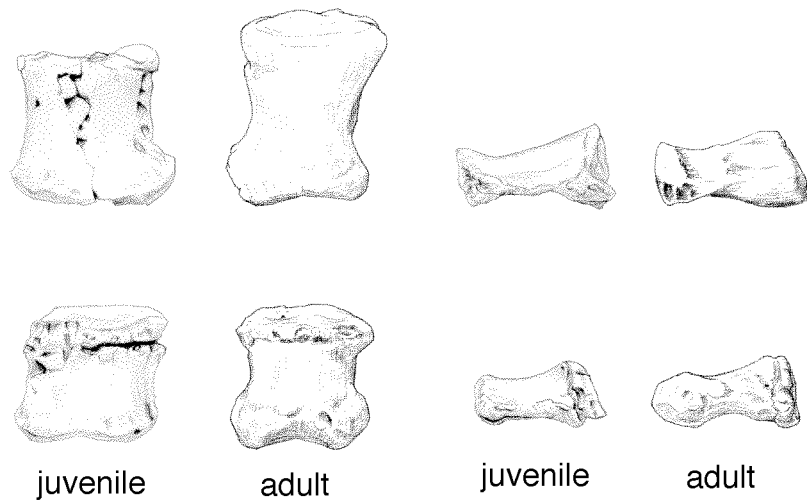
第 55 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の踵骨内側面と上面の比較

Fig. 55 Comparison of medial and upper views of left calcaneus of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*.



第 57 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の中足骨背側面と近位面の比較

Fig. 57 Comparison of dorsal and proximal views of right metatarsals of a juvenile (Utanobori-I specimen, GSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*. Reversed of the left one in the Keton.



第 58 図 *Desmostylus* の若い個体と成体の基節骨と中節骨の背側面と側面の比較

Fig. 58 Comparison of dorsal and lateral views of phalanges of a juvenile (Utanobori-I specimen, GJSJ F07743) with an adult (Keton specimen, UHR18466) of *Desmostylus*.

と体が圧平されている。骨軸の内外傾斜が弱い。指趾骨は変形のせい骨体が背腹に扁平である (第 58 図)。

4.2 *Desmostylus* と *Paleoparadoxia* の比較

Desmostylus と *Paleoparadoxia* の各骨の比較はこれまでいくつか報告がある。*Desmostylus hesperus* の気屯標本と Inuzuka (2005) による *Paleoparadoxia media* の泉標本の頭蓋は井尻・亀井 (1961)、肩甲骨と寛骨以外の肢骨と胸骨は Shikama (1966)、*D. hesperus* の出雲標本と気屯標本、Inuzuka (2005) による *Paleoparadoxia tabatai* のスタンフォード標本と *P. media* の泉標本の第 4 中足骨は犬塚ほか (1985)、*D. hesperus* の気屯標本と *P. tabatai* の関野鼻標本と *P. media* の泉標本の大腿骨は犬塚・柄沢 (1986)、*D. hesperus* の気屯標本と *P. tabatai* のスタンフォード標本の下顎骨、頸椎以外の椎骨と仙骨、胸骨と肋骨、ほとんどの肢骨、*D. hesperus* の歌登第 8 標本と *P. tabatai* のスタンフォード標本の上腕骨と膝蓋骨との比較は Inuzuka (2005) に記述されている。

そこでここではこれまでに知られていなかった頸椎と腓骨の比較を行う。ただし歌登第 1 標本は第 1 大臼歯を使用中の若い小型の個体であるため、以下の記述の中には年齢差や体格因子による差異がふくまれている。

4.2.1 頸椎

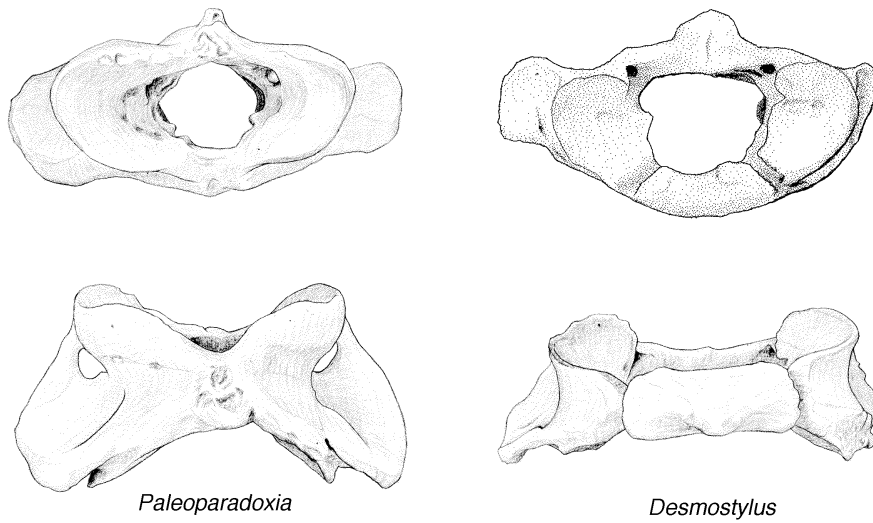
頸椎は *Desmostylus* の気屯標本では環椎の一部しか保存されておらず、*Paleoparadoxia* のスタンフォード標本には欠けているため、これまでは比較できなかった。*D. hesperus* の歌登標本と *P. media* の津山標本で初めてすべ

ての頸椎が揃ったために比較が可能になった。

各頸椎の概形は *Paleoparadoxia* では長く高く幅狭いものに対して、*Desmostylus* ではより短く低く幅広い。頸椎全体としては *Paleoparadoxia* の方が長く上に曲がるのに対して、*Desmostylus* の頸椎は短く直線状に前上方にのびる。

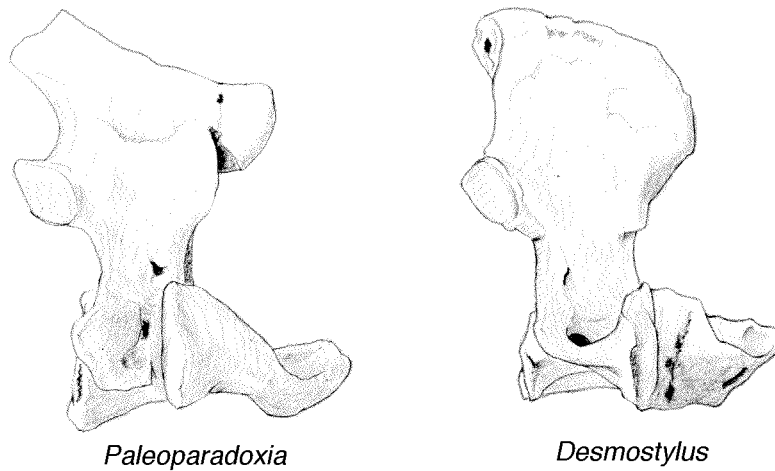
環椎の前関節窩は *Paleoparadoxia* の方が深く、関節面は上下、内外方向とも急傾斜である (第 59 図)。*Desmostylus* では浅く、緩やかである。これは後頭顆の横稜の発達程度の反映でもある。椎孔は *Desmostylus* の方が幅広い。背弓と腹弓は *Desmostylus* では前、後縁が平行で、長方形だが、*Paleoparadoxia* では正中が前後に短く、蝶形になる。背結節は *Desmostylus* では前 2/3 にあるが、*Paleoparadoxia* では前半にある。*Desmostylus* の腹結節は鋭いが、*Paleoparadoxia* では鈍い。*Desmostylus* の横突起は短く外上方へ 20° で突出し、横からみて後上方に尖る L 字形だが、*Paleoparadoxia* ではより長く、ほぼ水平、後外方へ 45° で突出し、弓形である。*Desmostylus* の翼孔は小さく、外側椎孔との間が短い、*Paleoparadoxia* ではより大きく、間は 23mm と長い。後関節窩も前関節窩と同様、*Desmostylus* の方が緩やかで、左右の関節面のなす角は 140° である。いっぽう *Paleoparadoxia* では急傾斜で 115° になる。

軸椎の歯突起は *Desmostylus* で大きく、椎孔より幅広いが、*Paleoparadoxia* ではより小さく、椎孔の幅と同程度である (第 60 図)。*Desmostylus* の椎窩は幅広く低く、上下に扁平で、下のほうが幅広い。*Paleoparadoxia* では幅狭く、高く、上の方が広い逆台形である。



第 59 図 *Paleoparadoxia* と *Desmostylus* の環椎前面と腹側面の比較

Fig. 59 Comparison of cranial and ventral views of atlas of *Desmostylus* (Utanobori I specimen) with *Paleoparadoxia* (Tsuyama specimen).



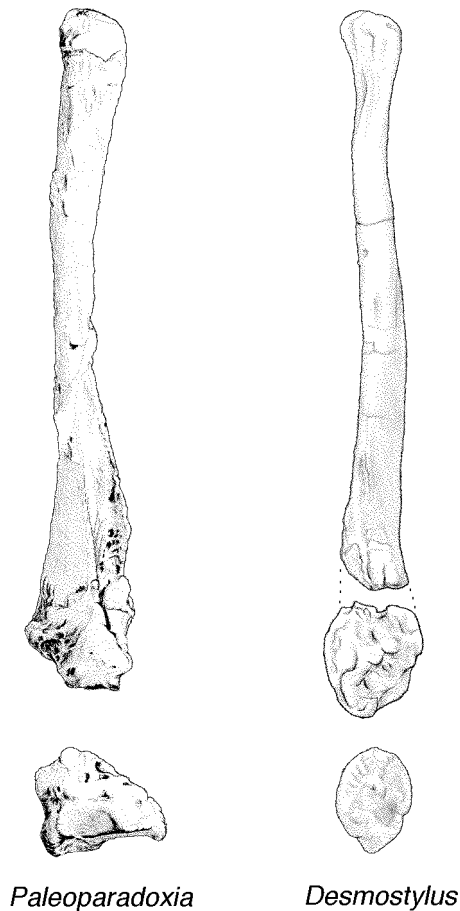
第 60 図 *Paleoparadoxia* と *Desmostylus* の軸椎右側面の比較

Fig. 60 Comparison of right lateral view of axis of *Desmostylus* (Utanobori I specimen) with *Paleoparadoxia* (Tsuyama specimen).

Desmostylus の椎体腹側面の輪郭は五角形で、腹稜はない。*Paleoparadoxia* では星形で、後で幅広がる腹稜がある。*Desmostylus* の椎孔は円形ないし垂三角形だが、*Paleoparadoxia* では縦長の鐘形となる。棘突起の背縁は *Desmostylus* では凸湾するが、*Paleoparadoxia* では凹湾し、前後が角ばる。*Desmostylus* の横突起は低位置からおこり、短く、横からみて水平だが、*Paleoparadoxia* では高位置からおこり、長く、横からみると垂直に近い。環椎の後関節窩と関節する外側関節面は *Desmostylus* では低い横長の楕円形、*Paleoparadoxia* では高い卵円形ないし

円形に近い。後関節突起の位置は *Desmostylus* では低く、*Paleoparadoxia* では高い。

第 3 頸椎以降の椎体は *Desmostylus* では低い長方形で、*Paleoparadoxia* では高い腎臓形ないし楕円形である。椎体幅に対する椎体長は *Desmostylus* が 1/3 で *Paleoparadoxia* では 1/2 である。椎孔の幅は *Desmostylus* では椎体幅より狭いが、*Paleoparadoxia* では等しい。椎弓板は *Desmostylus* では前後に短く、*Paleoparadoxia* ではとくに左右でより長い。前椎切痕と後椎切痕は *Desmostylus* の方が *Paleoparadoxia* よりも浅く、椎間孔



第61図 *Paleoparadoxia* と *Desmostylus* の腓骨内側面と遠位面の比較

Fig. 61 Comparison of medial and distal views of right fibula of *Desmostylus* (Utanobori I specimen) with *Paleoparadoxia* (Stanford specimen). Reversed of the left one in the Stanford specimen.

は *Desmostylus* の方が狭い。横突起は *Desmostylus* では椎体の下半, 全体からおこるが, *Paleoparadoxia* では上半, 後 2/3 からおこる。 *Paleoparadoxia* の方が *Desmostylus* よりも横突起の腹側への傾きが強く, より後にねじれる。先端の拡がりも *Paleoparadoxia* よりも *Desmostylus* の方が強い。横突孔は *Desmostylus* では椎体下縁の高さからおこり, 小さい楕円形であるが, *Paleoparadoxia* では椎体上半からおこり, より大きな円形となる。棘突起は *Desmostylus* の方が短い。関節突起は *Desmostylus* の方が先が細い。前後の関節突起の間は *Desmostylus* の方が短く, 浅い。 *Desmostylus* の第3頸椎の前後の関節突起の幅はほぼ等しいが, *Paleoparadoxia* では後関節突起のほうが幅広い。 *Desmostylus* では第5頸椎から前関節突起の方が後関節突起よりも幅広くなるが, *Paleoparadoxia* では第6頸椎からである。

第6頸椎の横突起の背結節は *Desmostylus* では位置が低く長い, *Paleoparadoxia* では高く短い。腹結節は

Desmostylus ではT字形で横に突出し, *Paleoparadoxia* では板状でより腹側に突出する。第7頸椎の横突起は *Desmostylus* では細く長く, 水平に突出するが, *Paleoparadoxia* では太く短く外下方に突出する。

4.2.2 腓骨

完全な腓骨が保存されている東柱目の標本は *D. hesperus* の歌登標本と *P. tabatai* のスタンフォード標本しかない。全体として *Desmostylus* の方が細長く, *Paleoparadoxia* はとくに遠位端ではるかに太い(第61図)。腓骨体のねじれの傾向は変わらないが, *Paleoparadoxia* の方が程度がやや強い。近位端の腓骨頭は *Desmostylus* では薄い楕円形, *Paleoparadoxia* ではより厚い卵円形である。 *Desmostylus* では前外方から後内方に長く, 後の方が尖るが, *Paleoparadoxia* では内外に長く, 外側の方が幅狭い。腓骨体の断面の形を近位から遠位にたどると次のように移り変わる。近位では *Desmostylus* では前外方から後内方に長い楕円形, *Paleoparadoxia* では前内方から後外方に長い卵円形である。上1/4での断面は *Desmostylus* では近位より短い楕円形で, 前内面の方がより凸面となる。 *Paleoparadoxia* では内, 外, 後に角のある垂三角形である。中央での断面は *Desmostylus* ではほぼ円形だが, 前外方に平面がある。 *Paleoparadoxia* では前外方から後内方に長い菱形である。下1/4では *Desmostylus* では前内方から後外方に長い楕円形で, 前内縁は鋭い稜となる。 *Paleoparadoxia* では内外に扁平な四辺形で, 前後に鋭い稜が走る。遠位端は *Desmostylus* では前後より上下に長い, *Paleoparadoxia* ではむしろ前後に長い。 *Desmostylus* の最下端は前よりあって尖るが, *Paleoparadoxia* では突出がめだたない。 *Desmostylus* では内側面後下部に小さな距骨関節面がみられるが, *Paleoparadoxia* ではより大きく前下部にみられ, さらに胫骨関節面と踵骨関節面も区別できる。これら関節面や稜の発達程度の違いは両標本の年齢差によるものと考えられる。

5. 論議

5.1 骨の発生

一般に骨は部位によって発生の度合いが異なる。このため思春期の人骨では各肢骨の骨端閉止期の違いが年齢推定に利用される。歌登標本は第1大臼歯を使用中の若い個体のため体の骨は成長途上にあり, いくつかの長骨では骨端が遊離している。動物の種類によって骨化の順序には違いが認められるので, ここではM1段階の年齢の *Desmostylus hesperus* についての所見をまとめておく。

環椎の腹弓は外側塊と完全に離れている。いずれも断端には軟骨付着面特有の凹凸面が残っている。生時には厚いガラス軟骨が間を隔てていたはずである。第6

頸椎から第4腰椎までの椎体外側部には椎弓根との間に内傾する骨の境界線が認められる。とくに第2から第7胸椎まではこの溝が幅広く深い。このことは脊柱では前位胸椎の成長が遅いことを示している。仙骨は各仙椎に別れていて横線は開いている。各仙椎の椎体と椎弓間も骨化せず、正中の椎体部が背側にずれている。第3仙椎の椎弓は正中で接するが、棘突起の形成にはいたらない。肋骨では肋骨頭の骨端が未形成のため、肋骨頭関節面の凹凸や肋骨頭稜の有無がはっきりしない。肩甲骨の烏口突起は左右とも保存されており、未骨化だった可能性がある。背縁には肩甲上軟骨の付着痕がある。左側の上腕骨頭は骨体から離れている。右上腕骨の小結節は欠けるが、骨体の側に軟骨が付着していた痕跡がなく未骨化だった可能性が高い。近位の骨頭や大結節と骨体の間と遠位の上腕骨頭と骨体の間の境界線には母岩が残っており、軟骨で隔てられていたことがわかる。橈骨遠位骨端もまだ開いている。尺骨肘頭の骨端は未発見である。小さい骨だけに未骨化だったかもしれない。手根骨は隣接する骨との関節面の拡がりが不十分なため角の丸い形状をしている。中手骨は遠位骨端の頭が骨体から離れ、失われている。寛骨では恥骨と坐骨は骨結合が完了しているが腸骨とは寛骨臼で離れている。寛骨後縁の坐骨結節は二次骨化によってできるが、未形成である。大腿骨は骨頭も大転子も骨体から完全に離れている。胫骨粗面上部には大きなくぼみが見られる。近位骨端とつながる部分が未骨化な状態である。腓骨の遠位骨端は骨体から完全に離れている。指(趾)骨には近位骨端の底が骨体から離れているものがある。*Desmostylus* では前肢に比べると後肢の発生の方が遅れているように見受けられる。

5.2 成長に伴う体の形態変化

東柱目 *Desmostylus* の全骨格は世界でこれまでに2個体しか知られておらず、いずれも日本にある。サハリン産の気屯標本は北海道大学総合博物館に所蔵されており、歌登標本は北海道枝幸町歌登産で産業技術総合研究所地質標本館にある。気屯標本は当初 *Desmostylus mirabilis* として各骨が記載されたが(長尾, 1935, 1941; 長尾・大石, 1934; 井尻・亀井, 1961; 犬塚, 1980a, b, 1981a, b, 1982), それまでに記載された *Desmostylus* すべての種との比較の結果, *D. hesperus* に同定された(Inuzuka et al., 1994)。気屯標本は本斗層群の上部海成層すなわち久良志層ないしは円山層下部(長尾・大石, 1934; 松井ほか, 1984)からの産出とされ、歌登標本は気屯標本と同じ中期中新世のタチカラウシナイ層(山口ほか, 1981; 柴田ほか, 1981)から産出している。したがって両標本とも中部中新統産の *D. hesperus* である。

気屯標本は第2大臼歯を使用中の成体、歌登標本は第1大臼歯を使用中の若い個体である。また北米カリフォ

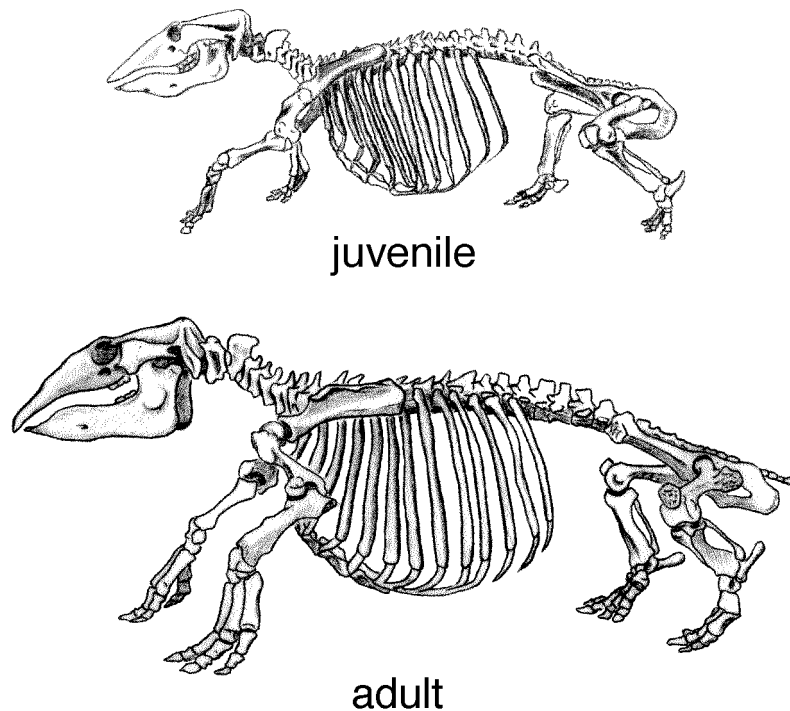
ルニア産の *D. hesperus* の臼歯の変異の比較から、両標本ともオスの個体であることが知られている(Inuzuka et al., 1994)。ほぼ同じ地質年代の近接した地域の産出で、しかも同一種の同性の個体で年齢だけが異なる標本であることから、両者を比較することで *D. hesperus* の成長に伴う体格や体の形態の変化を知ることができる。東柱目ないし *Desmostylus* の生活史はこれまで歯牙以外記録されることがないのでここでまとめておく。

気屯、歌登両標本の骨格とも側方に復元され、組み立てられている(第62図)。これらの骨格にもとづき体長と体高をはじめ各部の計測値が得られた。歌登標本の体長は1.7m、気屯標本は2.3mある。体重は歌登標本の縮小模型の容積を量ることにより約290kgとされ、気屯標本は体格の比例計算から約1.5tである(Inuzuka, 1996)。

大臼歯の歯冠長では歌登標本の第1大臼歯に対して気屯標本の第2大臼歯は140%である。体長では歌登標本に対して気屯標本は165%になる。*Desmostylus* の大臼歯は現生の長鼻類のように水平交換をし、第1から第3大臼歯へと順次拡大する。体格の増大とともにより大きい歯種に交換するので理に叶っている。ただしこの両標本の比較では体の成長のわりに臼歯の拡大率は小さい。

骨の形態に関しては若い歌登標本に比べて成体の気屯標本などでは次のような特徴がみられる。胸椎の椎体の前傾は弱い。全体の幅のわりに椎弓板が幅広い。前位胸椎の棘突起の傾斜は弱い。腰椎横突起の先の後傾は弱い。椎体幅のわりに横突起が長い。気屯標本では歌登標本とは逆に前位腰椎の棘突起が垂直で後半は前傾する。仙骨翼は厚い。耳状面の下方凸湾は強い。肋骨全体に長さのわりにより太く厚い。肋骨角の位置は高い。前位で背筋野は幅広く、傾きが強い。遠位端がより太い。第3中胸骨は前後長が外側に長く、長さのわりに幅広くなる。

肩甲骨全体として幅のわりに長い。内外方向の湾曲が強い。縁は厚い。肩甲棘は高く厚く、結節は強い。最高点の位置はより低い。肩峰の厚さは厚い。関節窩の幅は広く、前後に短い。肩甲頭の位置が高い。上腕骨では上腕筋溝が鈍い。上腕骨稜下部が後湾し、骨体がS字状になる。滑車関節面が広がる。肘頭窩が深まり、鈎突窩は浅くなる。橈骨・尺骨全体として前後に幅広い。尺骨体の内側縁と後縁の湾曲が強い。肘頭は太く、後への曲がり強い。滑車切痕は太く、肘突起は長い。橈骨頭窩は前後径のわりに幅狭い。尺骨体後縁の凹湾は湾曲が強い。尺骨の近遠位両端が太い。橈骨体遠位部の前後径が長い。遠位部後縁の後方への張り出しが強い。橈骨遠位端外側縁の凹湾が強い。手根骨関節面の発達が良い。全体として幅のわりに前後に長い。前縁の湾曲が強い。舟状骨は高さのわりに幅広く、前後に長い。月状骨は突起が高く強い。三角骨は幅のわりに長い。有頭骨は幅広く、下面の湾曲が緩やかになる。



第 62 図 *Desmostylus* の若い個体（歌登標本）と成体（気屯標本）の骨格の比較

Fig. 62 Comparison of whole skeleton of a juvenile (Utanobori I specimen) with an adult (Keton specimen) of *Desmostylus*.

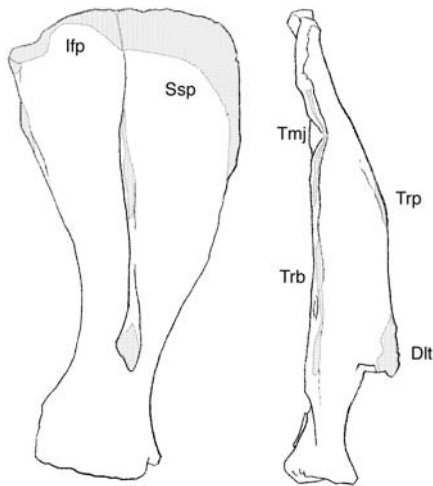
寛骨全体として長さのわりに頑丈である。腸骨稜の前縁は外側部より中央部が最も前に出る。腸骨稜は幅のわりに厚く、とくに仙結節は厚い。寛結節は中央部よりも薄い。腸骨翼の広がり強い。腸骨は長さのわりに幅広く厚い。後の坐骨切痕の湾入は深い。寛骨臼は横より斜め後に面する。恥骨はより前方に突出するので、骨盤結合の位置はより前になる。閉鎖孔は歌登標本の平行四辺形に対して紡錘形である。坐骨弓角はより大きい。骨盤結合はより長い。大腿骨頭の横径が前後径のわりに大きい。骨頭はより内向きである。小転子の突出は鈍い。膝蓋骨は歌登第 1 標本に比べて成体の第 8 標本では高さのわりに幅広い。上縁が前上方に突出する。外側への傾きはより弱い。関節面がより低く幅広い。脛骨全体として長さのわりに幅広い。全体の内旋はより強い。前縁の幅はより広い。骨体内側縁の凹湾はより浅い。遠位関節面は後縁の突出がより強い。内果の下方突出が強い。踵距面はより前向きである。足根骨距骨滑車の内果関節部がより内側に突出する。踵骨は全体に長く、上下に薄い。距骨と関節した時、踵骨隆起上縁の外側への傾きが弱い。立方骨は前後に長い。第 2～5 中足骨の骨軸の内外傾斜が強い。

成体は幼体に比べて大きいので、上記の形態差には体格因子によるものが相当数ふくまれている。骨の形態の

うち体格因子によるものは近縁で体格だけが異なる現生の種同士の比較や化石をふくめた別系統の大型種同士の比較によって選び出すことができる (Inuzuka, 2000 ; 犬塚・澤村, 2007)。これらをのぞくと大きさの影響のない真の年齢差が得られる。結局、東柱目 *D. hesperus* の体は成長とともに腰椎の横突起が後に傾かず、棘突起の前傾が後に移る、上腕骨では骨体が S 字状になり、鈎突窩は浅くなる、尺骨の肘頭の曲がりが強まり、寛骨では腸骨稜の最も前に出る部位が外側から内側に移り、寛骨臼の向きがより後になる、膝蓋骨の外側への傾きが弱まる、ということになる。

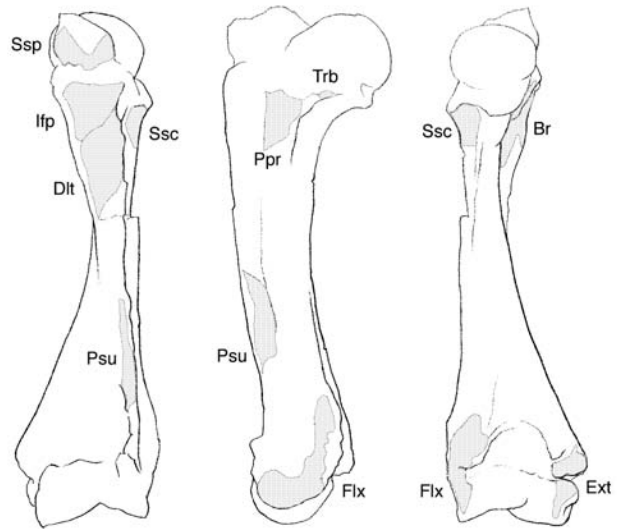
5.3 筋と運動の復元

歌登第 1 標本は骨の表面の保存がきわめてよいため関節や粗面など筋付着点の痕跡が観察できる部位が多い。個々の筋の付着位置や推定筋量はその動物の骨格復元や筋復元の基礎データとなる。そこでミラーほか (1974) を参考にしておもな肢骨の筋付着部位を推定した。肩甲骨の外側面と後面、上腕骨の前面・内側面・後面、寛骨の背側面と外側面、大腿骨の前面・内側面・後面と前肢骨と後肢骨の外側面で粗面にはもれなく網を掛けて図示している (第 63～68 図)。そのうち筋が同定できた箇所には筋名を付してある。長骨の骨端周辺の隆起粗面や



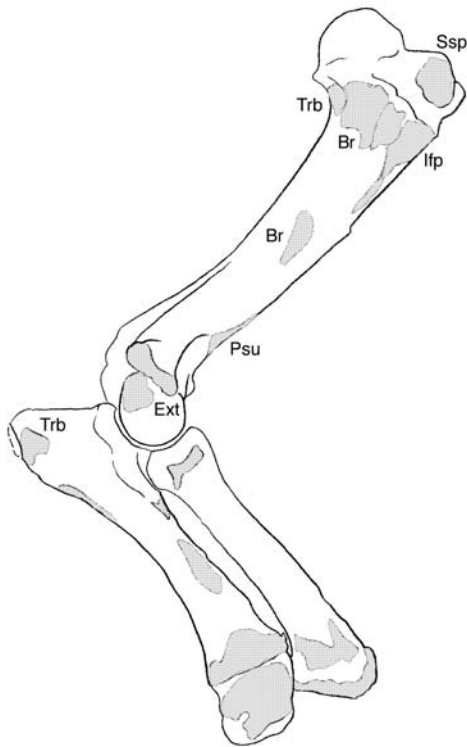
第 63 図 肩甲骨の筋付着位置. 外側面, 後面

Fig. 63 Muscle attachment area of the scapula. Lateral and caudal views.
Dlt: M. deltoideus, Ifp: M. infraspinatus, Ssp: M. supraspinatus, Tmj: M. teres major, Trb: M. triceps brachii, Trp: M. trapezius.



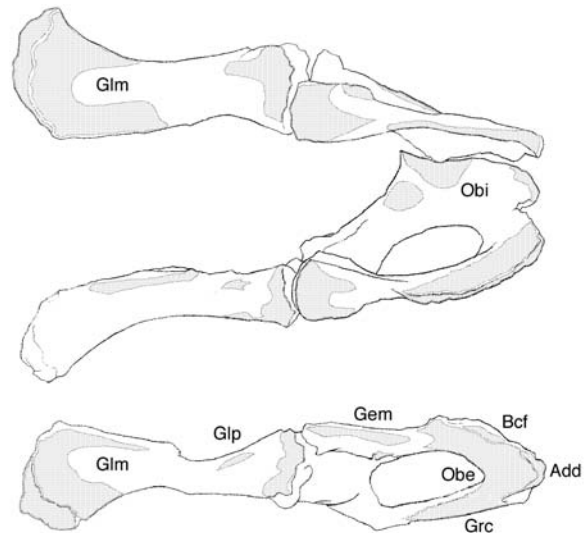
第 64 図 上腕骨の筋付着位置. 前面, 内側面, 後面

Fig. 64 Muscle attachment area of the humerus. Cranial, medial and caudal views.
Br: M. brachialis, Dlt: M. deltoideus, Ext: Mm. extensores antebrachii, Flx: Mm. flexores antebrachii, Ifp: M. infraspinatus, Ppr: M. pectoralis profundus, Psu: Mm. pectorales superficiales, Ssc: M. subscapularis, Ssp: M. supraspinatus, Tm: M. teres minor, Trb: M. triceps brachii, Caput accessorium.



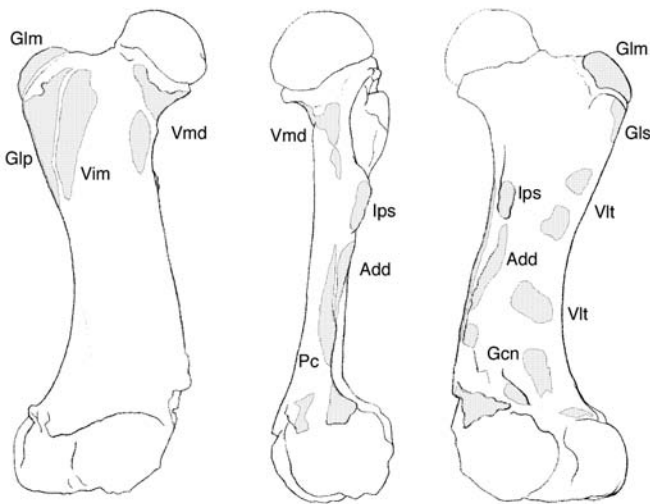
第 65 図 前肢骨の筋付着位置. 外側面

Fig. 65 Muscle attachment area of the forelimb. Lateral view.
Br: M. brachialis, Ext: Mm. extensores antebrachii, Ifp: M. infraspinatus, Psu: Mm. pectorales superficiales, Ssp: M. supraspinatus, Tm: M. teres minor, Trb: M. triceps brachii.



第 66 図 寛骨の筋付着位置. 背側面, 左側面

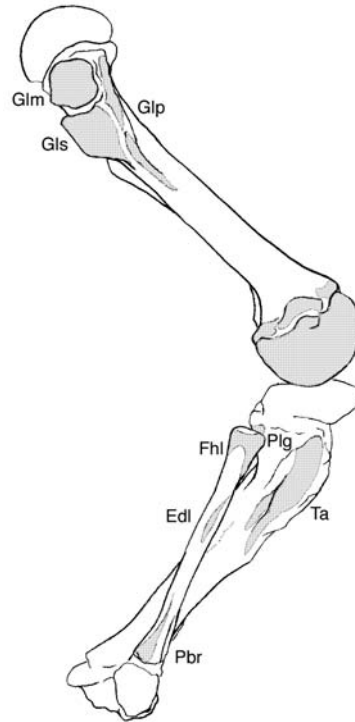
Fig. 66 Muscle attachment area of the coxal bone. Dorsal and left lateral views.
Bcf: M. biceps femoris, Flx: Mm. flexores femoris, Gem: Mm. gemelli, Glm: M. gluteus medius, Glp: M. gluteus profundus, Grc: M. gracilis, Obe: M. obturatorius externus, Obi: M. obturatorius internus.



第 67 図 大腿骨の筋付着位置. 前面, 内側面, 後面

Fig. 67 Muscle attachment area of the femur. Cranial, medial and caudal views.

Add: Mm. adductores, Gcn: M. gastrocnemius, Glm: M. gluteus medius, Glp: M. gluteus profundus, Gls: M. gluteus superficialis, Ips: M. iliopsoas, Pc: M. pectineus, Vim: M. vastus intermedius, Vlt: M. vastus lateralis, Vmd: M. vastus medialis.



第 68 図 後肢骨の筋付着位置. 外側面

Fig. 68 Muscle attachment area of the hind limb. Lateral view.

Edl: M. extensor digitorum lateralis, Fhl: M. flexor hallucis longus, Glm: M. gluteus medius, Glp: M. gluteus profundus, Gls: M. gluteus superficialis, Pbr: M. peroneus brevis, Plg: M. peroneus longus, Ta: M. tibialis cranialis.

結節は関節包や関節外靭帯の付着痕である。

Inuzuka (1984) は気屯標本の個々の骨の観察と現生哺乳類との比較に基いて *Desmostylus* の基本姿勢が基脚を体側に張りだす側方型であることを提唱した。しかしながら、気屯標本は地層中に埋没している間の二次的変形が著しいため、肢骨の関節面で正しく関節させることができない。具体的には肘関節で滑車切痕に上腕骨顆がはまらず、前腕手根関節・股関節・距腿関節では遠位の側の関節頭が近位の潰れた関節窩に入らない。

基本姿勢は爬虫類のような側方型に復元されたものの、哺乳類の関節をもつ *Desmostylus* が爬虫類のように体幹を横にくねらせずにじっさいに脚を前後に振って歩けるかどうかを検証する必要があった。さいわい歌登標本は気屯標本に比べて変形が乏しいため、肢骨の関節面もよりよく保存されている。そこで歌登標本の骨格復元模型を制作するさいに体肢のおもな関節に骨の形や復元姿勢から想定される動きを模して金属性の可動ジョイントを組み込んだ (犬塚, 1995)。

具体的な各骨の動きは次のとおりである。肩甲骨は胸部の背面にのり、有蹄類には鎖骨がないため前向きの関

節窩が内外に振れるようにする。肩関節は形態上は球関節ながら、現生の大型陸生四足獣では事実上 1 軸性の蝶番関節なので、上腕骨が平坦な肋骨面と同じ平面上を屈伸だけできるようにする。肘関節は最も厳密な 1 軸性の蝶番関節なので通常どおり前腕の屈伸のみである。手首の関節は複雑で *Desmostylus* に特有なものである。内側にある橈骨の遠位関節面は凹面で前側の壁が高く、外側の尺骨の遠位関節面は凸面で幅広く前後に薄い。いっぽうこれらと関節する手根骨の上面の近位関節面は、内側の舟状骨と月状骨では凸面、外側の三角骨では凹面となっていて、前腕骨とは逆である。前腕の橈骨と尺骨をあわせ、近位手根骨の 3 骨をひと塊にしてから橈尺骨と関節させ、両者が互いに脱臼しないように滑らせると、許される動きは 1 種類しかない。それは内側と外側にある凸面をもつ関節頭の回転中心を結んだ線の周りをわずかに滑る車軸関節である。じっさいにその中に金属製の回転軸を通すと動かなくなるので、内側の舟状骨近位面の曲率から想定される回転軸の位置と、外側の尺骨の回転軸の位置の外がわにジョイントを設置してある。

後肢では股関節は通常どおりの球関節で、大腿骨は屈

伸, 内外転, 内外旋の3軸の動きができるようにする。膝関節は脛骨近位関節面が浅いため骨の形状をみるかぎり運動の自由度がわからない。そこで現生の陸生大型獣の通例にならって1軸性の蝶番関節としている。足首の距腿関節は肘関節につぐ厳密な蝶番関節なので、やはり屈伸だけができるような金具をつける。

こうして *Desmostylus* の体肢の関節の形を模した復元骨格が完成した。この骨格模型を使ってじっさいに手や足の先を体軸に平行に前後に振って動けるのかどうか、また、その時に各骨はどのように動くのかを確かめた。その結果、前肢では肩甲骨から前腕までが1平面上で屈伸することで先端の手が前後し、後肢では大腿骨が股関節でコンパスのような描円運動をすることによって膝が上下しつつ円弧の軌跡を描いて前後し、足の先も前後運動することが明らかになった。また、前後肢ともこれ以外の動きでは前後往復運動ができないことから、*Desmostylus* はこのような脚の運びで歩いたと推定される。

脚の運び方がわかると、次はおもな駆動筋や体重支持筋の推定である。初めに述べたように歌登標本の骨の表面には筋粗面が残っているので、いくつかの筋は起始と停止の位置がわかる。そこでこれを手がかりにして関節可動復元骨格模型の筋があったと想定される位置に平ゴム製のバンドを貼りつけた。とくに体幹から体肢にかけて走る肢帯筋はもれなく行う。そのうえで先のような脚の運びを再現させると、歩容の各相で筋を模したゴムバンドが緊張したり緩んだりする。たとえば中立の基本姿勢から脚を後に動かせば、より前にあるバンドが引っ張られて緊張し、後がわのバンドが緩む。じっさいの筋は作用時に収縮し、弛緩時に伸ばされるので、この場合は緩んだ後がわのバンドが後引筋、つまり駆動筋ということになる。同様にして、回復行程に働く前引筋、体重支持筋の内転筋、遊脚期に働く外転筋が区別できる。

この結果、前肢では前引筋が上腕頭筋、後引筋が広背筋、内転筋が浅胸筋、外転筋が僧帽筋がおもに働くことがわかった。後肢では前引筋が腸腰筋、後引筋が中殿筋と大腿屈筋群、内転筋が薄筋を初めとする大腿内転筋群、外転筋が浅殿筋と推定された。

6. まとめ

北海道歌登産の *Desmostylus hesperus* の歌登第1標本 (GSJ F07743) の体の骨を記載し、もう1体の全骨格である気屯標本と形態および計測値を比較した。この結果、以下のような点が明らかになった。

- 成体の気屯標本との比較による成長にともなう変化は次の点である。
- ・腰椎の横突起の後方への傾きが減り、棘突起の前傾部位が後に移る。
- ・上腕骨では骨体がS字状になり、鉤突窩は浅くなる。

- ・尺骨の肘頭の後への曲がりが強まる。
- ・寛骨では腸骨稜の最も前に出る部位が外側から内側に移り、寛骨臼がより後を向く。
- ・膝蓋骨の外側への傾きが弱まる。

気屯標本で欠けている頸椎と腓骨については初めて *Paleoparadoxia* との比較を行った。

若い歌登標本には骨端が開いている骨が多い。椎骨とおもな肢骨の骨端の形成や閉じ具合など体の骨の発生状況をまとめた。

歌登標本の関節可動式復元骨格模型によって側方型の *Desmostylus* の体肢が矢状面上を往復して脊柱の側湾なしに歩けることを示した。

歌登標本は骨表面の保存がよいため筋が付着する粗面や結節などが明瞭である。骨格模型上で筋の位置にゴムバンドを貼りつけて体肢を屈伸させることにより、おもな体重支持筋や駆動筋を推定した。

文 献

- 鎮西清隆 (1984) デスモスチルス類の産状と時代的・古地理的分布。地団研専報 28 デスモスチルスと古環境, 13-23.
- Clark, J. M. (1991) A new Early Miocene species of *Paleoparadoxia* (Mammalia: Desmostylia) from California. *Jour. Vert. Paleont.*, **11**, 490-508.
- 長谷川善和・木村敏之 (2008) 群馬県西部の安中層群産大型 *Paleoparadoxia* について。群馬県立自然史博物館研究報告, 12, 15-33.
- 長谷川善和・田中宏之 (1987) 高崎の大型 *Desmostylus*。日本産海生哺乳類化石の研究, 44.
- Hay, O. P. (1915) A contribution to the knowledge of the extinct sirenian *Desmostylus hesperus* Marsh. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, **49**, 381-397.
- 一ノ谷団体研究グループ (1982) 島根県, 布志名層より *Desmostylus* の産出。地球科学, 36, 224-228.
- 井尻正二 (1937) 古生物学における歯式の問題。新たに得られたる *Desmostylus japonicus* の Zahnkeim m₂' の分類記載を中心として。地質雑, 44, 837-856.
- 井尻正二・亀井節夫 (1961) 樺太産の *Desmostylus mirabilis* Nagao と岐阜県産の *Paleoparadoxia tabatai* (Tokunaga) の頭蓋骨の研究。地球科学, 53, 1-27.
- 犬塚則久 (1980a) 樺太産 *Desmostylus mirabilis* の骨格 I。環椎・胸椎。地球科学, 34, 205-214.
- 犬塚則久 (1980b) 樺太産 *Desmostylus mirabilis* の骨格 II。腰椎・仙骨・尾椎。地球科学, 34, 247-257.
- 犬塚則久 (1981a) 樺太産 *Desmostylus mirabilis* の骨格 III。肋骨・肩甲骨・寛骨。地球科学, 35, 1-18.
- 犬塚則久 (1981b) 樺太産 *Desmostylus mirabilis* の骨格 IV。中手骨。地球科学, 35, 240-244.

- 犬塚則久 (1982) 樺太産 *Desmostylus mirabilis* の骨格 V. 肢骨. 地球科学, 36, 117-127.
- Inuzuka, N. (1984) Skeletal Restoration of the Desmostylians: Herpetiform Mammals. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. Biol.*, 9, 157-253.
- 犬塚則久 (1988) 北海道歌登町産 *Desmostylus* の骨格 I. 頭蓋. 地調月報, 39, 139-190.
- 犬塚則久 (1989) *Desmostylus* 臼歯の歯種同定の再検討—*D. japonicus* の模式標本 (戸狩標本) を中心として—. 地質雑, 95, 17-31.
- 犬塚則久 (1995) デスモスチルスの歩行機能に関する古生物学的研究. (課題番号 05804024) 平成6年度科学研究費補助金 (一般研究C) 研究成果報告書, 1-23.
- Inuzuka, N. (1996) Body size and mass estimates of desmostylians (Mammalia). *Jour. Geol. Soc. Japan*, 102, 816-819.
- 犬塚則久 (2000) 東柱目研究の動向と展望. 足寄動物化石博物館紀要, 1, 9-24.
- Inuzuka, N. (2000) Aquatic adaptation in desmostylians. *Hist. Biol.* 14, 97-113.
- Inuzuka, N. (2005) The Stanford skeleton of *Paleoparadoxia* (Mammalia: Desmostylia). *Bull. Ashoro Mus. Paleont.*, 3, 3-110.
- Inuzuka, N. (2006) Postcranial skeletons of *Behemotops katsuiei* (Mammalia: Desmostylia). *Bull. Ashoro Mus. Paleont.*, 4, 3-52.
- 犬塚則久・柄沢宏明 (1986) 能登半島の中新統石灰質砂岩層産のパレオパラドキシア. 地球科学, 40, 294-300.
- 犬塚則久・澤村 寛 (2007) 長鼻類の骨学—大型獣の体骨における体格因子と系統因子の識別—. 亀井節夫先生傘寿記念論文集, 79-89.
- 犬塚則久・高安克己・谷戸 茂 (1985) 島根県出雲の中新統布志名層産のデスモスチルスの中手骨. 地球科学, 39, 453-458.
- Inuzuka, N., Domning, D. P. and Ray, C. E. (1994) Summary of taxa and morphological adaptations of the Desmostylia. *The Island Arc*, 3, 522-537.
- Khomenko, J. (1928) Neue Ergebnisse über die Familie der Desmostylidae. *Russian Mineralogy*, 57[1], 140-147.
- 木村方一 (1985) 北海道穂別町産デスモスチルスについて (第2報). 穂別町博物館研報, 2, 51-62.
- 木村方一・赤松守雄 (1984) 北海道穂別町産デスモスチルスについて. 穂別町博物館研報, 1, 11-23.
- 木村方一・小栗 宏 (1985) 最大の *Desmostylus* の上腕骨と膝蓋骨. 化石研会誌, 18[1], 11-20.
- 甲能直樹 (2000) *Desmostylus japonicus* Tokunaga and Iwasaki, 1914: 完模式標本 (NSM-PV 5600) 研究の100年. 足寄動物化石博物館紀要, 1, 137-151.
- Marsh, O. C. (1888) Notice of a new fossil sirenian, from California. *Amer. Jour. Sci.*, ser. 3, 35, 94-96.
- 松井 愈・山口昇一・木村方一 (1984) 北海道およびサハリンから産出した *Desmostylus* の層準と産状. 足寄動物化石博物館紀要, 1, 51-61.
- Matsumoto, H. (1918) A contribution to the morphology, paleobiology and systematic of *Desmostylus*. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.*, ser. 2, 3, 61-74.
- ミラー・クリステンセン・エバンス (1974) 犬の解剖学, 和栗秀一・醍醐正之ほか訳, 学窓社, 東京, 584p.
- 長尾 巧 (1935) 5. 樺太気屯産 *Desmostylus: D. mirabilis* nov. 地質雑, 42, 822-824.
- Nagao, T. (1937) A new occurrence of a small *Desmostylus* tooth in Hokkaido. *Proc. Imp. Acad. Tokyo*, 13, 110-113.
- 長尾 巧 (1941) *Desmostylus* の骨格に就て. 矢部教授還暦記念祝賀講演録, 43-52.
- 長尾 巧・大石三郎 (1934) 樺太国境付近にて発見されたデスモスチルス (*Desmostylus*) の遺骸に就て. 地学雑, 46, 103-111.
- 仲谷英夫・渡部真人・赤松守雄 (1992) 新しく北海道留萌郡小平町から産出した中新世東柱目 (哺乳綱) 化石 (予報). 日本古生物学会第141回例会講演予稿集, 20.
- 野村正純・犬塚則久・廣田清治・渡部真人・青木良輔 (2001) 岩屋化石動物群シリーズ, その5: 中期中新統七尾石灰質砂岩層産の哺乳動物化石等について. 七尾市少年科学館研究報告, 5, 1-36.
- 岡崎美彦 (1977) 瑞浪層群の哺乳動物化石 (その2). 瑞浪化石博物館研究報告, 4, 9-24.
- 大石雅之・藤原 治・小笠原憲四郎 (1992) 宮城県亘理郡亘理町の中新統山入層から産出した東柱類上腕骨化石について. 岩手県立博物館研究報告, 10, 1-9.
- Reinhart, R. H. (1959) A review of the Sirenia and Desmostylia. *Univ. California Publ. Geol. Sci.*, 36, 1-146.
- 柴田 賢・山口昇一・石田正夫・根本隆文 (1981) 北海道歌登町産 *Desmostylus* 包含層の地質年代. 地調月報, 32, 545-549.
- 鹿間時夫 (1957) デスモスチルス (東柱獣) の骨格. 自然科学と博物館, 24, 16-21.
- Shikama, T. (1966) Postcranial skeletons of Japanese Desmostylia. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Paper*, 12, 1-202.
- 鈴木明彦 (2000) 北海道における中新世軟体動物化石群の古環境特性. 足寄動物化石博物館紀要, 1, 57-66.

高安克己・中村武史 (1984) 宍道湖南岸のデスモスチルス類産出層と貝化石からみたその古環境. 地団研専報 28 デスモスチルスと古環境, 91-99.

Tokunaga, S and Iwasaki, C. (1914) Notes on *Desmostylus japonicus*. *J. Geol. Soc. Tokyo*, **21**, 33.

VanderHoof, V. L. (1937) A study of the Miocene sirenian *Desmostylus*. *Univ. California Publ. Geol. Sci.*, **24**, 169-262.

Yabe, H. (1959) A problem on the geological range and

geographical distribution of Desmostylids. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, **33**, 44-51.

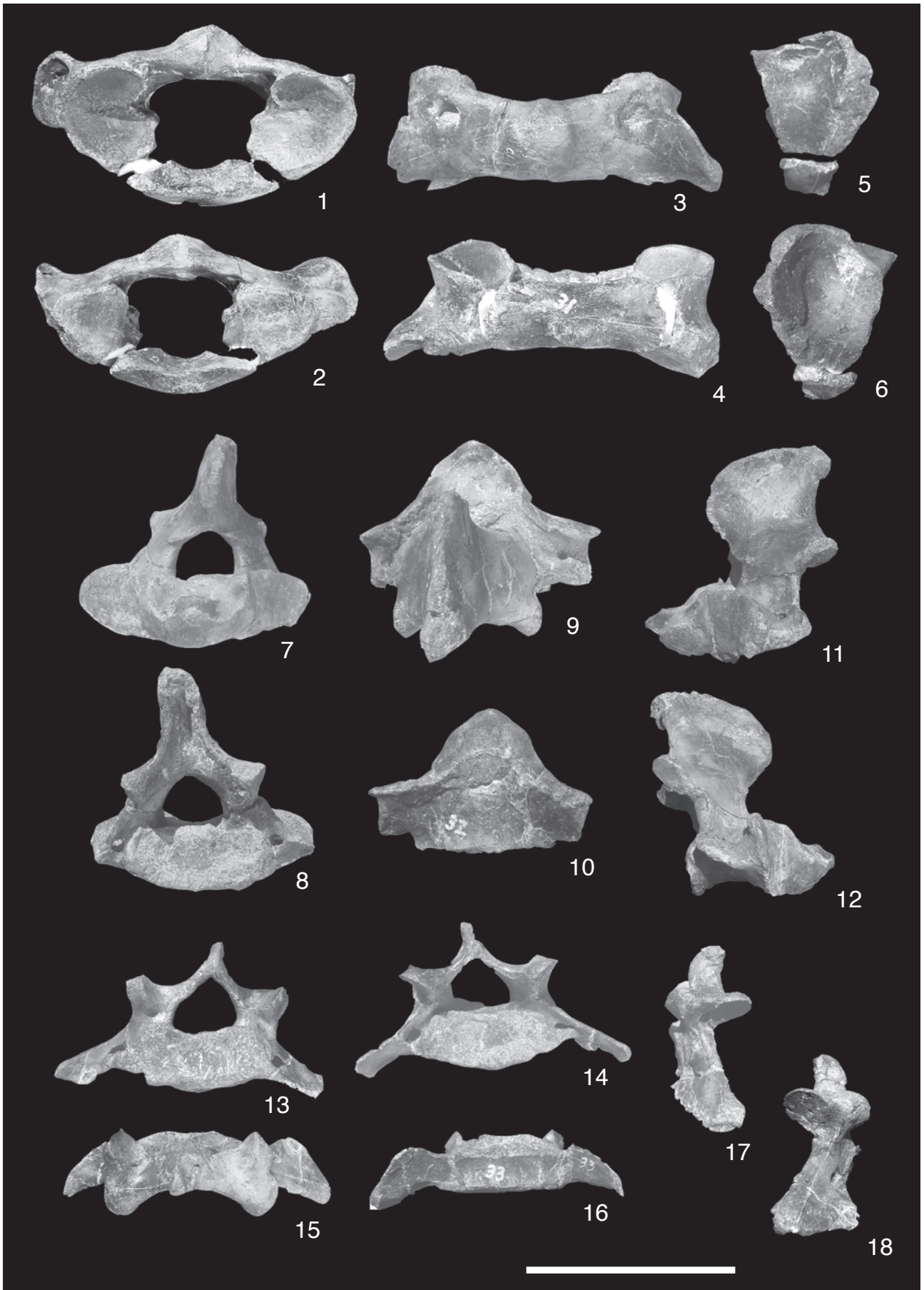
山口昇一 (1978) 北海道歌登町上徳志別からデスモスチルスの発見. 地質ニュース, 281, 15-19.

山口昇一・犬塚則久・松井 愈・秋山雅彦・神戸信和・石田正夫・根本隆文・谷津良太郎 (1981) 北海道歌登町産 *Desmostylus* の発掘と復元. 地調月報, 32, 527-543.

(受付: 2008年2月21日; 受理: 2009年2月6日)

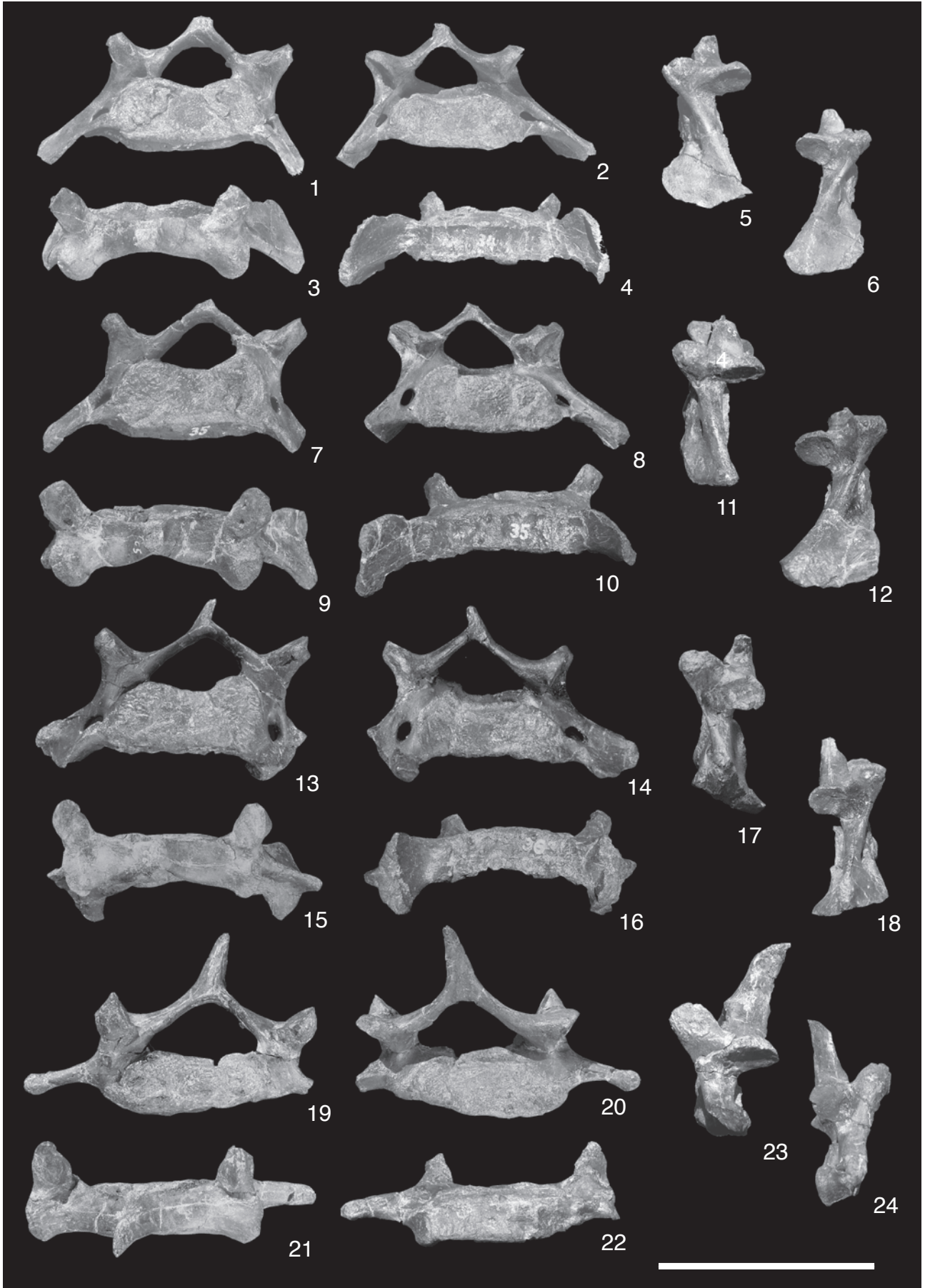
図版 I *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の第1～第3頤椎

Plate I First to third cervical vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-8~10) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm. 1-6: atlas, 7-12: axis, 13-18: third cervical vertebra. 1, 7, 13: cranial view, 2, 8, 14: caudal view, 3, 9, 15: dorsal view, 4, 10, 16: ventral view, 5, 11, 17: left lateral view, 6, 12, 18: right lateral view.



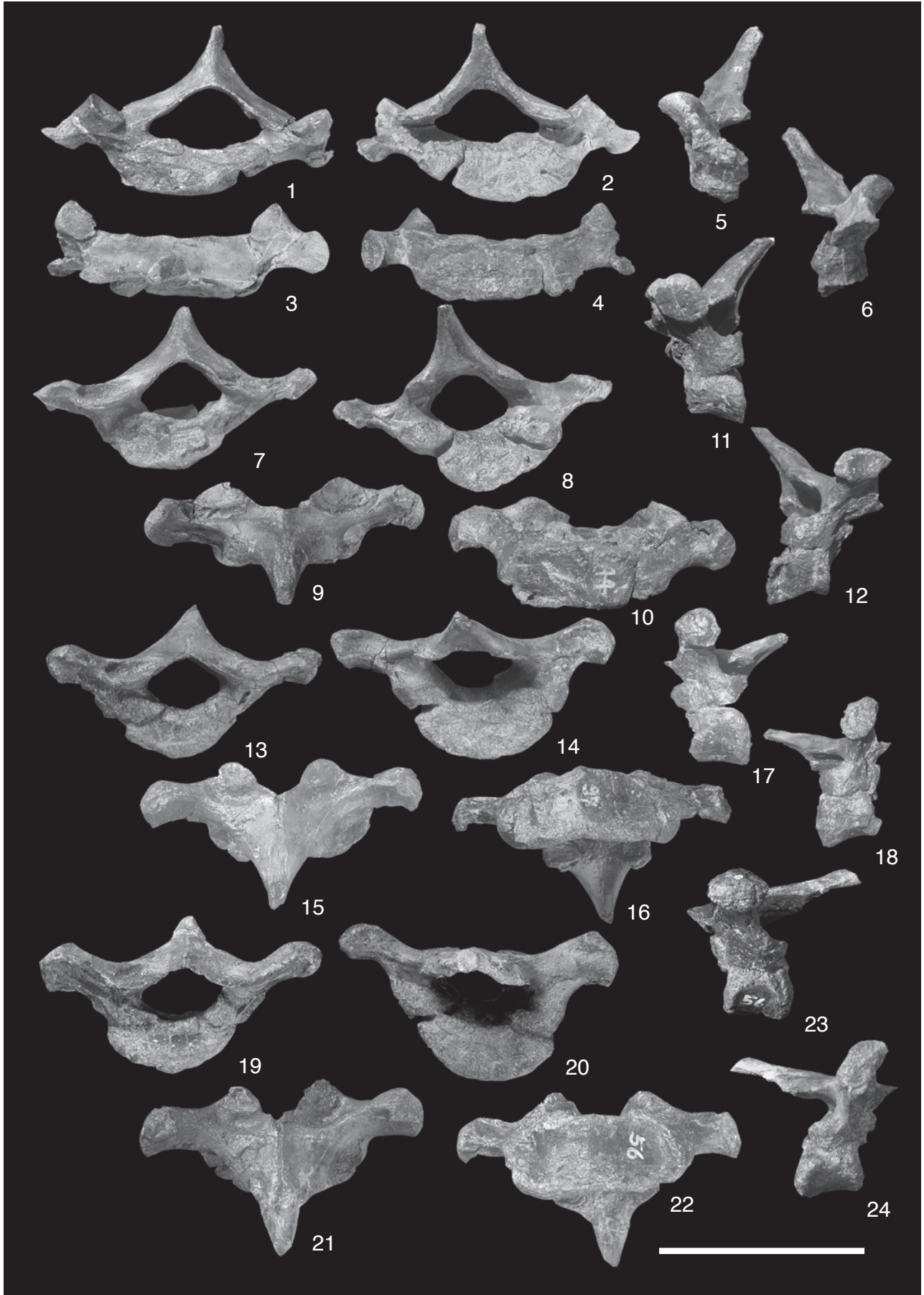
図版 II *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の第 4 ~ 第 7 頸椎

Plate II Fourth to seventh cervical vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-11~14) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm. 1-6: fourth cervical vertebra, 7-12: fifth cervical vertebra, 13-18: sixth cervical vertebra, 19-24: seventh cervical vertebra. 1, 7, 13, 19: cranial view, 2, 8, 14, 20: caudal view, 3, 9, 15, 21: dorsal view, 4, 10, 16, 22: ventral view, 5, 11, 17, 23: left lateral view, 6, 12, 18, 24: right lateral view.



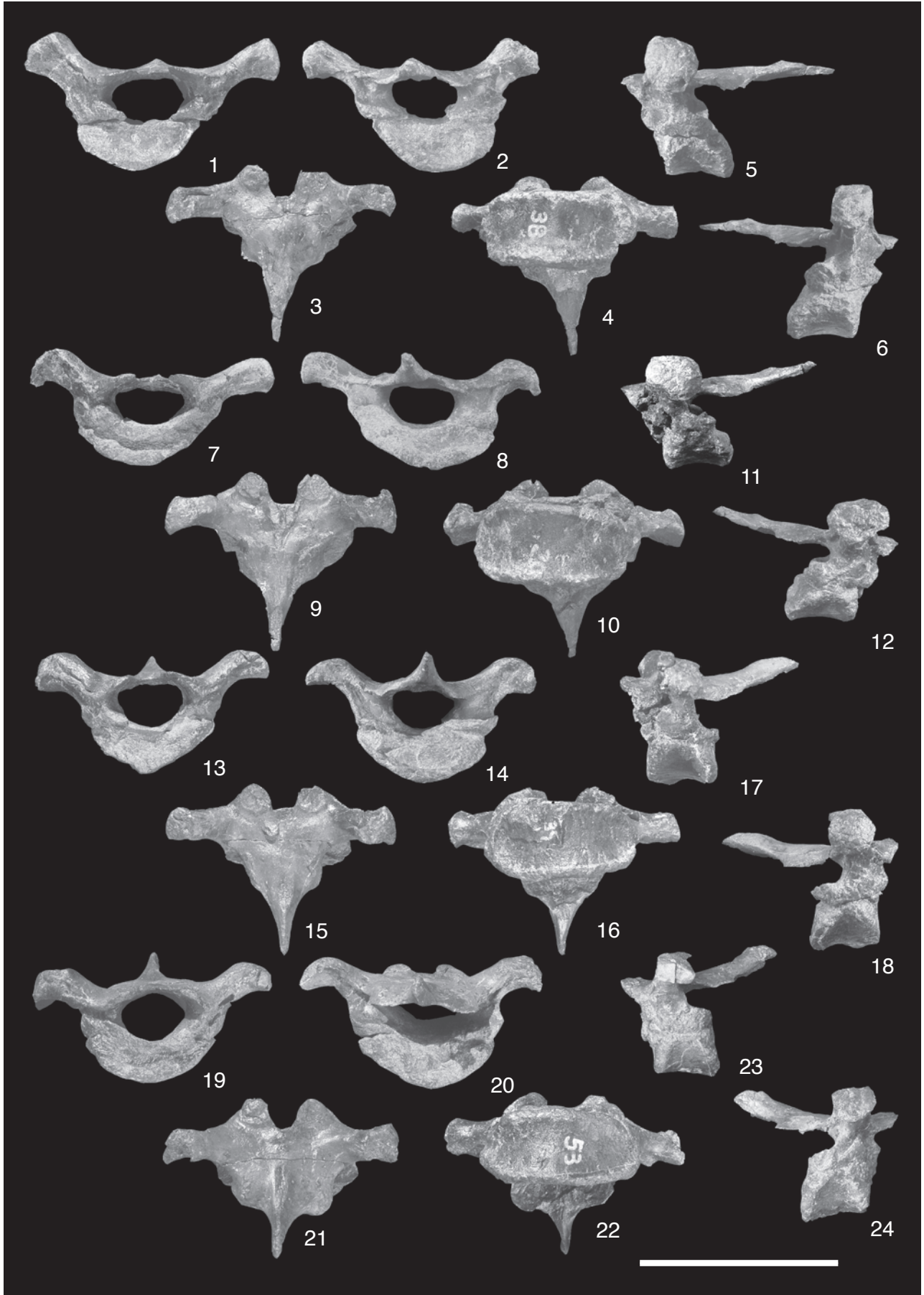
図版Ⅲ *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の第1～第4胸椎

PlateⅢ First to fourth thoracic vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-15~18) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10cm. 1-6: first thoracic vertebra, 7-12: second thoracic vertebra, 13-18: third thoracic vertebra, 19-24: fourth thoracic vertebra. 1, 7, 13, 19: cranial view, 2, 8, 14, 20: caudal view, 3, 9, 15, 21: dorsal view, 4, 10, 16, 22: ventral view, 5, 11, 17, 23: left lateral view, 6, 12, 18, 24: right lateral view.



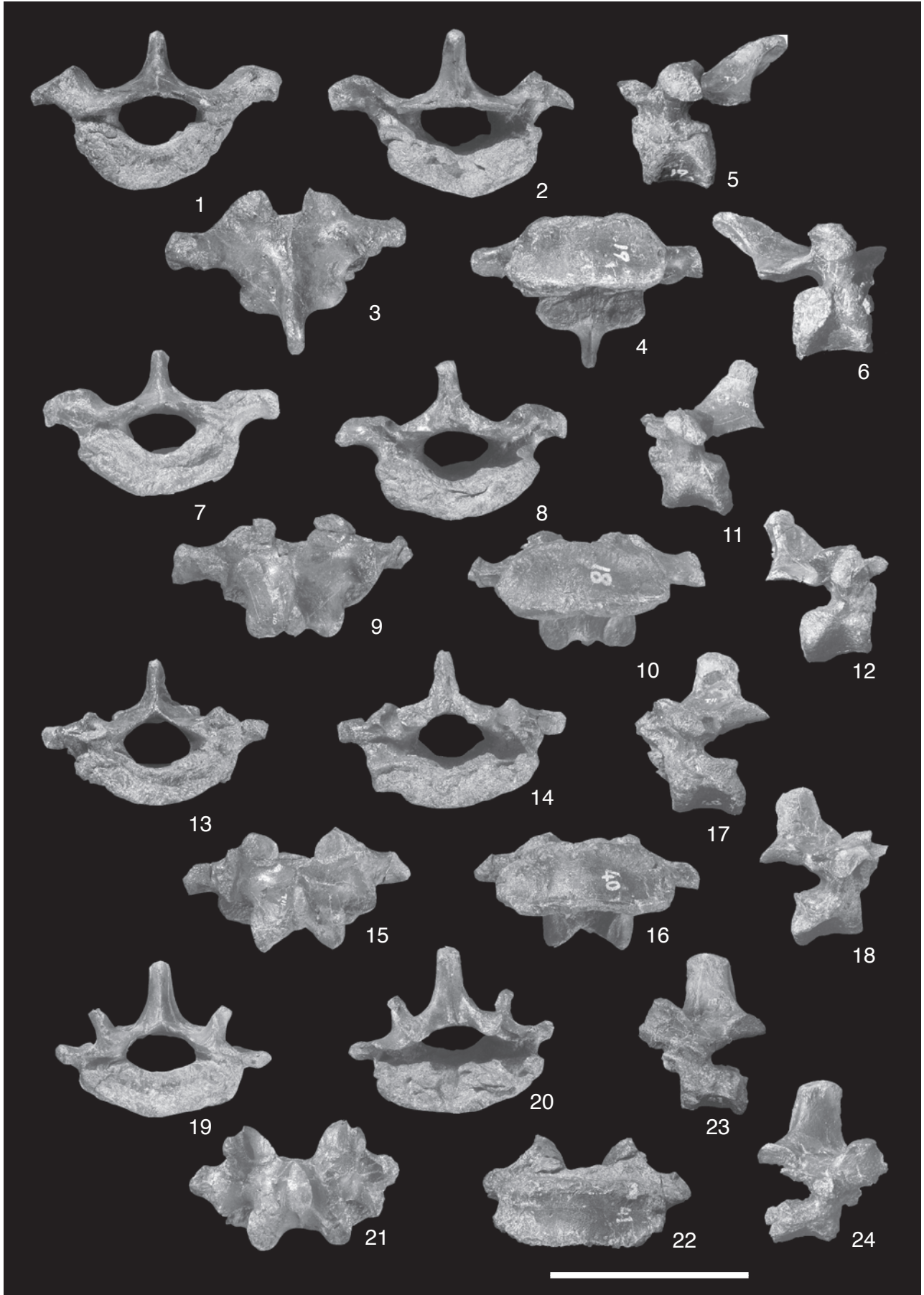
図版 IV *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の第 5 ~ 第 8 胸椎

Plate IV Fifth to eighth thoracic vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-19~22) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10cm. 1-6: fifth thoracic vertebra, 7-12: sixth thoracic vertebra, 13-18: seventh thoracic vertebra, 19-24: eighth thoracic vertebra. 1, 7, 13, 19: cranial view, 2, 8, 14, 20: caudal view, 3, 9, 15, 21: dorsal view, 4, 10, 16, 22: ventral view, 5, 11, 17, 23: left lateral view, 6, 12, 18, 24: right lateral view.



図版 V *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の第9～第12胸椎

Plate V Ninth to twelfth thoracic vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-23~26) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10cm. 1-6: ninth thoracic vertebra, 7-12: tenth thoracic vertebra, 13-18: eleventh thoracic vertebra, 19-24: twelfth thoracic vertebra. 1, 7, 13, 19: cranial view, 2, 8, 14, 20: caudal view, 3, 9, 15, 21: dorsal view, 4, 10, 16, 22: ventral view, 5, 11, 17, 23: left lateral view, 6, 12, 18, 24: right lateral view.

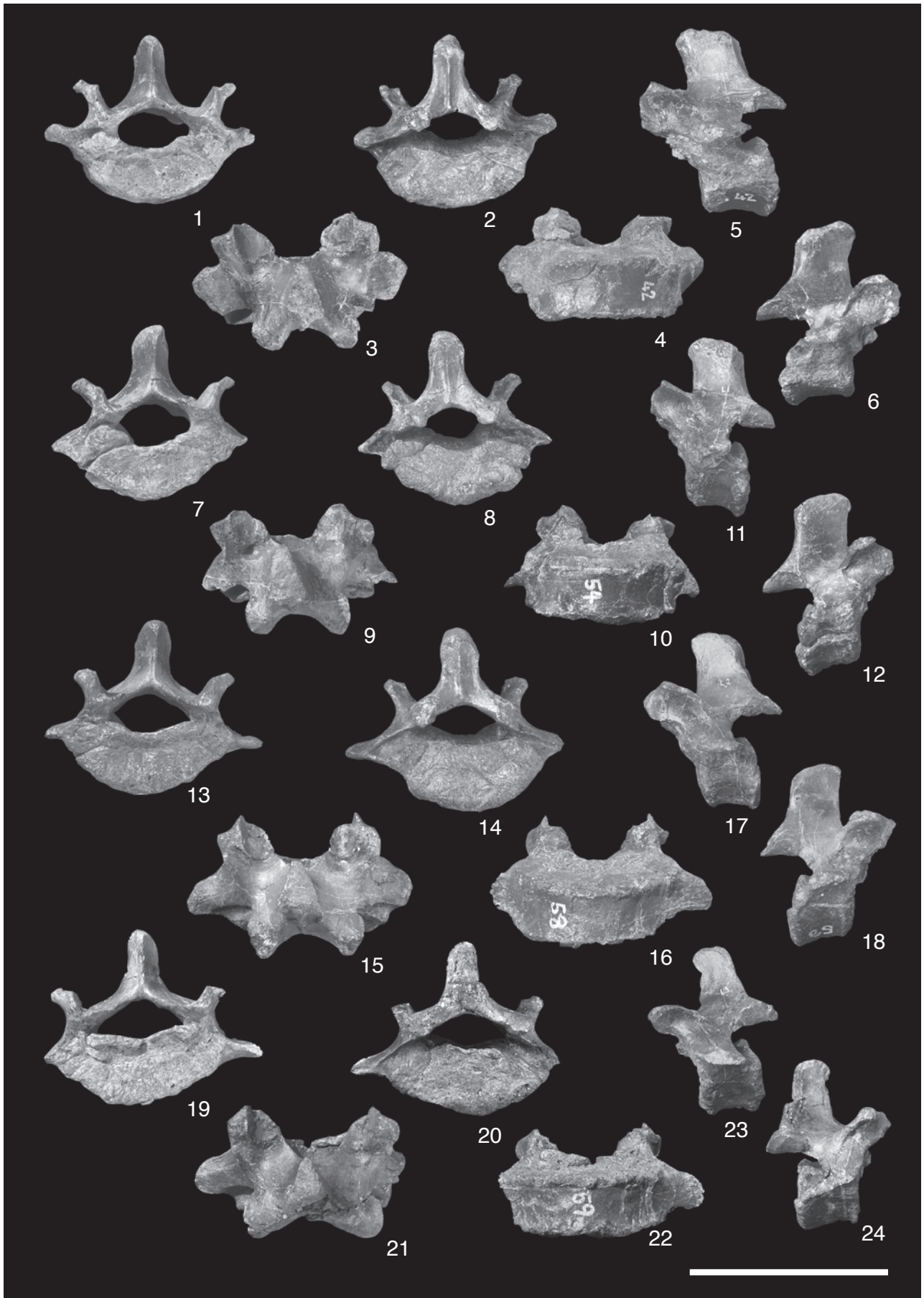


図版 VI *Desmostylus hesperus* 歌登第 1 標本の第 13 胸椎と第 1 ~ 第 3 腰椎

Plate VI Thirteenth thoracic and first to third lumbar vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-27~30) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm.

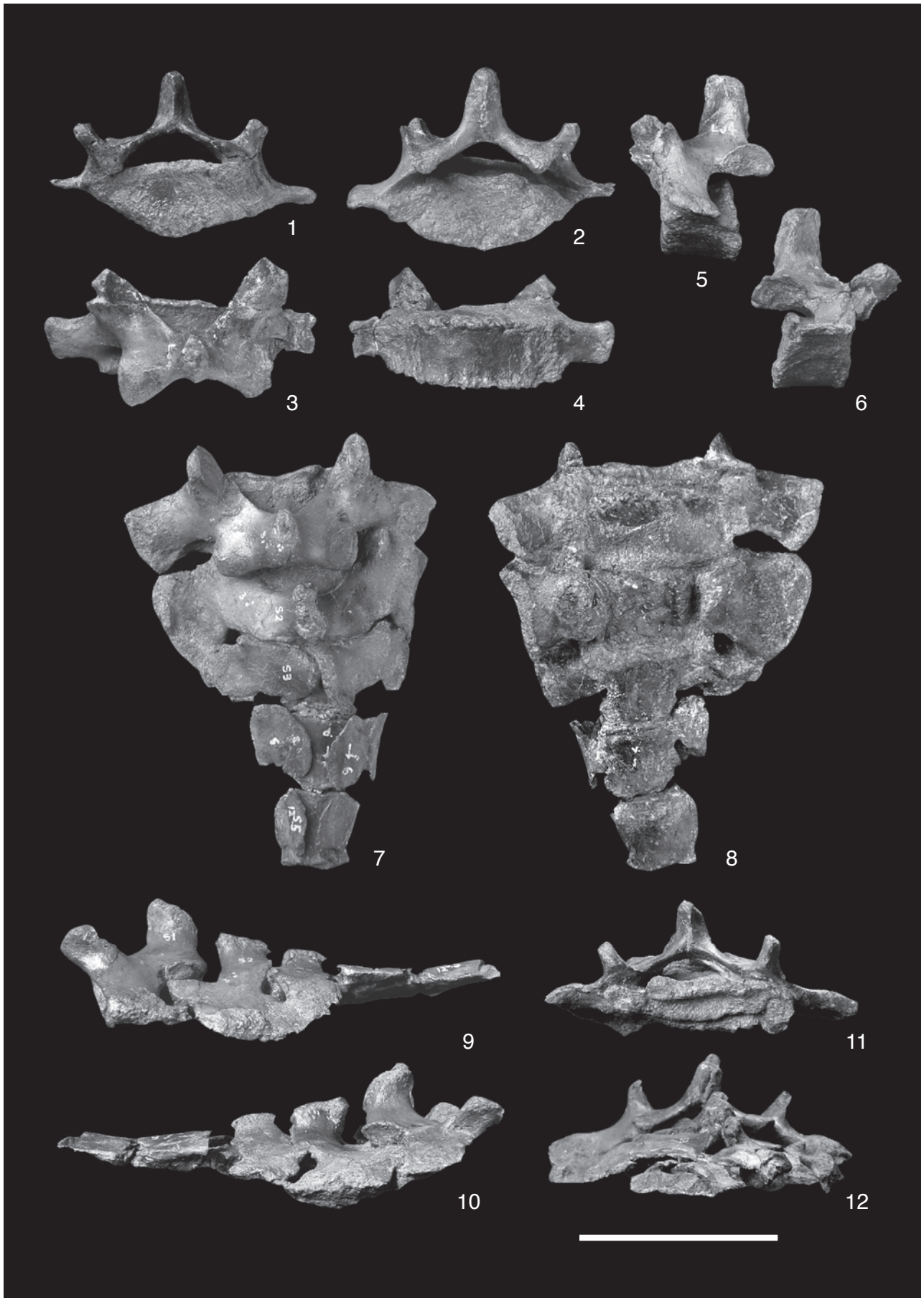
1-6: thirteenth thoracic vertebra, 7-12: first lumbar vertebra, 13-18: second lumbar vertebra, 19-24: third lumbar vertebra.

1, 7, 13, 19: cranial view, 2, 8, 14, 20: caudal view, 3, 9, 15, 21: dorsal view, 4, 10, 16, 22: ventral view, 5, 11, 17, 23: left lateral view, 6, 12, 18, 24: right lateral view.



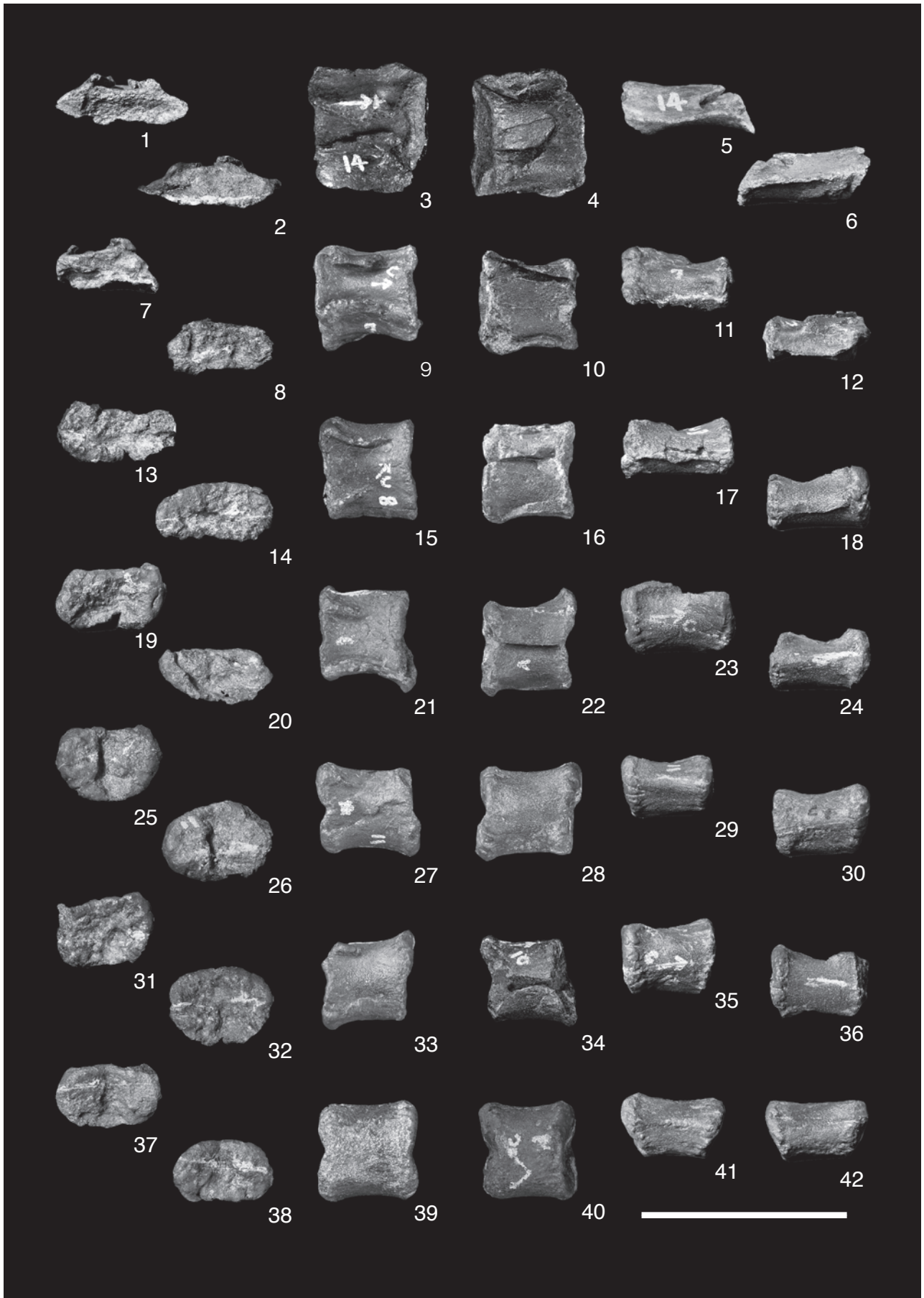
図版 VII *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の第4腰椎と仙骨

Plate VII Fourth lumbar vertebra and sacrum of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-31, 32) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm. 1-6: fourth lumbar vertebra, 7-12: sacrum.
1, 11: cranial view, 2, 12: caudal view, 3, 7: dorsal view, 4, 8: ventral view, 5, 9: left lateral view, 6, 10: right lateral view.



図版Ⅷ *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の尾椎

PlateⅧ Caudal vertebrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-33~39) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm. 1-6: first caudal vertebra, 7-12: second caudal vertebra, 13-18: third caudal vertebra, 19-24: fourth caudal vertebra, 25-30: fifth caudal vertebra, 31-36: sixth caudal vertebra, 37-42: seventh caudal vertebra.
1, 7, 13, 19, 25, 31, 37: cranial view, 2, 8, 14, 20, 26, 32, 38: caudal view, 3, 9, 15, 21, 27, 33, 39: dorsal view, 4, 10, 16, 22, 28, 34, 40: ventral view, 5, 11, 17, 23, 29, 35, 41: left lateral view, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42: right lateral view.



図版 IX *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右肋骨. 後内側面

Plate IX Right ribs 1-13 of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-40~64) of *Desmostylus hesperus*. Posteromedial view. Scale shows 10 cm.



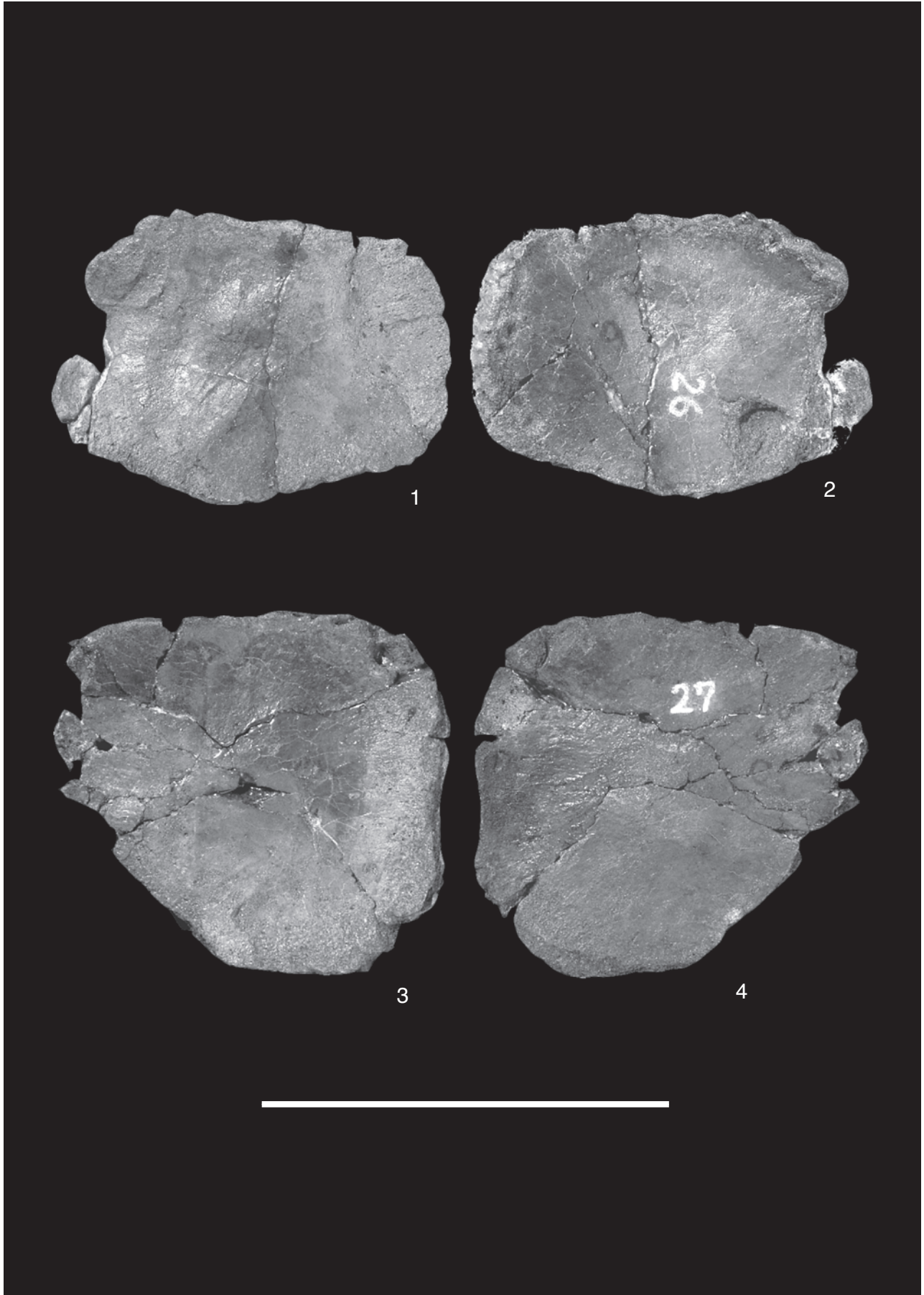
図版 X *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右肋骨. 前外側面

Plate X Right ribs 1-13 of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-40~64) of *Desmostylus hesperus*. Anterolateral view. Scale shows 10 cm.



図版 XI *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の左胸骨

Plate XI Left sternbrae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-66, 67) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm. 1, 2: second mesosterna, 3, 4: third mesosterna, 1, 3: dorsal view, 2, 4: ventral view.



図版 XII *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の肩甲骨

Plate XII scapulae of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-68, 69) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm. 1-6: left scapula, 7-12: right scapula, 1, 10: lateral view, 2, 9: distal view, 3, 8: medial view, 4, 11: cranial view, 5, 12: caudal view, 6, 7: proximal view.



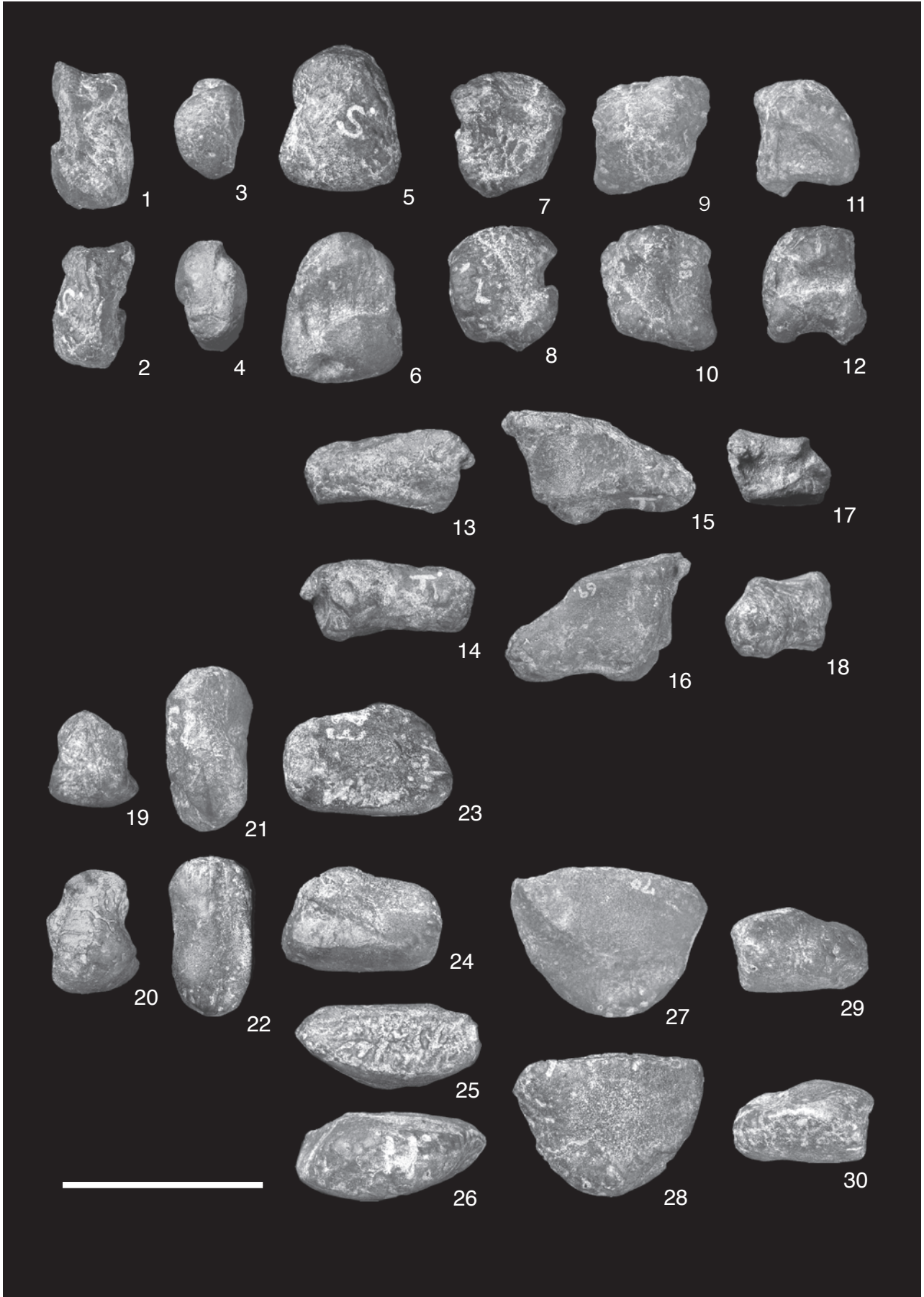
図版 XIII *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右上腕骨と前腕骨

Plate XIII Right humerus, radius and ulna of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-70, 72, 74) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm. 1-6: right humerus, 7-12: right radius, 13-18: right ulna.
1, 9, 13: cranial view, 2, 10, 16: caudal view, 3, 11, 14: medial view, 4, 7, 15: proximal view, 5, 12, 18: lateral view, 6, 8, 17: distal view.



図版 XIV *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右手根骨

Plate XIV Right carpals of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-76~80) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 5 cm. 1-6: right scaphoid, 7-12: right lunate, 13-18: right triquetral, 19-24: right capitate, 25-30: right hamate. 1, 7, 13, 19, 25: cranial view, 2, 8, 14, 20, 26: caudal view, 3, 9, 15, 21, 27: proximal view, 4, 10, 16, 22, 28: distal view, 5, 11, 17, 23, 29: medial view, 6, 12, 18, 24, 30: lateral view.



図版 XV *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右中手骨

Plate XV Right metacarpals of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-81~83) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10cm. 1-6: right third metacarpal, 7-12: right fourth metacarpal, 13-18: right fifth metacarpal.
1, 7, 13: dorsal view, 2, 8, 14: palmar view, 3, 9, 15: medial view, 4, 10, 16: lateral view, 5, 11, 17: proximal view, 6, 12, 18: distal view.



図版 XVI *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の寛骨

Plate XVI Innominate bones of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-85, 86) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm. 1-6: left innominate bone, 7-12: right innominate bone.
1, 9: dorsal view, 2, 10: ventral view, 3, 11: medial view, 4, 12: lateral view, 5, 7: cranial view, 6, 8: caudal view.



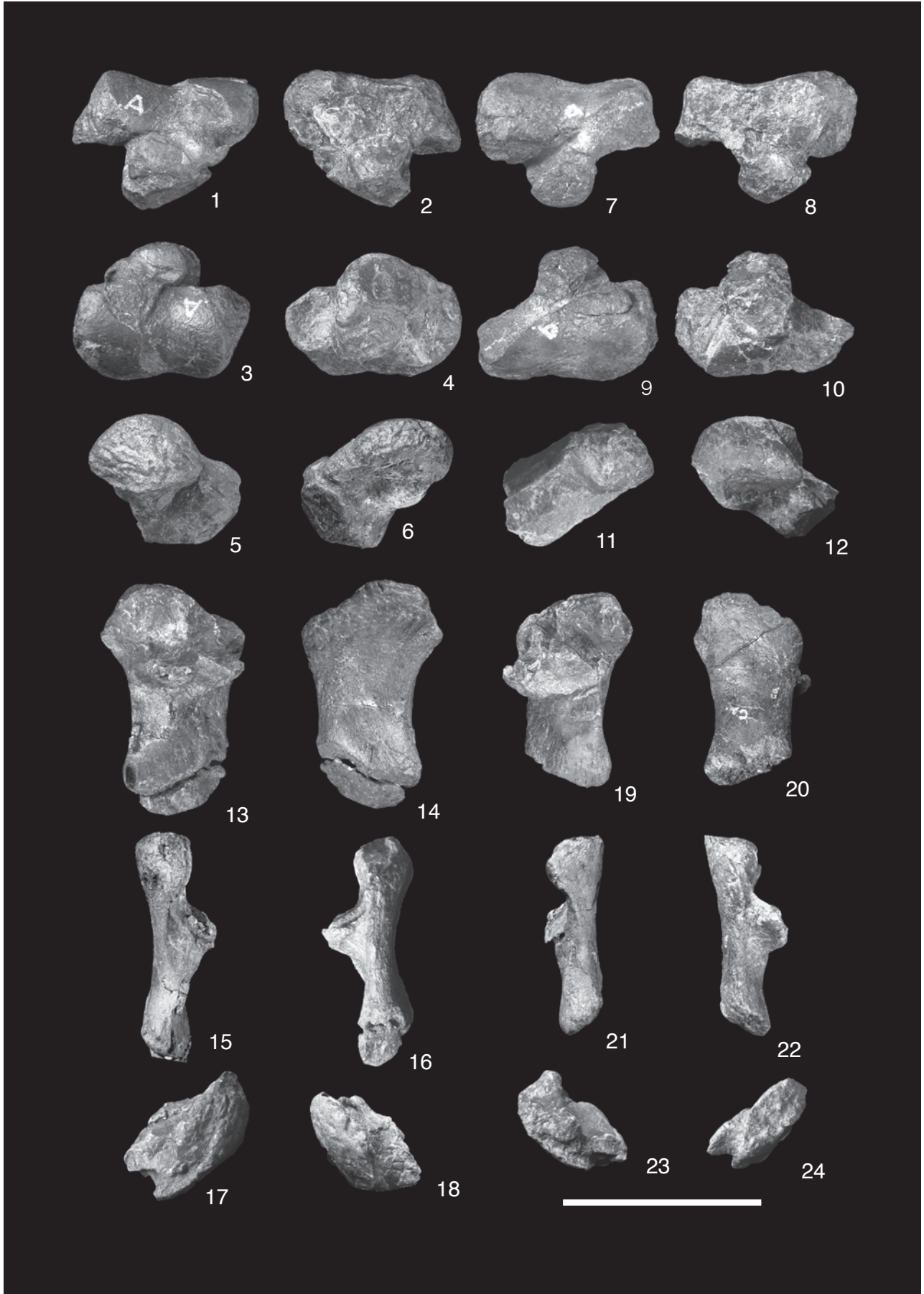
図版 XVII *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の右下肢骨

Plate XVII Right hind limb of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-87, 89, 90, 92) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm. 1-6: right femur, 7-12: right patella, 13-18: right tibia, 19-24: right fibula.
1, 7, 15, 21: cranial view, 2, 8, 16, 22: caudal view, 3, 9, 17, 23: medial view, 4, 10, 18, 24: lateral view, 5, 11, 13, 19: proximal view, 6, 12, 14, 20: distal view.



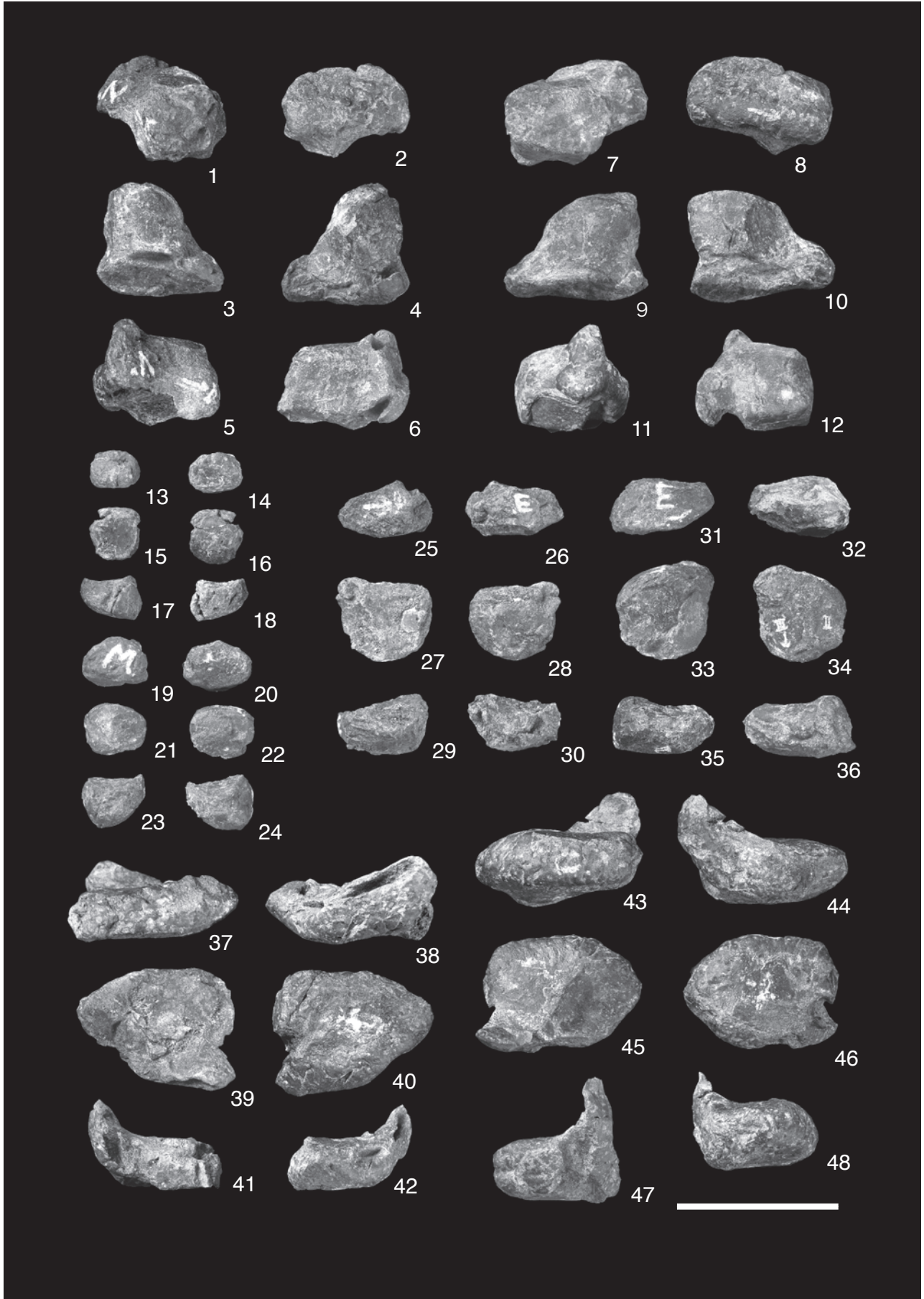
図版 XVIII *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の近位足根骨

Plate XVIII Proximal tarsals of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-94~97) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm. 1-6: left astragalus, 7-12: right astragalus, 13-18: left calcaneus, 19-24: right calcaneus.
1, 7, 17, 23: cranial view, 2, 8, 18, 24: caudal view, 3, 9, 15, 21: upper view, 4, 10, 16, 22: lower view, 5, 11, 13, 19: medial view, 6, 12, 14, 20: lateral view.



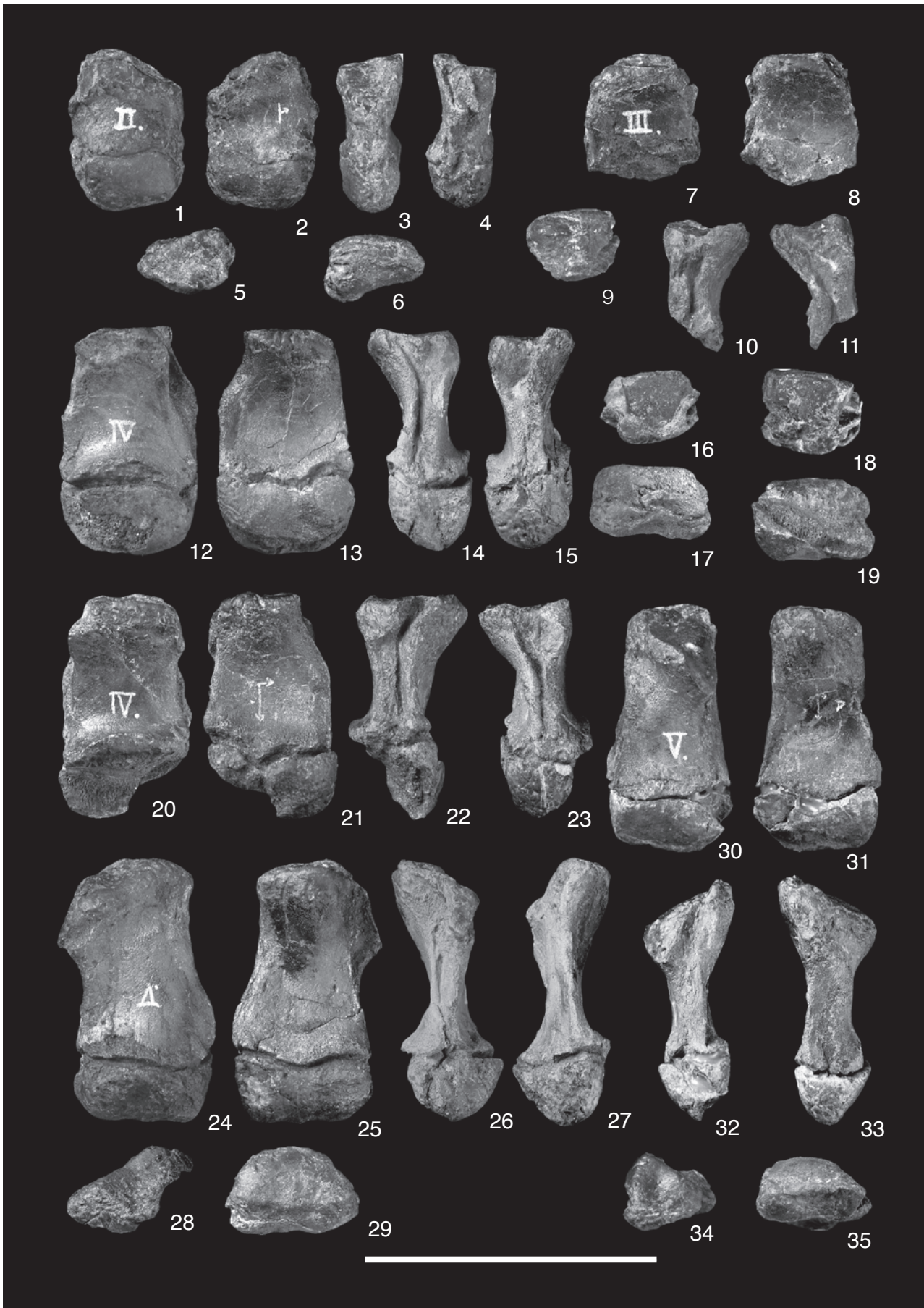
図版 XIX *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の遠位足根骨

Plate XIX Distal tarsals of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-98~105) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm. 1-6: left navicular, 7-12: right navicular, 13-18: left intermediate cuneiform, 19-24: right intermediate cuneiform, 25-30: left lateral cuneiform, 31-36: right lateral cuneiform, 37-42: left cuboid, 43-48: right cuboid.
1, 7, 13, 19, 25, 31, 37, 43: cranial view, 2, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 44: caudal view, 3, 9, 15, 21, 27, 33, 39, 45: proximal view, 4, 10, 16, 22, 28, 34, 40, 46: distal view, 5, 11, 17, 23, 29, 35, 41, 47: medial view, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48: lateral view.



図版 XX *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の中足骨

Plate XX Metatarsals of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-106~113) of *Desmostylus hesperus*. Scale shows 10 cm. 1-6: right second metatarsal, 7-11: right third metatarsal, 12-17: left fourth metatarsal, 18-23: right fourth metatarsal, 24-29: left fifth metatarsal, 30-35: right fifth metatarsal.
4, 11, 15, 23, 27, 33: lateral view, 5, 9, 16, 18, 28, 34: proximal view, 6, 17, 19, 29, 35: distal view. 1, 7, 12, 20, 24, 30: cranial view, 2, 8, 13, 21, 25, 31: caudal view, 3, 10, 14, 22, 26, 32: medial view,



図版 XXI *Desmostylus hesperus* 歌登第1標本の指趾骨

Plate XXI Phalanges of the Utanobori-I specimen (GSJ F07743-84, 114, 118, 120, 122) of *Desmostylus hesperus*.
Scale shows 5 cm. 1-6: right fifth intermediate phalanx of manus, 7-12: left second proximal phalanx of pes, 13-18: left fifth proximal phalanx of pes, 19-24: left second intermediate phalanx of pes, 25-30: left fifth intermediate phalanx of pes.
1, 7, 13, 19, 25: dorsal view, 2, 8, 14, 20, 26: palmar or planter view, 3, 9, 15, 21, 27: medial view, 4, 10, 16, 22, 28: lateral view, 5, 11, 17, 23, 29: proximal view, 6, 12, 18, 24, 30: distal view.

