原著論文

愛媛県今治市伯方島沖で採集された化石コレクションに含まれるナウマンゾウとシカ属

西岡佑一郎 *・日下宗一郎 **・田中　謙 ***・木村　淳 **・森先　一貴 ****

Palaeoloxodon naumanni and *Cervus* in the Fossil Collection from the Sea Bottom off Hakatajima in Imabari City, Ehime Prefecture

Nishioka Yuichiro, Kusaka Soichiro, Tanaka Ken, Kimura Jun and Morisaki Kazuki

Abstract：A Late Pleistocene (older than 40 ka) fossil assemblage collected by bottom trawling from a channel between Hakatajima Island in Imabari City and Tsubajima Island in Kamijima Town, Ehime Prefecture, was examined taxonomically. The collection of mammalian fossils housed at the Murakami Kaizoku Museum in Imabari City includes 63 dental and postcranial remains of Naumann's elephants (*Palaeoloxodon naumanni*) and six antlers of deer (*Cervus* spp. indet.) that could be tentatively classified into at least two morphotypes: *C. greyi katokiyomasai*-type and *C. kazusensis*-type. The coexistence of *P. naumanni* and *Cervus* corresponds with Pleistocene fossil assemblages found in other sea areas, such as Bisan-Seto (eastern Seto Inland Sea) and off Oshima (Imabari City). However, the examined fossil materials never included any *Stegodon* remains, which are commonly found in the Bisan-Seto collection. Moreover, preliminary dental measurements of *P. naumanni* indicate that some molar specimens from off Hakatajima are similar in size to those from the Nojiriko Lake stage (Marine Isotope Stage 3). This suggests that *P. naumanni* with a large body mass was distributed both western and eastern Honshu during the MIS 3.

キーワード：第四紀，更新世，哺乳類，瀬戸内海
Key words：Quaternary, Pleistocene, mammal, Seto Inland Sea

はじめに

瀬戸内海は，海底からゾウ類やシカ類をはじめとした陸棲大型動物の化石が多く見つかることが古くから知られており，日本の更新世哺乳類相の特徴をつかむ重要な産地として長く研究されてきた（例：直良，1954；亀井，1978）．近年までの海底産哺乳類化石に関する報告は河村・河村（2023）がまとめており，東は明石・淡路島周辺から西は大分県姫島まで，化石を産出する海域が広域にわたることが明らかにされている．一方，このような海底産化石は底引網等による漁業中に引き揚げられる場合がほとんどで，産地等の学術的な情報に欠けていることや，様々な海域から採集された化石が同コレクション内に混在していることも珍しくない．また，漁網による採集過程で層準の異なる化石が同時に引き揚げられる可能性も想定される．実際，瀬戸内東部の備讃瀬戸や明石周辺からは膨大な数の哺乳類化石が発見されているが，ナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）やトウヨウゾウ（*Stegodon orientalis*），アケボノゾウ（*Stegodon aurorae*）といった異なる生息時代の動物が同一の化石コレクション内に混在している（鹿間，1937；樽野，1988）．したがって，海底産化石を用いた古生物学的研究において産地・年代の明確なコレクションを増やすことが今後の課題とされてきた（河村・河村，2023）．

本研究で新たに報告する化石コレクションは，愛媛県今治市の伯方島東部に位置する金ヶ崎と越智郡上島町の津波島との間にある海域の海底から採集されたもので（図1），後述のとおり産地や水深が厳密に特定され

*　ふじのくに地球環境史ミュージアム（〒422-8017　静岡県静岡市駿河区大谷5762）
**　東海大学人文学部（〒424-8610　静岡県静岡市清水区折戸3-20-1）
***　今治市文化振興課（〒794-8511　愛媛県今治市別宮町1-4-1）
****　東京大学大学院人文社会系研究科（〒113-0033　東京都文京区本郷7-3-1）
*　Museum of Natural and Environmental History, Shizuoka, 5762, Oya, Suruga-ku, Shizuoka City, Shizuoka, 422-8017
**　School of Humanities, Tokai University, 3-20-1, Orido, Shimizu-ku, Shizuoka City, Shizuoka, 424-8610
***　Imabari City Office, 1-4-1, Bekku-cho, Imabari City, Ehime, 794-8511
****　Graduate School of Humanities and Sociology, The University of Tokyo, 7-3-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0033

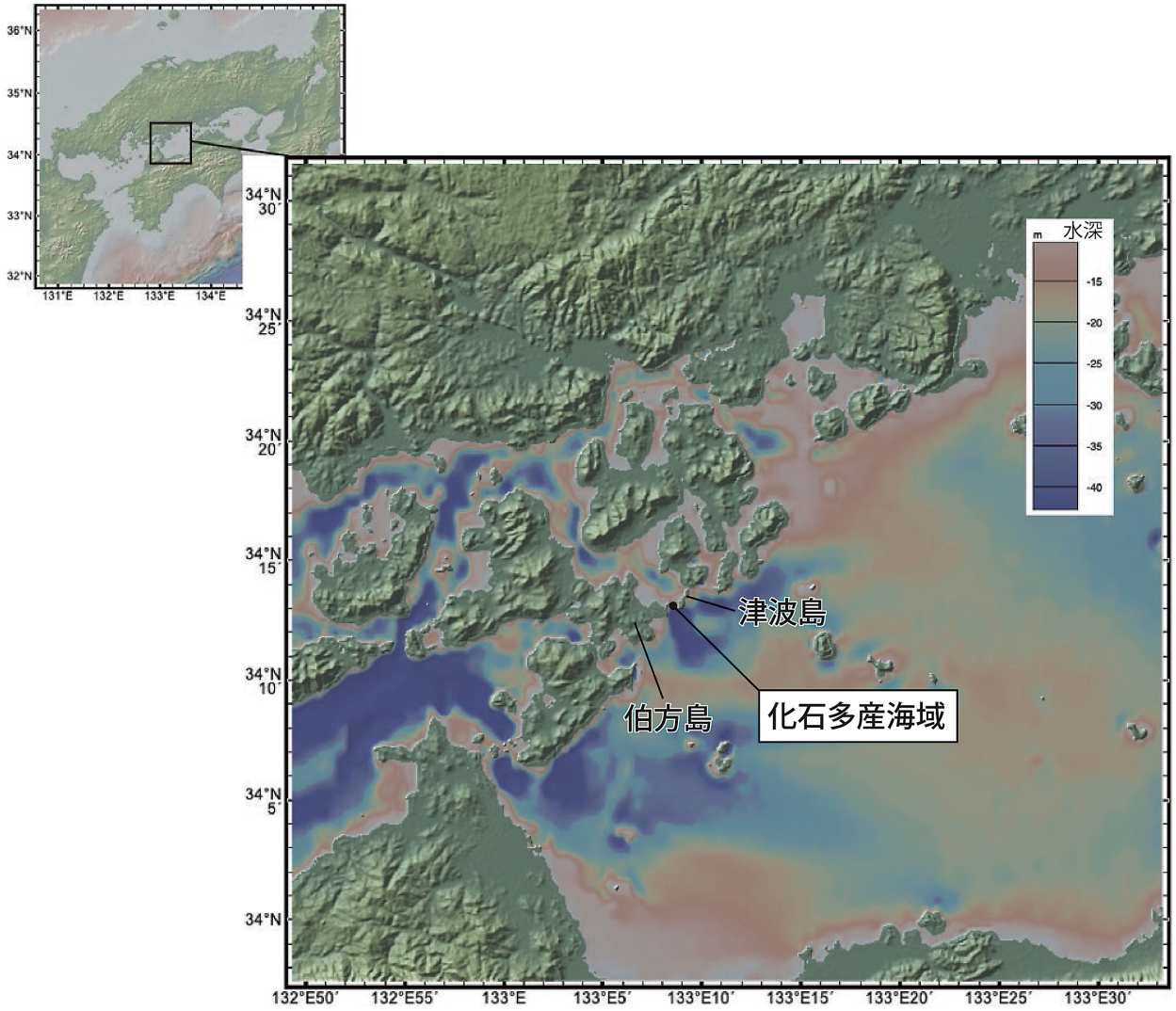


図 1. 芸予諸島と愛媛県伯方島沖の化石多産海域.
地図は GeoMapApp（www.geomapapp.org）/ CC BY / CC BY（RYAN *et al*., 2009）を利用して作成.

ている．瀬戸内海西部では，防予諸島ならびにその周辺海域において化石を産出することが古くから知られており，屋代島や中島，諸島（もろしま）の沖からナウマンゾウ，シカ科，鯨類等の化石が記録されている（例：高橋，1954；Shikama, 1965；今村，1974）．芸予諸島からも同様の哺乳類化石群集が見つかっており，特に大島沖と伯方島沖から多産することが報告されてきた（今村，1974）．しかし，瀬戸内海東部の備讃瀬戸や明石周辺に比べると，芸予諸島・防予諸島付近の化石の産出数と研究事例は圧倒的に少ない状況である（河村・河村，2023）．近年になって，諸島（もろしま）水道の海底から発見されたナウマンゾウ化石について古生物学的な記載研究が進められ，この海域に生息していた個体群の形態的特徴が明らかにされてきた（北川ほか, 2006）．本研究では, 今治市村上海賊ミュージアムが所蔵する伯方島沖の海底から収集された一連の化石コレクションの概要を報告するとともに，それに含まれるナウマンゾウとシカ属の化石について記載し，化石群集の特徴を議論していく．

村上海賊ミュージアム所蔵の海底産化石コレクション

伯方島北東に位置する金ヶ崎の沖にある化石多産海域（以下，伯方島沖と記す）は，通称「ツバ（津波）の吐き出し」などと呼ばれる最大水深約 100 m の水道で，底引網漁や潜水漁に伴って化石と考古遺物が引き揚げられたことが古くから知られている（田中，2012）．今治市村上海賊ミュージアムには伯方島沖の海底から採集された 80 点以上の化石標本が収蔵されており，本研究ではこれに含まれる 69 点の哺乳類化石を用いた．化石は複数の個人から寄贈されたものであるが，全て伯方島沖の同一地点で採集されたことが判明している．化石多産海域の水道付近では北西から南東に向かって強い海流が流れるため，水道付近の海底は侵食が進み南北に伸びた海釜を形成している（八島，1994）．これにより水道付近には侵食された礫がおそらく化石とともに再堆積し，南東の沖に向かって砂質，砂泥質堆積物へと置き換わる．

伯方島沖の海底産化石コレクションは，ほとんどがナ

ウマンゾウの歯牙または骨化石で構成され（計 63 点），シカ類の角化石が 6 点含まれていた（付表 1）．その他，哺乳類化石以外のものには二枚貝を主とする軟体動物化石を含有するコンクリーションや体化石を含まないコンクリーション，珪化木も含まれている．本研究で報告する哺乳類化石の産出年代は放射性炭素（^{14}C）年代測定の結果により更新世のものであることが明らかにされている．詳細は別報で記したのでここでは割愛するが，例えばナウマンゾウの臼歯化石の測定では最も若い年代値として約 42,550–42,150 cal BP（標本受入番号：U038）が得られており，コレクションには海洋酸素同位体ステージ MIS 3 かこれよりも古い年代の化石群集が含まれている（KUSAKA *et al*., 2026）．

方　法

ナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）は，静岡県佐浜産の第 3 臼歯が植立した左右下顎骨をホロタイプとし，上顎第 3 臼歯や切歯を含む一連の標本をもとに命名された（MAKIYAMA, 1924）．ナウマンゾウの臼歯形態には大きな変異を伴うことが認められているので（例：MAKIYAMA, 1938；高橋，1991），本研究ではナウマンゾウのホロタイプを含む佐浜産標本（京都大学理学部所蔵標本；ふじのくに地球環境史ミュージアム所蔵レプリカ標本）を同定の基準にするとともに，樽野（1988）により報告された備讃瀬戸の海底産化石（山本慶一コレクション：倉敷市立自然史博物館所蔵）を参照した．歯の記載には歯種を特定できた標本のみを用いた．体肢骨はいずれも断片的な標本で，ナウマンゾウ以外の長鼻目との厳密な比較は困難であるが，伯方島沖を含む芸予諸島・防予諸島からはナウマンゾウ以外の臼歯化石が全く発見されていないことを考慮し（北川ほか，2006；高橋，2022；本研究），暫定的に全てナウマンゾウとして記載した．

臼歯の用語は長鼻類団体研究グループ（1977），計測方法は古脊椎動物グループ（1975）ならびに樽野（1988）に従った（図 2）．咬板数の表記は樽野（1988）にならい，主咬板の数を中央に記し，近心と遠心に副咬板があるものは「1/2」，欠けているか未形成の咬板があるものは「+」，咬耗しつくした咬板があるものは「∞」を付した．欠損・咬耗等により本来の長さや数を計測できないものは数値の後に +（＝以上）を記した．

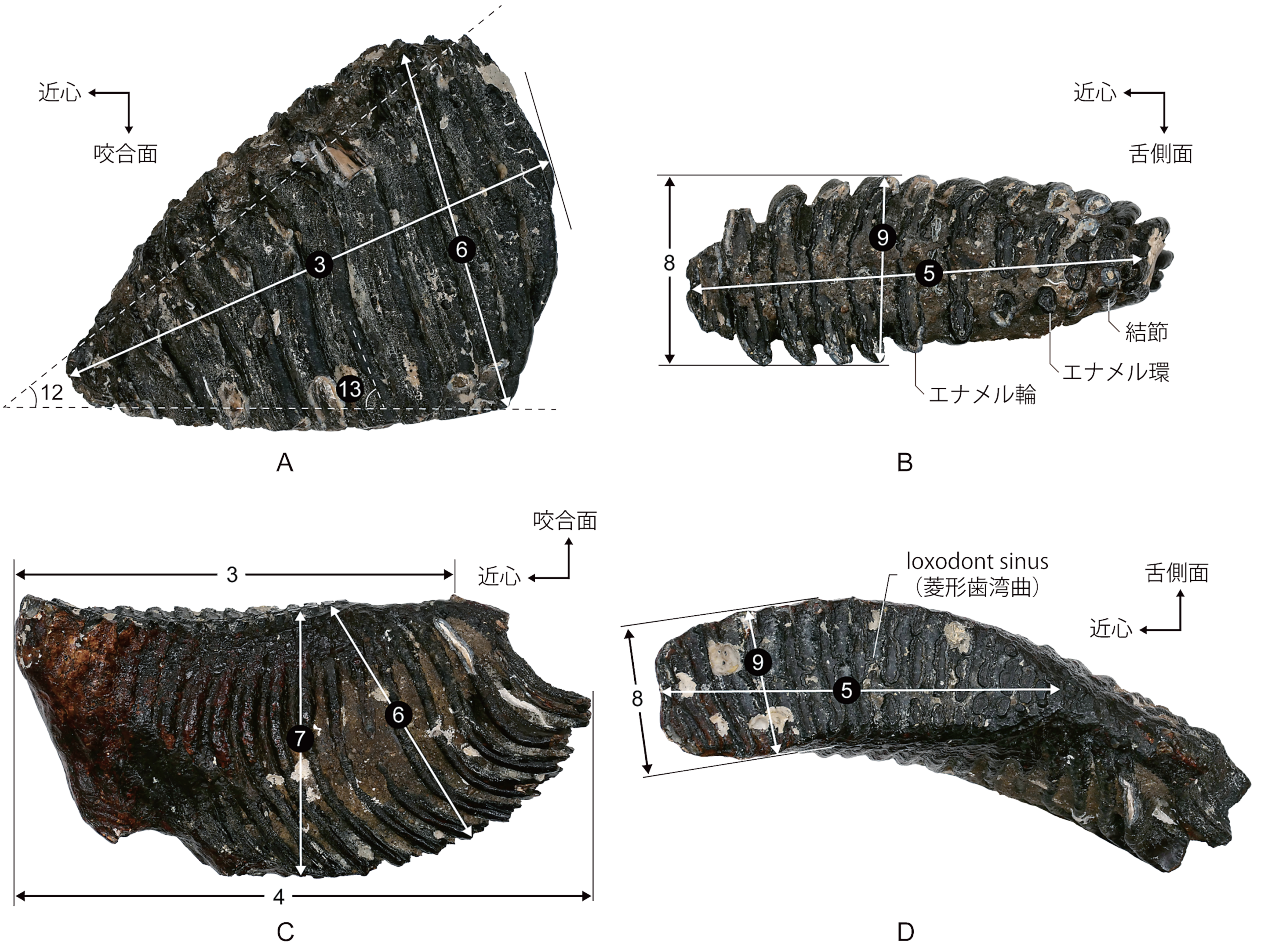


図 2．ナウマンゾウの臼歯の計測箇所と用語．A–B：左上顎第 3 臼歯（A，頬側面観；B，咬合面観）．C–D：左下顎第 3 臼歯（C，頬側面観；D，咬合面観）．図中の計測項目：3，歯冠長；4，最大歯冠長；5，咬耗面長；6，歯冠高；7，最大歯冠高；8，歯冠幅；9，咬耗面幅；12，萌出角；13，咬耗面角．

シカ属（*Cervus*）においては，国内の更新統から多くの化石が産出しており，なかでも小豆島沖や備讃瀬戸の海底から多様な種または形態型の角化石が発見されている（OTSUKA and SHIKAMA, 1977；大塚，1988；OTSUKA, 1989）．これらの化石コレクションには，シカ属としてカトウキヨマサジカ（*C. greyi katokiyomasai*），ニホンムカシジカ（*C. praenipponicus*），カズサジカ（*C. kazusensis*），タカオジカ（*C. praenipponicus* var. *takaoi*）などの絶滅種が挙げられているが，成長変化に伴い角形態が大きく変化するシカ類において（OTSUKA, 1988），角だけではなく頭骨の総合的な形態比較の必要性が指摘されている（薄井ほか，2014）．また，シカの角の計測方法はOTSUKA and SHIKAMA（1977）や阿部ほか（2001）などにより細かく定められているが，分岐角度など断片的な標本では計測の再現が難しい部位もある．したがって，日本の更新統シカ属化石の分類は未だ議論の余地がある．伯方島沖の化石コレクションにはシカ属の角化石が6点しか含まれておらず，種同定や形態変異の検討に足る十分な材料を確保できていないため，現段階では全てシカ属の一種として同定し，大塚（1988）が挙げた上記3種（＋1変異種）を基準に，本研究ではカトウキヨマサジカ型やカズサジカ型と称して区別しておく．角の用語は大塚（1988）に従った．

解剖学用語の略称：an，anterior（近心）；bu，buccal（頬側）；do，dorsal（背側）；dp4，下顎第4乳臼歯；M1/M2/M3，上顎第1／第2／第3臼歯；m1/m2/m3，下顎第1／第2／第3臼歯；prox，proximal（近位）．

記　載

ナウマンゾウ

Palaeoloxodon naumanni (Makiyama, 1924)

1　上顎歯

（1）切歯（図版1）

標本：U008，U009，U020，U032，U035，U056．

いずれの標本もきわめて断片的で，切歯の全体的な大きさや屈曲，ねじれを記載できる十分な標本はない．U009とU032は歯髄腔が通る基部で，U009は半面が大きく欠損し，U032は穿孔二枚貝による侵食を受けている．U020もその太さから，基部に近い中間部であることがわかる．U056は比較的保存の良い先端部で，円形の断面をもち先細る．U008とU035は切歯の破片である．

（2）上顎第2臼歯（図版2）

標本：右M2（U052，U076），左M2（U041，U079）．

計測値：付表2.

近心から遠心まで咬板の完全に保存された標本では，U052が近心副咬板と12枚の咬板，U076が11枚の咬板と遠心副咬板で構成されている．U052（図版2A）は上顎骨に植立しており，近心副咬板がまだ失われていない．咬板は近心副咬板より後の1番目から8番目までが咬耗し，9番目に形成されたエナメル環も若干の使用が認められる．4番目の咬板までは長楕円形のエナメル輪を形成し，5番目以降は舌側・頬側に形成されたエナメル環と分離する．エナメル褶曲は全てのエナメル輪またはエナメル環で強く発達しており，4番目から6番目の咬板のエナメル輪は中央付近で近遠方向にやや膨らむが，loxodont sinus（菱形歯湾曲）は明瞭ではない．

U076（図版2B）はほぼ全形をとどめる右M2で，冠周セメント質まで保存されている．近心は咬耗により失われているが，1番目の咬板の近心頬側で一つ前のエナメル輪と癒合している．全ての咬板がよく咬耗し，1番目から8番目にかけて長楕円形または細長い菱型のエナメル輪を形成する．9番目と10番目の咬板では，中央に頬舌長の1/2以上を占めるエナメル輪ができ，舌側と頬側には分離したエナメル環が1つずつある．遠位端は11番目の咬板の直後で欠損しており遠心副咬板の有無は確認できない．エナメル褶曲は全体的に強く，近心のエナメル輪にはloxodont sinusが見られるが，中央付近のものには大きく不規則な褶曲が発達しておりloxodont sinusは不明瞭となる．

U041（図版2C）は他の多くの化石と異なり，数mmの小礫が混じる薄茶または赤褐色の堆積物で化石表面が覆われている．近心・遠心ともに破損しており11枚の咬板が残されている．このうち近心の7枚はエナメル輪を形成し，遠心4枚の咬板はエナメル輪とエナメル環または結節が分離した状態で咬耗している．U079（図版2D）は近心副咬板と11枚の咬板から構成される標本で，咬合面に堆積物や海棲無脊椎動物の遺骸が付着しており形態観察が叶わないが，基本的な形質は他の上顎第2臼歯と変わらない．いずれの標本もエナメル褶曲は強く，loxodont sinusは不明瞭である．

（3）上顎第3臼歯（図版3-4）

標本：右M3（U001，U002，U004，U046，U057），
　　左M3（U019，U026，U075，U078）．

計測値：付表2.

近心から遠心まで咬板の完全に保存された標本では，U019が13枚の咬板と遠心副咬板，U057が11枚の咬板と遠心副咬板で構成されている．U019（図版3A）はコレクションの中で最も保存状態がよい左M3で，冠周セメント質と咬合面の象牙質の一部は侵食されているため，エナメル質が突出するように露出している．近心は咬耗により失われ，1番目と2番目の咬板が最大歯冠幅の1/2程度の幅で残されている．咬板は1番目から12番目まで咬耗し，8番目までがエナメル輪を形成する．

咬板は舌側端と頬側端で遠心に緩く折れ曲がり，咬合面観においてエナメル輪が楕円形というよりも三日月型に近い外形をなす．9番目以降の咬板には中央にエナメル輪が，舌側と頬側にエナメル環または結節が並ぶ．エナメル褶曲は全てのエナメル輪またはエナメル環で強く発達しており，エナメル輪の中央付近がやや近遠心方向に伸びて褶曲が強く突出しているものもあるが，全体的にloxodont sinusは明瞭ではない．

U057（図版3B）はよく咬耗した完形の右M3で，冠周セメント質まで保存されているが，全体的に水流で円摩している．近心は咬耗により失われており，遠心副咬板も不明瞭であるが，側面観により11枚の咬板が確認できる．全ての咬板がよく咬耗し，8番目までが長楕円形ないしはU019と同様に三日月型のエナメル輪を形成する．1番目の咬板は頬舌に短く，前方にあった咬板の痕跡と頬側近心部で癒合している．8番目の咬板では，頬舌長の3/4を占めるエナメル輪が舌側に，1/4を占めるエナメル環が1つ頬側に形成され，両者の間に象牙質で満たされた側溝がある．9番目以降の咬板はエナメル環と結節が連なる．エナメル褶曲は強く，8番目のエナメル輪の中央にloxodont sinusが弱く発達しているように見える．

U001（図版4A）は若齢個体のM3の遠心部で，12枚の咬板が残されており，このうち4番目まで咬耗している．いずれの咬板もひと繋ぎのエナメル輪とエナメル環または結節が分離した状態で構成されている．U002（図版4B）は冠周セメント質の保存された歯の遠心部で，残された5枚の咬板と遠心副咬板がよく咬耗している．1番目から3番目にかけてのエナメル輪では，やや突出したloxodont sinusが見られる．U004（図版4C）は近心・遠心ともに破損した歯の中央部で，近心3枚の咬板はエナメル輪として，遠心3枚の咬板はエナメル輪とエナメル環が分離した状態で咬耗している．U026（図版4D）は上顎骨に植立しており，頬側面により16枚の咬板と遠心副咬板を確認できるが，舌側の全体と咬合面の1/2以上が堆積物で覆われているため形態的特徴の観察が難しい．U046（図版4E）は近心・遠心ともに破損した歯の中央部で，9枚の咬板が残されている．全体的に咬耗が進行し，5番目までがひと繋ぎのエナメル輪を形成する．6番目以降の咬板はエナメル輪またはエナメル環が中央付近で深い側溝によって隔てられる．U075（図版4G）はセメント質と象牙質が侵食され，エナメル質が突出して露出している．12枚の咬板を確認できるが，咬合面も強く侵食され堆積物が付着した状態である．U078（図版4F）は，近心が破損しており，9枚の咬板と遠心副咬板が残されている．いずれの咬板もよく咬耗しており，エナメル褶曲は強い．

2　下顎歯・下顎骨

（1）下顎骨（図版5）

標本：U007，U030，U043，U082.

U030（図版5A）は左右の第4乳臼歯と第1臼歯が植立する下顎骨で，下顎結合部から下顎体までの大部分と下顎枝の一部が保存されている．下顎結合は前面と下面がやや膨らみ，後上面が堆積物で覆われていて観察できないものの，断面は丸み帯びた三角形に近い．下顎結合の前突起は弱く突出する．側面観において，下顎体の前縁と下縁は120°前後で交わる．下顎体は，下顎体前端最大高が115 mm，下顎枝が立ち上がる直前の下顎体高が104 mmで前端の方がやや高い．下顎頬舌径は104 mmで下顎体高と等しい．オトガイ孔は第1臼歯の近心縁直下に位置し，その前方にやや大きな神経孔が左右ともに3個開く．

U007は下顎結合部が部分的に保存された標本で，その断面は楕円形に近い．U043はオトガイ孔を含む下顎体の一部，U082はオトガイ孔付近から下顎枝の立ち上がる部分までが保存された左下顎骨の頬側部であるが，いずれも特徴を示す大部分が欠損している．

（2）下顎第4乳臼歯（図版5）

標本：左右dp4（U030），左dp4（U027）.

計測値：付表3.

U030（図版5A）は下顎骨に植立する左右のdp4で，全体的に強く摩耗しており近心の咬板は失われている．左dp4の方がやや保存状態が良く，5枚の咬板と遠心副咬板が残されている．1番目と2番目の咬板は著しい摩耗により頬舌のエナメル質が消失したことで象牙質とセメント質が直接接しており，代わりに咬板の間にあるセメント質が前後のエナメル質により囲まれて「エナメル輪」のような形状となる．エナメル褶曲は全体的に明瞭で，loxodont sinusは中央付近の咬板に強く発達する．遠心副咬板はその頬側端で最遠心のエナメル輪中央部に結合している．

U027（図版5B）は7枚の咬板と遠心副咬板が残されているが，摩耗と二次的な侵食によりエナメル質と象牙質の境界が不明瞭であり咬合面の形態がよくわからない．エナメル褶曲は近心から遠心まで強く発達する．

（3）下顎第1臼歯（図版5）

標本：左右m1（U030），右m1（U040）.

計測値：付表3.

U030（図版5A）はdp4とともに下顎骨に植立する左右のm1で，遠位端は歯槽内に埋没しているが，少なくとも12枚の咬板が確認でき，dp4との境界部には近心副咬板が，遠位の歯槽中には13番目の咬板が隠れているように見える．咬板は1番目から9番目までが咬耗し，

1番目の咬板には中心溝が発達する．loxodont sinus は2番目と3番目のエナメル輪に明瞭で，エナメル褶曲はエナメル輪ないしは中央のエナメル環で強い．臼歯全体は厚いセメント質で覆われている．

U040（図版5C）はほぼ全形をとどめる右の m1 で，近心副咬板と12枚の咬板が残されている．咬板は1番目から10番目までが咬耗し，1番目の咬板は中央やや舌側で2番目のエナメル輪と結合する．2番目から6番目の咬板は長楕円形または細長い菱型のエナメル輪を形成し，その中央に明瞭な loxodont sinus が突出する．7番目以降の咬板にはエナメル環が形成される．遠位端は欠損しており遠心副咬板の有無は確認できない．エナメル褶曲はよく発達している．

（4）下顎第3臼歯（図版6–7）

標本：右 m3（U074），

左 m3（U003，U031，U051，U077）．

計測値：付表3.

U003（図版6A）は近心から遠心までの咬板が完全に保存された標本で，19枚の咬板と遠心副咬板で構成されている．咬板数の割にはやや小型である．近心は咬耗により失われ，わずかに残った1番目のエナメル輪は2番目のエナメル輪と中央で結合する．咬板は1番目から15番目まで咬耗し，7番目までが長楕円形のエナメル輪を形成する．これらのエナメル輪の褶曲は強く，中央は近遠にやや膨らみ明瞭な loxodont sinus が発達する．8番目の咬板からは舌側と頬側にエナメル環が並び，中央のエナメル輪と頬側のエナメル環の間には深い中心溝が形成される．16番目以降の咬板を構成する結節は冠周セメント質で覆われる．

U074（図版6B）は U003 よりも大型の右 m3 で，エナメル質の表面は青灰色を呈す．冠周セメント質は近心頬側に厚く付着しており，近心は欠損しているが14枚の咬板と遠心副咬板がよく保存されている．遠心副咬板を除く全ての咬板が咬耗している．1番目から8番目または9番目までの咬板でエナメル輪が形成され，その頬側端と舌側端はやや近心に折れ曲がり外形が三日月型に近い．エナメル褶曲は全体的によく発達し，近心のエナメル輪において loxodont sinus が強く突出する．

U031（図版7A）は13枚の咬板が残されており，近心と遠心は欠けている．咬合面が海棲動物の付着でよく観察できないが，全体的にエナメル褶曲の強いエナメル輪が遠心まで並んでおり，近心には loxodont sinus が見られる．U051（図版7B）は近心が欠けており，15枚の咬板と遠心副咬板が残されている．U074 と同様に全体がよく咬耗しており，エナメル輪は三日月型で loxodont sinus とエナメル褶曲の発達が強い．U077（図版7C）は左 m3 の遠位端で，11枚の咬板と遠心副咬板のうち半数は未咬耗である．中央のエナメル輪と遠心頬側に並ぶエナメル環との間には中心溝が形成される．

3　体肢骨

コレクションには，長鼻目であることが明白な環椎，胸椎，肋骨，肩甲骨，上腕骨，尺骨，橈骨，大腿骨，脛骨，腓骨が含まれているが（図版8），完全体の標本はほとんど無く，いずれも細かい特徴を記載することが困難であるため，ここでは比較的保存良好な標本のみを取り上げ簡易的な報告に留める．

環椎（U036，U037，U055）のうち，U037（図版8A）は黄白色を呈し，左右の横突起の先端部を欠く他は保存状態が良好である．前面観において背弓は平坦であるが，中央付近でやや凹む．腹側中央にある結節の発達は弱い．前関節窩は外側縁が中央からやや背側にかけて張り出し，外形は半月型ないしは洋梨型に近い．後関節窩の外縁は稜をなし，内背側端は椎孔に突出する．防予諸島の諸島（もろしま）水道の海底から採取されたナウマンゾウの環椎化石（北川ほか，2006）と比較すると外形の大きさが概ね一致しているが，椎孔の最大幅において伯方島沖標本の方がやや小さい（表1）．U017（図版8B）は椎体のみが保存された胸椎で，前後に狭く，片側に肋骨窩が保存されている．椎体の外形はほぼ円形であるが，横径（103 mm）が背腹径（87 mm）よりもやや大きい．

表1．伯方島沖標本と諸島標本の環椎の計測値比較（単位：mm）．諸島標本の計測値は北川ほか（2006）による．計測項目：1，最大背腹高；2，横突起間の最大幅；3，前関節窩最大幅；4，椎孔最大背腹高；5，椎孔最大幅；6，後関節窩最大幅；7，最大前後長．

	1	2	3	4	5	6	7
伯方島沖標本							
U036	187	287+	226	98	63	177	99
U037	172	346	218	69	64	185	95
U055	180	—	229	91	72	185+	97
諸島標本							
MO560929-1117	174	324+	219	82	94	173	97
MO560929-010	147+	215+	180+	67	90	160+	71+

肩甲骨（U028，U054）はいずれも関節窩と肩甲頸，肩甲棘の遠位端を含む部位である．U054（図版 8C）は左肩甲骨の遠位端で，関節窩の外縁は摩耗しているが頭尾径が 126 mm，内外径の最大値が頭側 73 mm 以上，尾側で 63 mm 以上ある．上腕骨（U039，U047）はいずれも近位端と遠位端の関節を欠く骨体部で，三角筋結節と外側顆上稜が強く張り出す（図版 8D）．尺骨（U050）は滑車切痕付近が保存された近位部で，外側鉤状突起と内側鉤状突起それぞれ大きな関節面をもって強く張り出す（図版 8E）．肘頭は後方に伸びている．橈骨（U048）は関節部を欠く骨体部で，中央よりもやや近位から遠位関節との境界付近までが保存されている（図版 8F）．頭側面はやや張り出し，遠位端にかけて弱い稜を形成するため，その断面は三角形に近い．骨体の中央付近では内外幅が狭まり，やや外側に向かってカーブする．

脛骨（U011，U083）のうち，U083（図版 8H）は骨体の保存状態が比較的良く，関節部は欠くが，最大長 475 mm 以上ある左脛骨である．近位端から中央部にかけて前縁が強く張り出し，骨体の外側縁は内側に沿ってカーブを描く．U011 は関節を欠く左脛骨の近位端で，内側窩は外側窩よりずっと大きく，前後に長い丸み帯びた菱形に近い．内側窩は内外に長く楕円形を呈す．近位端の最大内外長は 200 mm 以上，最大前後長は 131 mm 以上ある．腓骨（U015）は断片的であるが，近位の腓骨頭が保存されている（図版 8I）．U010 は直線的な骨体で，中央部が最も狭く，おそらく左大腿骨の一部と見られるが，成獣の大腿骨よりもずっと小さい（図版 8G）．

シカ属の一種 1（カトウキヨマサジカ型）

Cervus sp. indet. 1 (*C. greyi katokiyomasai*-type)

標本：右角（U022，U058），左角（U059）．

U058（図版 9C）は二分岐した右角で，角座から第 2 枝より下部までの主幹と第 1 枝が保存された落角．角座から第 1 分岐までの高さは低く，一般的なニホンジカの角と同程度である．第 1 枝は主幹と 100° 以上の角度をなして長く伸び，先端の手前で背側に向かって曲がり細くなる．主幹は，その外形が太くなる第 2 分岐付近で破損している．主幹の上部は後方に弓なりに弧を描く．角座直上の主幹断面は前後径 36.5 mm，内外径 30.7 mm．

U022（図版 9A）と U059（図版 9B）は角座と第 2 枝より下部までの主幹が保存された角で，いずれも第 1 枝は U058 と同様に角座から低い位置で分岐する．第 1 枝は基部しか保存されていないが，主幹との分岐角度は 90° 以上である．いずれの標本も第 1 枝の大部分は欠損しているため伸びる方向と長さを正確に把握できない．主幹は太く，先端の欠損部までは弱く弓なりに曲がり，U059 では欠損部でやや厚みが増すことから第 2 枝付近と判断できる．角座直上の主幹断面は U022 で前後径 45.4 mm，内外径 44.4 mm，U059 で前後径 38.8 mm，内外径 38.0 mm．

以上 3 点の標本は，OTSUKA（1988）ならびに大塚（1988）が報告した瀬戸内海産の *Cervus greyi katokiyomasai* の特徴と一致する．

シカ属の一種 2（カズサジカ型）

Cervus sp. indet. 2 (*C. kazusensis*-type)

標本：左角（U023）．

U023（図版 9D）は角座付近から第 1 枝までが保存された角で，全体的に強く磨耗し角座の境界部が明瞭ではない．第 1 枝は角座から高い位置で分岐し，OTSUKA and SHIKAMA（1977）による *Cervus kazusensis* の特徴（第 1 分岐点までの高さが 75 mm 以上）に一致する．主幹が基部で破損しているため第 1 枝と主幹との分岐角度は正確には分からないが，前記のカトウキヨマサジカ型と同程度（90–100°）に見える．第 1 枝は細くまっすぐ伸び，先端付近は破損している．角座直上の主幹断面は前後径 30.0 mm，内外径 30.3 mm．

シカ属の一種（未定種）

Cervus spp. indet.

標本：右角（U060），左右不明の角（U024）．

U060（図版 9E）は二分岐した右角で，角座から第 2 枝より下部までの主幹と第 1 枝の基部，角座骨を含む前頭骨の一部が保存されている。全体的に強く磨耗しており，角座や主幹表面に見られるでこぼこが目立たない．角座から第 1 分岐点まではやや高く，第 1 枝と主幹は鋭角で分岐する．主幹は第 1 分岐点側ではまっすぐ伸び，上方で後方に弓なりに曲がる．角座直上の主幹断面は前後径 30.0 mm，内外径 38.0 mm．

U024（図版 9F）は細く若い個体の角で，ニホンジカでは満 1 ～ 2 歳の角の形状と類似する．角座から先端の欠損部まで約 148 mm が保存されており，主幹はまっすぐで表面に浅い溝が見られる．角座直上の主幹断面は前後径 14.9 mm，内外径 14.6 mm．分岐がないため，他の角と同種か否か判断できない．

考　察

瀬戸内海の海底から見つかる長鼻目の化石には，ナウマンゾウ以外にもアケボノゾウ（*Stegodon aurorae*）やトウヨウゾウ（*Stegodon orientalis*）が含まれる（井上，1979；樽野，1988；長谷川ほか，1999）．また，大分県の姫島からはナウマンゾウに加え，トロゴンテリゾウ（*Mammuthus trogontherii*）の臼歯化石も報告された（KAWAMURA *et al*., 2007）．日本各地の長鼻類の化石記録に基づくと，更新世の長鼻類各種の生存年代は

重複していないと考えられているが（樽野，2010；高橋，2013），瀬戸内海では同じ海域であっても，化石が海底から引き上げられる過程で異なる時代のものが混在して収集されることがある．とりわけステゴドン属（*Stegodon*）を含む化石群集が発見されている瀬戸内東部でそのような傾向が見られ，例えば明石沖と淡路島周辺の化石群集にはナウマンゾウとアケボノゾウが，小豆島沖と備讃瀬戸の化石群集にはナウマンゾウとトウヨウゾウが混在する（例：HASEGAWA, 1972；樽野，1988；河村・河村，2023）．一方，瀬戸内西部の芸予諸島・防予諸島からは今のところステゴドン属の化石が全く見つかっておらず，全てナウマンゾウとして同定されてきた（高橋，1954；SHIKAMA, 1965；今村，1974；OTSUKA, 1989；北川ほか，2006；高橋，2022）．

芸予諸島に位置する伯方島沖においても，海底産の化石コレクションには長鼻目化石が高頻度で含まれており，その臼歯化石は全てナウマンゾウと同定され，ステゴドン属やトロゴンテリゾウの化石は混在しなかった．北川ほか（2006）は，諸島（もろしま）水道のコレクション（諸島標本）について「非常に狭い範囲（海域）から大量に産出している」こと，また長鼻類の臼歯化石が全てナウマンゾウのものであることを特徴として述べており，伯方島沖のコレクションとの共通点が多い．さらに，諸島標本から得られた放射性炭素（^{14}C）年代測定の結果は 42,675 ± 422 cal BP，41,468 ± 260 cal BP であり（MO-009：北川ほか，2009），伯方島沖のナウマンゾウ化石から得られた最も若い年代値（U038：42,550–42,150 cal BP）と一致する．したがって，特定の海域から採集された伯方島沖の化石コレクションでも同時代の化石動物相を主構成としている可能性が高い．

国内におけるナウマンゾウ化石の研究は古くから行われ，近年もその形態的特徴や種内変異，生存年代について整理されてきた（近藤，2005；高橋，2022）．臼歯のサイズ変異に関しては，標本が比較的まとまって見つかっている長野県野尻湖や瀬戸内海（釈迦が鼻沖，備讃瀬戸，鳴門海峡等）を中心に検討され，備讃瀬戸，釈迦が鼻沖，野尻湖の標本はこの順で時代が新しくなるにつれ臼歯が大型化することが指摘されている（高橋・樽野，1985；高橋，1991；高橋ほか，1991；近藤，2005）．なお，鳴門海峡の標本も備讃瀬戸あるいは釈迦が鼻沖と類似し，野尻湖よりは若干小型とされる（中尾，2000）．高橋（1991）によれば，野尻湖の臼歯は瀬戸内海のものに比べ，同じ咬板数において上下顎臼歯の歯冠長が平均的に大きく，備讃瀬戸の臼歯は野尻湖や釈迦が鼻沖のものに比べて歯冠幅が小さい．一方，エナメル質の厚さや咬板頻度，咬板数に関しては明瞭な差が見られないことも指摘されている（高橋ほか，1991）．

伯方島沖の上下第 3 臼歯は不完全な標本が多く，歯冠長の厳密な比較検討には至らないが，上顎第 3 臼歯で最大の歯冠長をもつ U019（咬板数 13，歯冠長 225 mm）は野尻湖や備讃瀬戸の標本と同等であった（付表 2）．また，歯冠幅においては伯方島沖の上顎第 3 臼歯（N = 8，73–86 mm，平均値 79.1 mm），下顎第 3 臼歯（N = 4，70–91 mm，平均値 80.3 mm）ともに野尻湖および釈迦が鼻沖の標本の平均値（高橋，1991）と同等である（付表 2，3）．エナメル質や咬板頻度についても，これらの産地との明確な差は見られない．したがって，伯方島沖標本は，臼歯サイズに限れば備讃瀬戸よりも，むしろ野尻湖のものに近い可能性がある．近藤（2005）は，日本各地のナウマンゾウの臼歯化石を時代ごとに比較し，海洋酸素同位体ステージ MIS 5 のものよりも MIS 3 のものの方が歯冠長・歯冠幅ともに大きいことを示唆している．MIS 3（約 6 万～ 2.5 万年前）の化石を含む伯方島沖標本において，これに含まれるナウマンゾウが同時代の野尻湖標本に比較的近いサイズをもつことは，これまでのナウマンゾウの時代変異に関する議論と矛盾していない．伯方島沖の化石は標本数が少なく，本研究で示した計測値がこの地域・時代の特徴をどこまで正確に反映しているのかについては今後の検討課題とするところであるが，4 万年前頃に生息していたナウマンゾウの臼歯が比較的大きかったことは伯方島沖標本からも支持できる可能性がある．

ナウマンゾウの体肢骨について，伯方島沖の標本には断片的なものが多く形態比較に十分な材料が確保できていない．唯一，保存状態の良かった環椎では，サイズを含み伯方島沖標本と諸島標本はよく似ている（表 1）．北川ほか（2006）は諸島標本のナウマンゾウの環椎について野尻湖等の別の産地の標本と区別される独特な形状をいくつか指摘しており，特に（1）前関節窩の外形が野尻湖標本よりも外側に突出すること，（2）横突起が下方に緩やかに連続すること，（3）前面／後面観において 8 の字型になる椎孔の外形が野尻湖標本では下膨れであるのに対し，諸島標本は上膨れであること等を挙げている．このうち 1 つ目と 2 つ目の特徴においては，伯方島沖標本はどちらかというと野尻湖標本の形状に近いあるいは両者の中間的な形状に見えるが，3 つ目の椎孔の外形は上膨れであり諸島標本と完全に一致した．しかし，この特徴は諸島標本以外にも東京都の浜町標本や神奈川県の川和標本にも見られる形状とされ（北川ほか，2006），地理的または時代的な変異とは捉えにくい．

シカ属（*Cervus*）については瀬戸内海の各海域で化石が見つかっているが（河村・河村，2023），伯方島沖のシカ科化石は標本数が少なく，分類や形態，種構成について他の産地との比較が難しい．芸予諸島では大島沖から 4 タイプのシカ属（*C. greyi katokiyomasai*，*C. praenipponicus*，*C. praenipponicus* var. *takaoi*，*C.*

kazusensis）が発見されている（OTSUKA, 1989）．なかでも *C. greyi katokiyomasai*（本稿ではカトウキヨマサジカ型）と *C. praenipponicus*（本稿ではニホンムカシジカ型）が優占する．本研究で新たに報告した伯方島沖の 6 点のシカ角化石のうち半数はカトウキヨマサジカ型であり，このタイプが芸予諸島においてよく見られるシカ属であったことは疑いない．カズサジカ型とニホンムカシジカ型は互いに角の形態がよく類似しているものの，前者は角座から第 1 分岐までの高さが比較的高く（約 75 mm 以上），第 1 分岐から伸びる角幹があまり湾曲しない点で識別されている（OTSUKA and SHIKAMA, 1977）．一方で，シカ類の成長に伴う角形態の変異が化石分類に及ぼす影響は大きい（OTSUKA, 1988）．いわゆるニッポニケルブス亜属（*Nipponicervus*）に分類されるカズサジカやニホンムカシジカの分類学諸問題については本稿の趣旨を逸脱するためここでは議論しないこととするが，伯方島沖のシカ角化石には角座から第 1 分岐までの高さが 75 mm 以上となる典型的なカズサジカ型（U023）と，同じく第 1 分岐までの高さがカトウキヨマサジカ型や平均的な現生ニホンジカよりも高く，角幹が湾曲するタイプ（U060）が 1 点ずつ含まれていた．後者は，大島沖や備讃瀬戸におけるニホンムカシジカ型とも類似している．したがって，わずか 6 点ではある伯方島沖標本でも，瀬戸内海の他の産地と同様に形態型の異なる複数種類のシカ属が含まれることが明らかとなった．

本研究では，今治市伯方島沖の特定の海域から採集された計 69 点の哺乳類化石について記載し，ナウマンゾウと複数種のシカ属が含まれることを確認した．長鼻類において，ナウマンゾウ以外の種が含まれないことと，ナウマンゾウの臼歯化石に比較的大型の標本が含まれることは，伯方島沖標本に約 4 万年前の化石群集が含まれることと調和的である．瀬戸内海の哺乳類化石は東部に対して西部の記録が不足しているため，各海域の化石群集を年代的かつ形態的に精査したデータを今後も蓄積していく必要がある．

謝　辞

本研究を行うにあたり，伯方島沖の化石標本の寄贈者である村上文彦氏，また今治市教育委員会ならびに村上海賊ミュージアムの関係者各位には研究の機会をいただいた．武智泰史氏（倉敷市立自然史博物館），半田直人博士（滋賀県立琵琶湖博物館），生形貴男博士（京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻），高井正成博士（京都大学総合博物館）には化石標本の観察で便宜を図っていただいた．高橋啓一博士（滋賀県立琵琶湖博物館名誉館長）には長鼻類化石の計測方法を御教授いただいた．以上の方々に厚く御礼申し上げる．なお，本研究は JSPS 科研費（課題番号「22K18251」「25H00481」）の助成を受けて実施された．

引用文献

阿部勇治・柴　正博・宮澤市郎，2001：庵原層群から産出したカズサジカの枝角化石．海・人・自然（東海大学博物館研究報告），(3)，p.63-75.

長鼻類団体研究グループ，1977：長鼻類の頭蓋と歯についての用語．化石研究会会誌，特別号，p.1-15.

HASEGAWA, Y., 1972 : The Naumann's Elephant, *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) from the late Pleistocene of Shakagahana, Shodosima Is. in Seto Inland Sea, Japan. *Bulletin of the National Science Museum*, 15, p.513-591.

長谷川善和・伊藤　収・髙棊祐司・野村正弘・塩島弘治，1999：瀬戸内海産脊椎動物化石［柴川コレクション］の概要について．群馬県立自然史博物館研究報告，(3)，p.61-76.

今村外治，1974：西部瀬戸内海におけるナウマン象・シカ・貝化石の分布とその層位及び古地理．地球と人と教育：楠見久先生退官記念文集．楠見久先生退官記念事業会編集委員編．p.107-121.

井上繁広，1979：兵庫県明石沖海底の“象狩り”の記録．地学研究，30，p.137-199.

亀井節夫，1978：忠類産のナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama)．地団研専報，22，p.345-355.

河村　愛・河村善也，2023：東アジアの海底産の第四紀哺乳類化石―産地や産出化石の概要と特徴およびヨーロッパのものとの比較―．第四紀研究, 62（4），p.135-158.

KAWAMURA, Y., TARUNO, H., and INADA, T., 2007 : A primitive mammoth molar from Himeshima Island, Oita Prefecture, western Japan. *The Quaternary Research*, 46, p.399-411.

北川博道・瀬戸浩二・高橋啓一・配川武彦・藤川将之・山口勇人・清水則雄・阿部勇治・渡辺克典・安井謙介・楠橋　直・松岡広繁，2009：ナウマンゾウ化石の ^{14}C 年代とその課題．日本古生物学会 2009 年年会予稿集，p.25.

北川博道・瀬戸浩二・高橋啓一・沖村雄二，2006：瀬戸内海西部諸島周辺海底から産出したナウマンゾウ化石．島根大学地球資源環境学研究報告，(25)，p.31-47.

近藤洋一，2005：ナウマンゾウ研究と課題．化石研究会会誌，38，p.110-115

古脊椎動物グループ，1975：ナウマンゾウの化石．野尻湖の発掘 1962–1973．野尻湖発掘調査団編．共立出

版株式会社．p.124-153.

KUSAKA, S., NISHIOKA, Y., KIMURA, J., IWASE, A., and MORISAKI, K., 2026 : A refined chronology of the Naumann's elephant (*Palaeoloxodon naumanni*) provides a new insight on factors of their extinction. *Scienific Reports*, 16, 14657. doi : 10. 1038/s41598-026-50310-x.

MAKIYAMA, J., 1924 : Notes on a fossil elephant from Sahama, Totomi. *Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University, Series B,* 1, p.255-264.

MAKIYAMA, J., 1938 : Japonic Proboscidea. *Memoirs of the College of Science*, *Kyoto Imperial University*, *Series B,* 14, p.1-59.

中尾賢一，2000：瀬戸内海東部鳴門海峡海底産ナウマンゾウ臼歯化石の特徴．地球科学，54，p.252-256.

直良信夫，1954：日本旧石器時代の研究．寧楽書房.

大塚裕之，1988：備讃瀬戸海底の脊椎動物化石―その２―鹿科．備讃瀬戸海底産出の脊椎動物化石―山本コレクション調査報告 I―．倉敷市立自然史博物館編．p.63-93，pls.149-168.

OTSUKA, H., 1988 : Growth of antler in the subgenus *Sika* (cervid, mammal) from the Pleistocene Formation in the Seto Inland Sea, West Japan. *Transactions and proceedings of the Paleontological Society of Japan. New series*, (152), p.625-643.

OTSUKA, H., 1989 : Fossil deer assemblage from sea bottom of Bisan-Seto area with special reference to their stratigraphic positions (Pleistocene deer fauna in Seto Inland Sea−Part III). *Reports of the Faculty of Science, Kagoshima University (Earth Science and Biology)*, 22, p.55-87, pls.1-4.

OTSUKA, H and SHIKAMA, T., 1977 : Studies on fossil deer of the Takao Collection (Pleistocene deer fauna in the Seto Inland Sea, West Japan−Part I). *Bulletin of the National Science Museum, Series C*, 3, p.9-40, pls.1-6.

RYAN, W. B. F., CARBOTTE, S. M., COPLAN, J. O., O'HARA, S., MELKONIAN, A., ARKO, R., WEISSEL, R. A., FERRINI, V., GOODWILLIE, A., NITSCHE, F., BONCZKOWSKI, J., and ZEMSKY, R., 2009 : Global multi-resolution topography synthesis. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems,* 10(3), Q03014. doi: 10.1029/2008gc002332

鹿間時夫，1937：日本産化石長鼻類の標本産地及び文献．斎藤報恩会時報，（122），p.9-28.

SHIKAMA, T., 1965 : On some elephant teeth from Hiroshima and Yamaguchi Prefectures. *Science Reports of the Yokohama National University, Section II*, 12, p.27-36, pl.1

高橋英太郎，1954：山口県沖家室産象牙化石．地学研究，7，p.108.

高橋啓一，1991：4. ナウマンゾウの変異．日本の長鼻類化石．亀井節夫編著．p.147-153.

高橋啓一，2013：日本のゾウ化石，その起源と移り変わり．豊橋市自然史博物館研究報告，（23），p.65-73

高橋啓一，2022：ナウマンゾウ研究百年．琵琶湖博物館研究調査報告，（35），p.1-253.

高橋啓一・間島信男・野尻湖哺乳類グループ，1991：野尻湖産ナウマンゾウ化石の形態と変異．化石研究会会誌，24，p.7-32

高橋啓一・樽野博幸，1985：ナウマンゾウ臼歯に見られる変異について．化石研究会会誌，特別号，（2），p.35-41.

田中　謙，2012：芸予諸島周辺海域の水中遺跡と海揚がり考古資料．今治史談　合併号，（18）.

樽野博幸，1988：備讃瀬戸海底の脊椎動物化石―その１―長鼻類ほか．備讃瀬戸海底産出の脊椎動物化石―山本コレクション調査報告 I―．倉敷市立自然史博物館編．p.1-61，pls.1-148.

樽野博幸，2010：哺乳類化石の変遷から見た日本列島と大陸間の陸橋の形成時期．第四紀研究，49（5），p.309-314.

薄井重雄・高橋啓一・阿部勇治・松本みどり，2014：冠状縫合を使った鮮新統―更新統産の三尖の角を持つシカ類の分類について．化石（95），p.7-17.

八島邦夫，1994：瀬戸内海の海釜地形に関する研究．水路部研究報告，（30），p.237-327.

付表 1. 本研究で用いた伯方島沖の海底産哺乳類化石コレクション（村上海賊ミュージアム所蔵標本）.

標本受入番号	標　本
ナウマンゾウ	
Palaeoloxodon naumanni	
U001	右上顎第 3 臼歯（遠心部）
U002	右上顎第 3 臼歯（遠心部）
U003	左下顎第 3 臼歯
U004	右上顎第 3 臼歯（中間部）
U005	右上顎臼歯（中間部）
U006	左下顎臼歯（遠心部）
U007	下顎骨（下顎結合部）
U008	切歯（先端部）
U009	切歯（基部）
U010	左大腿骨（骨体）
U011	左脛骨（近位部）
U012	四肢骨片
U013	四肢骨片
U014	四肢骨片
U015	左？腓骨
U016	骨片
U017	胸椎（椎体）
U018	四肢骨片
U019	左上顎第 3 臼歯
U020	切歯（中間部）
U025	左上顎第 2 または第 3 臼歯
U026	左上顎第 3 臼歯
U027	左下顎第 4 乳臼歯
U028	左肩甲骨（腹側部）
U029	臼歯片（咬板）
U030	左右下顎骨（含第 4 乳臼歯・第 1 臼歯）
U031	左下顎第 3 臼歯
U032	切歯（基部）
U033	上顎臼歯片（咬板）
U034	右上顎第 2 または第 3 臼歯
U035	切歯片
U036	環椎
U037	環椎
U038	骨片
U039	左上腕骨
U040	右下顎第 1 臼歯
U041	左上顎第 2 臼歯
U042	左上顎臼歯片（咬板）
U043	下顎骨体（破片）

標本受入番号	標　本
ナウマンゾウ	
Palaeoloxodon naumanni	
U044	右肋骨
U045	椎骨片
U046	右上顎第 3 臼歯
U047	右上腕骨
U048	右橈骨
U049	右？肋骨
U050	左尺骨
U051	左下顎第 3 臼歯
U052	右上顎第 2 臼歯
U053	四肢骨片（尺骨？）
U054	左肩甲骨（腹側部）
U055	環椎
U056	切歯（先端部）
U057	右上顎第 3 臼歯
U074	右下顎第 3 臼歯
U075	左上顎第 3 臼歯
U076	右上顎第 2 臼歯
U077	左下顎第 3 臼歯
U078	左上顎第 3 臼歯
U079	左上顎第 2 臼歯
U080	上顎第 2 または第 3 臼歯
U081	左上顎第 2 または第 3 臼歯
U082	左下顎骨（下顎体）
U083	左脛骨
シカ属の一種 1（カトウキヨマサジカ型）	
Cervus sp. indet. 1 (*C. greyi katokiyomasai*-type)	
U022	右角
U058	右角
U059	左角
シカ属の一種 2（カズサジカ型）	
Cervus sp. indet. 2 (*C. kazusensis*-type)	
U023	左角
シカ属の一種（未定種）	
Cervus spp. indet.	
U024	角
U060	右角

付表 2. ナウマンゾウの上顎臼歯の計測値（長さの単位：mm）. 計測項目は図 2 に対応.

		1	2	3	5	6		8		9		10	11	12	13
標本受入番号	歯種	咬板数	使用咬板数	歯冠長	咀嚼面長	歯冠高	計測咬板	歯冠幅	計測咬板	咀嚼面幅	計測咬板	エナメル厚	咬板頻度（頬側 / 舌側）	萌出角	咬合面角
U041	上顎第 2 臼歯	+ 11 +	11	119+	116+	160	10	64	7	67	4	2.3	8/9.5	46°	76°
U052	上顎第 2 臼歯	1/2 12 +	10	164	110	160	10	67	9	59	2	2	8/8.5	45°	74°
U076	上顎第 2 臼歯	∞ 11 +	12	156	150+	108	11	66	7	61	6	1.5	8/8	43°	70°
U079	上顎第 2 臼歯	1/2 11 +	12	148	150	185	11	67	9	60	5	2.2	7.5/8	60°	65°
U034	上顎第 2 ／第 3 臼歯	+ 7 +	7	—	93+	—	—	75	5	65+	2	2.1	7+/7+	—	75°
U080	上顎第 2 ／第 3 臼歯	+ 5 +	5	—	54+	—	—	72+	3	68+	3	2.3	—	—	—
U081	上顎第 2 ／第 3 臼歯	∞ 6 +	6	88+	98+	—	—	64+	5	63+	5	2.5	—	—	—
U001	上顎第 3 臼歯	+ 12 +	4	158+	46+	178	4	77	5	59+	1	2.3	7.5/8	42°	68°
U002	上顎第 3 臼歯	+ 5 1/2	6	113+	81+	133+	5	86	2	71	1	2.1	5+/5+		
U004	上顎第 3 臼歯	+ 6 +	6	96+	103+	193	6	84	6	77	2	2.3	6+/6+	55°	64°
U019	上顎第 3 臼歯	∞ 13 1/2	12	225	183	165	12	74	6	74	6	2.7	6.5/7	40°	72°
U026	上顎第 3 臼歯	+ 16 1/2	14	208	168	145+	14	—	—	—	—	2.1	8.5/?	46°	74°
U046	上顎第 3 臼歯	+ 9 +	8+	147+	114+	110	8	73	4	70	3	2.7	6/6.5	27°	80°
U057	上顎第 3 臼歯	∞ 11 1/2	10	179	174	145	10	80	4	78	4	2.5	6.5/7	34°	76°
U075	上顎第 3 臼歯	+ 12 +	11	171+	142	197	11	81	5	77	5	2.5	7/6.5	58°	68°
U078	上顎第 3 臼歯	+ 9 1/2	10	150+	156+	184	9	78	7	78	6	2.3	6/6.5	—	—
U005	上顎臼歯（歯種未定）	+ 8 +	8	118+	99+	111	5	64+	4	64	5	2.6	8/7	—	—

付表 3. ナウマンゾウの下顎臼歯の計測値（長さの単位：mm）. 計測項目は図 2 に対応.

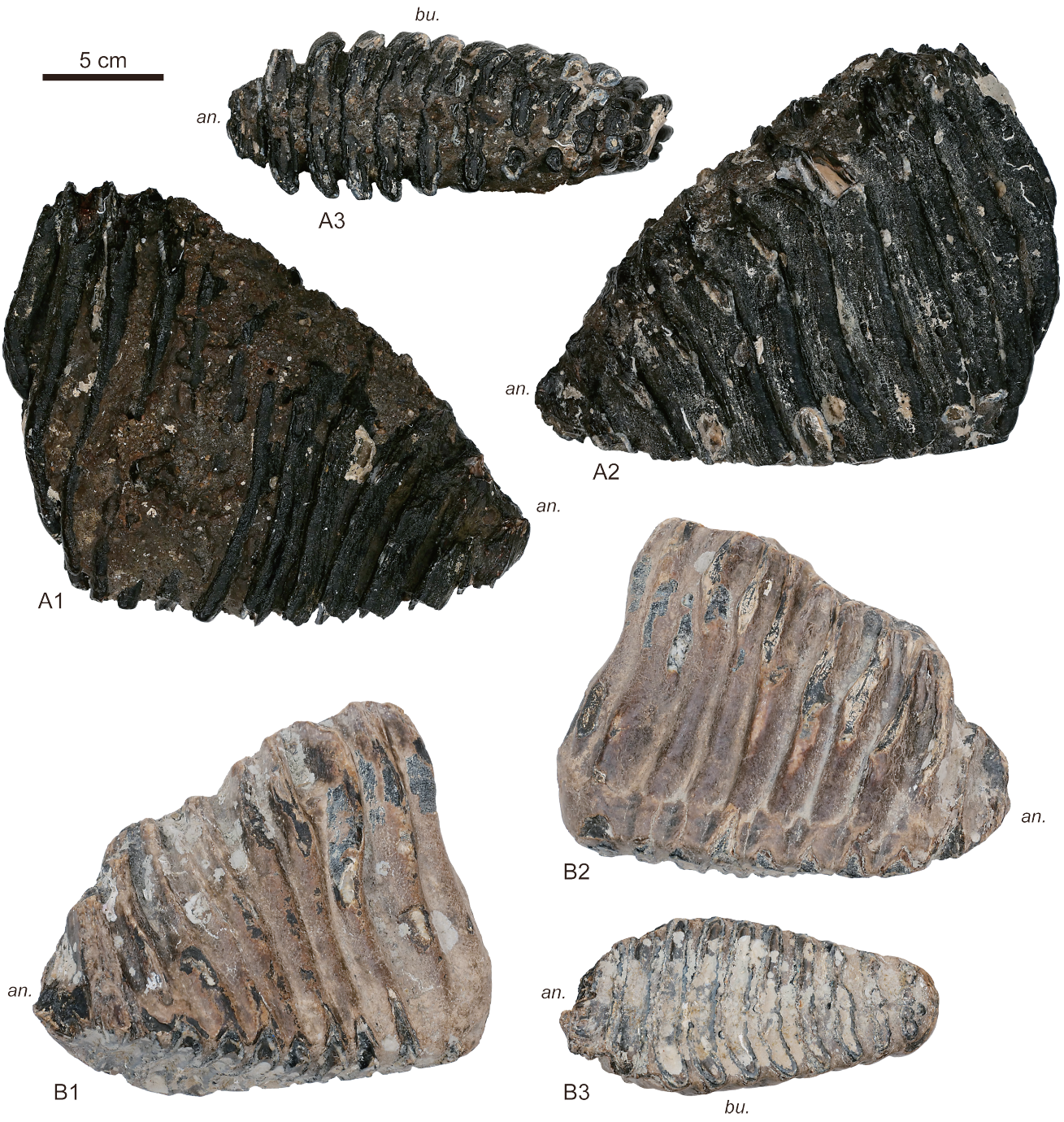
		1	2	3	4	5	6		7	8		9		10	11
標本受入番号	歯種	咬板数	使用咬板数	歯冠長	最大歯冠長	咀嚼面長	歯冠高	計測咬板	最大歯冠高	歯冠幅	計測咬板	咀嚼面幅	計測咬板	エナメル厚	咬板頻度（頬側 / 舌側）
U027	下顎第 4 乳臼歯	∞ 7 1/2	8	83	85	81	76	6	—	51	6	48	6	1.5	7+/7+
U030	下顎第 4 乳臼歯（左）	∞ 5 1/2	6	54	55	49	18+	—	—	44	4	41	4	1.4	6+/?
U030	下顎第 1 臼歯（左）	1/2 12 +	9	140+	—	93	—	—	—	52	3	55	3	1.6	10/9
U040	下顎第 1 臼歯	1/2 12 +	11	139	145+	110	94	11	103	50	6	47	5	1.7	9/8
U003	下顎第 3 臼歯	∞ 19 1/2	15	218	275	164	115	16	135	70	14	61	4	2.5	8/7.5
U031	下顎第 3 臼歯	+ 13 +	13	197	269	197	126	13	140	91	13	76	3	2.3	6.5/6
U051	下顎第 3 臼歯	+ 15 1/2	15	235	289	219	124	14	145	79	12	69+	5	2.1	6.5/6
U074	下顎第 3 臼歯	+ 14 1/2	14	251	290	214	91	14	107	81	9	78	7	2	6/5.5
U077	下顎第 3 臼歯	+ 11 1/2	6	132+	177+	75+	185	6	—	67+	1	61	1	1.8	8.5/7
U006	下顎臼歯（歯種未定）	+ 5 +	4	64+	—	40+	90	4	—	53	2	44+	2	1.7	—



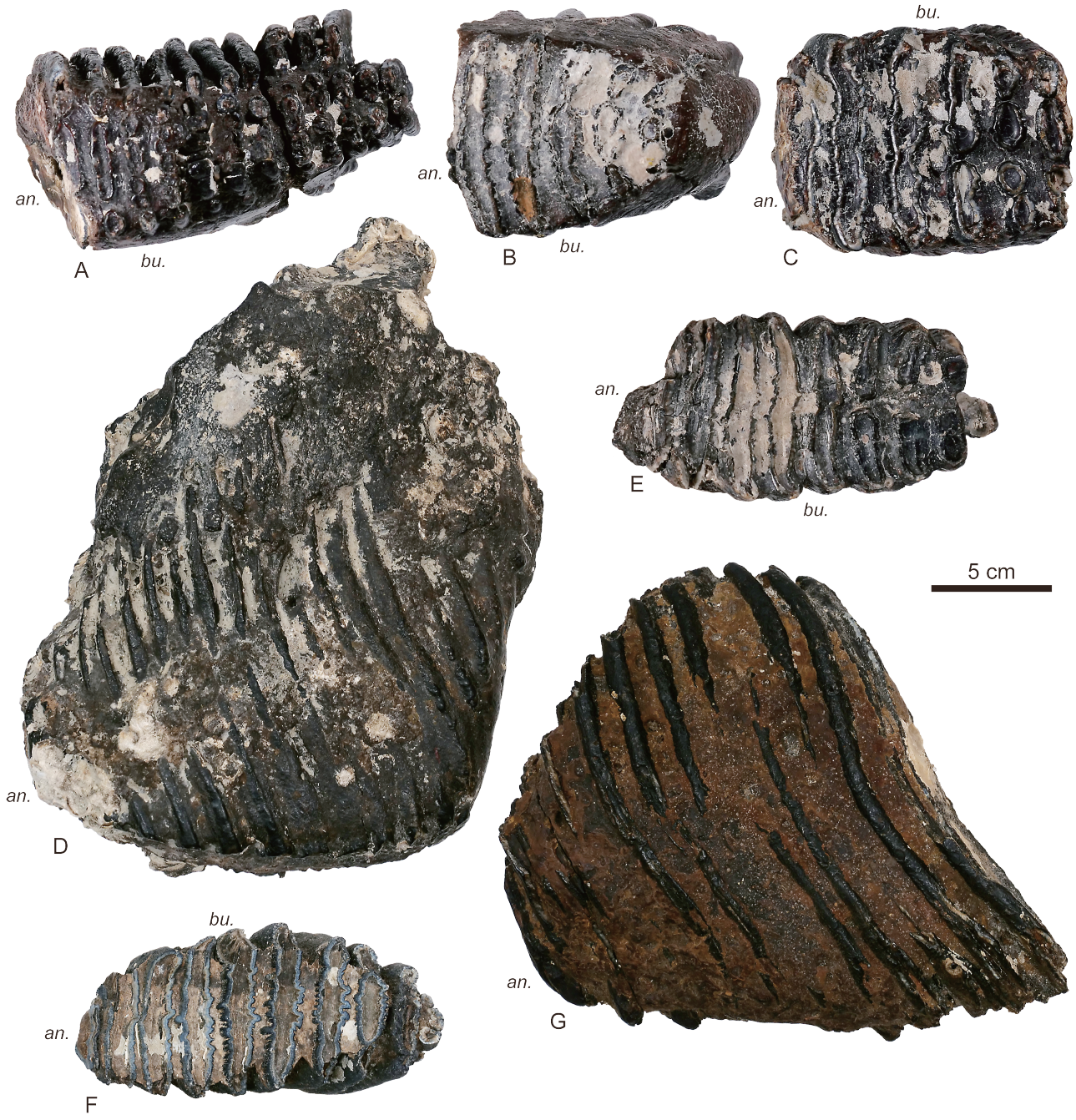
図版 1．ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni*
A：切歯（基部），U009．B：切歯（基部），U032．C：切歯（先端部），U056.



図版 2. ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni*
A：右上顎第 2 臼歯，U052（A1，舌側面観；A2，頬側面観；A3，咬合面観）．B：右上顎第 2 臼歯，U076（B1，舌側面観；B2，頬側面観；B3，咬合面観）．C：左上顎第 2 臼歯，U041（咬合面観）．D：左上顎第 2 臼歯，U079（咬合面観）．



図版 3.　ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni*
A：左上顎第 3 臼歯，U019（A1，舌側面観；A2，頬側面観；A3，咬合面観）．B：右上顎第 3 臼歯，U057（B1，舌側面観；B2，頬側面観；B3，咬合面観）．



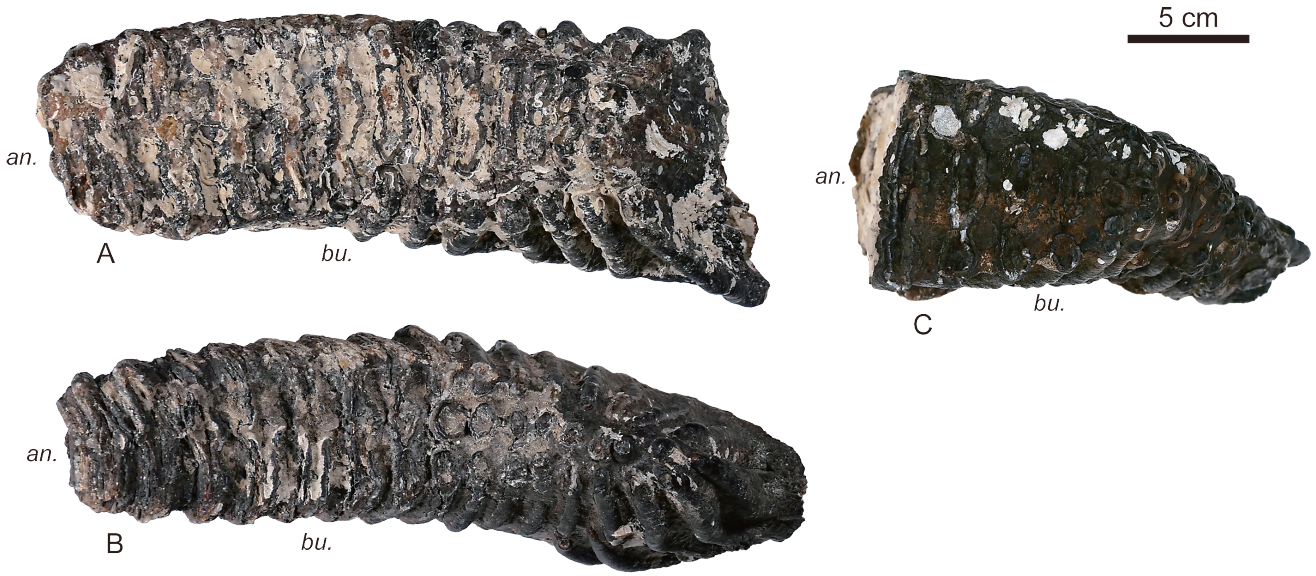
図版 4. ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni*
A：右上顎第 3 臼歯，U001（咬合面観）．B：右上顎第 3 臼歯，U002（咬合面観）．C：右上顎第 3 臼歯，U004（咬合面観）．D：左上顎第 3 臼歯，U026（頬側面観）．E：右上顎第 3 臼歯，U046（咬合面観）．F：左上顎第 3 臼歯，U078（咬合面観）．G：左上顎第 3 臼歯，U075（頬側面観）．



図版 5.　ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni*
A：下顎骨，U030（A1，左頬側面観；A2，咬合面観；A3，前面観）．B：左下顎第 4 乳臼歯，U027（B1，舌側面観；B2，頬側面観；B3，咬合面観）．C：右下顎第 1 臼歯，U040（B1，舌側面観；B2，頬側面観；B3，咬合面観）．



図版 6. ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni*
A：左下顎第 3 臼歯，U003（A1，舌側面観；A2，頬側面観；A3，咬合面観）．B：右下顎第 3 臼歯，U074（B1，舌側面観；B2，頬側面観；B3，咬合面観）．



図版 7．ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni*
A：左下顎第 3 臼歯，U031（咬合面観）．B：左下顎第 3 臼歯，U051（咬合面観）．C：左下顎第 3 臼歯，U077（咬合面観）．



図版 8. ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni*
A：環椎，U037（A1，前面観；A2，後面観）．B：胸椎（椎体），U017（前または後面観）．C：左肩甲骨，U054（外側面観）．D：右上腕骨，U047（D1，前面観;D2，後面観）．E:左尺骨，U050（内側面観）．F:右橈骨，U048（前面観）．G:左大腿骨？，U010（前面観）．H：左脛骨，U083（前面観）．I：左？腓骨，U015（外側面観）．



図版 9.　シカ属の一種 *Cervus* sp. indet. 1 (*C. greyi katokiyomasai*-type)
A：右角，U022（外側面観）．B：左角，U059（外側面観）．C：右角，U058（内側面観）．

シカ属の一種 *Cervus* sp. indet. 2 (*C. kazusensis*-type)
D：左角，U023（外側面観）．

シカ属の一種（未定種）*Cervus* spp. indet.
E：右角，U060（外側面観）．F：角，U024.