琵琶湖博物館研究調査報告

35号　2022年12月

ナウマンゾウ研究百年

高橋啓一　著

補遺　中嶋雅子　著：浜名湖周辺のナウマンゾウ情報

LAKE BIWA MUSEUM
琵琶湖博物館

琵琶湖博物館研究調査報告

第 35 号

ナウマンゾウ研究百年

高橋啓一 著

補遺　中嶋雅子 著：浜名湖周辺のナウマンゾウ情報

滋賀県立琵琶湖博物館

2022 年 12 月

One hundred years of research on the Naumann elephant

Author: Keiichi Takahashi
Appendix: Information on *Palaeoloxodon naumanni* around Lake Hamana(Hamana-ko)
Author:Masako Nakajima
Research Report of the Lake Biwa Museum, no.35
Published by Lake Biwa Museum
1091 Oroshimo, Kusatsu
Shiga 525-0001, Japan
Phone:+81-77-568-4811
Fax:+81-77-568-4850
© Lake Biwa Museum, December 2022
All rights reserved.
printed in Japan by Sumai Printing Co., Ltd.

（表紙写真）ナウマンゾウタイプ標本
（京都大学・地質学鉱物学教室所蔵）

はじめに

ナウマンゾウのホロタイプは，今から約 100 年前の 1921 年に現在の浜松市西区佐浜町で発見された．その後，国内各地から多くの標本が発見されたことでナウマンゾウに関する様々なことが調べられた．それらの成果は，1991 年に出版された亀井節夫編著「日本の長鼻類化石」の中でまとめられた．その際には，私は第 3 章「ナウマンゾウの古生物学」の編集をまかされ，犬塚則久氏（当時東京大学）と共にその時点でのナウマンゾウの研究成果をまとめた．それから早くも 30 年が経過したが，正直にいってナウマンゾウの研究は目覚ましく進展したというほどではない．

しかし，私のナウマンゾウに関する研究は，大学生時代の東京都中央区日本橋浜町の地下鉄工事現場や長野県野尻湖で発掘された標本のクリーニングや記載から始まり，千葉県市原市引田での切歯や肩甲骨の発見，神奈川県藤沢市渡内天岳院下での発掘や論文化，新潟県柏崎市鯨波での発掘や記載，山形県産の標本調査，瀬戸内海産や日本海産の標本調査，北海道のナウマンゾウとマンモスゾウの生息年代や生息環境に関する調査など，各地の発掘や標本を通じて長年に渡り行われてきた．

研究生活の終盤にきて，これまでの日本におけるナウマンゾウの研究成果をまとめておくことは，今後のナウマンゾウの研究に携わる人たちにとって意味のあることと思うようになり，また，研究者としてこれまでナウマンゾウに育ててもらった私のナウマンゾウへの恩返しだとも思い，ここにナウマンゾウに関する 100 年の研究をまとめることにした．

ナウマンゾウの研究をまとめようという思いは，10 年以上前からあったが，その作業は意外に大変でこれまで最後までやり遂げることはできなかった．ところが，2020 年 1 月から国内でも新型コロナウイルス COVID-19 の感染が拡大する中で，普段とは異なる生活が始まったことを契機に，もう一度，未完成であったナウマンゾウ研究のまとめを完成させようという気持ちになった．

やり始めてみると，やはりそう簡単には進まなかった．これまでの文献などを読み返し，資料が保管されているいくつかの施設にも訪問させてもらい，多くの方々の援助もいただきながら約 2 年の歳月をかけて，ようやく一応の完成を迎えることができた．内容には誤りや足りない部分も多々あると思われるが，これを下地として，後人の方々のナウマンゾウに関連する研究が進展することを願う次第である．

また，私がこの原稿を書き始めた際に，静岡のナウマンゾウについて谷下ワニ研究会の中嶋雅子さんにお尋ねしたが，中嶋さんもまた，やりかけていた浜名湖周辺のナウマンゾウ産地にまつわる詳細な調査を完成させてくれた．この仕事の進み具合を私はずっと見守ってきたが，中嶋さんは，図書館で文献を集めたり，産地に足を運んだり，情報を知っている人を探して訪ねたりを重ねた．その結果，私にはまねができないような新たな，正しい情報が詰まった産地情報ができあがったことから，この報告書の最後に補遺の記載として，付け加えることにした．あわせてご覧いただきたいと思う．

滋賀県立琵琶湖博物館　高橋啓一

目次

Ⅰ．研究史 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
1．黎明期 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
2．発展期 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
2.1　系統学研究の進展・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
2.2　層序学的研究の発展・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
2.3　形態復元の研究 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
3．新たな検討の時代 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14
3.1　系統分類上の問題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14
3.2　変異について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15
3.3　年代と分布 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16

Ⅱ．産地 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19
1．産地リストについて ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19
2．産地リスト ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19
2.1 北海道・東北地方 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19
2.2 関東地方 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 33
2.3 中部地方 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 68
2.4 近畿・中国・四国・九州地方 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 93

Ⅲ．生息年代 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・116
1．生息年代の研究史 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・116
2．出現の時代 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・119
3．関東平野の形成とナウマンゾウの堆積層 ・・・・・・・・・・・・・120
3.1 平野の変遷と堆積環境 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・120
3.2 房総半島におけるナウマンゾウの産状と堆積相 ・・・・・・・・・・122
3.3 東京における産出層準 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・123
4．絶滅の年代と原因 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・126
4.1　絶滅年代 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・126
4.2　絶滅の原因・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・127

Ⅳ．形態 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・128
1. 各部位の形態 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・128
1.1 頭蓋 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・128
1.1.1 名称・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・130
1.1.2 特徴・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・131
1.1.3 性差・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・133

1.2 下顎骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・134
1.3 切歯・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・135
1.4 臼歯・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・138
1.4.1 属の特徴・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・138
1.4.2 種の特徴・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・139
1.4.3 上下顎歯の特徴・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・140
1.4.4 歯種による相違・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・141
1.4.4.1 咬板式の参考となる資料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・143
1.4.5 集団間における臼歯の変異・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・146
1.4.6 咬耗による変化と年齢査定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・147
1.4.7 臼歯に見られる雌雄差・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・153
1.4.8 病理的形態・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・153
1.4.9 組織学・生化学的研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・153
1.5 舌骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・154
1.5.1 茎状舌骨の形態・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・155
1.5.1.1 観察標本・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・156
1.5.1.2 形態的特徴・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・157
1.5.2 茎状舌骨の特徴と変異・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・158
1.6 体軸骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・159
1.6.1 脊柱・椎骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・159
1.6.1.1 頸椎・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・160
1.6.1.2 胸椎および腰椎・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・161
1.6.1.3 仙骨および尾椎・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・161
1.6.2 肋骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・162
1.7 体肢骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・162
1.7.1 肩甲骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・162
1.7.2 上腕骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・164
1.7.3 尺骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・165
1.7.4 橈骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・165
1.7.5 手骨（手根骨，中手骨，指骨）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・165
1.7.6 寛骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・167
1.7.7 大腿骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・167
1.7.8 膝蓋骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・168
1.7.9 脛骨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・168
1.7.10 腓骨 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・168
1.7.11 足骨（足根骨，中足骨，指骨）・・・・・・・・・・・・・・・・・・169

２．復元・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・169
2.1 骨格復元・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・169
2.2 生体復元・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・173
３．足跡化石・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・174

Ⅴ．系統・分類・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・177
１．パレオクソドン属の分類学的位置・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・177
２．パレオロクソドン属の放散・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・179
3.　ナウマンゾウの位置づけ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・183

VI.　生息環境と動物相・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・185
１．生息環境・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・185
２．垂直分布・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・188
３．動物相・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・189
3.1 更新世の陸上哺乳類の分帯 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・189
3.2 ナウマンゾウと共存した哺乳類 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・190
3.3 後期更新世後期のふたつの動物相 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・191

引用文献・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・194
おわりに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・234
謝辞・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・235

英文要旨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・237

補遺
中嶋雅子　浜名湖周辺のナウマンゾウ情報・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・254

Ⅰ．研究史

ナウマンゾウの研究史については，Hasegawa（1972），犬塚（1977a），亀井（1978b，1991a，2000），高橋（1991a），犬塚（1999），Inuzuka（2000），近藤（2006），高橋（2017）などにすでにまとめられている．ここではそれらを参照しながら，さらに近年における研究概要を加筆して記述する．

1．黎明期

初めてナウマンゾウを科学的に取り扱ったのは，ハインリヒ・エドムント・ナウマン（Heinrich Edmund Naumann）である．ナウマンは，18 世紀にヨーロッパで初めての硬質磁器を生み出した町として有名なザクセン王国マイセンで生まれた．1873 年にミュンヘン大学に入学し，卒業後にバイエルン王国高等鉱山局助手となったが，1875 年に明治政府によって招聘され，来日した．その後，22 歳の若さで東京帝国大学地質学教室の初代教授に就任し，地質調査所の設立にも関わった．来日して間もない頃の地質調査旅行において，日本の主要な地質構造のひとつである「フォッサマグナ」についての考えを持ったといわれており，その後も伊能忠敬らが作成した伊能図を使用して，本州，四国，九州の約 1000 km に及ぶ地質調査を行っている．こうした調査の成果は，ドイツ帰国後にベルリン地質学会において「Über den Bau und die Entstehung der Japanischen Inseln（日本列島の構造と起源について）」として発表されたほか，同名の著書も出版している（Naumann，1885）．

ゾウ類に関しては，1881 年にドイツで刊行された「Über Japanische Elephanten der Vorzeit（先史時代の日本のゾウについて）」がある．この論文では，クリフチゾウ（*Stegodon cliftii*），インシグニスゾウ（*Stegodon insignis*），ナマディクスゾウ（*Elephas namadicus*），マンモスゾウ（*Elephas primigenius*）の 4 種類 7 点の化石について記載しているほか，マストドン類（*Mastodon*），ステゴドン類（*Stegodon*），エレファス類（*Elephas*）の分類についてや，第三紀後期から第四紀における日本の古地理と古気候の変遷について述べている（Naumann, 1881）．ナウマンゾウに関しては，横須賀市稲岡町の白仙山産の下顎骨（図 1.1）と東京都江戸橋産の臼歯を，インドから報告されていたナマディクスゾウ（*E. namadicus*）として報告した．一方，ナウマンの後任として来日したダーフィト・オーガスト・ブラウンス（David August Brauns）は，同じ標本をヨーロッパから報告されていたアンティクースゾウ（*Elephas* (*Euelephas*) *antiquus*）に同定した（Brauns，1883）．このように，当時，日本から発見されたゾウ化石は，先にインドやヨーロッパで研究されていた種と比較され，それらと同じものとして報告された．

また，ナウマンが来日した時代は，アジアの脊椎動物化石について，欧米でも関心が向けられてきた時代でもあった．それらは，イギリスのヒュー・ファルコナー（Hugh Falconer）によるインドのシワリク丘陵産の脊椎動物化石の研究（Falconer and Cautley,1846），イギリスのリチャード・オーウェン（Richard Owen），ドイツのエルンスト・コーケン（Ernst Koken）やマックス・シュロサ（Max Schlosser）などによる中国の脊椎動物化石の研究（Owen，1870；Koken, 1885；Schlosser，1903）などがある（亀井，1991c）．

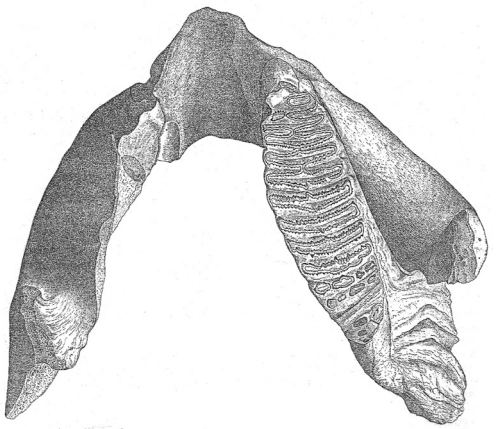

図 1.1　横須賀市稲岡町白仙山産の下顎骨（Naumann, 1881）

日本人研究者として初めてナウマンゾウを研究したのは，後に早稲田大学理工学部教授となる徳永重康である（Tokunaga，1906）．

徳永の論文が出される前年にも，藤森峯三による秋田県からのゾウ化石に報告がある．藤森は，天然アスファルト（土瀝青（どれきせい））の調査のために訪れた秋田県潟上市昭和豊川槻木で，偶然，土器と共にゾウ類の臼歯やウシ類の角化石を発見した．藤森は，それらの産出について，東京人類学会雑誌にスケッチと共に報告している（藤森，1905，図 1.2）．しかし，この論文ではゾウの種名については触れられなかった．

徳永は，1894 年に東京帝国大学理学部動物学科に入学したが，古生物学に興味を持ったことから地質学科への転科を希望した．しかし，当時そのような制度がなかったことから，動物学科に籍を置いたまま地質学科の講義や実習を受けることになった．1897 年に動物学科を卒業した後には，大学院に進学し，地質学を専門に学んだ（徳永，1985；大森，2007）．

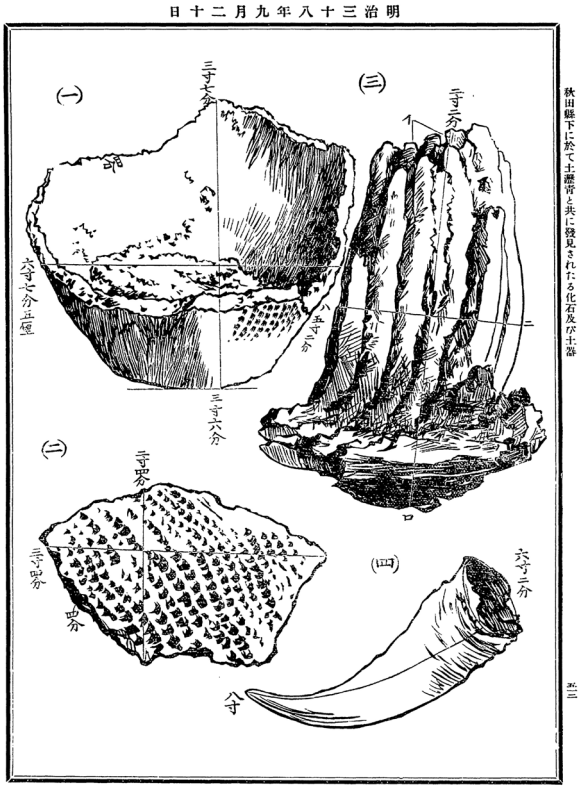

図 1.2　秋田県潟上市昭和豊川槻木産の臼歯
（藤森，1905）

徳永が大学院に進んだ時代は，東京に鉄道の駅が整備されていく時代でもあった．1898 年に上野駅と王子駅の間に田端駅が作られたが，この時，駅役員の住宅を作ろうと駅付近の崖を削ったところ，ナウマンゾウの化石が発見された（徳永，1939）．このナウマンゾウは徳永によって報告されたが，それは発見後かなり月日が経った 1906 年のことであった（Tokunaga，1906，図 1.3）．

このように報告が出されるまでに時間がかかった理由については定かではないが，ナウマンゾウが記載された論文（Tokunaga，1906）は，ゾウ化石を研究した論文ではなく，Brauns（1881）で報告された，東京から発見された貝化石の研究を進展させるべく書かれた論文であった．この論文では，徳永自身が度々通って収集した，東京の王子，品川，田端などの貝化石を報告すると共に，それらの地質時代を検討した．田端からのナウマンゾウは，そうした貝化石産地のひとつから発見された化石であり，その産地の時代を考える材料として報告されている．

Tokunaga（1906）では，田端駅付近から発見されたゾウ類の臼歯と，切歯の先端部の化石を，その臼歯の形態的特徴からアンティクースゾウ（*Elephas antiquus*）として記載したが，論文のシノニムリストにナマディクスゾウ（*E. namadicus*）を上げていることや，本文からも伺えるように，徳永はナマディクスゾウとアンティクースゾウは臼歯の特徴から区別しづらいものと考えていた．また，産出層準の時代については，ファルコナーなどによるインドのナルバダ産の化石の時代を参照して，更新世のものであると考えた．

続いて，東北帝国大学の松本彦七郎は，当時知られていた国内の哺乳類化石産地の動物相をまとめるなかで，ナウマンゾウの産地として 7 か所をあげた（松本，1916）．

松本は，初期のナウマンゾウ研究において，大きな貢献をした研究者であるが，東京帝国大学理科大学動物学科を卒業後，大学院に進み，同大学の助手となった頃は，クモヒトデの分類に関する研究を行っていた．その業績により 1917 年には理学博士の学位を取得，1921 年には帝国学士院

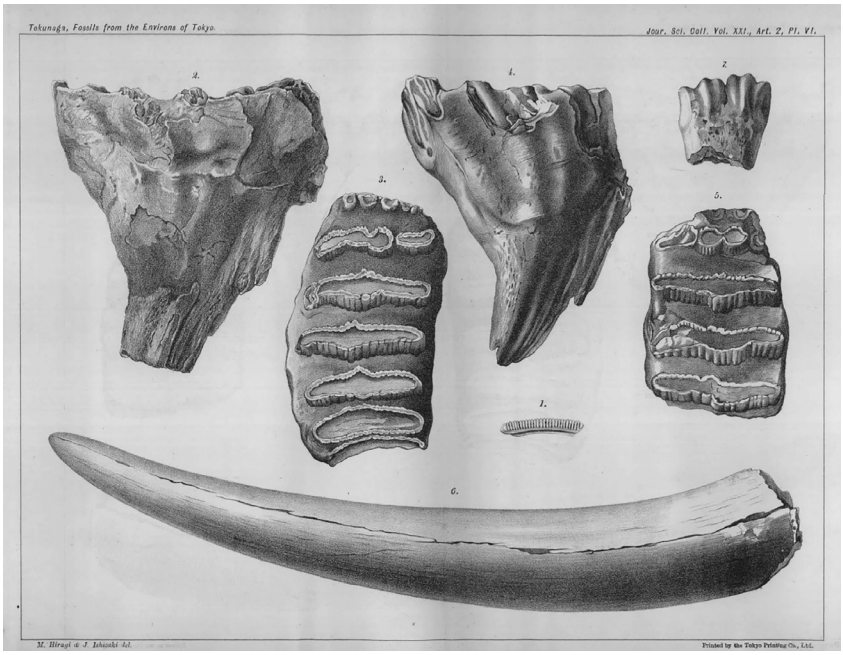

図 1.3　田端駅付近から発見された切歯，臼歯（Tokunaga，1906）

賞を受賞している．

脊椎動物化石の研究は，1914 年に東北帝国大学理科大学講師となって以降に行われた．最初のゾウ化石に関する論文は，前述した論文（松本，1916）であった．1920 年には，東北帝国大学助教授となるが，その直後にイギリス，ドイツ，アメリカに留学し，帰国後，1922 年に教授となった．留学中には，ニューヨークにあるアメリカ自然史博物館館長で脊椎動物化石の大家であるヘンリー・フェアフィールド・オズボーン（Henry Fairfield Osborn）の下で研究を行った．松本がオズボーンを訪ねた頃，オズボーンはゾウ類に関する膨大なモノグラフをまとめていた．それは，後に 2 巻からなる「Proboscidea（長鼻目）」として出版されるが，この中にも松本が行ったゾウ化石の研究が紹介されている（Osborn, 1936, 1942）．

松本は，1935 年に東北帝国大学を退職することになるが，この間にゾウ化石に関する論文は十数本執筆している．これらの中で，松本(1924)は，日本から発見されていたナウマンゾウを独自の考えで，ロクソドンタ属（*Loxodonta*）のパレオロクソドン亜属（*Palaeoloxodon*）のゾウとして位置付けた．

この論文では，それまでの海外の研究でエレファス類（*Elephas*）として一括されていたものを，Osborn（1921） や Depéret and Mayet（1923）の再分類も参照しながら，パラステゴドン属（*Parastegodon*），エウエレファス属（*Euelephas*），アーキディスコドン属（*Archidiscodon*），エレファス属（*Elephas*），ロクソドンタ属（*Loxodonta*）の 5 属に分けた．このうちロクソドンタ属については，さらに新亜属パレオロクソドン亜属とロクソドンタ亜属の 2 亜属に分け，パレオロクソドン亜属にはトクナガゾウ「*L.* (*P.*) *tokunagai*」を含む *E. melitensis-atlanticus* 系とナウマンゾウ「*E. namadicus naumanni*（下部洪積）」およびナマディクスゾウ「*E. namadicus* (*typicus*)（中部洪積）」を含む *E. antiquus-namadicus* 系があるとした．E. *melitensis-atlanticus* 系については「臼歯は甚だ狭く，稜の数は甚だ少い．単に臼歯の構造から云えばこの系がこの属中最も原的であり」とし，*E. antiquus-namadicus* 系は「臼歯は左迄極端には狭からず，稜の数は寧ろ多い」とした．この時点で松本の頭の中には，現生のアフリカゾウ（*L. africana*）を含むロクソドンタ属の祖先としてのパレオロクソドン亜属，そしてその中に，ヨーロッパのアンティクースゾウ（*L.* (*P.*) *antiquus*）とは異なる日本やインドのナマディクスゾウ（*L.* (*P.*) *namadicus* (*typicus*) ）があり，ナマディクスゾウ

はナウマンゾウ（*L.* (*P.*) *namadicus naumanni*）から進化したと推定していた（図 1.4）．

そして，さらに日本においては，鮮新～下部更新統のトクナガゾウ，下部更新統のナウマンゾウ，中部更新統のナマディクスゾウへと進化段階の進んだ種が産出すると考えた（図 1.4）．こうした考えは，まだ世界中においてもゾウ類の分類について一定の見解がない段階における先進的な考えであり，ゾウ類の研究史において列挙されるべきものとなっている（Tassy and Shoshani，1996）．

松本（1924）では，新亜属を命名するにあたって，そのタイプ種の指定はしていないが，Matsumoto（1929）では，それが後述する槇山次郎の研究したナウマンゾウ（*E. namadicus naumanni*）であることが述べられている．なお，松本（1924）は 9 月に発行された論文である．その年の 12 月には Osborn（1924）は，松本の公表を知らずにナマディクスゾウをタイプ種として新属 *Sivalikia* を提唱したが，Osborn（1936）では *Palaeoloxodon* が採用されている．

松本が日本産のゾウ化石についてまとめていた 1920 年代には，まだナウマンゾウの化石はそれほど多く知られていなかった．1918 年に，東京帝国大学の脇水鐵五郎は，静岡県の浜名湖近くから発見されたナウマンゾウ化石を報告したが，この中であげた国内の産地は，11 か所であった（脇水，1918）．それらは，香川県小豆島近海，愛媛県今治市沖瀬戸内海，静岡県浜松市西区佐浜町，東京都江戸橋，東京都北区田端駅，神奈川県横浜市南区大岡，神奈川県横須賀市稲岡町白仙山，千葉県長生郡白子町，茨城県かすみがうら市沖霞ヶ浦，富山県南砺市祖山，秋田県潟上市昭和豊川槻木（地名はいずれも現在使用されている名称に書換え）などである．脇水（1918）では，ナウマンゾウの種名として「*E. namadicus*」を使用している．

脇水が報告した浜名湖付近は，ナウマンゾウが多く見つかる場所のひとつであるが，1921 年 6 月，浜名湖東岸の佐浜で，浜名湖の入江の埋め立てのために採集していた土砂の中から，切歯，臼歯，下顎骨を含む多数の化石が発見された．この知らせはその年に日本で 3 番目の地質学教室として誕生した京都帝国大学理学部地質学鉱物学教室に届けられた．この時，この教室の教授は小川琢治のみであった．助教授は 3 人いたが，いずれも海外留学中であったことから（京都大学七十年史編集委員会，1967），ナウマンゾウが発見された現地には，小川を始め，助手が次々に現地を訪れた（槇山，1924；佐浜町自治会，1924；池谷，2002；野嶋ほか，2003；神谷・高橋，2017）．しかし，実際にこの化石の研究をすることになったのは，これらの人々ではなく，槇山次郎であっ

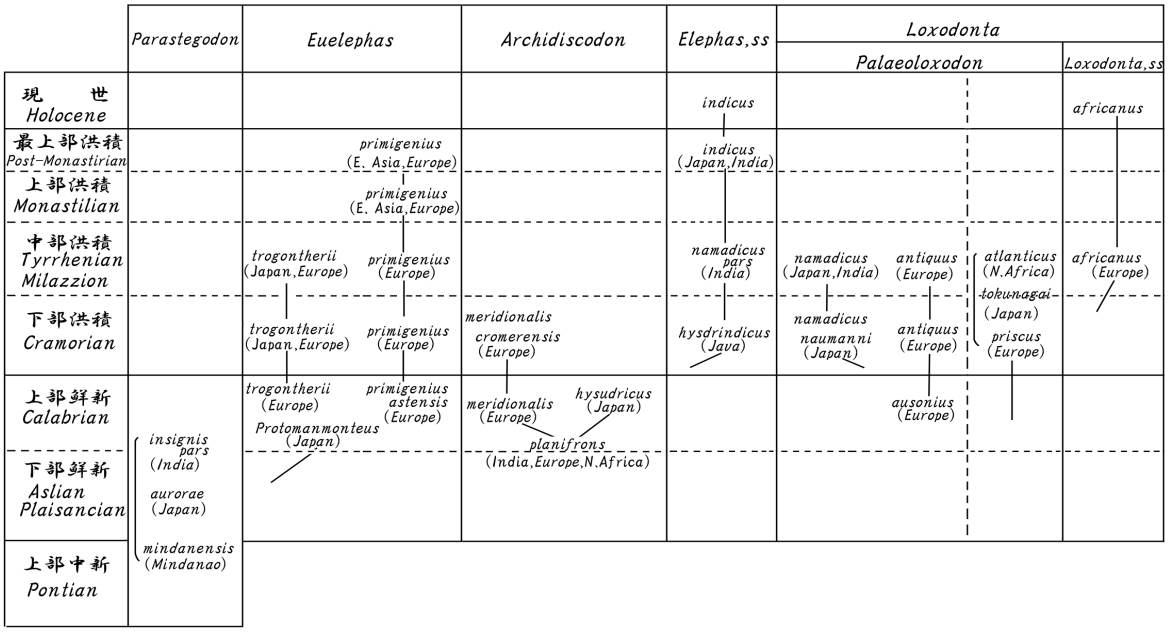

図 1.4　松本（1924）の系統樹

た.

槇山は，1921 年 12 月に，東京帝国大学の大学院生から小川が教授を務める第 2 講座に講師として任用された．小川は，佐浜でウマンゾウが発見された直後から，このゾウの研究を槇山にやらせることを考えていた．そのことは，小川が海外留学していた中村助教授へ宛てた手紙の文面からも読み取れるとされている（亀井，1991b；神谷・高橋, 2017）．槇山は, ゾウ化石の研究のほかにも，軟体動物化石（貝化石）やそれに基づく生層序学の研究，岩石変形のメカニズムに関係した構造地質学の研究など，幅広い分野で業績を残している．

槇山は，この佐浜から発見されたナウマンゾウを記載する中で，それまで国内でナマディクスゾウとされていた臼歯化石を検討し，ナマディクスゾウと一括されていたものには，瀬戸内海の小豆島から発見されるような大陸のナマディクスゾウに近い形（広歯冠，エナメル輪が密に配列しない）のものと，佐浜から発見されたようなヨーロッパのアンティクースゾウに近い形（狭歯冠，菱形歯湾曲が発達）のものがあるとした（図 1.5）．このことから，前者を「*E. namadicus namadi*」，後者を「*E. n. naumanni*（新亜種）」として，国内のナマディクスゾウを 2 亜種に分類した（槇山，1924；Makiyama，1924）．この報告よって，亜種の段階ではあるが，初めて，ナウマンゾウがナマディクスゾウやアンティクースゾウとは異なる，独立した存在であることが示された．

槇山は，このナウマンゾウを亜種として定義した 2 年後に，千葉県市川市の江戸川から発見された臼歯化石について報告しているが, ここでは「此象を見て私はナウマン象はナルバダ象（*Elephas namadicus*）の變種とするよりも獨立の一種となし得ると考へる」と述べており，ナウマンゾウを独立の種として考えるようになっていたことが伺える（槇山，1926）．しかし，この論文で別種と考えた根拠は，江戸川で発見された臼歯が，ナマディクスゾウ，アンティクースゾウ，そして佐浜産のナウマンゾウよりも，むしろヨーロッパで報告されているトロゴンテリゾウに類似していることからであり，この時点ではナウマンゾウを別種として扱う根拠が確かであったとは言い難いものであった．

図 1.5　ナウマンゾウのタイプ標本
（京都大学・地質学鉱物学教室所蔵）

このように，ナウマンゾウに関わる研究は，19 世紀後半に日本政府が招聘した外国人研究者によって始められたが，20 世紀になると日本人研究者によって日本固有のゾウとして位置づけられるようになっていった．しかし，前述したように，当時の産出標本の数はまだ多くなく，種としての変異の幅，上下顎歯の形態の違い，咬耗による咬合面の形態の変化などに配慮した観察が十分に行える状態ではなかったことから，その後にナウマンゾウが各地から次々に発見されるのに伴って，分類上の混乱が生じることになった．

2．発展期

2.1　系統学研究の進展

1920 年代終わりから 1930 年代にかけて，各地から新たなナウマンゾウ化石が発見されるのに伴って，競い合う様にパレオロクソドン属（*Palaeoloxodon*）の新種や新亜種が設立されていった．

まず，Matsumoto（1929a）は，新亜種ヤベゾウ（*Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *namadica yabei*）を

設立した．この論文では，ヤベゾウと共に，国内でそれまでに知られていたパレオロクソドン亜属のゾウであるナウマンゾウ（*L.* (*P.*) *n. naumanni*）やナマディクスゾウ（*L.* (*P.*) *n. namadi*）の臼歯の特徴（全体の大きさ，歯冠幅，歯冠高，稜頻度，エナメル厚，エナメル褶曲の程度，エナメル輪の形態，咬板先端の乳頭数など）を示し，各地の標本をそれらの亜種のいずれかに同定した．

また，Matsumoto（1929b）では，1924 年に邦文で報告していたトクナガゾウ（*L.* (*P.*) *tokunagai*）を改めて英文で記載するとともに，ワカトクナガゾウ（*L.* (*P.*) *tokunagai junior*）を設立した．そして，国内のパレオロクソドン亜属に属する各ゾウの生息時代を，ナウマンゾウは下部更新統，ナマディクスゾウとヤベゾウを中部更新統，トクナガゾウは上部鮮新統〜下部更新統と推定した．この時松本は，パレオロクソドン亜属の起源はインドから日本にかけての地域にあり，その最も古い種はトクナガゾウであると考えていた（Matsumoto, 1929b）．こうした化石の時代を判断する方法として，見た目の化石化の程度，その重さ，象牙質を舐めたときの舌の吸いつき感なども使われており，五感を駆使しての研究の段階であった．

上記の 2 論文で示された種や亜種の完全な臼歯における推定咬板数は，ナウマンゾウの下顎第 3 大臼歯は×15×，第 2 大臼歯は×13×，ナマディクスゾウの下顎第 2 大臼歯は×13×，ヤベゾウの下顎第 3 大臼歯は×17×，トクナガゾウの下顎第 3 大臼歯は×13×，ワカトクナガゾウの下顎第 2 大臼歯は×11×としており（×は不完全な咬板の存在を示す），現在の知識と比較すると咬板数を少なく見積もっていたことがわかる．また，エナメル質の厚さについても，論文には実際の厚さよりも薄い値が示されている．これは，後に Hasegawa（1972）が指摘したように，咬合面でエナメル質の厚さを正確に計測することは意外と難しいといった認識が薄かったことや，先の細いノギスなどを使っての測定が行われなかったことなどの測定器具上の問題もあったことが考えられる．

同じ 1929 年に，槇山次郎は国際動物命名規約に沿った化石名の命名について説明する中で，自身が 1924 年に瀬戸内海の小豆島産のナウマンゾウを *Elephas namadicus namadi* とし，静岡県の佐浜産のものを *E. n. naumanni* としたことに触れ，ナマディクスゾウの学名は命名規約上 *E. n. namadicus* が正しいとした．そして，それまで日本で発見されていたナウマンゾウやその仲間は，ヨーロッパ産の標本と比較して亜種の違いではなく，独立した種とすべきであるとして，佐浜産のものをナウマンゾウ（*E.* (*Palaeoloxodon*) *naumanni*），小豆島産のものはセトゾウ（*E.* (*P.*) *setoensis*）とすることを提唱した．また，小豆島沖からはヤベゾウ（*E.* (*P.*) *namadicus yabei*）も産出することを述べた（槇山，1929）．

徳永（1934）は，横浜市の鶴見川河口から発見された上顎第 2 大臼歯を，ナウマンゾウに類似するが，咬板頻度が少なく，エナメル質が厚く，その褶曲が粗い点でナウマンゾウとは異なるとして，ヨコハマゾウ（*Palaeoloxodon yokohamanus*）を新種として提唱した．ここでは，属名として *Palaeoloxodon* を使用しているが，徳永はすでに 1933 年に地学雑誌において「東京にて発掘した象化石」という論文を発表した際に，属名として *Palaeoloxodon* を使用している．また，徳永は，1936 年に青森県七戸産のゾウ化石をパレオロクソドン属の矮小種としてアオモリゾウ（*P. aomoriensis*）を新種として設立した（徳永・高井，1936；Tokunaga and Takai, 1936）．

こうして 1920 年代終わりから 1930 年代中頃にかけて，日本各地からナウマンゾウに近縁な様々な種類が報告されたことから，1930 年代後半には，それらを一旦整理したり，設立された種や亜種を再検討するような論文が出されるようになっていった．

例えば，鹿間（1937a）は，それまでに国内で知られていたゾウ化石の産地，産出層準，保管場所ならびに文献リストを研究史と共にまとめたが，ナウマンゾウについては，当時の研究に沿って *Palaeoloxodon tokunagai*，*P. namadicus naumanni*，*P. n. namadi*，*P. n. yabei*，*P.*

aomoriensis，*P. yokohamanus* に分類している．また産地としては，瀬戸内海を 1 か所と数えれば 28 か所の産地をあげている．この論文を参照することで，この時代までのナウマンゾウの研究を概観することができる．

Makiyama（1938）も日本のゾウ化石について英文で総括したが，ナウマンゾウの属名としては，伝統的なエレファス属を使用したうえで，エレファス属の臼歯には，共通のデザインがあるとした．その注目すべき形態としては，中央裂溝，側裂溝，菱形歯隆起をあげ，これらの形態の発達具合が種ごと，あるいは種内の変異ごとに異なっていることで，それぞれのグループで臼歯の形態が異なるとした．

この頃になると，槇山も多くの日本産のナウマンゾウ化石を観察する機会を得たことから，Makiyama（1938）では，あらためてナウマンゾウの形態や分類を検討した．ここでは，ナウマンゾウは，インドのナマディクス（*E. namadicus*）の亜種として位置付けたが，インドのものよりは臼歯の歯冠が狭く，下顎骨の近位端が垂直に近くなっている点で両者を分けることができるとした一方，属種名に関しては *E. namadicus* を使用し，引き続き亜種名として *naumanni* を使用した．その上で，それまでに国内で報告された *E. namadicus namadi*，*Parelephas* (*P.*) *n. yabei*，*E.* (*P.*) *n. setoensis*，*E. indicus buski*，*Euelephas trogontherii*，*P. yokohamanus* などの種や亜種をナウマンゾウのシノニムとして扱ったことは，新たな進展であった．

さらに，それまで亜種として扱われる根拠にもなっていた広歯冠の臼歯と狭歯冠の臼歯は，その両者が同じ場所から発見されることもあることから，これらは同一亜種内の変異であると見なし，日本の東南部（関東地方～東海地方あたりと思われる）のものは，歯冠幅が狭く，厚いエナメル質と菱形歯湾曲を持っているのを特徴とし，また，それよりも北部と西部のものはエナメル質が薄い点が共通しているが，西部の菱形歯湾曲が小さいものがセトゾウ（*E. n. setoensis*）であり，北部のエナメル質がやや発達するのがヤベゾウ（*E. n. yabei*）であるとした．アオモリゾウ（*E. n. aomoriensis*）やトクナガゾウ（*E. n. tokunagai*）の臼歯についてもナウマンゾウの変異の中にあると考えていたが，その詳しい検討には，さらに標本を集める必要があるとして，結論を保留した．この Makiyama（1938）が示した見解は，ナウマンゾウの地理的な変異についての初めての考察であった．

高井（1938）は，早稲田大学に所蔵されていた瀬戸内海産のナマディクスゾウの数十個の臼歯標本を調べた結果，その変異は大きく，インドから報告されているナマディクスゾウとは形態的に異なるとした．その上で，それまでに設立された *E. namadicus naumanni*，*E. n. namadi*，*Loxodonta* (*P.*) *tokunagai*，*L.* (*P.*) *namadica yabei*，*E.* (*P.*) *namadicus setoensis*，*P. yokohamanus*，*E. n. tokunagai* などをすべてシノニムとし，これらをナウマンゾウ（*Palaeoloxodon namadicus naumanni*）として一括したほか，ムカシマンモス（*Parelephas protomammonteus typicus*）のホロタイプもこれに含めた．このように様々な種をナウマンゾウにまとめる考え方は槇山と同様であるが，属名として *Palaeoloxodon* を使用している点で Makiyama（1938）とは異なる．また，Makiyama（1938）ではシノニムとするのを保留したトクナガゾウを，高井（1939）ではナウマンゾウが極度に咬耗した時に見られる形態と区別できないとして，ナウマンゾウの中に含めたことや，Makiyama（1938）ではナウマンゾウのシノニムとしたブスクゾウ（*Elephas indicus buski*）を現生ゾウである可能性が高いとして，シノニムとするのは保留した点でも異なっていた．結局，高井（1939）は，それまで設立されたナウマンゾウの仲間のうち，独立した種として残したのは，自身が設立したアオモリゾウ（*P. n. aomoriensis*）のみであった．

松本（1939）は，こうした見解とは異なり，トクナガゾウはその稜数が×13×と少ない，菱形歯湾曲が発達する，歯冠高が低い，エナメル質が厚いなどを理由として，種の有効性を主張すると共に，現生のアフリカゾウに類似する形態であることから属名として *Loxodonta* を使用することを改めて主張した．また，ナマディクスゾウ（*L.*

(*P.*) *namadica*）の亜種には，*namadi*，*naumanni*，*yabei* があるとする従来の見解を述べ，Makiyama（1938）や高井（1939）がナウマンゾウに類似した臼歯形態のものをナウマンゾウに統一したのとは異なる見解を示した（図 1.6）．

2.2　層序学的研究の発展

1950 年代になると，ナウマンゾウの発見は陸上の水成層からだけではなく，海底（山口県の周防大島町に属する沖神室島沖；高橋，1954），湖底（長野県上水内郡信濃町の野尻湖湖底；富沢，1956），裂罅堆積物（青森県下北郡東通村尻屋崎；中島・桑野，1957；中島，1958，山口県美祢市秋芳町の秋吉台；Shikama，1958，静岡県浜松市北区引佐町花平谷下；高井ほか，1958）などの様々な産地からも報告されるようになった．

こうしたなか，大阪平野では，1950 年代に天然ガス開発の基礎的調査として，火山灰層序や海成粘土層を鍵層とした層序学的研究が活発に行われるようになり，大阪層群の層序や構造が明らかになっていった（市原，1993）．このような研究を基礎として，大阪市立大学の池辺展生らは，近畿地方から産出した各種ゾウ化石の層序学的研究を進め，ナウマンゾウは「大阪層群より新しい“上部洪積層”にのみ限られて産出する」と結論づけた（池辺ほか，1965）．こうした研究によって，それまであいまいであったナウマンゾウの産出年代は，地質学的時間軸の上で議論されるようになった（池辺，1959；池辺ほか，1965；Ikebe et al.，1966）．その後も 1966 年～ 1969 年に，科学研究費を使った「大阪層群とその相当層に関する総合的研究（代表者：亀井節夫）」が実施され，ゾウ化石の年代的な分帯の研究は近畿地方を中心に進められていった（市原・亀井，1970；亀井・瀬戸口，1970）．総合研究の代表者であった亀井節夫は，学生時代から信州大学の教官時代に至るまでは，飛騨山地の古生層の研究を行っていたが，1963 年 12 月に信州大学から京都大学の助教授として赴任したのに伴って，研究分野を第四紀および古脊椎動物学に転向した．前述の総合研究の開始は，研究分野を転向して程なくの事であった．

こうしたゾウ化石の分帯の研究は，後の動物相の変遷に関する研究（亀井ほか，1988a，1988b；河村，1991 など）や産出層準（樽野，1999，2010；小西・吉川，1999 など）に関する研究へと進展していった．

2.3　形態復元の研究

1960 年代には，ナウマンゾウの研究を中心とする組織的な研究が開始された．まず，1962 年には，地学団体研究会に属する豊野層団研グループが中心となって，長野県上水内郡信濃町の野尻湖湖畔での発掘を開始した．当初は毎年発掘調査が行われ，多くのナウマンゾウの歯や骨の

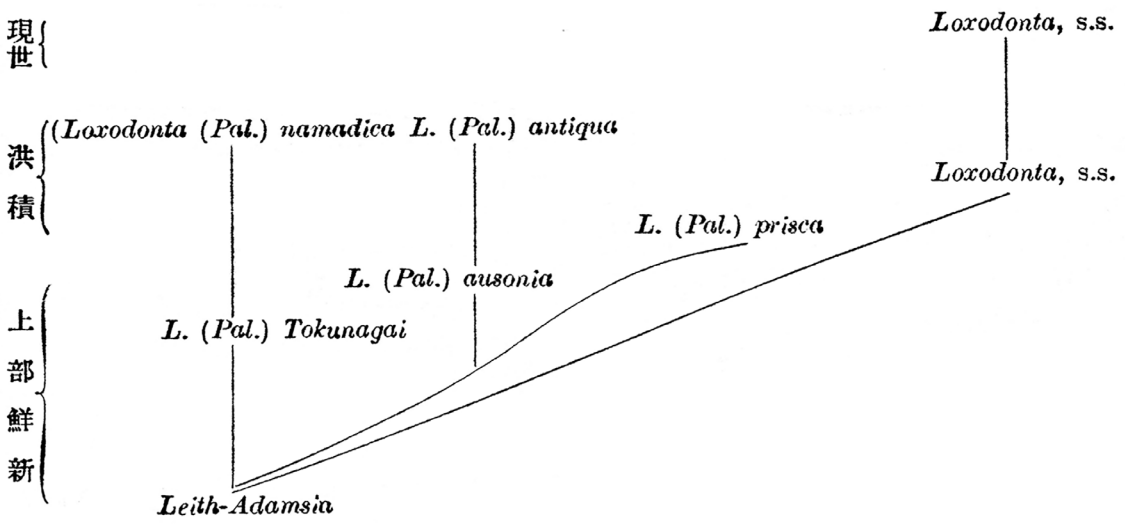

図 1.6　松本（1939）の *Loxodonta* 属の系統図

化石が発掘されていった（古脊椎動物グループ，1975）．この野尻湖畔における発掘は，1975 年以降は，市民も学びながら発掘する形での野尻湖発掘調査団が組織され，継続的な発掘や研究が現在も続けられている．その成果はおもに野尻湖ナウマンゾウ博物館の報告書として公表されている（「Ⅱ . 産地」の「上水内郡信濃町，野尻湖立が鼻」を参照）．

こうした野尻湖畔の発掘が行われるなか，1966 年には，全国的な化石研究組織である化石研究会において，野尻湖のナウマンゾウの古生態をミクロとマクロから追及する目的で「象の団体研究グループ（象団研）」が結成された（亀井，2000）．この研究グループは，1966 年～ 1969 年まで活動し，ナウマンゾウの歯の組織学的，生化学的研究を公表した（象団研グループ，1968a，1968b，秋山ほか，1968；堀田 1968；堀田ほか，1968；小林ほか，1968；佐藤ほか，1968；小林・須賀，1969）．1970 年には，新たに若手メンバーが加わり「長鼻類団研」が発足した（亀井，2000）．亀井（2000）は，1970 ～ 1977 年の長鼻類団研を「第 1 次長鼻類団研」と呼び，1977 ～ 1991 年の間を若手メンバーが中心になって活動した時期として「第 2 次長鼻類団研」と呼んだ．

ナウマンゾウの分類学的あるいは系統学的研究は，他のゾウ類の場合と同様に 1970 年代前半までは，ほぼ臼歯のみを使って行われてきた．ナウマンゾウの臼歯は，菱形歯隆起（loxodont plica）を備えた，菱形のエナメル輪を有する点ではアフリカゾウ（*Loxodonta africana*）に類似し，歯冠高，咬板頻度，エナメル質の厚さではアジアゾウ（*Elephas maximus*）に類似する．このことから，現生種のどちらに近縁と考えるかで，1970 年代前半まで *Palaeoloxodon*（たとえば Hasegawa, 1972）を使う研究者と *Elephas*（たとえば Kamei and Taruno，1973）使う研究者がいた．

最初の 1 個体に属するまとまったナウマンゾウの骨格化石は，千葉県印旛郡印旛村瀬戸（当時）から，1968 年に発見された（Hasegawa, 1972）．しかし，この標本に関しては，現時点でも正式な記載論文は報告されておらず，全身骨格の復元のみが国立科学博物館（当時）の長谷川善和によって行われただけである．

翌 1969 年には北海道広尾郡忠類村（当時）の道路工事現場で，ナウマンゾウの臼歯化石が発見され，1970 年に京都大学の亀井節夫が団長となり発掘が行われた結果，1 体分のナウマンゾウが発掘された（亀井，1970a，1978b；亀井ほか，1971）．

この忠類村産の標本を研究する中で，亀井ほか（1971）は，ナウマンゾウ臼歯の歯種ごとの咬板式や標準の計測値，第 3 大臼歯の指標などを示し，ナウマンゾウを独立した種として扱うことを改めて提唱した．これはナウマンゾウ臼歯の基準となる計測値を示した最初の報告である．同様な発表は口頭発表でも行われているが（亀井ほか，1967），この講演要旨には計測値は示されていない．さらに，それまで確信を持って述べることができなかったナウマンゾウの切歯形態についても，忠類村産の標本では，臼歯化石と切歯化石が共に産出したことから，ヨーロッパのアンティクースゾウとは異なる，湾曲やねじれのある切歯であることが初めて確かめられた．

こうした点で，忠類村産の 1 個体に属するまとまったナウマンゾウ化石は，ナウマンゾウの形態的研究に大きな成果をもたらした。また、この全身骨格を基礎とした復元骨格は多数作られ，現在でも全国の博物館などで数多く展示されており，普及面においても貢献をしている（「Ⅳ . 形態」の「2. 復元」を参照）．

1971 年には千葉県香取郡下総町滑河猿山（当時）において，初めて保存良好なナウマンゾウの頭蓋が発見された．その本格的な形態学的研究は，京都大学の大学院生の犬塚則久によって行われた（大森ほか，1971；犬塚，1973，1977a）．犬塚は，エレファス亜科の各属の系統発生および個体成長に伴って見られる前後短縮に注目して，亜科の中にエレファス属（*Elephas*），ロクソドンタ属（*Loxodonta*），マムサス属（*Mammuthus*）と同様にパレオロクソドン属（*Palaeoloxodon*）を独立の属として位置づけた．その上で，パレオロクソドン

属の各種は，顔面の傾斜と前頭頭頂隆起の発達程度によって区別でき，この点からナウマンゾウは独立の種であることや，ナウマンゾウの祖先はアンティクースゾウあることなどを述べた．また，学名としては *P. naumanni* を使用することが適切であることを示した（犬塚，1977b）．犬塚は後にナウマンゾウの祖先は，アンティクースゾウでもナルバダゾウでもなく，レッキゾウ（*Elephas recki*）であると述べている（犬塚，1991d）．

その後 1970 ～ 1980 年代には，1 個体分のまとまった骨格標本が次々と発見された．それらは，1964 年及び 1970 年の神奈川県横須賀市大木根産（長谷川・蟹江，1971），1971 年の渋谷区神宮前 6 丁目の地下鉄工事現場産（Hasegawa, 1972；黒滝ほか，2010），1976 年の東京都中央区日本橋浜町の地下鉄工事現場産（日本橋ナウマンゾウ研究グループ，1978，1981），1977 年及び 1980 年に発掘を行った藤沢市渡内天岳院下産（高橋・野苅家，1980；長谷川ほか，1982），1981 ～ 1983 年の大分県大野市大野町屋原代ノ原産（稲田，1983a，1989；大塚・永藤，1994）などである．これらのうち，全身骨格復元が行われたのは印旛沼産，忠類村産，日本橋浜町産，天岳院下産の 4 標本であるが，これらは，同一種であるにも関わらず，おもには復元方法の違いによって，復元された形態は異なっている．

他にも長野県上水内郡信濃町野尻湖産（古脊椎動物グループ，1975；野尻湖哺乳類グループ，1980 など）や，小豆島の釈迦ケ鼻沖産（Hasegawa, 1972），備讃瀬戸産（倉敷市立自然史博物館，1988，2000）をはじめとする瀬戸内海産の標本は，臼歯や切歯と共に多くの骨格が産出しており，同一個体のものではないものの，骨格の形態的研究に有益な標本群となっている．

間島（1987）は，前述した 1 個体分が産出している個体を使った研究結果や同一地域で多数産出した骨格化石を使った研究を参照して，ナウマンゾウの体の個々の骨の特徴や全体の体型についてまとめた．また，犬塚（2000）は，ナウマンゾウの骨格復元や生体復元図などを集め，骨格や生体の復元研究の進展をまとめている．

3．新たな検討の時代

1991 年，亀井節夫の編集による「日本の長鼻類化石」が発行された（亀井（編著），1991a）．この本では，日本産の様々なゾウ化石の研究成果がまとめられたが，ナウマンゾウについては，研究史，形態，変異，系統などを著者（高橋，1991a，1991b，1991c，1991d）と東京大学の犬塚則久（犬塚，1991a，1999b，1991c，1991d）が，また，ナウマンゾウの生息していた時代の動物相を愛知教育大学の河村善也（河村，1991）が，古環境を大阪市立自然史博物館の那須孝悌（那須，1991）が執筆した．これらによって，その当時までのナウマンゾウに関する研究は総括された．

この出版以降にも，ナウマンゾウの研究を総括するような報告は，野尻湖ナウマンゾウ博物館の近藤洋一（近藤，2005，2006；Kondo, 2005）や犬塚則久（犬塚，1999；Inuzuka，2000；Inuzuka and Takahashi，2004），神奈川県立生命の星・地球博物館の樽 創（樽，2007）などによって行われている．

亀井（2000）は，「日本の長鼻類化石」以降の研究について，「系統分類上の問題」，「変異について」，「年代と分布」に分けて述べた．ここでは，これに沿って「日本の長鼻類化石」以降のナウマンゾウとそれを取りまく研究の動向について亀井（2000）以降の研究も加えて述べる．なお，これらは Takahashi（2022）によってもまとめられてる．

3.1　系統分類上の問題

系統分類上の問題について，亀井（2000）は，パレオロクソドン属の分類上の位置づけについて国際的に見解が分かれており，特に大きな進展がないとしたうえで，亀井自身はパレオロクソドン属をエレファス属の亜属として位置づけておきたいとした．その後，パレオロクソドン属をエレファス亜科の中でどのように位置づけるかの議論は度々行われ，現在も続く大きな課題となっている．

三枝（2005）および Saegusa and Gilbelt（2008）は，ユーラシア大陸各地から発見されているパレ

オロクソドン属の各種の頭蓋を，前頭頭頂隆起の発達が悪く，それが頭の高い位置にある“シュトットガルトタイプ（Stuttgart morph）”と，前頭頭頂隆起が強く発達し，それが外鼻口の上部にまで下がっている“ナマディクスタイプ（*namadicus* morph）”に二分し，ユーラシア各地で MIS 11 ～ MIS 9 の間にシュトットガルトタイプからナマディクスタイプへの置換が起こったと考えた．この考えに基づけば，ナウマンゾウは前頭頭頂隆起の発達が悪いシュトットガルトタイプとなると共に，それまで地域ごとに *Palaeoloxodon* 属の異なる種が分布していたとする概念や種の区分法について再考が促されることとなる．

こうした考えに対して，Larramendi et al.（2020）は，近年発見された標本も加えたり，前頭頭頂隆起以外の形態にも注目して，ヨーロッパのアンティクースゾウとインドや中国のナマディクスゾウは，それぞれの地域で別々に進化した種であるとし，三枝（2005）や Saegusa and Gilbert（2008）の考えを否定した．

こうした議論をさらに進めるためには，インドや中国におけるパレオロクソドン属の正確な産出年代や中国におけるナウマンゾウの産出の実態，日本のナウマンゾウとユーラシア大陸のアンティクースゾウやナマディクスゾウの頭蓋を始め，体軸・体肢骨の詳細な形態比較を行うことが必要であるが，これらの課題は残されたままとなっている．いずれにしても，日本のナウマンゾウ化石は，産出層序が検討できる条件にあることや，保存の良い頭蓋や 1 体分の骨格が複数産出していることなどから，パレオロクソドン属の研究において世界的に見ても重要性が増している．

最近になって，ドイツの 2 地点から発見されたアンティクースゾウ（*Palaeoloxodon antiquus*）の化石から DNA が抽出され，マンモスゾウ（*Mammuthus primigenius*），アジアゾウ（*Elephas maximus*），アフリカゾウ（*Loxodonta africana*），マルミミゾウ（*L. cyclotis*）との類縁関係が検討された（Meyer et al., 2017）．その結果，アンティクースゾウは，現生のアフリカゾウが含まれるロクソドンタ属と近縁であることが指摘され，しかも，近年まで同種として扱われてきたアフリカゾウとマルミミゾウの関係よりも，アンティクースゾウとマルミミゾウの関係の方がより近いことが報告された．また，Palkopoulou et al.（2018）は，Meyer et al.（2017）の研究を基に，異なるゾウ類間で交雑が起こってきたことを示し，アンティクースゾウはアフリカゾウと祖先を共有しているが，マルミミゾウやマンモスゾウの祖先との間でも交雑が起こっていた可能性を示した．

こうした分子系統学的研究は，これまでの肉眼的な形態学研究とは，異なる方向からのアプローチであり，パレオロクソドン属の系統を考察する上で重要な方法である．今後は，このような分子系統学的研究をさらに続けるのと同時に，その結果を受けて，これまでの肉眼的な形態学研究を再検討する必要性が生じてきたといえる．

3.2　変異について

変異については，1980 年代中頃から 2010 年代中頃にかけて，臼歯を中心として，各地域で発見されているナウマンゾウ化石を総括するような報告が出されてきたほか，地域や時代の変異を探る研究が行われた．（高橋・樽野，1985；長澤・高橋，1989；亀井，1990；高橋，1991d；高橋ほか，1991；長澤，1992；中條，1993；中尾，1994，2000a；樽野，1988，2000；丸田，2003，2004；渡部ほか，2005；安井ほか，2007；樽，2007；北川ほか，2008；安井，2013；高橋ほか，2013）．

近藤（2002，2005）は，各時代の臼歯の歯冠長に注目し，MIS 5 と MIS 3 とでは，大きさに違いがあるとし，従来から指摘されていた野尻湖産，釈迦ケ鼻沖産，備讃瀬戸産といった標本群ごとの変異は，時代による変異である可能性が大きいとした．

こうした変異の研究には，正しい歯種の同定基準が必要である．高橋・張（2007）は，ナウマンゾウの咬耗を段階分けし，それまで行われていた Laws（1966）や Sikes（1971）で示されたアフリカゾウの臼歯の萌出状態や咬耗状態による区分をナウマンゾウに適用することの問題点を指摘

すると同時に，近似種との形態比較や変異の検討においては，咬耗状態をそろえたうえで比較することや，臼歯の咬耗状態を意識することの重要性を述べた．

また，北川・高橋（2010）は，ナウマンゾウの第 2 大臼歯と第 3 大臼歯の形態を比較し，それぞれの臼歯に見られる特徴を明らかにすることで，従来報告された標本の歯種同定の誤りを指摘した．さらに，歯種同定においては，咬耗状態や保存状態を含めて臼歯の形態を総合的に判断することが必要だとしている．

3.3　年代と分布

ナウマンゾウの産出する中期～後期更新世の層序は，世界に類を見ない精度の火山灰層序学と 1990 年代から国内でも盛んになったシーケンス層序学によって明らかになっていった．特に，下総層群（中里，1993，1999，2001；岡崎ほか，1994；中里・佐藤，2001；岡崎・中里，2003；大井ほか，2013；納谷ほか，2018 など）や大阪層群における研究（古谷 1993；吉川・三田村，1999；小西・吉川，1999 など）は，この地域で産出するナウマンゾウの正確な層序を検討するうえで，大きな役割を果たした．また，近年では，納谷ほか（2021）による，東京都区部の地下層序が公表され，混乱していた東京層の層序の整理が進んだ．このことで，これまで東京層から産出したとされるナウマンゾウの層準の見直しが必要となった（「Ⅲ . 生息年代」の「3.3 東京における産出層準」を参照）．

日本におけるナウマンゾウの出現時期については，小西・吉川（1999）は，大阪平野の第四系における火山灰層序の知見と深海底堆積物の酸素同位体比曲線との対比（吉川・三田村，1999）を使って，海洋酸素同位体ステージ MIS 10（36 ～ 34 万年前）であると結論したうえで，ナウマンゾウが大陸から渡来した時期を MIS 12（43 万年前）であると推定した．

これに対して，近藤（2003，2005）は，広域火山灰層序を基に年代の信頼できるナウマンゾウ産地 98 地点の産出層準の再検討を行い，ナウマンゾウの国内における分布の推移を 4 つの時期に分けた．その結果，ナウマンゾウが日本に渡来した時期については，MIS 10 ～ 9 であるとした．樽野（2010）もまた，約 30 万年前を渡来時期としている．

今回改めて，これまで報告されているナウマンゾウの産出層準とその時代を再検討した結果，現状では，明らかに MIS 12 ～ 11 と判断される時代からは産出していないことや，関東や関西において MIS 10 の終わりもしくは MIS 9 のはじまりの時代からナウマンゾウ化石が産出することなどから，ナウマンゾウの渡来時期は MIS 10 の時代であったとするのが妥当であると考える（「Ⅲ . 生息年代」の「2 . 出現の時代」を参照）．

ナウマンゾウ生息期間の終盤である 5 万年以降については，1990 年代から AMS ^{14}C 年代測定が活用され（中井ほか，1991，1992；秋山ほか，1992；中村，1995；中村ほか，1998；南・中村，1999 など），詳細な年代を基に動物相の入れ替えやそれらと古環境との関係性，ナウマンゾウの絶滅に関する問題などが議論されるようになった（高橋ほか，2005；Takahashi et al.，2006；Iwase et al.，2015；高橋，2015 など）．こうした研究の結果，地域的には暦年で約 2 万年前程度まで生息していたナウマンゾウがいた可能性はあるが，ほとんどの地域は暦年で約 2.6 万年前までに絶滅してしまったと考えるのが妥当であることがわかってきた（「Ⅲ . 生息年代」の「4.1 絶滅年代」を参照）．

ナウマンゾウの絶滅の原因は，気候変動や旧石器人類との関係で語られている．それらは，おもに度重なる気候変動やそれに伴う植生の変化が原因とするもの（高橋，2007，2015；Iwase et al.，2012，2015 など），人類のオーバーキルなどが原因とするもの（Norton　et al.，2010 など），また，その両者の原因が合わさったもの（Kawamura，1991，1994，2007；Kawamura and Nakagawa，2012）などがあるが，議論を深めるための決定的な証拠に乏しく，今後の課題として残されている（「Ⅲ . 生息年代」の「4.2 絶滅の原因」を参照）．

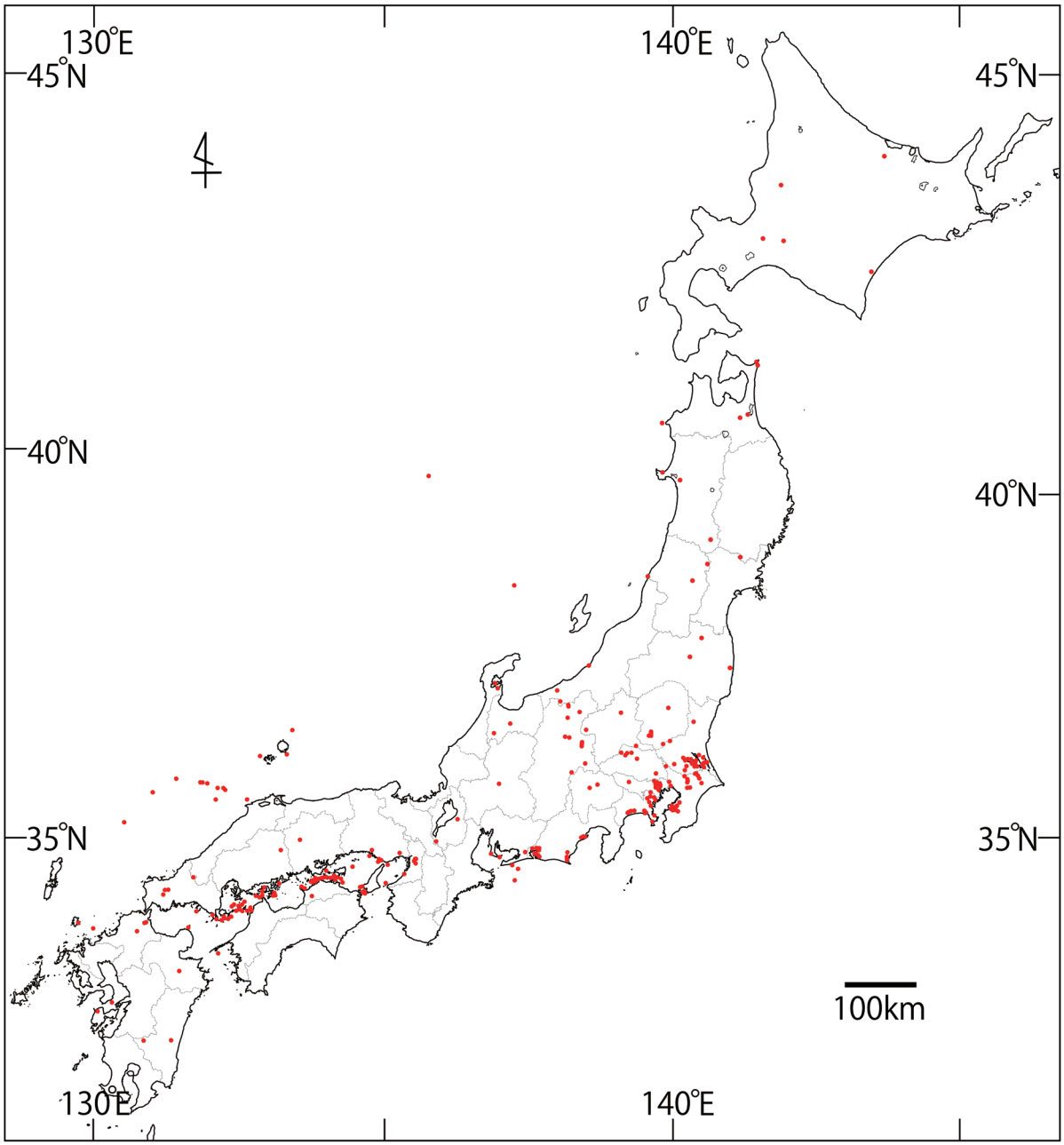

図 2.1　ナウマンゾウの産地

Ⅱ.産地

1．産地リストについて

これまで，日本各地からのナウマンゾウの産地については，脇水（1918），松本（1924），Matsumoto（1929a），鹿間（1937a，1948），高井（1938），直良（1944，1954），Hasegawa（1972），亀井・犬塚（1973），長谷川（1977），亀井（1978a），高橋（1979），亀井ほか（1981），長谷川ほか（1985），稲田（1989），井尻・犬塚（1989），亀井（1991a），犬塚（1999），Inuzuka（2000）などによって一覧が示されてきた．

また，このほかにも，ある地域に限定して産地一覧や産地図が示されたようなものある（例えば，池辺（1959），池辺ほか（1965），桑代（1972），樽野（1980，1988），長谷川ほか（1984），長澤・高橋（1989），亀井（1990），高橋（1990），長谷川（1991），松岡ほか（1991），樽野・亀井（1993），有賀ほか（2003），木村（2004），渡部ほか（2005），樽（2007），安井ほか（2007），安井（2013），横山（2019c）など）．

犬塚（1999）（Inuzuka（2000）も同様なので以下省略）では，これらのリストで示した産地数が年を追うごとに増加している様子を示したが，最も新しい犬塚（1999）では，205 か所が列挙された．ここでは，それ以降に発見されたナウマンゾウの産地を加えると共に，それ以前の文献などを調査し直し，産地の追加や削除を行った．その結果，産地数は 301 か所となった（図 2.1）．この他にも，施設で展示や収蔵はされているものの公表論文の無いもの，あるいは個人が所蔵する標本などは多数あると思われるが，何らかの印刷物に記載されていないものは，一部を除き基本的に本リストにあげていない．

また，同一か所あるいは近い場所から複数の化石が発見されている場合は，産出地点としては 1 か所にまとめた場合もあるし，それほど離れていなくても別の場所として扱っている場合もあり，この点で，産地数はそれほど厳密なものとはなっていないことに留意する必要がある．

地名や地層名は論文に掲載されているものが現在では変更になっている場合には，できる限り現在使用されているものに変更するように努力した．

また，論文で記載された目印となる建物や施設がその場所に無くなっている場合も少なくなく，場所を特定するのに苦労を重ねた．しかし，そうした努力の結果，これまで論文からは産地が特定できていなかった場所で，産出地点が明確になったところもある．

産地は県単位で並べたが，海底産のものについては，複数の県にまたがる海域から産出する場合もあることから，県ごとの区分ではなく，地域で示した所もある．産地番号は国内を北海道・東北地方，関東地方，中部地方，近畿以西の 4 区域に区切り，区域ごとに順番を付けた．保管場所や標本番号については，わかる範囲で記載したが，場合によっては未確認のまま，論文に報告された保管場所を記載したものもある．

標本の情報確認には，各地の多くの方々や機関に大変お世話になったが，巻末に一括してお名前をあげ，感謝を申し上げるに留めた．

また，浜名湖周辺の産地の詳細な情報については，本報告書の補遺として掲載した中嶋（2022）を参照していただきたい。

2．産地リスト

2.1 北海道・東北地方

【北海道】

1）網走支庁湧別町東芭露（ひがしぱろ）

1998 年 8 月，網走支庁湧別町東芭露の林道沿いの沢で，山菜採りの人によって発見された（図 2.2）．その後，標本が発見者から湧別町に寄贈されたのに伴って，北海道開拓記念館（現北海道博物館）が中心になり発見場所の地質調査および化石の本格的調査が行われた（Takahashi et al., 2004）．Takahashi et al.（2004）は，この標本を湧別標本と呼んだ．

図 2.2　網走支庁湧別町東芭露のナウマンゾウ発見場所付近
発見地点は牧草地の奥の谷

標本は右上顎第 2 大臼歯で，その AMS^{14}C 年代は 30,520 ± 220 BP（δ^{13}C 補正値）と報告されている（Takahashi et al., 2004）．この年代を暦年較正曲線 IntCal 20 を使用して暦年にすると，35,351 ～ 34,489 cal BP となり，MIS 3 後期の年代となる．なお，標本は転石として発見されたことから，正確な産出層準は明らかとなっていない．おそらく，発見前にあった多量の降雨によって，発見場所の上流部から土砂と共に流れ出したものと思われる．標本は湧別町郷土館に保管されている．

2）空知郡雨竜町

発見年は不明である．松本（1924）には産地が，Matsumoto（1929a）には産地の報告のほか標本の写真が掲載されている．稲田（1989）は，直良（1944）に記載されている「大正六年石狩国雨竜郡の段丘」と記載されているものを，本標本の可能性があると指摘している（67 頁）．高橋ほか（2010）では，本標本を雨竜標本と呼んだ．

Matsumoto（1929a）では，右上顎第 2 大臼歯としているが，著者の観察では右上顎第 1 大臼歯であると思われる．亀井ほか（1988a）では，本標本は戦災で焼失との記載（182 頁）があるが，原標本は東北大学総合学術博物館（自然史標本館，IGPS-58525）に保管されているほか，レプリカは国立科学博物館（NMNS-PV2886）や北海道博物館にもある．

3-6）北広島市，音江別川流域

1975 年から 1978 年にかけて，北広島市の野幌丘陵南端にあった砂利砕石場から海棲哺乳類の化石などと共にゾウ類の臼歯 5 点と切歯片 1 点が発見された（木村ほか，1983）．このうち臼歯標本については，樽野・河村（2007）では野幌標本 -1 ～ 5，高橋ほか（2013）では野幌丘陵第 1 ～ 5 標本と呼んだ．

発見の経緯については，木村ほか（1983）に記載されている．それによれば，これら 5 点の標本のうち，1 点は路上の転石として発見され，それ以外は採石した砂利の選別過程で発見されたものとしている．このため，産出層準については，当時の砂利の採集場所などから推定された．種名については，木村ほか（1983）は，5 点の臼歯のうち 3 点（H.M.H-86043，86044，86042）については，ムカシマンモス（*Mammuthus* sp. cf. *paramammonteus*）に同定し，前期更新世末ないしは中期更新世の下野幌層から産出したものとした．また，残りの 2 点（H.M.H-71231，86045）についても，マンモス系列のアルメニアゾウ（*M.* sp. cf. *armeniacus*）に同定し，中期更新世の音江別川層から産出したと推定した．

その後，樽野（2002）は，木村ほか（1983）でムカシマンモスとされた 3 点の標本をナウマンゾウに，アルメニアゾウとされた 2 点のうち 1 点（H.M.H-86045）をマンモスゾウ（*M. primigenius*）に再同定した．高橋ほか（2005）や Takahashi et al.（2006）も H.M.H-86045 は，マンモスゾウとして扱った．

さらに，樽野・河村（2007）でも，H.M.H-86045 をマンモスゾウとし，その他の標本をすべてナウマンゾウとしている．また，この論文では，産出層準について，それぞれのゾウの国内における生息年代を基に，ナウマンゾウと同定した標本は音江別川層から，マンモスゾウに同定した標本は音江別川層よりも上位の層準から産出した可能性を指摘した．音江別川層の年代は，約 21 万年前とされている（北海道，2002）．北川ほか（2011）は，H.M.H-71231 は，咬合面の形態からトロゴンテリゾウ（*M. trogontherii*）とした．

高橋ほか（2013）は，臼歯化石 5 点について AMS^{14}C 年代測定を試み，測定に十分なコラーゲンが得られなかった H.M.H-71231 以外の 4 点の結果を報告している．それらは，ナウマンゾウとされているものは，41,825 ± 311 BP，47,782 ± 525 BP，52,796 ± 936 BP（δ^{13}C 補正値），マンモスゾウとされているものは 42,542 ± 318 BP（δ^{13}C 補正値）であった．ナウマンゾウの年代を暦年較正曲線 IntCal 20 を使用して暦年にすると，45,151 ～ 44,189 cal BP，54,595 ～ 54,161 cal BP，54,963 ～ 51,093 cal BP となり，それらは MIS 3 前半の年代である．年代測定値については，添田ほか（2013）でも報告している．標本は北海道博物館（H.M.H.-71231，86042 ～ 86044）に保管されている．

7）夕張郡栗山町丸山

1951 年 7 月，この場所で行われていた水田の拡張作業中に発見された．高橋ほか（2013）は，この標本を栗山標本と呼んだ．石狩低地帯団研グループ（1963），矢野（1964）では左上顎第 2 大臼歯として報告したが，論文掲載写真の臼歯遠心部の形態から判断して，第 3 大臼歯と思われる．産出層準については，この付近に分布する最終氷期に形成された段丘礫層とする意見（石狩低地団研グループ，1963；矢野，1964；馬追団体研究会，1987）とそれより古い角田層下部あるいはその相当層（第四紀総研北海道グループ，1969；松井ほか，1978；能條ほか，2002），もしくはさらにその下位の東千歳層（岩見沢団研グループ，1983）であるという意見がある．段丘堆積物であるならば MIS 3 の時代，角田層下部であるならば MIS 5 の時代，そして東千歳島なら MIS 6 の時代ということになる（尾崎・小松原，2014）．

このように見解が別れるのは，臼歯が発見された水田が，付近に用水路を設置したときに掘りだされた角田層下部の礫層で谷を埋めて作られたという経緯があるからで，このため臼歯はその埋め立てられた角田層の礫に入っていたとする考えと，この地域にある段丘堆積物に入っていたとする考えが生じたことによる．

保管場所については，石狩低地帯団研グループ（1963）では，北海道大学地質学鉱物学教室に移されているとの記述がある．しかし，筆者が 2000 年に北海道産のゾウ化石を調査した際には，実物化石を確認できなかったことから，高橋ほか（2013）では保管場所不明としてリストにあげた．その後，本化石が北海道開拓記念館（現北海道博物館）に移管された可能性があるとの私信を受けていたことから，2022 年 2 月に改めて北海道博物館に問い合わせたところ，同館からは「現時点では、レプリカを 2 点確認できているが，実物については確認できていない．また，当館が実物を収蔵しているという記録も確認できていない」との回答を受けた，同館ではこの機会に，引き続き本標本の所在について調査を続けている．

8）中川郡幕別町忠類晩成

1969 年 7 月，広尾郡忠類村字晩成（当時）の農道工事現場において，その工事の作業員によって 2 点の臼歯が発見され，そのことを契機として調査が始まった．発掘調査は，十勝団体研究会を主体とする 1969 年 8 月の緊急発掘，同年 10 月の第 1 次発掘調査（予備調査とも呼ばれた），1970 年 6 月～ 7 月に行われた第 2 次発掘調査（本発掘とも呼ばれた）などが行われた．このほか，1970 年 10 月には北海道開拓記念館開設準備事務所，北海道立地下資源調査所，北海道大学理学部などによる「ナウマン象化石関連遺物発掘調査」が行われ，これは第 3 次発掘調査とも呼ばれた．

図 2.3　幕別町忠類晩成の発掘風景（1970 年）
幕別町教育委員会提供

これらの発掘の結果，最終的には 47 点の同一個体と考えられるナウマンゾウの化石が発掘された（亀井，1970a，1978b；北海道開拓記念館，1971，1972；斎藤，1974；十勝団体研究会編，1978；池守，1985）．高橋ほか（2008，2010，2013）では，この 1 体分の標本を忠類標本と呼んだ．

また，発掘現場では，油状の液体が化石骨の周辺でみられた（亀井ほか，1971）．この液体は井尻・堀田（1971）によって，アミノ酸分析が行われ，コラーゲンが含まれていることが推定された．藤野ほか（1972）では，その油状の液体が切歯と肋骨のあたりに見られたことや色が赤褐色であったことが述べられているほか，切歯付近にあった油状物の化学組成は，脂質の含量が極めて少なく油状であっても油とは称し難いものであったこと，動物性のコレステロールの他に植物由来のスティグマステロールが少量検出されたとした．また，根岸ほか（1973）は，油状物からはコラーゲン由来と考えられるアミノ酸を検出したとした．

これまで復元されたナウマンゾウの全身骨格標本には，忠類標本のほかに千葉県印旛沼から産出した標本（印旛沼標本），東京都中央区日本橋浜町の地下鉄工事現場から産出した標本（日本橋浜町標本），神奈川県藤沢市渡内天岳院下から産出した標本（天岳院下標本）の 3 標本がある．これらの中で忠類標本は，最も多く復元された標本であり，国外ではクウェートにも輸出された（「Ⅳ . 形態」の「2. 復元」を参照）．

忠類標本の中には，5 点の臼歯化石が含まれているが，そのうち 4 点は上下左右の第 2 大臼歯，残るひとつは未咬耗の「右上顎第 3 大臼歯？」とされていた（亀井ほか，1971；亀井，1978b）．

高橋ほか（2008）は，この臼歯化石を再検討し，これまで第 2 大臼歯と記載されてきた 4 点の臼歯は，形態的あるいは計測値から第 3 大臼歯に同定すべきであることを示し，そのことは，現生ゾウ類の体軸・体肢骨の骨端の閉鎖状態の観察結果（北川，2008a）と忠類標本の骨端閉鎖状態の比較からも支持されたことを示した．また，「未咬耗の第 3 大臼歯？」とされていた標本は，形態的にマンモスゾウの下顎第 2 あるいは第 3 大臼歯であることを明らかにし，その AMS ^{14}C 年代測定結果が，42,850 ± 510 BP (δ^{13}C 補正値) であるとした（高橋ほか，2008）．

図 2.4　幕別町忠類晩成の調査風景（2007 年）

2007 ～ 2008 年には，このマンモスゾウ臼歯の層準とナウマンゾウ標本の時代を確定するために，幕別町忠類晩成の産出場所において，地形，地質，年代，化石などの総合的な調査が行われた（図 2.4）．

その結果，ナウマンゾウの産出時代は，MIS 5.5 から 5.4 への移行期であると確定された（高橋ほか，2010）．また，この調査の際に，北海道では最初となる長鼻類と偶蹄類の足跡化石も発見され（岡村，2010），その後もこの場所における足跡化石調査が続けられている．標本は北海道博物館（標本番号061780～061807）に保管されている．

【引用文献以外の北海道のナウマンゾウ関連文献】

赤松守雄・奥村晃史（1996）十勝平野忠類におけるナウマン象化石産出地点．第四紀露頭集－日本のテフラ，119，日本第四紀学会，東京．

赤松守雄・山田悟郎・渡邊真人・江郷雅樹・奥村晃史（1990）北海道忠類村ナウマン象の包含層年代と古植生．日本地質学会北海道支部報，創刊号，37-40.

藤野安彦・根岸 孝・近藤泰男・近堂祐弘・近藤錬三（1978）ナウマンゾウの油状物質．地学団体研究会専報 , (22)，381-386.

北海道開拓記念館（2009）北海道開拓記念館第

65 回特別展「北海道象化石展！」．北海道開拓記念館，64p.
石田志朗（1969）忠類におけるナウマン象発掘感想．十勝団研連絡紙 " とかち "，(10)，17-21.
木村方一（2004）北海道内産哺乳動物化石の研究史．郷土と科学，116，34-56.
木村方一（2007）改定版　太古の北海道　化石博物館の楽しみ方．北海道新聞社，札幌，208p.
木村方一（2020）化石先生は夢を掘る　忠類ナウマンゾウからサッポロカイギュウまで．北海道新聞社，札幌，144p.
北川芳男・中田幹雄・森田知忠・赤松守雄・平川善祥・山田悟郎（1971）ナウマン象化石包含層の発掘．北海道開拓記念館研究報告，(1)，42-49.
栗山の自然をさぐる改訂編集委員会編（1990）栗山の自然をさぐる．栗山町教育委員会，196p.
松沢逸己（1969）ナウマン象発掘にとりくむ一頁．十勝団研連絡紙 " とかち "，(10)，9-12.
中野尚幸（1964）ナウマン象の知識と発見意義．栗山町の文化財，栗山町教育委員会，50-52.
十勝団体研究会（1971a）ナウマン象化石産出地点付近の地質概要および化石包含層の特性．北海道開拓記念館研究報告，(1)，16-26.
十勝団体研究会（1971b）ナウマン象化石第一次発掘調査研究報告．北海道開拓記念館研究報告，(1)，3-7.
十勝団体研究会編（1974）ナウマン象のいた原野　十勝団研 12 年の歩み．北海道大学図書刊行会，札幌，365p.
十勝団体研究会（1971）十勝国忠類村字晩成におけるナウマン象産出地点の泥炭層の ^{14}C 年代－日本の第四紀層の ^{14}C 年代－．地球科学，25，187-188.
矢野牧夫（1991）石狩低地帯東縁部より大型哺乳動物化石の産出．北海道開拓記念館研究年報，19，9-21.

図 2.5　北海道のナウマンゾウ産地
番号は本文ならびに表 2.1 と同じ

番号	産　地	発見年	地層(年代)	部位(標本番号)	保管場所	主な文献
北海道						
1	網走支庁湧別町東芭露	1998 年	不明 (30, 520±220 BP, MIS 3 の後期)	右上顎第 2 大臼歯	湧別町郷土館	Takahashi et al. (2004)
2	空知郡雨竜町	不明	不明	右上顎第 1 大臼歯 (IGPS-58525)	東北大学総合学術博物館(自然史標本館), レプリカは国立科学博物館(NMNS-PV2886), 北海道博物館にある	松本(1924), Matsumoto (1929)
3	北広島市音江別川流域	1975 年	不明 (41, 825±311 BP, MIS 3 の中期)	右下顎第 3 大臼歯 (H.M.H.-86043)	北海道博物館	木村ほか(1983), 樽野・河村(2007), 高橋ほか(2013)
4	北広島市音江別川流域	1975 年	不明 (52, 796±936 BP, MIS 3 の前期)	右上顎第 2 大臼歯 (H.M.H.-86044)	北海道博物館	木村ほか(1983), 樽野・河村(2007), 高橋ほか(2013)
5	北広島市音江別川流域	1976 年	不明 (47, 782±525 BP, MIS 3 の前期)	右下顎第 3 大臼歯 (H.M.H.-86042)	北海道博物館	木村ほか(1983), 樽野・河村(2007), 高橋ほか(2013)
6	北広島市音江別川流域	1977 年	不明	右上顎第 3 大臼歯の可能性が高い (H.M.H.-71231)	北海道博物館	木村ほか(1983), 樽野・河村(2007), 高橋ほか(2013)
7	夕張郡栗山町丸山	1951 年	角田層下部？ (約 12 万年前, MIS 5)	左上顎第 3 大臼歯	不明	石狩低地団研グループ(1963), 矢野(1964), 馬追団体研究会(1987), 第四紀総研北海道グループ(1969), 松井ほか(1978), 岩見沢団研グループ(1983), 能條ほか(2002)
8	中川郡幕別町忠類晩成	1969～1970 年	ホロカヤントウ層 (MIS5.5 から MIS 5.4 への移行期)	切歯，臼歯，体軸骨，体肢骨など 1 個体に属するもの (標本番号 061780～061807)	北海道博物館	亀井(1970, 1978b), 北海道開拓記念館(1971, 1972), 斎藤(1974), 十勝団体研究会編(1978), 池守(1985), 高橋ほか(2008, 2010, 2013)

表 2.1　北海道のナウマンゾウ産地リスト

【青森県】

9）下北郡東通村尻屋

1956 年，東通村尻屋の日鉄鉱業尻屋鉱業所内からアオモリゾウとされる臼歯化石が産出した（中島・桑野，1957）．東京大学の高井冬二が同定を行ったとされているが，歯種に関する詳細な記載はない．Hasegawa（1972）では，*Palaeoloxodon-Shinomegaceroides* Complex を考察するための産地のひとつとして中島（1958）を引用して，本産地の脊椎動物化石リストを上げている．長谷川ほか（1988）では，ナウマンゾウの乳臼歯片，頸椎，頭蓋片などを報告している．標本は国立科学博物館（NMNS-PV9615～9618）に保管されている．

10）下北郡東通村尻労（しつかり）

1970 年 4 月，日鉄鉱業尻屋鉱業所が東通村尻労で掘削していた鉱石運搬用坑道内から複数のナウマンゾウ化石が産出した．この経緯については，波多野ほか（1999），島口（2000，2001），高橋ほか（2006）が報告している．それによれば，青森県下北郡東通村の一帯に石灰鉱区を持つ日鉄尻屋鉱業所は，尻労付近の桑畑山（標高 400 m）に尻屋と尻労を結ぶ鉱石運搬用の坑道を計画し，尻屋，尻労両方から 1970 年 3 月に工事を始めた，4 月 12 日になって，尻労側の坑道入り口から約 50 m 掘り進んだ地点で切歯（直径 13 cm 前後，長さ約 200 cm）を発見した．それを掘り出そうとしたところ，ほとんど原形をとどめないほどに崩れた．その付近からは顎のような骨や臼歯のようなものも発見され，重さにして 10 数 kg 分も運び出されたと記録されている．4 月 16 日に，京都大学より瀬戸口烈司が現地を訪れ，発掘現場のトンネルを調査した折に，新たに切歯や臼歯を発掘したとされる．発見当時の詳しい産状は報告されていない．

青森県立郷土館に保管されている尻労産のナウマンゾウ化石 5 点（島口，2001）は，この 1970 年に産出した化石の一部であり，化石の寄贈者の一人によれば，これらの化石は鉱山関係者から産出時に現地でもらってきたものであると述べている．また，同じように多くの人が，化石をもらい受けていたとも述べており，それらは，京都大学（臼歯 7 点，切歯片 1 点，右下顎骨片 1 点），東通村立尻労小学校（臼歯 2 点，切歯片 1 点），個人所有（臼歯 6 点）などに散逸して保管されていたほか，埼玉県立自然の博物館にも臼歯 2 点と切歯片 1 点があることが報告されている（北川・坂本，2014）．

これらの標本のうち，尻労小学校に保管されていた標本と個人所有の 3 点は，青森県立郷土館（AOPM1856-1 ～ 3）に寄贈され，保管されている（島口，2001）．

京都大学に保管されていた標本に関しては，歯種の同定と一部の計測値が波多野ほか（1999）によって行われた．その後，この標本は，著者を経て青森県立郷土館に保管場所を変更したが，その際にそれらの標本の記載と計測および AMS^{14}C 年代測定が行われた（高橋ほか，2006）．

また，青森県立郷土館に保管されている臼歯については島口（2001）によってその記載と計測値が，当時個人所有であった標本に関しては長谷川ほか（1988）によって報告された．

尻労産標本の年代については，島口（2001）は坑道周辺の地形および化石産出層の岩相から，

図 2.6　東通村尻労のナウマンゾウが発見された坑道の入口（2010 年撮影）

最終間氷期最盛期頃（MIS 5e）と考えた．高橋ほか（2006）は，島口（2001）が記載した尻労産標本のうち，3 点（AOPM533，AOPM861 および収蔵番号のなかった切歯）について AMS^{14}C 年代測定を試みたが，十分な量のコラーゲンが得られず測定には至らなかったとしている．しかし，京都大学に保管されていた尻労産標本 4 点（AOPM1975-1，5，7，9）については，AMS^{14}C 年代測定を行った結果，3 点（AOPM1975-1，5，7）から，31,470 ± 160 ～ 23,570 ± 130 BP（δ^{13}C 補正値）の年代が得られた（高橋ほか，2006）．この年代を暦年較正曲線 IntCal 20 を使用して暦年にすると，36,193 ～ 27,401 cal BP となり，MIS 3 後期～ MIS 2 初期の時代の標本であることが判明した．標本は青森県立郷土館（AOPM1975-1 ～ 9），埼玉県立自然の博物館（SMNH-VeF -124 ～ 126），個人などに保管されている．

11）上北郡上北町沼崎

1961 年 7 月，上北町沼崎の小川原湖畔で行われた防潮林造成工事に伴って，地表下 9 mからゾウ類の臼歯が発見された．発見当初はアオモリゾウとされたが，京都大学の亀井節夫によって，ナウマンゾウの第 2 大臼歯と同定された．波多野ほか（1999）や島口（2002）では，歯種を右下顎第 3 大臼歯とした．本標本は，咬合面から見た遠心部の形態が細くなることや，側面からみた咬板の形態が遠心へ湾曲する状態から，下顎第 3 大臼歯であることがわかる．

産出層準については，波多野ほか（1999）は沼崎泥層とした．島口（2002）では，堆積物中の花粉化石や珪藻化石について記載を行っている．保管場所については，青森県地学教育研究会編（1975）では上北町教育委員会に保管されていると記載しているが，現在は東北町歴史民俗資料館に保管されている．

12）上北郡七戸町天神林

1906 年頃，七戸町天神林の七戸川河岸で行われていた用水路工事の際に 1 個体分と考えられる頭蓋，下顎骨，切歯，尺骨，椎骨，肋骨などの

ゾウ類の化石が産出した．それらの一部は散逸してしまったが，残った臼歯のついた右下顎骨，右切歯，左尺骨などを基にアオモリゾウ（七戸象）*Palaeoloxodon aomoriensis* が命名された（徳永，1936；Tokunaga and Takai, 1936）．徳永（1936）は，文中でこの標本を「七戸象」と呼んでいる．

この標本に関して「日本哺乳動物史（直良，1944）」の注釈には，大正年代に東京帝国大学の渡瀬庄三郎が東京農業大学の石田収蔵と共に研究し「七戸象」と命名したこと，それらは「日本哺乳動物史」が執筆された頃は，石田の所属する東京農業大学に保管されており，それを徳永重康，高井冬二，直良信夫らが調査したことが書かれている（47 頁）．石田は，東京大学人類学教室の創始者坪井正五郎のもとで研究をしていたが，坪井の死後，東京農業大学に移り，教授兼図書館長の職についた．彼は，青森県鹿角郡の出身であったことから，七戸から発見されたゾウ化石を収集したと考えられている（青森県環境生活部県史編さん室，1997）．東京農業大学は，1945 年 5 月の大空襲（山手大空襲）によって校舎が焼失したことから，この際にこのアオモリゾウの標本も焼失したものと思われる．臼歯のレプリカは，東京大学総合研究博物館（UMUT CV06008）にある．

産出層準については，徳永（1936）では，「暗緑色粘土質砂（礫を交ゆ，厚さ一・五米，木葉果実化石あり，象化石下部層中発見）」としている．青森地学教育研究会編（1975）では，産出層準は明確ではなく，野辺地層下部の泥層中からという見解と，付近の段丘（折茂段丘）を構成している礫層から産出したという見方があるとしている．しかし，一般的にいえば，体の骨がまとまって産出した産状から考えて，礫層中から産出した可能性は少ないと思われる．

徳永（1936）は，この臼歯を第 1 大臼歯あるいは第 2 大臼歯とし，Tokunaga and Takai (1936) では第 1 大臼歯としたうえで，ナウマンゾウのものより小型で咬板数が多い（副咬板を除いて 12）とした．高橋（1991d）は，このとき咬板数が多いとされた理由は，当時考えられていたナウマンゾウの咬板数が実際よりも少なかったためとしている（151 頁）．

Makiyama（1938）は，アオモリゾウをナウマンゾウ（*Elephas namadicus naumanni*）の変異であると考え，別種とすることに疑問を呈した．Hasegawa（1972）は，この臼歯を第 1 大臼歯とし，臼歯の特徴はナウマンゾウの変異内であることからナウマンゾウのシノニムとしている．高橋（1991d）もまた，この臼歯は第 1 大臼歯に間違いなく，その大きさは標準的であり，特徴もナウマンゾウの変異内に入るとした（152 頁）．一方，波多野ほか（1999）は，歯種を第 4 乳臼歯であるとしている．

アオモリゾウに関しては，直良（1944）は栃木県の葛生や瀬戸内海の備讃海峡からも出土しているとした．

13）西津軽郡深浦町舳作崎（へなしざき）沖 5 km の海底

1999 年 1 月，刺し網漁の漁船が，深浦町舳作崎沖 5 km の日本海海底（水深 160 m）から長鼻類の右大腿骨を発見した．田中（2000）では，この標本をフカウラゾウと呼んだ．群馬県立博物館（当時）の長谷川善和は，この標本をナウマンゾウと同定した（島口，1999）．大腿骨に付着していた泥の中の花粉や珪藻化石を調べた結果，堆積環境は淡水が卓越し，海水が流入する汽水湖の状態であることを示した．また，陸地には草本類が多く，低平な湿地性疎林であったこと，暖温帯性気候であったことも報告されている（田中，2000）．標本は青森県立郷土館（AOPM2246-1）に保管されている．

［備考］

2004 年 12 月，むつ市浜奥内漁港の北西 300 m，水深 10 m の陸奥湾海底からゾウ類の右下顎第 3 大臼歯（AOPM1958-1）と切歯（AOPM1958-2）の化石が操業中の漁船によって引揚げられた．同定の結果，臼歯については，ナウマンゾウの可能性が高いとされた（島口，2007）．しかし，その後，この臼歯化石は再検討され，ムカシマンモス（*Mammuthus protomammonteus*）に再同定された（高橋ほか，2016）．

【秋田県】

14）男鹿市男鹿中の牧野～浜間口，間口浜海岸

1967 年，この場所で秋田大学鉱山学部の学生によって右下顎第 3 大臼歯が採集された．産出層準については，この海岸の崖に釜谷地層が露出していることや，臼歯の内面に付着していた砂の中に含まれていた有孔虫が釜谷地層のものと一致したことから，釜谷地層と判断された（Huzioka et al. 1970）．その後，釜谷地層は潟西層の同時異層であることが判明した（潟西層団体研究グループ，1983）．

また，白石（2000）は，牧野～浜間口の地域にある安田（あんでん）海岸周辺において，潟西層（釜谷地層）の上位に不整合で段丘堆積物（五里合（いりあい）層と新称）が分布していることを明らかにした．潟西層は MIS 5.3（白石・竹内，1999），五里合層は MIS 5.1（白石，2000）の堆積物であるとされており，ナウマンゾウ化石が産出した層準は，五里合層である可能性も考えられる．

Huzioka et al.（1970）では，本標本をヤベゾウ（*Paleoloxodon naumanni yabei*）として報告した．秋田大学鉱業博物館（MMAU-11677）に保管されている．

渡部ほか（2005）は，釜谷地産の標本の名称について，「その臼歯化石は釜谷地標本とすることにしたが，釜谷地は，南秋田郡の若美町野石の地名であり，産出地点について混乱を招くことにもなるので，将来はこの名称は改められるかも知れない」とした．

また，渡部ほか（2005）では，4 点の産出地点や産出した地層が明らかではない標本について，色と摩耗の状態が釜谷地標本と類似していることから，浜間口の海岸に露出する崖から洗いだされ，波で摩耗したものと推定し，これらを男鹿第 1 ～ 4 標本と呼んだ．第 1 標本は左第 3 大臼歯，第 2 標本は右上顎第 1 大臼歯，第 3 標本は左上顎第 1 大臼歯あるいは第 4 乳臼歯，第 4 標本は右上顎第 2 大臼歯とされている（渡部ほか，2005）．これらは個人が保管している．

15）潟上市昭和豊川槻木

潟上市昭和豊川槻木周辺には天然アスファルト（土瀝青（どれきせい））が産出するが，この産状調査のためにこの地を訪れた藤森峯三は，そこで土器と共にナウマンゾウの臼歯や化石骨などを発見し，報告した（藤森，1905）．この報告は，日本人による最初のナウマンゾウについてふれた科学論文であると思われるが，論文中では発見されたゾウ化石の同定は行っていない．

Matsumoto（1915）は，この場所から発見されたイノシシの頭蓋やシカのツノなどの化石と共に第 4 乳臼歯と第 1 大臼歯が植立したナウマンゾウの上顎骨をナマディクスゾウ（*Elephas namadicus*）として報告した．渡部ほか（2005）は，この標本を槻木第 1 標本とし，同論文に掲載された 2 枚の上顎臼歯の咬板（東北大学総合学術博物館（自然史標本館）IGPS-37622）を槻木第 2 標本としている．高安（1981）も，臼歯化石の写真と共にこの場所のナウマンゾウを紹介した．

秋田大学鉱業博物館には，槻木から発見された右第 1 大臼歯（MNAU-11925）や 3 枚の咬板が保管されており，これらを渡部ほか（2005）は槻木第 3 標本とした．

加藤（1976）は，「国立科学博物館の台帳によれば，明治 39 年 1 月，羽後国豊川村槻木広田庄三郎が旧象歯化石 148，哺乳類の骨 157（三個），牛ノ角化石 34，鯨骨化石 172，（明治 38 年採集）を寄贈している」と記載している．ここで記された数字は標本番号と思われるが，同様な事は，渡辺ほか（2005）によっても「明治 39 年（1906）に，広田庄三郎氏採集の羽後国南秋田郡豊川村槻木産の「旧象化石－標本番号 2183」，「哺乳類の骨 3 点－標本番号 2282」，牛の角化石－標本番号 2283」というものが記録されており，寄贈者についての記録はない」と記載されている．

秋田県立博物館は，これらの化石が採集された場所を確認すると共に，周辺の地形，地質，天然アスファルトの分布などを調べるために，1975 年 10 月～ 12 月にかけ，昭和町豊川槻木（当時）において 3 回に分けて発掘調査を行った．その結果，1905 年にナウマンゾウ化石を採集した跡を

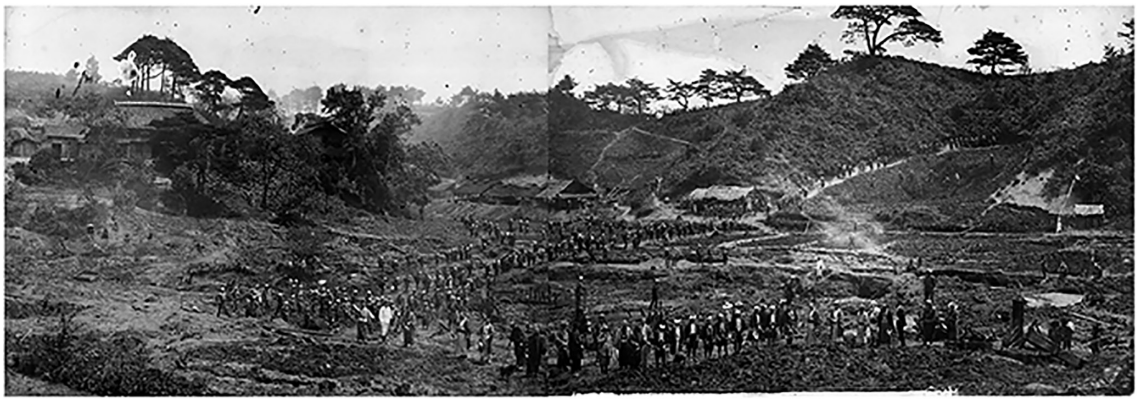

図 2.7　潟上市昭和豊川槻木の天然アスファルトの採掘現場（1902 年頃撮影）
佐々木榮一氏提供

確認し，化石は標高 30 m の段丘の基底部に見られる上部のアスファルトを含む砂層ではなく，その下位にある礫層に含まれていたとした（加藤，1976）．

著者が国立科学博物館で標本を確認したところ，ゾウ類では中手骨（NMNS-PV2819）が確認できた．

16）雄勝郡皆瀬村

1983 ～ 1984 年頃，皆瀬村下生内（しもおぼない）の住民によって，当時あった生内小学校の下の沢で臼歯が転石として採集された．元の産出場所や産出層準は明らかとなっていない（伊藤，1998；渡部ほか，2005）．渡部ほか（2005）は，本標本を左下顎第 2 大臼歯としているが，その遠心部の形態から第 3 大臼歯と思われる．秋田県立博物館館（APM742-30）に保管されている．

【岩手県】

17）一関市花泉町花泉阿惣沢沖 131，花泉遺跡

花泉遺跡からは，多くの脊椎動物化石が発見されているが，そのほとんどはステップバイソンであり，それ以外の化石はごくわずかである．それらはナウマンゾウ，オーロックス，オオツノジカ，ヘラジカ，ニホンシカ，ノウサギである．

このうち，ナウマンゾウの化石は，1958 年 10 月に行われた花泉新生代研究会（代表早坂一郎）による発掘時に切歯と臼歯各 1 点（Matsumoto et al., 1959）が，また，1959 年 10 月の同研究会による発掘時に切歯 1 点（前年の切歯と対になるもの）（松本ほか，1961）が発見されたほか，1961 年 7 月にはオオツノジカのツノと共に臼歯 1 点が発見されている（小野寺，1993a）．

また，1988 年 5 月には，以前に発掘した場所の埋め戻しの土の中から咬板 1 枚が発見された（小野寺，1993b）．この咬板は，学習院大学においてβ線法による ^{14}C 年代測定が行われ，21,430 ± 1,260 BP（GaK-15893）の値が報告された（小野寺，1993a）．Matsumoto et al.（1959）では，産出したゾウ化石をワカトクナガゾウ（*Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *tokunagai junior*）として報告した．

産出層準は，花泉層とされ，直径 3 ～ 4 m の長円形の範囲に集中していたとされている（佐々木ほか，1958）．また，その周囲の地層は，成層した 4 枚の泥炭層を挟む砂質シルト層および砂層や礫層からなっていたとされる（岩井，1959）．佐々木（1993）は，これをポケット状堆積物と呼び，その形成時期を第Ⅳ層と第Ⅴ層の間とした．その上位の第Ⅲ泥炭層からは姶良 Tn テフラ（AT）が検出されている（佐々木，1993）．

1958 年および 1959 年に発見された同一個体と考えられる 1 対の切歯は，湾曲が弱い．その計測値は Matsumoto et al.（1959）によれば，1958 年発見の切歯は湾曲に沿った長さが 1,335 mm，円周の長さは最大部でも 213 mm とされており，長さが比較的長いにもかかわらず，細い切歯である． 同時に発見された臼歯（NMNS-PV21891）は，歯冠部がほとんど咬耗しつくされている上顎臼歯の遠心であり，咬板が 5 枚残存している．歯根はほとんど吸収されており，形態的

に脱落歯としても問題がないものである．

臼歯標本は，国立科学博物館（NMNS-PV20759, 21891）に保管されているが，1959 年に発見された切歯化石については所在不明である．

【引用以外の花泉遺跡の脊椎動物化石関連文献】

Engstrand, L.G. and Östlund, H. G. (1962) Stockholm natural radiocarbon measurements IV. Radiocarbon, (4), 122-123.

花泉遺跡発掘調査団（1993）花泉遺跡．花泉町教育委員会，p141.

稲田孝司（1989）第 4 章　人類遺跡における哺乳動物化石　1．岩手県花泉の哺乳動物化石．哺乳動物化石の産状と旧石器文化，岡山大学文学部研究叢書，(2)，131-139.

岩井淳一（1959）花泉獣骨発見地泥炭砂の粒度分析．国立科博研報，44，279‐285.

Iwai, J. (1962) Sedimentary structures observed in the Hanaizumi Formation, Iwate Prefecture, Norheast Japan. The Science Reports of the Tohoku University, Second Series (Geology), Special volume, (5), 279-292.

岩手県花泉町教育委員会（1976）花泉下金森遺跡．23p.

岩手県立博物館（1996）岩手県立博物館第 42 回企画展「野牛とその時代－旧石器時代のいわて－」．63p.

亀井節夫（1960）花泉獣骨化石層の堆積環境とその地史時代（要旨）．地質学雑誌，66，456.

Kanto Loam Research Group (1961) On the geological age of the Hanaizumi Bed, mammalian deposits of the Glacial Age, north-east Japan. Earth Science (Chikyu Kagaku), 53, 28‐31.

関東ローム研究会・信州ローム研究会編（1958）岩手県花泉金森の氷河期化石層－その発掘について－．17p.（ガリバン刷内部資料）

関東ローム研究会・信州ローム研究会（1962a）花泉層の堆積環境とその地質時代について（Ⅰ）．地球科学，（62），1‐10.

関東ローム研究会・信州ローム研究会（1962b）花泉層の堆積環境とその地質時代について（Ⅱ）．地球科学，（63），10‐18.

加藤晋平（1975）岩手県花泉化石床出土の人類遺品．月刊文化財，(138)，2-21.

松本彦七郎（1963）花泉含化石層およびその上下層の時代論．自然科学と博物館，30，(9-10)，157-171.

松本彦七郎・森 一（1956）陸中国西磐井郡花泉町金森発見の鮮新世末葉化石床の哺乳類動物学雑誌，65，(6)，239‐249.

松本彦七郎・森 一・丸井佳寿子（1958）陸中国西磐井郡花泉町金森発見の鮮新紀末葉化石床兼古人類遺跡出土の遺物及至遺痕跡．自然科学と博物館，25，(7-8), 120-133.

松本彦七郎・森 一・丸井佳寿子（1959）陸中国西磐井郡花泉町金森発見の鮮新紀末葉化石床兼古人類遺跡出土の石器．自然科学と博物館 26，(3-4)，35-51.

松本彦七郎・森 一・丸井佳寿子・尾崎 博（1962）岩手県花泉金森及び湯尻泥炭層出土物の研究．国立科学博物館研究報告，6，(2)，204‐234.

松本彦七郎・森 一・丸井佳寿子・尾崎 博（1964）陸中国西磐井郡花泉町金森および湯尻泥炭層基底礫層出土物の研究．国立科学博物館研究報告，7，(2)，193‐224.

湊 正雄（1974）花泉層のヘラジカ化石．日本の第四系，134-138．築地書館，東京.

直良信夫（1958）花泉の人類遺物．科学読売，10，(13)，76-77.

直良信夫（1959）岩手県花泉金森の化石類と人類遺物と考想される骨角器について．第四紀研究，1，118-124.

直良信夫（1972）古代遺跡発掘の脊椎動物遺体．校倉書房，東京，198p.

Norton, J. C., Hasegawa, Y., Kohno, N. and Tomida, Y. (2007) Distinguishing archeological and paleontological faunal collections from Pleistocene Japan: taphonomic perspectives from Hanaizumi. Anthropological Science, 115, 91-106.

小野寺信吾（1970）*Megaceros kinryuensis* Matsumoto et Mori の下顎骨について．地質学雑誌，76，265‐266.

小野寺信吾（1970）郷土に生きた獣たち．郷土の文化シリーズ，(1)，一関教育研究所，36p.
尾崎 博（1963）花泉の化石獣たち－日本のあけぼのを発掘する－．科学朝日，(23)，49-54.
佐々木盛輔・尾崎 博・直良信夫・鹿間時夫・島倉巳三郎・三木 茂（1958）「花泉」総合発掘の成果．科学読売，(10)，73-79.
佐々木繁喜・小野寺信吾・花泉層地質研究（1987）花泉層に関する新知見について．日本地質学会東北支部会報 , (17), 13-14.
Stuiver, M., Deevery, S. and Gralenski, L. J. (1960) Yale natural radiocarbonmeasurements V. Radio carbon, (2), 54-55.
Takeuchi, S. and Ozaki,H. (1987) Pollen analysis of the Hanaizumi Formation Iwate Prefecture, Northeast Japan. Saito Ho-on Kai Museum of Natural History research bulletin, (55), 13-20.
植田房夫・岩井淳一・尾崎 博（1962）花泉含哺乳動物化石層の堆積物．国立科学博物館研究報告，6，(1)，37‐65.
Yamasaki, F., Hamada, T., and Fujiyama, C. (1966) RIKEN natural radiocarbon measurements II. Radiocarbon, (8), 326-327.

［備考］

岩手県稗貫郡大迫町の風穴洞穴からは，多くの動物化石と共にゾウ類の左大腿骨および右脛骨の化石が報告されている（河村，2003a）．大腿骨は AMS^{14}C 年代測定が行われ，18,140 ± 60 BP の値が報告された（松浦・近藤，2003）．河村（2003a）は，これらのゾウ化石はナウマンゾウの可能性が高いが，幼体であるために詳細な比較ができないとして同定はエレファス科 Elephantidae gen. et sp. indet. とした．このため，ここではナウマンゾウの産地としてあげていない．

【山形県】

18）最上町富澤笹森，明神川河床

1949 年，最上町を流れる小国川の支流の明神川の河床から臼歯が発見された．長澤・高橋（1989）は，笹森標本と呼んだ．保存不良な上顎第 3 大臼歯で，左右の判定はできない．個人が保管している．沼野（1985）には，赤倉層を覆う山屋層からはナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）と同定された臼歯破片が報告されているとの記載があるが，本標本のことと思われる．

19）鶴岡市鼠ヶ関，鼠ヶ関漁港

1922 年頃，地元の人が鼠ヶ関港の水深 1 m にある海底の割れ目から 2 点の臼歯を拾いあげた．それらは長澤・高橋（1989）よって鼠ヶ関第 1 標本と第 2 標本と呼ばれた．この付近からは 1961 年に国道 7 号線の工事の際にもナウマンゾウと見られる大腿骨片も発見されている（加藤，1973）．産出層準は不明であるが，周辺の海岸段丘を形成する堆積物からの洗い出されたものと推定されている（加藤，1973；長澤・高橋，1989）．

第 1 標本は左下顎第 3 大臼歯，第 2 標本は右下顎第 3 大臼歯であり，発見場所が同一場所であること，臼歯の形態や咬耗状態が類似することなどから同一個体のものであると推定されている（長澤・高橋，1989）．両標本ともに公益財団法人致道博物館に保管されている．

20）村山市長島，最上川河床

1972 年頃，村山市長島の長島橋上流約 1.3 km の最上川河床の礫層中から，村山市在住の人が臼歯を発見した．長澤・高橋（1989）は，長島標本と呼んだ．左下顎第 2 大臼歯の一部である．個人が保管している．

21）村山市碁点，最上川左岸付近河床

1974 年，村山市碁点の碁点橋上流約 2.5 km の最上川左岸付近の河床礫層中から，村山市在住の人が臼歯を発見した．長澤・高橋（1989）は，碁点第 1 標本と呼んだ．左下顎第 3 大臼歯の一部である（山形県立博物館，1983；長澤・高橋，1989）．個人が保管している．

22）村山市碁点，最上川左岸付近河床

1975 年，村上市碁点橋から上流約 500 m の最上川左岸付近の河床礫層中から，村山市在住の人が臼歯を発見した．長澤（1988）は本標本を碁点標本と呼んだが，長澤・高橋（1989）では，碁点第 2 標本と呼んだ．標本は，左上顎第 3 大臼歯で咬板数は 17 枚残存している（山形県立博物館，1983；長澤，1988；長澤・高橋，1989）．山形県立博物館（YPM581（1Af000152））に保管されている．

23）村山市碁点，碁点橋上流の最上川河床

1970 年，村山市碁点の碁点橋上流の最上川河床で行われていた川砂利の採集工事の際に，ゾウ類の右大腿骨遠位端が発見された（山形県立博物館，1983；長澤・高橋，1989；長澤，1990）．長澤（1990）は，標本の残存部の保存が比較的良好であることから，包含していた地層は，発見場所から近距離にある段丘堆積物であった可能性が高いとした．また，種の同定については，ゾウ類とするにとどめたが，ナウマンゾウである可能性が高いとした．山形県立博物館（YPM531（1Af000115））に保管されている．

【福島県】

24）福島市渡利小倉寺

1939 年，福島市渡利小倉寺で灌漑用水道工事を行った際に，遠心部 3 枚の咬板が残存した下顎大臼歯が発見された（小林，1940）．産出層準については，小林（1940）では福島層としたが，後に吉田ほか（1969）は小倉寺層とした．保管場所は不明．

25）安達郡岩代町熱海町，町営グランド

郡山研究グループ（1962）は，郡山盆地北部の第四系および地形に関して報告する中で「岩代熱海町営グランド工事中に，*Palaeoloxdon namadicus naumanni* MAKIYAMA が産出した．この象歯化石は，この段丘堆積物の下部の礫層中から産したもので，下大臼歯 1 個と破片であるが，両者ともに福島大学学芸学部地学教室に保存されている」と記述した．ここで述べられた段丘堆積物は，同論文では岩代熱海段丘堆積物と呼んだ．熱海地区明るいまちづくり推進委員会（編）（1993）では，発見年を 1951 年としている．現在，この標本は福島大学から福島県立博物館に寄贈され，同博物館（N200800579）で保管されている．

26）福島県双葉郡富岡町付近

産出年は不明であるが，福島大学には岩代町産の臼歯化石と共に，「福島県双葉郡富岡～熱田間第三段丘堆積層（？）」と説明書きされた切歯の一部が保管されていた．この標本は現在，福島県立博物館（N200800580）に保管されている．同博物館によれば，双葉郡富岡町近傍に「熱田」の地名が見当たらず，「第三段丘堆積層」についてもどの地層を指すのか不明とのことである．

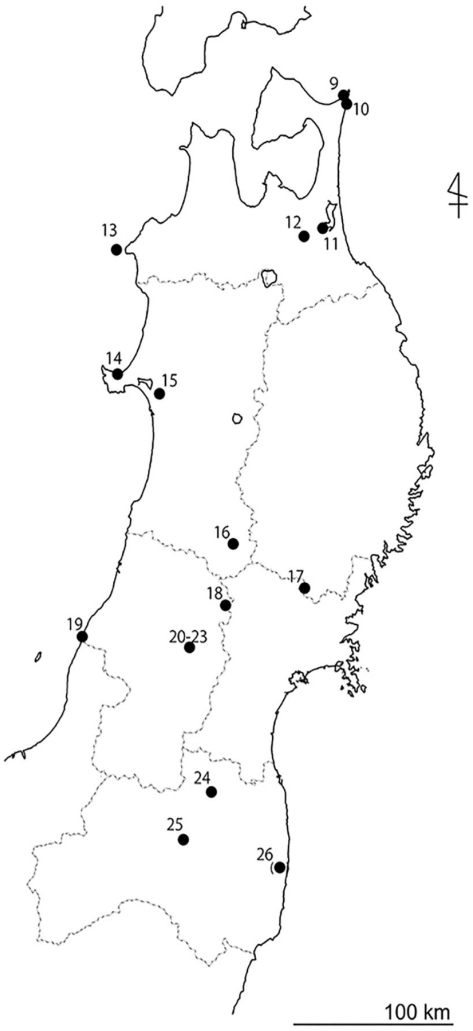

図 2.8　東北地方のナウマンゾウ産地
番号は本文ならびに表 2.2 と同じ

番号	産　地	発見年	地層(年代)	部位(標本番号)	保管場所	主な文献
青森県						
9	下北郡東通村尻屋	1956 年ほか	裂罅堆積物(後期更新世)	乳臼歯片，頸椎，頭蓋片(NMNS-PV9615～9618)	国立科学博物館	中島・桑野(1957), Hasegawa (1972), 長谷川ほか(1988)
10	下北郡東通村尻労	1970 年	裂罅堆積物(31, 470±160～23, 570±130 BP, MIS 3 後期～MIS 2 の初期)	臼歯ほか体の骨など多数(AOPM323-1, 533-2, 861-2, 1856-1～3, 1975-1～9，SMNH -VeF -124～126)	青森県立郷土館，埼玉県立自然の博物館，個人で保管	長谷川ほか(1988), 波多野ほか(1999), 島口(2000, 2001), 高橋ほか(2006), 北川・坂本(2014)
11	上北郡上北町沼崎	1961 年	沼崎泥層	右下顎第 3 大臼歯	東北町歴史民俗資料館	青森県地学教育研究会(1975), 波多野ほか(1999), 島口(2002),
12	上北郡七戸町天神林	1906 年頃	不明	頭蓋，下顎骨，切歯，尺骨，椎骨，肋骨など(同一個体) *Palaeoloxodon aomoriensis* の模式標本	焼失 臼歯のレプリカは東京大学研究総合博物館(UMUT CV06008)にある	徳永(1936), Tokunaga and Takai (1936), Makiyama (1938), Hasegawa (1972), 青森県地学教育研究会(1975), 高橋(1991d), 波多野ほか(1999)
13	西津軽郡深浦町舮作崎沖 5 km，日本海海底	1999 年	不明	右大腿骨(AOPM2246-1)	青森県立郷土館	島口(1999), 田中(2000)
秋田県						
14	男鹿市男鹿中の牧野～浜間口，間口浜海岸	1967 年および採集年不明	潟西層(釜谷地層，MIS 5.3)あるいは五里合層(MIS 5.1)	右下顎第 3 大臼歯(MMAU-11677)ほか 4 点の臼歯	秋田大学鉱業博物，個人で保管	Huzioka et al. (1970), 渡部ほか(2005)
15	潟上市昭和豊川槻木	1905 年ほか	段丘基底部の礫層と推定	複数の臼歯および咬板(MNAU-11925,IGPS-37622), 中手骨(NMNS-PV2819)	秋田大学鉱業博物館，東北大学総合学術博物館(自然史標本館)，国立科学博物館	藤森(1905), Matsumoto (1915), 加藤(1976), 高安(1981), 渡部ほか(2005)
16	雄勝郡皆瀬村	1983～1984 年頃	不明	左下顎第 3 大臼歯(APM742-30)	秋田県立博物館	伊藤(1998), 渡部ほか(2005)
岩手県						
17	一関市花泉町花泉阿惣沢沖 131，花泉遺跡	1958 年，1959 年，1988 年	花泉層 (1988 年発見の咬板の年代は 21, 430±1.260 BP, MIS 2)	切歯 2 点，臼歯 2 点，咬板 1 点(NMNS-PV20759, 21891)	国立科学博物館ほか	松本・森(1956), Matsumoto et al. (1959), 松本ほか(1961), 岩手県花泉教育委員会(1976), 花泉遺跡発掘調査団(1993)
山形県						
18	最上町富澤笹森，明神川河床	1949 年	不明	上顎第 3 大臼歯	個人で保管	長澤・高橋(1989)
19	鶴岡市鼠ヶ関，鼠ヶ関漁港	1922 年頃	海岸段丘を形成する堆積物と推定	左下顎第 3 大臼歯(第 1 標本)，右下顎第 3 大臼歯(第 2 標本)	致道博物館	加藤(1973), 長澤・高橋(1989)
20	村山市長島，長島橋上流約 1.3km の最上川河床	1972 年頃	不明	左下顎第 2 大臼歯	個人で保管	長澤・高橋(1989)
21	村山市碁点，碁点橋上流約 2.5km の最上川左岸付近の河床	1974 年	不明	左下顎第 3 大臼歯	個人で保管	山形県立博物館(1983), 長澤・高橋(1989)
22	村山市碁点，碁点橋上流約 500mの最上川左岸付近の河床	1975 年	不明	左上顎第 3 大臼歯(YPM581(1Af000152))	山形県立博物館所蔵	山形県立博物館(1983), 長澤(1988), 長澤・高橋(1989)
23	村山市碁点，碁点橋上流の最上川河床	1970 年	不明	右大腿骨遠位部(YPM531(1Af000115))	山形県立博物館	山形県立博物館(1983), 長澤・高橋(1989)，長澤(1990)
福島県						
24	福島市渡利小倉寺	1939 年	小倉寺層	下顎大臼歯片	不明	小林(1940), 吉田ほか(1969)
25	安達郡岩代町熱海町，町営グランド	1951 年	岩代熱海段丘堆積物	下顎大臼歯(N200800579)	福島県立博物館	郡山研究グループ(1962)
26	双葉郡富岡町付近	不明	不明	切歯片(N200800580)	福島県立博物館	未報告

表 2.2　東北地方のナウマンゾウ産地リスト

2.2 関東地方

【茨城県】

1）常陸大宮市西塩子所貫

大森・蜂須（1979）の図に所貫でナウマンゾウが産出したことが表示されており，その産出層を成田層としているが，詳細は不明.

2）筑西市下江連十二天（しもえづれじゅうにてん），鬼怒川畔

直良（1954）は，「最近茨城県眞壁郡五所村下江連十二天涯の鬼怒川畔」から「下舘高等学校考古学班の諸氏」によって「灰橙色を帯びた火山灰質の粘土層から，臼歯，牙，その他の骨片が出土した」と記載している（15 頁）．また，同層中からはイシガイの化石が発見されたほか，産出層より直上の層からは，植物化石も産出したことが記載されている.

現在この場所は筑西市となっており，市のホームページよれば，発見年は 1950 年 10 月とされている．標本は，筑西市教育委員会に保管されており，市指定文化財となっている.

3）行方市若海本郷

ミュージアムパーク茨城県自然史博物館（2014）に，この場所から発見された臼歯の写真が掲載されている．行方市教育委員会所蔵で茨城県立歴史館に寄託保管されている．行方市の天然記念物に指定されており，トロゴンテリゾウの右第二大臼歯とされていることからナウマンゾウかどうか検討を要する.

4）行方市山田

産出年は不明．行方市山田の個人宅の裏の崖から発見された．幸田ほか（1974）では，成田層下部から産出したとし，化石については，「大腿骨？」と「脛骨？」としている．大森•蜂須（1979）にも同様なことが表にあげられており，保管場所は個人としている．しかし，実際の部位は左上腕骨である．また，現在の保管場所は行方市教育委員会である．レプリカは，ミュージアムパーク茨城県自然史博物館にある.

岡崎・中里（2003）の柱状図によれば，この付近には藪層～木下層が分布しており，幸田ほか（1974）が成田層下部としたものは，上泉層あるいは清川層と思われる.

5）行方市白浜沖，霞ヶ浦湖底

松本（1924）に，この場所から発見されたトロゴンテリゾウ（*Euelephas trogontherii*）の上顎第 3 大臼歯が報告されている．京都大学の標本と記載されている．高橋•間島（1984）は，松本（1924）の記載を踏襲し，属種名としては鹿間（1937a）を引用して *Parelephas trogontherii* としたが，産出場所から考えて，この標本はナウマンゾウであると思われる．これとは別に，松本（1924）や Matsumoto（1929a）では，*Loxodonta*（*Palaeoloxodon*）*namadicus naumanni* の産地として，「霞ヶ浦白浜沖産，京都大学所蔵」のほか，失われた標本として「霞ヶ浦産，上野博物館．同前，地質調査所」と記載している.

直良（1944）においても，産地リストに「トロゴンテリイ象」の産地として「茨城県行方郡大和村白濱沖（層位未詳，京大地質學鑛物學教室蔵）」として記載されているものと，それとは別にナウマンゾウとして「千葉県霞ヶ浦（層位未詳，茨城県立師範學校男子部蔵）」として記載されているものがある．直良（1954）では，霞ヶ浦産のナウマンゾウについては，「層位未詳，旧県立男子師範学校，水戸参考館，旧地質調査所，武蔵野博物館，早大獣類研究室旧蔵，その他」となっており，標本の所在場所が増加している． 現在，京都大学地質学鉱物学標本陳列室では，霞ヶ浦湖底産の標本を確認することはできない.

これとは別に，ミュージアムパーク茨城県自然史博物館（2014）に，霞ヶ浦産の切歯片および臼歯写真が掲載されている．切歯片はミュージアムパーク茨城県自然史博物館に，臼歯は国立歴史民俗博物館（A-636-1-1-14）に保管されている．臼歯化石は直良コレクションと呼ばれている収蔵品の一部であり，右上顎第 3 乳臼歯である.

6）行方市根小屋

1981 年，この場所において，畑の排水路を作っていた際に切歯と臼歯が発見された．その後，1993 年にミュージアムパーク茨城県自然史博物館は調査を行い，最初に化石が発見された場所の周辺からさらに臼歯と下顎骨を発見した（ミュージアムパーク茨城県自然史博物館展示室の展示解説）．長谷川ほか（2015）に産出の報告がされている．ミュージアムパーク茨城県自然史博物館（2014）によれば，これまで発見された部位は，切歯 1 点，上顎第 3 大臼歯 2 点，下顎第 3 大臼歯 2 点，下顎骨片などである．

産出層準については報告されていないが，岡崎・中里（2003）の柱状図では，付近に木下層が分布している．標本は，ミュージアムパーク茨城県自然史博物館に保管されている（一部は行方市教育委員会の寄託標本）．

7）鹿嶋市津賀

1981 年 8 月，鹿嶋市理科研究部会の小中学校の教員 7 名と野外クラブの中学生 4 名が，大野村津賀（当時）の土砂取場で地層の観察中に切歯を発見した（飯泉ほか, 2015；鹿嶋市教育委員会（鹿嶋デジタル博物館 https://city.kashima.ibaraki.jp/site/bunkazai/50152.html））．産出層準は木下層下部の剣尺部層とされ，雌の切歯の可能性が指摘された（飯泉ほか，2015）．鹿嶋市の天然記念物に指定されており，鹿島市どきどきセンターに保管されている．

8）行方市粗毛（ほぼけ）

発見年は不明である．この場所の土砂取場から臼歯が発見された．産出層準について，幸田ほか（1974）では，発見時の写真と論文執筆時に観察可能であった露頭を比較した結果，藪層の砂礫から産出したと推定している．大井ほか（2013）の柱状図によれば，この周辺の地上部には木下層が分布していることから，当時藪層といっていた地層は木下層である可能性がある．幸田ほか（1974）では，産出した標本は右下顎第 3 大臼歯と同定されており，県立麻生高等学校に保管されているとしたが，現在は，ミュージアムパーク茨城県自然史博物館に保管されている．

9）潮来市牛堀

発見年は不明である．発見場所は，現在の潮来市牛堀の国道 51 号線より北へ約 300 m 入った道路の切割とされている（中村・下河, 1974）．また，幸田ほか（1974）では，牛堀町役場の北方 450 m の標高 28 m の台地の下部を掘削中に発見されたとしている．おそらく，これらは同じ場所を指していると思われる．

層準は藪層とされた（中村・下河，1974；幸田ほか, 1974）が, 木下層の可能性もある．中村・下河（1974）や大森・蜂須（1979）では，標本は右第 2 大臼歯のついた下顎骨の一部と記載しているが，幸田ほか（1974）では「右下顎第 3 大臼歯の可能性大」としている．実際の標本を観察すると，臼歯咬合面の遠心部の形態から，本標本が第 3 大臼歯と同定でき，歯種は右下顎第 3 大臼歯である．本標本は，ミュージアムパーク茨城県自然史博物館に保管されている．

10）かすみがうら市志戸崎沖，霞ヶ浦湖底

標本は臼歯であるが，詳細は不明．脇水（1918）は「東京帝室博物館蔵ナウマン氏の Japanische Elephanten に記載せしものとは別のもの？」と記している．松本（1924）では「霞ヶ浦志戸崎前産東京大学所蔵」と記している．直良（1944, 1954）でも同様に記載しているが，鹿間（1937a）では「霞ヶ浦志戸崎沖，白濱沖其他（層位未詳，東京科學博物館地學部蔵，地質調査所蔵「焼失」，東大地質學教室蔵）として霞ヶ浦産の *Palaeoloxodon namadicus naumanni* が一括して記載されている．現在，国立科学博物館と東京大学総合研究博物館には，この標本に相当するものは保管されていない．

これらとは別に，かすみがうら市郷土資料館に志戸崎沖産の大腿骨が保管されている．ミュージアムパーク茨城県自然史博物館（2014）にその写真が掲載されている．

11）かすみがうら市

ミュージアムパーク茨城県自然史博物館（2014）に，この場所から発見された切歯の写真が掲載されている．詳細は不明．かすみがうら市郷土資料館に保管されている．

12）土浦市田村町沖，霞ヶ浦湖底

発見年は不明である．土浦市田村町の水泳場沖の霞ヶ浦湖底から臼歯や切歯の破片が発見された．その場所は，砂利採取をした場所の周辺部であり，貝化石，サメの歯，シカのツノなども共産した（幸田ほか，1974）．産出層準については，幸田ほか（1974）は，共産した貝化石から，その場所の湖底面下にある成田層下部からの産出であると推定している．大森・蜂須（1979）でも成田層下部としているが，上泉層や清川層の可能性もある．保管場所は不明．

13）つくば市上広岡

14）で述べている「1975 年 2 月に発見された右下顎第 3 大臼歯」の発見地点から 700 m 北東の丘陵内にある砂採取場から，1975 年に切歯 2 本が同時に発見された（増田ほか，1978）．産出層準については，竜ケ崎層としている．増田ほか（1978）では，個人経営のレストランに展示されていると記載されているが，現在はミュージアムパーク茨城県自然史博物館に保管されている．

14）つくば市，花室川中流域

1970 年代から始まった筑波研究学園都市の建設に伴い，花室川の河川改修が行われ，河床面が 5 m ほど掘り下げられたことにより，花室川中流域の河床から多数のナウマンゾウ化石が発見されるようになった（中島ほか，2002，2003）．これらのうち，最初に発見されたナウマンゾウは，1975 年 2 月に発見された右下顎第 3 大臼歯（GSJ F12937）である（増田ほか，1978）．この化石は産業総合研究所地質調査総合センターの地質標本館に保管されている．その後，この臼歯が発見された場所よりも 1.5 km 上流域から臼歯の植立した下顎骨が発見された（増田ほか，1978）．この下顎骨が産出した層準の上位 80 cm にある泥炭層中の材化石は，β 線法による ^{14}C 年代測定が行われ 24,760 ± 1,050 BP という値が得られている．この下顎骨標本は，つくば市桜歴史民俗資料館に保管されている．

1984 年 10 月には茗渓（めいけい）学園中等部の生徒らが，最初に化石が発見された地点よりも 1 km ほど下流にある永田橋のすぐ下流側から臼歯化石を，また，1986 年 10 月には同じく茗渓学園中等部の生徒らが理科の野外学習中に臼歯化石の一部を発見した．こうした発見を契機として，茗渓学園科学部が永田橋周辺へ 40 回以上調査に出かけ，ナウマンゾウを中心とした大型哺乳類の化石を 14 点発見した（中島ほか，2002）．

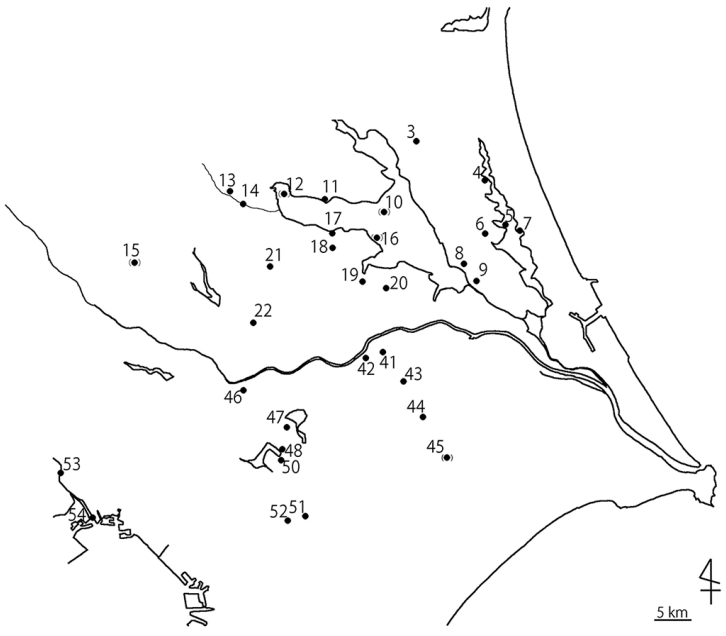

図 2.9 霞ヶ浦周辺および房総半島北部の産地
番号は本文ならびに表 2.3 と同じ
(●) は正確な地点が不明のもの

1990 年から 1999 年にかけては「学園都市の自然と親しむ会」と地質標本館の共催により，永田橋の上流 100 m から橋の下流 600 m の範囲で，毎年 7 月下旬に化石の探索会が行われた．その結果，多数のナウマンゾウの臼歯や切歯の破片などが発見された（利光ほか，1993；磯部，1995；奥山ほか，1995；佐藤，1995）．これらの標本のほとんどは，地質標本館（GSJ F12937 ～ F12939，F13656-1 ～ F13656-3，F16066，F16097）に保管されている（中島ほか，2002）．

1993 年 8 月には，永田橋の下流 700 m から筑波大学大学院生によりナウマンゾウの尺骨が発見された．さらに，2002 年 8 月に永田橋の上流 50 m からナウマンゾウの大型の左第 3 大臼歯が発見された（中島ほか，2004）．この標本は，地質標本館（GSJ F16097）に保管されている．2008 年には，国立歴史民俗博物館の西本豊弘が主体となって重機による花室川の川さらい調査を行い，永田橋と西根橋の中間地点付近より咬板 1 点を発見した（西本ほか，2009）．

こうしたナウマンゾウ化石は，増田ほか（1978）が報告した永田橋よりも上流域の化石や，橋の下流側の数点の化石以外は転石の状態で発見されており，それらの正確な層準はわかっていない．中島ほか（2002）では，花室川の地質調査および β 線法による ^{14}C 年代測定結果から，ナウマンゾウ化石の包含層は，花室川の緩斜面堆積物である桜川段丘堆積物相当層である可能性が高く，その年代は約 3.5 ～ 2.5 万年前であるとした．

図 2.10　花室川調査風景（2011 年撮影）

ナウマンゾウ化石が発見されている花室川中流域からは，ナウマンゾウ以外にウシ科の左上腕骨，バイソンの左右橈尺骨，ニホンアシカの左上腕骨や中手骨もしくは中足骨，シカ科のツノなどが発見されている（西本ほか，2009；飯泉ほか，2013）．このうち，シカ科のツノは，永田橋の上流約 30 m の右岸露頭より剥落したと推測される砂礫塊より産出しており，ツノならびに共産した植物化石の AMS ^{14}C 年代測定が行われた．その結果，ツノは 22,330 ± 130 BP，トウヒ属球果化石は 19,840 ± 60 BP，材化石は 23,070 ± 70 BP という値が得られた（飯泉ほか, 2013）．また，ニホンアシカの上腕骨の年代は，27,900 ± 120 BP（飯泉ほか，2010）という値が得られており，いずれも中島ほか（2002）が述べたナウマンゾウの産出年代の範囲であった．

なお，陸棲の獣類の中に海棲のニホンアシカの骨が産出することについて，飯泉ほか（2010）では，後期旧石器時代の人為的な影響を示唆している．前述の保管場所以外に個人が保管している左下顎第 3 大臼歯（ミュージアムパーク茨城県自然史博物館，2014）やミュージアムパーク茨城県自然史博物館に保管されている右後位肋骨（未記載）もある．ミュージアムパーク茨城県自然史博物館には，臼歯などのレプリカがある．

15）つくばみらい市

大森・蜂須（1979）の図に筑波郡谷和原村（当時）からナウマンゾウが産出したことが示されている．詳細は不明．産地の場所からは，木下層あるいは竜ケ崎層から産出した可能性がある．

16）稲敷郡美浦（みほ）村馬掛，霞ヶ浦湖底

発見年は不明であるが，美浦村馬掛の湖岸から 100 ～ 150 m 沖の霞ヶ浦湖底よりナウマンゾウの化石が発見された（幸田ほか, 1974；大森・蜂須, 1979）．幸田ほか（1974）では産出層準を成田層下部のシルト質砂と推定した．産地の場所からは，上泉層あるいは清川層の可能性がある．幸田ほか（1974）および大森・蜂須（1979）によれ

ば，産出部位は「臼歯，牙，骨片多数，右下顎後方，おとがい骨」，保管場所は「科学博物館」および個人としている．現在，国立科学博物館には，この標本に相当するものは保管されていない．臼歯および下顎骨は個人が保管している（ミュージアムパーク茨城県自然史博物館，2014）．

17）稲敷郡美浦村

ナウマン（Heinrich Edmund Naumann）の後任として来日したブラウンス（David Brauns）は，1883 年出版の論文の中で，茨城県稲敷郡木原村（当時）から発見されたゾウ化石を *Elephas*（*Euelephas*）*antiquus* として記載した（Brauns, 1883）．直良（1944，1954）の産地リストの中にも茨城県稲敷郡木原村が記載されており，「東大地質学教室蔵？」とされている（251 頁）．大井ほか（2013）の柱状図によれば，この周辺には木下層および常総層が分布している．標本は東京大学総合研究博物館（UMUT CV06191）に保管されている．この標本を観察したところ，歯種は左上顎第 2 大臼歯と思われる．

18）稲敷郡美浦村新屋敷後原

発見年は不明である．考古学・民俗学者の清野謙次によって発見された（清野，1952）．産出層準については，幸田ほか（1974）は成田層下部としている．産地の場所からは，清川層あるいは木下層の可能性がある．保管場所については，直良（1954）は，「茨城県稲敷郡舟島村（成田層？清野謙次氏蔵）」と記載している（45 頁）．大森・蜂須（1979）では，部位を「第三大臼歯後半」とし，保管場所は不明と記載している．

19）稲敷市羽生

1974 年 4 月，稲敷市羽生の土砂取場に偶然立ち寄ったタクシーの運転手によって発見された．産出層準は，成田層上部で，シルト層の上の礫をはさむ砂から産出したとされている（幸田ほか，1974；蜂須・幸田，1977）．岡崎・中里（2003）の柱状図によれば，この周辺には清川層，木下層，常総層などが分布している．標本は左上顎第 3 大臼歯ならびに左下顎第 3 大臼歯と報告されている（幸田ほか，1974；蜂須・幸田；1977，大森・蜂須，1979）．しかし，蜂須・幸田（1977）に掲載されている写真を見ると 2 標本ともに上顎臼歯であることがわかる．また，保管場所については，論文では，上顎臼歯は土浦市立第四中学校に，また下顎臼歯は茨城県立教育研修センターに保管されていると記載されているが，現在，上顎臼歯はミュージアムパーク茨城県自然史博物館に保管されている．

20）稲敷市四箇

1973 年 4 月，稲敷郡桜川村阿波（当時）のゴルフ場造成現場から発見された．この現場は，現在 JGM 霞丘ゴルフクラブとなっている．発見された化石は，右上顎第 3 大臼歯の遠心部，分離した右下顎第 3 大臼歯と思われる臼歯のほか，肋骨，肩甲骨，大腿骨などである（中村ほか，1973；幸田ほか，1974）．産状について，中村ほか（1973）では，化石は青灰色シルト層の 10 m 四方の範囲から発見されたとしているが，幸田ほか（1974）では，シルト層の最下部 22 m × 5 m の範囲に散在して埋没していたとしている．

地層は，中村ほか（1973）や幸田ほか（1974）では成田層下部としているが，岡崎・中里（2003）の柱状図によれば，この周辺には上泉層，清川層，木下層，常総層などが分布しており，中村ほか（1973）や幸田ほか（1974）が成田層下部としたものは，上泉層あるいは清川層の可能性が高い．保管場所は，幸田ほか（1974）やミュージアムパーク茨城県自然史博物館（2014）では個人が保管しているとしている．

21）牛久市久野町上久野

1960 年 7 月，長雨によって牛久市久野町上久野の崖が崩壊した．その崩壊した土砂の中から中学校の生徒が臼歯を発見した．その後，高校の生物・地学クラブの生徒がその場所の発掘を行い，臼歯の破片を発見した（幸田ほか，1974）．産出層準について，幸田ほか（1974）は，含まれる貝化石の構成から成田層上部としており，現在の

層位区分では木下層あるいは竜ケ崎層の可能性が高い．標本については幸田ほか（1974）は「第三大臼歯（完全）と他の大臼歯の破片」としている．標本の所在は不明（大森・蜂須，1979）．

22）龍ケ崎市根町 3777

1962 年，龍ケ崎市馴馬町（当時）の通称愛宕山と呼ばれた山林の中腹から，県立竜ケ崎第一高等学校の生徒が臼歯の破片（咬板 1 枚）を発見した（幸田ほか，1974）．現在は，その場所は市立愛岩中学校の敷地内となっている．産出層準については，幸田ほか（1974）は竜ケ崎砂礫層から産出したとした．小玉ほか（1981）では，竜ケ崎砂礫層を常総層としている．保管場所は不明である（幸田ほか，1974；大森・蜂須，1979）．

［備考］

Tomida and Sakura (1988) には，「*Palaeoloxodon naumanni* ？」として茨城県神栖市深芝浜（鹿島港）沖産（水深 20 ～ 40 m）の骨片（レプリカ）が記載されている．国立科学博物館（NMNS-PV15262）に保管されている．標本ラベルには，昭和 45 年頃採取との記載がある．

【栃木県】

23）矢板市幸岡 1498-1

1971 年から 1972 年にかけて行われた矢板市立西小学校の敷地造成工事の際に，小学校の生徒によって発見された．産出層準については，標本の周囲に付着している泥質砂から，この地域に分布している川崎層群境林礫層の上部層準からの産出とされた（鈴木・岡田，1976）．しかし，境林礫層は中期更新世初頭に形成された扇状地堆積物（小池ほか，1985）であり，上総層群笠森層の下部に介在する Ksm22 に対比される貝塩上宝テフラ（KMT）より下位にある礫層であることから，産出層については検討が必要である．

標本については，鈴木・岡田（1976）では左下顎第 2 大臼歯とし，また下野地学会編（1979）では右上顎第 3 大臼歯としているが，論文の写真を見ると上顎歯であることは間違いがなく，咬合面の湾曲状態と合わせて考えると，左上顎第 3 大臼歯と思われる．標本は，矢板市教育委員会所蔵であるが，栃木県立博物館に保管されている．

24）小山市粟宮（あわのみや）

1972 年 7 月，小山市粟宮の思川に沿った崖下において，砂利採取場の沈殿池工事の際に発見された（金森，1972）．産出層については，藪層相当層とされている（金森，1972）．金森（1972）では，小山市教育委員会に保管されていると記されているが，現在は小山市立博物館に保管されており，市指定天然記念物となっている．

25）栃木市鍋山町

2002 年，栃木市鍋山町の吉澤石灰工業株式会社大叶鉱山三峰地区の裂罅堆積物中より，小型哺乳類や鳥類の化石と共に方解石の結晶に包まれた約 100 点のナウマンゾウの化石が発見された（長谷川ほか，2012）．多くの骨は不完全であったが，部位が判別できたものは，左右上顎第 2・第 3 大臼歯（KFM-1764），右上顎第 3 大臼歯（KFM-1765），左上顎第 3 大臼歯（KFM-1766），左下顎骨及び第 3 大臼歯（KFM-1770），右下顎第 2・第 3 大臼歯（KFM-1769），右下顎第 2 大臼歯（KFM-1767），左下顎第 2・第 3 大臼歯（KFM-1768），切歯片（KFM-1774），頭蓋片（KFM-1771），茎状舌骨（KFM-1773）などのほか，環椎，軸椎を含む交連した頸椎，肩甲骨，上腕骨，尺骨，大腿骨なども見られた（長谷川ほか，2012）．

これらは，2 個体分の骨格であるとされ，いずれも第 3 大臼歯を使い始めているにも関わらず，臼歯がかなり小さいこと，産出している切歯片も小さいことから考えて，それらは雌象であったとしている（長谷川ほか，2012）．標本は葛生化石館に保管されている．

26）佐野市会沢町唐沢

1954 年 2 月，住友セメント唐沢礦山からニホンムカシジカの化石と共にナウマンゾウの四肢骨片が発見された（清水，1992）．住友セメントは，現在は住友大阪セメント株式会社と名称が変更になっている．清水（1992）では，化石は「事務所に保存されている筈である」としている．

27）佐野市宮下町大叶

宮下町大叶の吉澤石灰採掘場からパレオロクソドン属のゾウ化石が発見されたという記載が，佐伯（1933），鹿間（1933，1937a，1937b），Shikama（1949）に見られる．佐伯（1933）は吉澤兵左氏セメント工場第3号石切場で1930年に調査を始めた結果，「ナマジクス象」を含む脊椎動物化石を集めたと記載している．鹿間（1933）は，本採掘場から「昭和7年10月頃*Paleoloxodon*を産した」と記載している．

鹿間（1937a）では早稲田大学の徳永重康の手元にあった上顎第1大臼歯と下顎第2大臼歯の標本をヤベゾウ（*Palaeoloxodon namadicus yabei*）としたが，Shikama（1949）では，同じ標本をアオモリゾウ（*P. aomoriensis*）として報告している．直良（1944）の産地リストには，この場所からの標本は「早大理工学部獣類研究室蔵，直良蔵」と記されている（251頁）．早稲田大学の標本は，昭和20年の戦災によって焼失したとされているが，下記に示したように一部は国立歴史民俗博物館に保管されている．直良（1954）にも，「第4丁場洞窟」「第10号丁場第1号洞窟」からの産出を報告している（45頁）．Tomida and Sakura（1988）には，「葛生町吉澤石灰採掘場」産として，脛骨（NMNS-PV15431）が記載されている．

国立科学博物館に保管されている標本を観察したところ，NMNS-PV15431とされる資料には，寛骨片，尺骨近位部，上腕骨頭などが含まれていた．

また，清水（1992）には，この場所にある第2号丁場洞窟，第3号丁場洞窟，第4号丁場洞窟，第8号丁場の第1号洞窟，第10号丁場の第1号洞窟からもナウマンゾウの化石が発見されているとの記載がある．国立歴史民俗博物館（2008）が発行した「直良信夫コレクション目録」には，「吉沢石灰第11号採石場」からの臼歯片（A-636-1-1-18-6）があげられているほか，「佐野市葛生」として臼歯片（(A-636-1-1-18-9)があげられているが，正確な産地は不明である．

28）佐野市築地町

Shikama（1949）は，早稲田大学の徳永重康の手元にあった築地町の吉澤石灰採掘場から発見された4点の第1大臼歯標本をナウマンゾウ（*Palaeoloxodon namadicus naumanni*）として報告した．早稲田大学の標本は，昭和20年の戦災によって焼失した．

29）佐野市山菅町

Shikama（1949）は，山菅町の清水鉱山から発見された第3大臼歯の植立した上顎骨をヤベゾウ（*Palaeoloxodon namadicus yabei*）として報告した．

30）佐野市山菅町

1954年7月，山菅町の東京石灰丁場第1号裂罅から脛骨片が発見されたとの記載がある（清水，1992）．

［備考］

Shikama（1949）は，安蘇郡葛生町会沢大久保の宮田石灰工業から発見され東北大学に保管されていた切歯（IGPS 65718），上腕骨の遠位端（IGPS 65717），大腿骨片をElephantidae gen. & sp. indet. (*Palaeoloxodon* ？) として報告している．また，清水（1992）は，葛生地方のナウマンゾウ産地として，「大叶吉沢，前河原，山野井砕石（旧清水石灰），戸奈良東昭，山菅安蘇，東石」をあげている（49頁）．

【群馬県】

31）利根郡川場村富士山

1954年3月，川場村富士山集落の南方にある桜川左岸において，護岸工事の際に臼歯が発見された．包含層は硬質の粘土層であり，川場湖の湖沼堆積物（川場湖成層）の中上位部に位置するとされた（新井・鹿間，1955）．標本は左右の上顎第3大臼歯で，左臼歯は遠心部のみである．群馬県立自然史博物館に保管されている．レプリカは川場村歴史民俗資料館にある．

32）嬬恋村大笹，吾妻川左岸の崖

1957 年 8 月，嬬恋村大笹集落を流れる吾妻川左岸の崖で大学の卒業研究の学生によって臼歯片が発見された．発見地点については，飯島ほか（1958）には「大笹から砂井に至る道路の，吾妻川を渡る丸木橋から上流へ約 450 m の左岸にある高さ 60 m 余の断崖」と書かれている．この周辺には，湖成堆積物が分布しており，守屋（1966）はそれを嬬恋湖成層と呼んだ．化石はこの嬬恋湖成層の下部の泥流性堆積物から産出した（高橋ほか，1981）．嬬恋湖成層の年代は，白根軽石流堆積物の堆積より後で，浅間火山灰噴出部の堆積より前とされている（高橋ほか，1981）．群馬大学の早川由紀夫は嬬恋湖成層には鳥浜火山灰，空沢軽石，石津原軽石などが挟まれることから，25 ～ 20 万年前に堆積した地層であると述べている（https://twilog.org/HayakawaYukio/date-150829）．

産出当時のスケッチによれば，標本は 5 枚の咬板がつながっていたことがわかるが，高橋ほか（1981）が記載を行った時点では，細かい破片となっていた．著者はそれらをできるかぎり接合したが，それでもゾウ科の上顎第 2 あるいは第 3 大臼歯であること以上には十分なことはわからなかった．種名については，飯島ほか（1958）ではナウマンゾウとして報告したが，高橋ほか（1981）では「形態的にシガゾウに近似している」とした．しかし，地層の年代が 25 ～ 20 万年前であることや化石化の程度からすると，この化石はナウマンゾウである可能性が高いと思われる．群馬県立歴史博物館（GV1n4）に保管されている．レプリカは群馬県立自然史博物館にある．

33）太田市富沢町屋敷東

1977 年 6 月，この場所の畑で灌漑用の井戸を掘削した際に臼歯が発見された．化石は淡灰色の粘土層に包含されていた．この層準は鹿沼軽石層よりは下位であり，4 万年より古いとされたが（中島ほか，1978），正確な年代は示されていない．田中（1983）は，この臼歯化石が包含されていた粘土層中の珪藻化石の分析を行い，それらの珪藻化石が淡水性種であり，pH に対する適応性は中性ないしややアルカリ側でよく生育する種類が多く，止水にも出現するが流水に特徴的な種類が多く見られるとした．このことから，化石を包含していた粘土層は，内陸の多少流れのある，浅い水をたたえた沼沢地のようなところで堆積したと推定している．標本は，群馬県立歴史博物館（GV1n1）で保管されている．レプリカは群馬県立自然史博物館にある．

［備考］

1973 年に桐生市梅田町 5 丁目の不動穴遺跡からゾウ類の指化石が発見されたとの報告があるが，詳細は不明である（木崎ほか，1977；中島ほか，1978）．桐生市のウェブページ上では，不動穴団体研究会が保管しているとしている（http://www.city.kiryu.lg.jp/kankou/bunkazai/maizo/iseki/1001953.html）．

【埼玉県】

34）本庄市児玉町元田

堀口（1975）において，この場所からナウマンゾウの臼歯が発見されたという伝聞のみが記載されている．

35）大里郡寄居町用土 5412 番地

1955 年頃，この場所で井戸の掘削をした際に臼歯が発見された．層準は，下末吉層後期の江南面相当とされた（坂本，1996）．標本は，左右の下顎第 4 乳臼歯および第 1 大臼歯の 4 点である（坂本，1996）．埼玉県立自然の博物館（SMNH VeF-11）に保管されている．

36）大里郡寄居町桜沢

堀口（1975）において，この場所からナウマンゾウの臼歯が発見されたという伝聞のみが記載されている．

37）深谷市折之口 275 番地

1975 年 2 月，この場所の畑で井戸を掘削した際に臼歯が発見された．地層は櫛挽（くしびき）礫層に挟在

する火山灰質粘土層とされている（三島・堀口，1982）．標本は右下顎第３大臼歯の近心 1/3 程度である．個人で保管しているとされている．

38）比企郡滑川町福田中在家

1965 年頃，この場所の田んぼのそばで井戸を掘削した際に，地表下約 4.5 m の砂礫層中より臼歯片が発見された（堀口，1975）．堀口（1975）は，産出層について，江南台地に続く地層の一部であり，下末吉期にあたると推定しているが，詳細は不明である．標本は，３枚の咬板からなる上顎第３大臼歯である．堀口（1975）には埼玉大学教養部地学教室に保管されていると記されているが，現在は埼玉県立自然の博物館（VeF-67）に保管されている．

39）さいたま市浦和区尾間木

大石ほか（2011）に，この場所の地下で行われていた武蔵野線の工事現場から左下顎臼歯が産出したとの記載がある．産出層は東京層としている．標本は，掲載された写真の遠心部および側面の形態から第３大臼歯であることがわかる．詳細は不明．個人で保管している．

【千葉県】

40）野田市目吹，利根川河床

Hasegawa（1972）の標本リストに、この場所からの切歯が記載されている．国立科学博物館（NMNS-PV3722）に保管されている．標本についているラベルには「利根川底 20 m」と記載がある．

41）成田市高（たか）

三谷（2003）に「下総町高の土砂採取場から切歯の一部を発見した」との記載がある．層準は上岩橋層上限より 5.5 m 下位の河成層であるとしている．この周辺の上岩橋層は中里（1993）により清川層に対比され，その年代は，MIS 7.3 付近（中里・佐藤，2001，2016；七山ほか，2016）とされている．このことから，切歯化石は，MIS 7.4 の低海水準期に形成された河道を埋めた堆積物中に埋まっていたと考えられる．保管場所は不明．

42）成田市猿山（さるやま）

1971 年３月，香取郡下総町猿山（当時）の砂取場で保存良好な頭蓋が発見された（図 2.11）．大森ほか（1971）は，産出層準を藪層上部であるとしながらも，上位の成田層の基底部である可能性も指摘した．植田（1974）では成田層基底部，犬塚（1977a）では成田層下部とされた．成田層古環境団体研究グループ（1990）は，「典型的な滑川部層である厚く発達する砂層の最上部」であり，河道堆積物であるとした．成田層古環境団体研究グループ（1996）は，「上岩橋層下部層の最上部の数 10 cm 単位の斜交層理部分から産出している」とし，三谷（2003）もまた「上岩橋層下部層上限より 20 cm 下位の河成層から産出」とした．上岩橋層は，中里（1993）により清川層に対比され，その年代は MIS 7.3 付近（中里・佐藤，2001，2016；七山ほか，2016）とされている．このことから，猿山産の頭蓋は，MIS 7.4 の低海水準期に形成された河道を埋めた堆積物中に埋まっていたと考えられる．

図 2.11　成田市猿山で発見された頭骨化石（1971 年撮影）　犬塚則久氏提供

標本の形態については，犬塚（1977a）によって記載が行われ，ナウマンゾウの頭蓋の特徴は，パレオロクソドン属の中で「中等度に隆起した前頭頭頂隆起と，中等度に傾斜した切歯骨の歯槽」を持つことであるとされた．また犬塚（1977b）では，ゾウ類の系統発生および個体発生の過程で起こる頭蓋の前後短縮とそれに伴う形態変化に注目し，ナウマンゾウを含むパレオロクソドン属を独立の属とした上で，エレファス亜科の中での系統関係が論じられた．本標本は，こうしたパレオロクソドン属の中の系統関係を議論する際に重要な標本となっている（三枝，2005；Saegusa and Gilbert，2008；Larramendi et al.，2020 など）（「V. 系統分類」の「2. パレオロクソドン属の放散）」を参照）．

また，本標本は，切歯骨がよく発達していることから雄の頭蓋と考えられている（犬塚・沢村，1985）．世界各地から発見されているパレオロクソドン属の頭蓋において，雌雄が判別できる標本は限られており，この点からも本標本は重要である．犬塚（1977a）は，本標本をナウマンゾウのパラタイプに指定したが，これは命名規約上できない．国立科学博物館（NMNS-PV18700）に保管されている．

43）成田市稲荷山

三谷（2003）に，「臼歯の一部（下総台地研究グループ未公表）は，露頭内の残土上に見出されたもの」との記載がある．化石に付着した砂から判断して上岩橋層下部層の河成層である可能性が高いとしている．この周辺の上岩橋層は，中里（1993）により清川層に対比され，その年代は MIS 7.3 付近（中里・佐藤, 2001, 2016；七山ほか，2016）とされているが，周辺には上泉層も分布していることに注意を要する．保管場所は不明．

44）成田市前林

1988 年 5 月，成田市前林 633 番地から右切歯が発見された．この場所は，1970 年にガソリンスタンドを建設するために台地の先端部を削ったことによってできた露頭で，露頭の下限から約 3 m の高さの場所からはクジラ化石が発見されている．切歯は，1988 年 5 月に地層の観察のために地質巡検が行われた際に発見された（磯部，1997）．

産出層準について，磯部（1997）は清川層基底の砂泥互層としている．三谷（2003）は「神崎層を切る上岩橋層の谷埋め堆積物の基底付近から産出した」と記載している．この付近の上岩橋層は，中里（1993）により清川層に対比され，その年代は MIS 7.3 付近（中里・佐藤，2001，2016；七山ほか，2016）とされている．このことから，切歯化石は，MIS 7.4 の低海水準期に形成された河道を埋めた堆積物中に埋まっていたと考えられる．保管場所は不明．

45）香取郡多古町

直良（1944）の産地リストに「千葉県香取郡名古町（門歯，多古貝層，下部洪積世）」と記載されている（254 頁）．「名古町」は「多古町」の誤植である．産地や化石についての詳細は不明である．“ 多古貝層 ” は，鈴木•高井（1935）によって命名された地層であり，成田－多古－八日市場と連続する幅 3 ～ 4 km，深さ 20 m に達するかなり急な壁を持つ，大きなチャネルを埋めている埋谷性堆積物である（佐藤，1993）．“ 多古貝層 ” の層位については，成田層とするもの（菊池・舘野，1962；青木・馬場，1972，1973），成田層（清川層）とするもの（杉原，1979；下総台地研究グループ，1996；関東火山灰グループ・東京港地下地質研究会火山灰グループ，2000），地蔵堂層とするもの（馬場•青木, 1975）などがある．

これに対して佐藤（1993）は，杉原の行った火山灰対比に問題があることを指摘したうえで，多古チャネルの中に上泉層や清川層のテフラを確認することができないこと，多古チャネルが清川層以降の堆積物を切っていること，中里ほか（1990）の ESR 年代（180 ± 11 ky）などから，“ 多古貝層 ” は木下層であるとした．一方，中里・佐藤（2016）では，多古チャネル埋積層が，木下層下位の横田層の可能性があることを指摘している．保管場所は不明．

46）印西市平岡，土砂取場

1981 年 6 月，印旛郡印西町平岡（当時）の土砂取場から右切歯が発見された．産出層については，木下層の谷埋め状堆積層の上限付近とされた（成田層古環境団体研究グループ，1982）．また，成田層古環境団体研究グループ（1990，1996）では，この切歯の表面には，淡水生種と思われる珪藻遺骸が付着していたとした．木下層の年代は，MIS 5.5 付近（中里･佐藤, 2001, 2016；七山ほか，2016）とされていることから，木下層基底の谷埋め堆積物から産出した化石は，MIS 6 の海水準低下期に形成された河道に堆積したものと考えられる．

成田層古環境団体研究グループ（1982）は，切歯の計測値を犬塚（1977c）のナウマンゾウ切歯の計測値と比較し，「細い型」に相当するとしたうえで，全体的な太さと長さの傾向から雄の個体のものと推定した．また，この場所からは，ナウマンゾウの骨鼻口の一部とされる頭蓋片も産出している（三島，1998）．野尻湖哺乳類グループ（1984a）や間島ほか（1990）などでも，比較標本として扱われている．下仁田町自然史館に保管されている．

47）印西市吉高向田

印旛村向田（当時）に分布する成田層下部の谷埋め堆積物の最上部から切歯が発見された（成田層古環境団体研究グループ，1990；三島，1998）．産出層準については，岡崎ほか（1994）および中里・佐藤（2016）に記載されている柱状図を参考にすると，この地域には清川層とその上位の木下層が分布しており，谷埋め堆積物になっているのは木下層であると考えられる．成田層古環境団体研究グループ（1990）は，切歯化石の埋没時における上面が著しく削られていることから，「一旦堆積したのち，海進にともなう波食によって洗い出され，再移動させられたのち再堆積し，現在位置に埋没したと考えられる」としている．下仁田町自然史館に保管されている．

48）印西市瀬戸

1966 年 6 月，印旛郡印旛村瀬戸（当時）の市井橋から東北東約 250 m の地点で行われていた工事中において 1 頭分近い骨格が発見された（大原・横田，1967）．長谷川（1969a）では，発見した月を 5 月としており，「台地の表面から 23 ～ 24 m 下の，流木を含んだ泥質砂層中から見つかった」とした．

産出層準については，大原・横田（1967）は成田層，植田（1974）では成田層基底礫岩とした．また，成田層古環境団体研究グループ（1990）は，「滑川部層最上部に発達する一部泥炭質のシルト層中の 1.5 m の砂層より材化石を伴って産出している」としたうえで，「洪水流に流されてきたナウマンゾウ遺体が，氾濫原の停滞水域に達し，埋没したもの」と推定した．三谷（2003）では，「上岩橋層下部層上限から 1.5 m 下位の河成層から産出している」としている．この付近の上岩橋層は，中里（1993）により清川層に対比され，その年代は，MIS 7.3 付近（中里・佐藤，2001，2016；七山ほか，2016）とされている．このことから，一体分の化石は，MIS 7.4 の低海水準期に形成された河道を埋めた堆積物中に埋まっていたと考えられる．

この個体は，第 1 大臼歯を使用している段階で，歯槽中には未使用の第 2 大臼歯が存在していた（Hasegawa, 1972）．長谷川（1969a）は，「推定 20 才前後の雄象と考えられている」とした．国立科学博物館（NMNS-PV9803）に保管されている．

これとは別に Hasegawa（1972）の標本リストや Tomida and Sakura（1988）には脛骨（NMNS-PV9599），切歯片（NMNS-PV9804），楔状骨や足根骨（NMNS-PV9805）が記載されている．これらは，発見当時は印西市立六合小学校に保管されていたが，現在は国立科学博物館に保管されている．NMNS-PV9805 を国立科学博物館で観察したところ，手根骨のひとつの左三角骨であった．また，三島（1998）は，この場所からの右尺骨片および切歯片を報告しているが，このうち右尺骨片は「1966 年 5 月に発掘されたナウマンゾウ全身骨格の一部」であると報告している．

49）印旛沼

松本（1924）およびMatsumoto（1929a）に*Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *namadicus naumanni*の産地として「印旛沼産，東京大学所蔵」が記されている．また，直良（1944）には「層位未詳，東大地質鉱物学教室？」とされている．Matsumoto（1929a）には，標本が右下顎第２大臼歯との記載がある．現在，東京大学総合研究博物館には，この標本は保管されていない．

50）佐倉市飯野北ノ脇

1936年，北ノ脇の崖下から上顎臼歯と切歯片が発見された（佐倉市教育委員会，2001）．Tomida and Sakura（1988）の標本リストには，本標本が第３大臼歯であり，レプリカが国立科学博物（NMNS-PV9607）に保管されていること，原標本は佐倉高等学校に保管されていることなどが記載されている．このレプリカを国立科学博物館で観察したところ標本ラベルの保管場所は，佐倉第二小学校に訂正されていた．現在この小学校は，佐倉市立内郷小学校と名称が変更されている．また，歯種については，佐倉市教育委員会（2001）では右上顎第３大臼歯と記載されているが，著者が国立科学博物館に保管されているレプリカで確認した結果は左上顎第３大臼歯であった．レプリカは，千葉県立中央博物館（CBM-PV0000006, 0000012）にもある．

一方，Hasegawa（1972）の標本リストには，産地が「Hagiyama, Sakura City」と記載され，「Molar M3 ？」とされた標本がある．保管場所は「Sakura Daini Elementary School」とされている．現在佐倉市には萩山新田の地名はあるが萩山はない．萩山新田と飯野は近隣であり，歯種や保管場所の記載状況から見て，同一の標本を指しているものと思われる．

産出場所を岡崎ほか（1994）および中里・佐藤（2016）に記載されている柱状図と対比すると，木下層もしくは清川層であったと推定される．佐倉市指定文化財になっている．

51）佐倉市上別所

1973年10月，佐倉市上別所の砂取場で作業中に切歯と下顎骨が発見された（犬塚ほか，1975）．犬塚ほか（1975）では，地層は成田層下部としたが，成田層古環境団体研究グループ（1990）は「木下層基底の谷埋め堆積物の谷状地形のへりの部分の砂層より産出した」とした．木下層の年代は，MIS 5.5付近（中里・佐藤，2001，2016；七山ほか，2016）とされていることから，木下層基底の谷埋め堆積物から産出した化石は，MIS 6の海水準低下期に形成された河道に堆積したものと考えられる．

切歯化石は，発見時に３つに割れたがその後接合された．元の切歯の基部から３分の２程度が残存している．湾曲は強く，湾曲に沿った残存長は1,335 mmとされており，比較的長い切歯であることから，犬塚（1975）では雄の個体の可能性が指摘された．しかし，その後書かれた犬塚（1977c）では，ナウマンゾウの太い型に含まれる切歯とされたものの，雌雄の判定は明確に示されなかった．

下顎骨も発見時に破損したが，左臼歯は比較的良好な状態で残存している．歯種は，第２大臼歯と同定された（犬塚, 1975）が，北川・高橋（2010）は，咬合面，遠心部および歯根の形態から第３大臼歯に再同定した．秋山・中井（1987）は，切歯化石を名古屋大学でAMS^{14}C年代測定法によって測定（NATU-505）し，34,800 ± 800 BPという値を報告しているが，この年代は産出層準の年代とは一致しない．秋山・中井（1987）自身も，「実験室での処理過程での汚染か，それとも地層中の微生物による汚染である可能性を示している」としている．犬塚ほか（1975）では，東京教育大学理学部地質学鉱物学教室に保管されていると記されているが，現在は国立科学博物館（NMNS-PV15483）に保管されている．

52）佐倉市神門

1969年６月，この場所から切歯化石が発見された．Hasegawa（1972）の標本リストやTomida and Sakura（1988）では，産地名を「Gôdo」

あるいは「Goudo」としているが，稲田（1989）では「御戸」と表記している．この地名は佐倉市にはなく，“ごうど”の発音に合う地名は「神門」である．産出層準は，当時の地層区分による成田層としている．産出場所を中里・佐藤（2016）に記載されている柱状図と対比すると，木下層もしくは清川層であったと推定され，木下層の可能性がより強いと思われる．標本は，Hasegawa（1972）には，佐倉市教育委員会に保管されている 1 点（市指定文化財）と，国立科学博物館に保管されている 2 点（NMNS-PV9598，9595）が記されている．国立科学博物館に保管されている標本のラベルを確認したところ，産地名として「神門」が記載されていた．

53）市川市市川橋，江戸川河床

1926 年 7 月，市川市を流れる江戸川に新しい橋を架ける工事中に，江戸川の河床から左上顎第 2 大臼歯，下顎臼歯のほか十数点の骨片が発見された．骨片にはゾウ以外のものも含まれていたと記載されている（槇山，1926）．槇山（1926）の記載にある「江戸川の新しき橋の工事中」という「新しき橋」とは 1927 年 12 月に開通した市川橋のことであると思われる．その後，市川橋は同じ場所で架け替えられ，現在の市川橋となっている．保管場所は不明．

54）市川市高谷新町（こうやしんまち），富士港運敷地近くの江戸川河床

Hasegawa（1972）の標本リストに，1968 年に市川市高谷新町 3 番地の富士港運から下顎臼歯片が発見されたとの記載がある．現在，富士港運の住所は 2 番地となっている．Tomida and Sakura（1988）には，高谷新町 3 の利根川から産出したと記載されている．国立科学博物館（NMNS-PV9791）に保管されている．国立科学博物館で標本を観察したところ，部位は咬板 4 枚が残存する左上顎第 2 あるいは第 3 大臼歯であった．標本ラベルによれば，1967 年 5 月～6 月に「富士港運敷地近くの利根川」において，ポンプで川底の土を引揚する工事を行っていた際に引き上げられたことが書かれていた．しかし，富士港運の近くにあるのは江戸川であることから，川の名称は誤ってラベルに記載され，Tomida and Sakura（1988）においてもそのまま転記されたものと思われる．

55）市原市引田

1977 年 6 月，この場所の露頭において切歯が発見され，続いて同じ露頭の同じ層準から切歯および骨片が発見された．翌 1978 年に 2 回の調査が行われ，この地点から発見された化石は，切歯 3 点，寛骨 2 点，部位不明の骨片 1 点となった．間島ほか（1990）では，このうち最初に発見された比較的保存が良好な切歯化石のみを記載し，雄の右切歯と同定した．本標本は，姉崎層からの産出とされており，ゾウ化石が発見された層準から 8.5 m 下位には An 1 火山灰が確認されている．An 1 は横浜・多摩地域の SP-9 や大磯地域の KmP-1 と対比されており，その年代は MIS 5.3 あたりと考えられている（中里，2001）．このこ

図 2.12　市原市引田の露頭（1977 年撮影）
化石は写真中央部の人がいるあたりから産出した

図 2.13 市原市引田産切歯の産出状況（1977 年撮影）

とから，関東地方では，神奈川県平塚市上吉沢産の標本（長谷川・松島，1985）と共に，産出層準が明確なものとしては最も新しい時代のものとされている（間島ほか，1990）．標本は，切歯化石のみが野尻湖ナウマンゾウ博物館に保管されている．

56）袖ケ浦市上泉

杉原ほか（1978）において，袖ケ浦町上泉（当時）で木下層基底礫層よりナウマンゾウ化石を採取したことが記載されている．しかし，徳橋・遠藤（1984）によれば，この場所には木下層は分布せず，詳細は不明である．

57）袖ケ浦市岩井？

直良（1944）の産地リストに「単に岩井とのみ標本には記してあるが，たぶん東葛飾郡手賀村の岩井ではなく根形村の岩井ではあるまいかと思ふ．青色砂質粘土層，下部洪積世？東大地質學教室蔵？」と記載がある（251 頁）．同様の記載は直良（1954）にもある（44 頁）．現在，この標本は，東京大学総合研究博物館には保管されていない．

58）木更津市福王台

植田（1973）に「長谷川（1969）は，1972 年の夏，楢葉駅前の造成工事から象化石の 1 臼歯が発見されたことを報じているが」とある．長谷川（1969）の文献は不明．植田（1973）は，この層準を植田が定義した安須層の中の安須亜層の基底礫岩とした．

植田（1974）には「楢葉駅東側台地（造成地入口）南側大露頭」よりナウマンゾウの臼歯化石 1 点が発見されたとの記載がある．楢葉駅は現在袖ケ浦駅と駅名が変更されており，ここではその東側にある福王台を本標本の産地名とした．植田（1974）では，産出層準を藪層の陸生層である A1 部層からとしている．この場所の露頭は，消滅してしまったために産出層準についての検証は出来ないが，岡崎ほか（1994）に記載されている柱状図を参考にすれば，清川層より上位の層準からの産出と推定され，基底礫ならば木下層もしくは姉崎層の可能性が高い．標本は国立科学博物館（NMNS-PV15343）に保管されている．右上顎第 3 大臼歯の可能性があるが，確かではない．

59）袖ケ浦市横田，鑓水砂利取場

植田ほか（1965）は，平川町に分布する清川層の大鳥居貝層の下位 10 m 位にある厚さ 2 ～ 5 m の礫岩から，ナウマンゾウを含む哺乳類化石群が産出したことを報告した．また，植田（1969，1973，1974）では，産出層準を清川層地蔵堂亜層基底礫層としたが，この産出場所を中里・佐藤（2016）の柱状図と対比すると，このあたりには，上泉層，清川層，横田層などが分布しており，産出層は地蔵堂層よりは上位の層準であると考えられるものの，どの層準なのかは確かでない．

植田（1974）は，この場所からの産出化石を鹿間時夫が研究中であるとして，ナウマンゾウと共にニホンザル，ニホンムカシジカ，ヤベオオツノジカ，種不明のクジラ類が含まれているとした．植田ほか（1965）や植田（1973）では，「*Capreolus* ? sp.」も記載している．Hasegawa（1972）にも自身の同定として，植田（1974）と同様の記載があることから，植田（1974）で述べられた産出種は長谷川が同定したものと思われる．また，Tomida and Sakura（1988）には，鑓水産のナウマンゾウとして左右の第 2 および第 3 大臼歯の植立した下顎骨（NMNS-PV9012, 9013）のほか，*Palaeoloxodon* sp. として臼歯（NMNS-PV9073 ～ 9075，9080），脛骨（NMNS-PV9086），大腿骨（NMNS-PV9089），また種不明のゾウ科化石として橈骨（NMNS-PV9031），仙骨？（NMNS-PV9072）があげられている．これらを国立科学博物館で観察したところ，NMNS-PV9086 については右尺骨であった．

産地名について，植田（1974）は「君津郡袖ケ浦町滝ノ口小字槍水」としているほか，標本のラベルでも「槍水」を使用している．一方，相見（2002）では，「槍水」は「鑓水」の誤りとした．地元を流れる槍水川も以前は鑓水川と表記されていたようなので，ここでは鑓水を使用した．採集年月日については，論文では明記されていないが，

NMNS-PV9074 の標本ラベルには，採集年月日が 1962 年 4 月 8 日であることが書かれている．

60）袖ケ浦市吉野田

植田（1973）は，木更津市中尾のナウマンゾウ産出層準を「清川層の基準」としていたのを改め，この場所から発見されたナウマンゾウの層準を清川層の基準とした（62 頁）．標本の詳細は不明．

これとは別に 1999 年 3 月に袖ケ浦市吉野田の県道脇の露頭においてナウマンゾウの右下顎第 3 大臼歯（GSJ F15328-01）および左大腿骨片（GSJ F15329）が発見された．その後，この場所に脊椎動物化石などが密集していることが明らかになったことから，2001 年 10 月より 2004 年 5 月までの間，計画的な発掘が行われた．調査の結果，1000 点を超える脊椎動物化石が発見されたが，ナウマンゾウの化石は，咬板 3 枚と咬板片（GSJ F15328-02 ～ 04）のみであった．発見された咬板は，最初に発見された第 3 大臼歯の遠心部であることがわかっている（樽・兼子，2006）．

化石が産出した層準について，岡崎ほか（2004）は，清川層下部の氾濫原堆積物とした．標本は，産業技術総合研究所地質標本館に保管されている．植田（1974）において，「地蔵堂亜層の陸生哺乳類化石帯は，吉野田と上宮田の A1 部層の基底礫岩に代行される」との記載があり，吉野田において以前より哺乳類化石が産出していたことがうかがえる．

61）袖ケ浦市上宮田および下宮田

植田（1974）は，袖ケ浦町吉野田小字上宮田（当時）から下顎骨，臼歯，肋骨などが産出したとし，産出層準を清川層地蔵堂亜層基底礫層とした．産出地点を中里・佐藤（2016）の柱状図と対比すると，上泉層もしくは木下層が分布しており，基底礫層であるならば木下層の可能性が高いと思われる．Tomida and Sakura（1988）には，平川町上宮田産の大腿骨が記載されている．国立科学博物館（NMNS-PV9101）に保管されている．国立科学博物館で標本を観察したところ，部位は右大腿骨であり，標本の表面には朱書きで「下宮田　三八・十二・十四」と書かれていたことから，1963 年 12 月に袖ケ浦市下宮田から発見されと思われる．

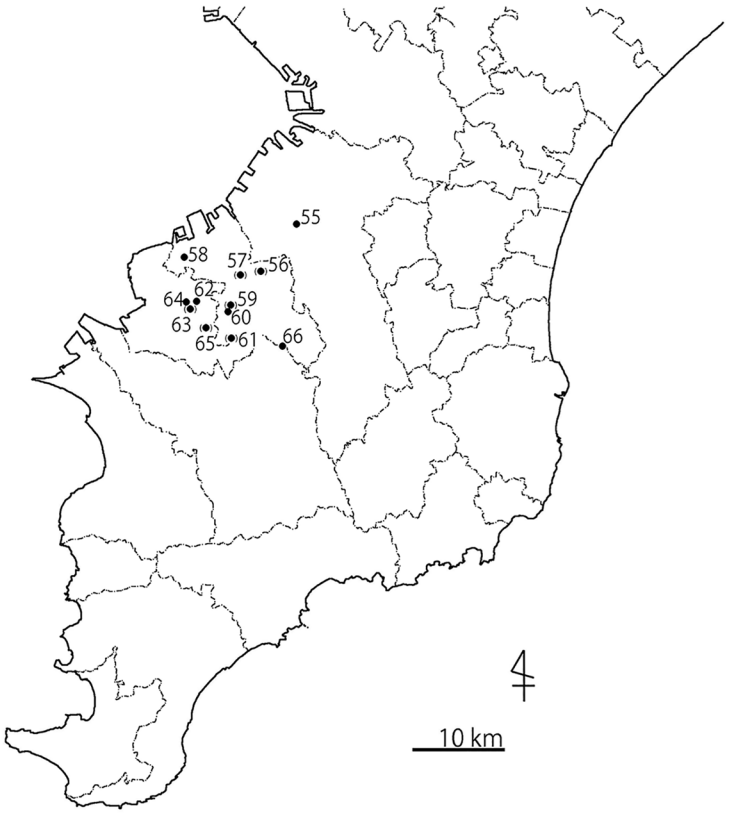

図 2.14　房総半島中部の産地
番号は本文ならびに表 2.3 と同じ
（●）は正確な地点が不明のもの

62）木更津市菅生

1980 年頃，木更津市菅生の久留里線南側の木更津台地北端にあった造成地の露頭で，複数の骨化石が発見された．産出層準について高橋ほか（2014）は，産出場所には清川層，横田層，姉崎層などが分布しているが，産出層準を特定することは困難であるとしている．

発見された部位は，上顎臼歯が植立すると共に切歯骨の一部が残る上顎領域（CBM-PV7623），左右の下顎骨（CBM-PV7624），1 点の肋骨（CBM-PV7625）などである．左上顎骨に植立している臼歯は第 4 前臼歯と第 1 大臼歯であり，下顎骨にも同じ歯種が植立している（高橋ほか，2014）．高橋ほか（2014）では，従来の研究と比較して，本標本の年齢を 6 歳程度と推定している．千葉県立中央博物館（CBM-PV7623 ～ 7625）に保管されている．

63）木更津市中尾

松本（1924）は，*Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *namadicus naumanni* の産地として「上總國君津郡清川村中尾」を記載した．個人宅の敷地内で発見され，個人で保管しているとした．Matsumoto（1929a）には，標本が第 3 大臼歯の植立した右下顎骨であることやその計測値が記載されている．千葉県史跡名勝天然記念物調査会（1936）にも同様な記載が見られるが，標本については「右下顎骨の一部と共に存する第三大臼歯（東北大學教授松本氏に依る．渡瀬博士は第四臼歯と鑑定せり）」となっている．発見については，「明治 32 年頃」としており，下顎骨以外にもタワラに 8 俵もの骨片が出たとの話が記載されている．そのほか，発見者の家には，幕末の頃までには「象牙」もあったとのことであるが，骨や象牙の行方は不明としている（千葉県史跡名勝天然記念物調査会，1936）．

層準については，植田（1973）では，「西側の清見台ナウマン象化石新産地の層準・藪層の A1 部層に直接連続する藪層の陸成層（A1 部層）であることが明らかになった」とすると共に，植田（1933）で述べた清川層はこのナウマンゾウの産出場所を基に定義したが，「中尾の層準は明らかに藪層と考えるべきであることと，また，前報で述べた如く，吉野田に発見された陸生哺乳動物の産出層準が地蔵堂亜層の A1 部層であることが明らかになったので，中尾のナウマン象産出層準の代わりに，この吉野田のナウマン象産出層準をもって清川層の基準とすることにしたい」と記載している．さらに植田（1974）では，中尾のナウマンゾウの層準を，藪層の基底礫岩（A1-a 帯）とした．中里・佐藤（2016）の柱状図と対比すると，産出場所付近には清川層，横田層，木下層が分布している．植田（1973）では，臼歯は県立君津博物館に展示されているとの記載があるが，現在この博物館は存在せず，保管場所は不明である．

64）木更津市清見台

植田（1973）は，1969 年 11 月に「上総清川駅南方 800 m，海抜 30 m の地点，5 万分之 1 地形図（木更津）では，永井作の谷の谷頭頂上部で百谷の池の記号のある西方」とする場所で，2 点の臼歯が発見されたこと，産出層準は藪層の基底礫岩であることを記載している．また，植田（1974）には，「清見台団地造成中に採集したナウマン象化石（臼歯 2 個）の産出位置は，藪層の基底礫岩の層厚 3 m 中（上位は砂岩層となっている）下位から 1.5 m ～ 2.0 m の間であり，やや大型の礫を混入する位置であった」と記載している．

Hasegawa（1972）では，標本は左右の第 3 大臼歯とし，1969 年に八幡製鉄所の宿舎の東で発見されたことが記載されている．中里・佐藤（2016）の柱状図と対比すると，産出場所付近には清川層，横田層，木下層，姉崎層が分布している．Hasegawa（1972）では，保管場所は国立科学博物館としているが，現在，国立科学博物館には明確にこの標本とされるものは確認できない．

65）木更津市伊豆島

植田（1973）の脚注に「1971 年夏伊豆島 1809 番地」の個人宅の「池底から大型椎骨を採集した．1973 年 6 月長谷川博士から象の化石（？）という連絡があったので追記する．（地蔵堂 B 部

層)」との記載がある．植田（1974）には，伊豆島の個人宅の清川層地蔵堂亜層からゾウ類の椎骨が産出したとされている．Tomida and Sakura（1988）には，*Palaeoloxodon* sp. の椎骨として記載されている．中里・佐藤（2016）の柱状図と対比すると，産出場所付近には清川層，横田層，木下層，姉崎層が分布している．国立科学博物館（NMNS-PV15084）に保管されている．

66）君津市山本

沢村・間島（1988）は，この場所から産出した下顎骨について簡単な報告を行っている．発見の経緯などは不明．産出層準は藪層の最下部（MIS 10.2 ～ MIS 9.3）とされている．この産出層はナウマンゾウの産出層準の中で，最も下位の層準のひとつである．標本は下顎第 2 大臼歯が植立した右下顎骨である．足寄動物化石博物館に保管されている．

【東京都】

67）板橋区志村西台町

Hasegawa（1972）の標本リストおよび Tomida and Sakura（1988）に，発見年は不明の切歯片と左第 2 大臼歯？が記載されている．現在，志村西台町の町名はなく，地域名としては西台，高島平もしくは新河岸のいずれかになっている．正確な産出地点が不明なため，ここでは旧町名のまま示した．産出層準は未記載であるが，「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，この付近の標高 20 ～ 35 m あたりには東京層上部が分布するとしており，その時代は MIS 5.5 付近と考えられる．標本は，国立科学博物館（NMNS-PV3727）に保管されている．国立科学博物館で，保管されている切断された切歯化石片を確認したところ，標本ラベルには発見年は 1957 年 7 月と記載されていた．

68）板橋区徳丸

Hasegawa（1972）の標本リストおよび Tomida and Sakura（1988）に，1970 年 3 月に発見された寛骨片が記載されている．産出層準は，徳丸貝層とされている．徳丸貝層は，暖流系の貝類種で構成されており，関東第四紀研究グループ（1969）は，下総層群の木下層に対比した．「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）においても，この付近の標高 20 ～ 35 m あたりには東京層上部が分布するとしており，その時代は MIS 5.5 と考えられる．標本は，国立科学博物館（NMNS-PV8985）に保管されている．

69）板橋区加賀町 1 丁目 10 番

1966 年 7 月，工業技術院計量研究所正門前で行われた暗渠排水工事の現場において，地表下 7 m より病的な第 2 大臼歯？が植立した下顎骨片と左下顎の咬板 3 枚が発見された（鹿間・長谷川，1969）．発見年については，Hasegawa（1972）では 1965 年 7 月となっており，鹿間・長谷川（1969）の記載とは異なる．また，Hasegawa（1972）では，鹿間・長谷川（1969）の引用として，この場所で，1954 年 3 月に地表下 30 m の東京層から咬板 1 枚が発見されたとの記載があるが，これは，鹿間・長谷川（1969）で述べられた板橋区板橋町（本項の 70）と混同したものではないかと思われる．

層準については，鹿間・長谷川（1969）の産状の記載のところで「地表下七 m の粘土層から産出したと言われる．多分板橋粘土層の一部に相当するものと推定されるが，標本に付着していた物質は砂礫であって，粘土質の部分というべきものであろう」と記されている．一方，標本の記載のところでは，層準として「東京層，礫混り砂層」としている．

板橋粘土層は，地域により池袋粘土（鈴木・北崎，1953）とも呼ばれたが，房総半島北部では木下層の上位の層準で，常総粘土層（菊池，1981）と呼ばれている．この中には御岳第 1 テフラ（On-Pm1）が含まれるとされている（杉原，1970）．On-Pm1 は約 10 万年前のテフラとされており（町田・新井，2003），東京層より上位の層準（MIS 5.3）となる．鹿間・長谷川（1969）では，標本の表面に付着していた砂礫から，東京層と判断したのかもしれない．一方，「都市域の地質地盤図

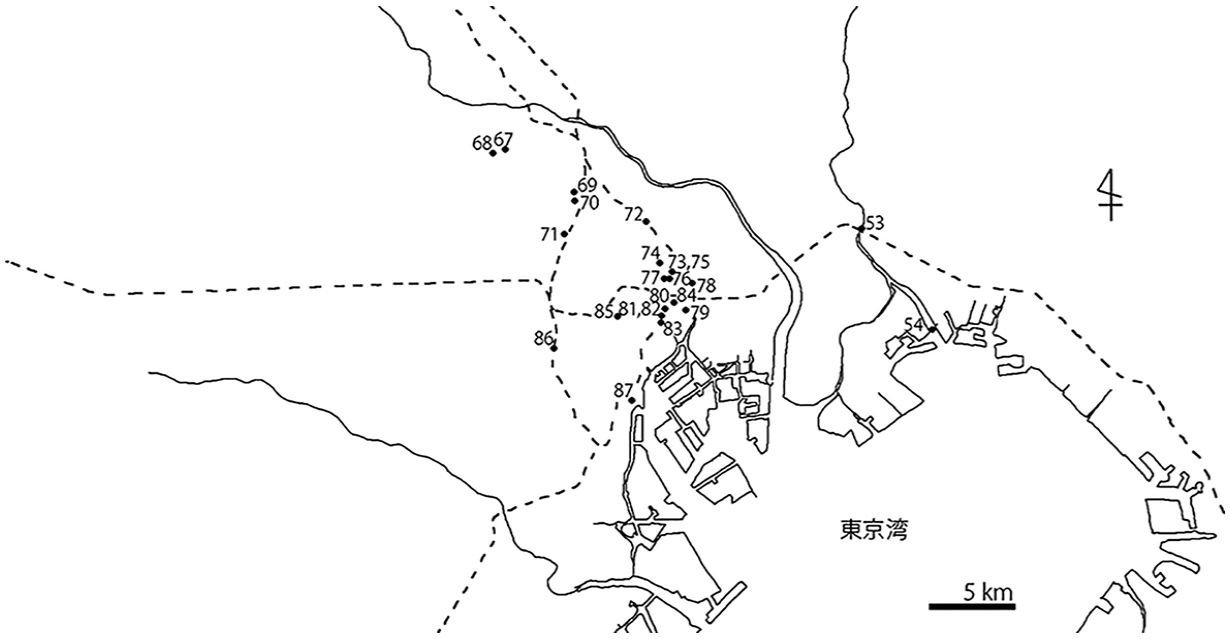

図 2.15　東京の産地拡大
番号は本文ならびに表 2.3 と同じ

（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，この地点の地表下 7 m に存在するのは上泉層（MIS 7.5 付近）とされている．

標本は下顎結合部周辺が残存する病的な形態を示す下顎骨，臼歯が植立する左下顎骨，左下顎の咬板 3 点（うち 1 点は 2 枚の咬板が接合）である．鹿間・長谷川（1969）では，下顎骨が 2 個体分あることから，「少なくとも二頭分のものと推察される」としている．

工業技術院計量研究所は，1979 年に板橋から移転し，2001 年には産業技術総合研究所に統合されており，現在この場所には東板橋体育館などがある．保管場所について，鹿間・長谷川（1969）および Hasegawa（1972）では，板橋区役所と記載されているが，現在は板橋区郷土資料館に保管されている．

70）板橋区板橋町

1965 年 3 月，板橋町にあった税務所の下水道工事に付帯した道路工事中に，当時の都電板橋駅前から化石が発見された（鹿間・長谷川，1969）．地表下 20 ～ 30 m の範囲からの産出であり，産出層準は板橋粘土層と考えられるが，詳細は不明としている（鹿間・長谷川，1969）．「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，地表下 20 ～ 30 m には上泉層（MIS 7.5 付近）が分布しており，この層準から産出した可能性が高い．標本は左下顎歯の咬板 1 枚である．

現在，この場所には，都電板橋駅も税務署も存在しない．都電板橋駅のあった場所近くには今は，板橋警察署平尾交番（板橋 1 丁目 42-7）がある．保管場所について，鹿間・長谷川（1969）および Hasegawa（1972）では，板橋区役所と記載されているが，現在は板橋区郷土資料館に保管されている．

71）豊島区西池袋 1-1

1967 年 10 月，池袋駅の西口の地表下 16 m において，地下駐車場の工事をしていた作業員によって化石が発見された（Shikama and Kanno, 1970）．産出層準について，Shikama and Kanno（1970）は山手礫層の基底とした．インターネット上で公開されている「豊島区地図情報システム」（豊島区役所）で池袋西口の地質柱状図を見ると，地表下約 12 ～ 17 m の範囲に砂礫層が存在し，論文の記載とは一致している．この礫層は，武蔵野台地において常総粘土層，池袋粘土層，板橋粘

土層などと呼ばれている火山灰質粘土層の直下の礫層であり，武蔵野礫層，山手礫層，成増礫層などとも呼ばれている．三谷（2000）では，この礫層と火山灰質粘土層を一括して常総粘土層（MIS 5.3 付近）と呼んでいる．「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，この礫層は，武蔵野Ⅰ段丘堆積物の基底部に相当すると考えられ，その時代は，MIS 5.4 となる．

標本は，左第 2 大臼歯が植立（発見時に破損してその後分離）していた下顎骨と，別個体の右第 3 大臼歯，左下顎骨の遠位部ならびに下顎結合部，そして左上腕骨の遠位部である．保管場所については，Shikama and Kanno（1970）や Hasegawa（1972）の標本リストあるいは国立科学博物館のデータベースにおいては，「the Ikebukuro office of Obayashi-gumi company」に保管されていると記載されているが，著者が 2020 年 6 月に株式会社大林組に確認したところ，コーポレート・コミュニケーション室からは，標本やその記録についても確認することができなかったとの返信を受け取った．したがって，保管場所については，不明である．Tomida and Sakura（1988）には，国立科学博物館（NMNS-PV9610）に臼歯のレプリカが保管されており，歯種は第 1 大臼歯として記載されている．著者が国立科学博物館でこのレプリカを観察したところ，歯種は左下顎第 2 大臼歯であった．

72）北区田端駅付近

1898 年，田端駅付近の崖下での工事中に，青みを帯びた粘土の下部から 2 点の臼歯と切歯および骨片が発見された（Tokunaga，1906；徳永，1933）．また，1925 年には，この産出層の続きからシカ類の左中手骨遠位部，脛骨遠位部，距骨の破片が産出した（徳永，1933）．松本（1924）や Matsumoto (1929a) にも，*Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *namadicus naumanni* の産地のひとつとしてあげられている．

産出層準については，徳永（1933）は「王子貝層の僅か上に位し，數多の貝化石を伴って居る」と記載している．また，徳永（1933）の図によれば，1925 年に発見されたシカ化石はゾウ化石が産出した粘土層直下の凝灰質砂層からの発見とされている．

王子貝層は，寒流系の種で構成される貝化石群集である．徳永（1933）には，ゾウやシカの化石が産出した場所の地質柱状図が示されているが，「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）と対比すると，ゾウ産出層の上に見られる厚さ 6 m の礫層は，武蔵野Ⅱ段丘堆積物であると思われる．したがって，その下位のゾウやシカの産出した粘土層や砂層は，上泉層（MIS 7.5 付近）である可能性が高い．

亀井（1991c）には，徳永が東京帝国大学を退官した際の記念論文集の巻頭の言葉「昔の思ひ出」が引用（11 頁）されているが，そこに書かれている化石発見時の経緯は以下のとおりである．「明治 31 年（1898）上野駅と王子駅との間に田端駅が出来，崖を削って役宅を作ったが，その時其処から発見したと云う象牙を地質学教室に持参した者があった．早速調査に赴いて更に象臼歯 2 個を其の崖から得た．其れ等は今でも地質学教室標本室の宝物となって居る．爾後十数回田端に出向いて貝化石を採集したりする内，鹿の肋骨の化石を探し出した」．このことから，切歯化石がまず発見され，続いて臼歯 2 点，そしてシカ化石は後になって発見されたことがわかる．ただし，論文に記載されたシカ化石の部位と記念論文集に記載された部位とは異なっている．

Tokunaga（1906）および徳永（1933）では，臼歯化石を左右上顎の「第 3 小臼歯」としているが，高橋（1991a）の図の説明では，下顎臼歯に訂正している．犬塚（1999）は，徳永の他の論文から推定して，徳永の言う「第 3 小臼歯」とは，前から 3 番目の歯を意味しており，ゾウ類の歯種でいうところの第 4 乳臼歯であるとした．また，犬塚（1999）および Inuzuka（2000）は，それまでに報告されていた国内産のナウマンゾウ臼歯の計測値（歯冠幅および咬合面長）と比較して，本標本が第 1 大臼歯であるとし，田端産の標本を左右の下顎第 1 大臼歯に再同定した．さらに，犬塚（1999）および Inuzuka（2000）では，本

標本の切歯化石の形態観察と計測を行い，ねじれ具合から左切歯であること，また先端部へ向けての太さの変化から雄の個体であるとした．本標本は，日本人によっては初めて記載されたナウマンゾウ化石である．東京大学総合研究博物館(UMUTCV06002 ～ 06004）に保管されている．

73）台東区上野 2 丁目 18-5

Hasegawa（1972）の標本リストに「No.85 pillar of Ueno expressway, front of Citizen Co., Ueno, Taito-ku, Tokyo」の地表下 5 m の東京層の灰色砂層より，上顎大臼歯が産出したとの記載がある．Tomida and Sakura（1988）には，産地として「Tokyo-to, Taito-ku, Ueno, Showa-dori」と記載されている．標本は国立科学博物館（NMNS-PV9619）に保管されている．国立科学博物館に保管されている標本を観察したところ，標本の表面には朱書で「一九六七年五月一六日　台東区上野昭和通り　シチズン商事前　御徒町高速道路（一六四工区）P 八五番　－ 5 米」との記載があった．

産地について調べたところ，現在，シチズン商事は上野に存在しない．また，昭和通りの上を走る高速 1 号上野線の台脚番号「上－ 85」は，首都高速道路株式会社に問い合わせた結果，千代田区岩本町 2-1-3 付近にあることが確認でき，「台東区上野」ではないことがわかった．こうしたことから，台東区中央図書館内にある郷土資料室に保管されている昭和時代の住宅地図を調べたところ，シチズン商事の店舗は，現在の住所でいうと台東区上野 2 丁目 18-5 の場所にかつて存在したことがわかった．この向かいにある首都高速 1 号上野線の台脚番号は「上－ 223」であり，この台脚の位置の地下から化石は発見されたと思われる．「御徒町高速道路（一六四工区）P 八五番」は，正式な台脚番号ではなく，工区の台脚に振られた工事用の番号であったと思われる．標本の部位は右上顎第 3 大臼歯の一部である．「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，この付近の地表下 5 m には上泉層（MIS 7.5）が分布しており，この層準から産出した可能性が高い．

74）台東区池ノ端 2 丁目

Hasegawa（1972）の標本リストに，1967 年 4 月に池ノ端 2 丁目にあった都電池之端七軒町駅から 30 m 東で行われていた地下鉄工事現場から，切歯が発見されたと記載されている．深さは地表下 14 m としている．Tomida and Sakura（1988）では，標本名は骨片となっているが，これは誤りである．標本は，国立科学博物館(NMNS-PV9797）に保管されている．両文献では層準については未記載であるが，東京都建設局の東京の地盤（GIS 版）によれば，このあたりの地表下 14 ～ 20 m 付近には中流砂が分布しており，この砂は「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，上泉層（MIS 7.5 付近）の可能性が高い．

75）台東区東上野 3 丁目 28 番地

1959 年 4 月，台東区南稲荷町 20 番地（当時）の建設工事現場の地表下 4.25 ～ 4.5 m から完全な切歯が発見された．全長は 240 cm あり，貝化石の外形が残る細粒砂もしくは砂質泥層から産出した（尾崎，1959）．南稲荷町 20 番地について，台東区中央図書館に問い合わせたところ，当時の住宅地図と照合することで現在の台東区東上野 3 丁目 28 番地あたりであるということが判明した．

尾崎（1959）は，産出層準を東京層とし「田端から東京駅の間に数ケ処で発見された象は，いずれも，海産貝化石を含む砂又は粘土質の地層中に保存され，田端が最も上位と考えられるけれども，地質時代的にはあまりへだたりがなく，ほとんど同時代とみてよい」とした．「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，この付近の地表下 4 ～ 5 m には上泉層（MIS 7.5 付近）が分布していることから，この層準から産出した可能性が高い．

また，発見された切歯は強く湾曲していることから，尾崎（1959）は，種としてはマンモス系列のトロゴンテリゾウあるいはマンモスゾウと考えた．標本は，国立科学博物館（NMNS-PV7461）

に保管されている．尾崎（1959）では，左右どちらの切歯かは記載していないが，国立科学博物館のデータベースには右切歯と記載されており，著者が国立科学博物館に保管されている標本を観察したところ，右切歯であることを確認した．尖端から基部までほぼ完全に残存しており，切歯の形態がよく観察できる．湾曲は極めて強い．切歯表面には，成長と関連して形成される凹凸も観察できる．

76）台東区上野 5 丁目 25 番地

Hasegawa（1972）の標本リストおよび Tomida and Sakura（1988）に，1962 年に御徒町 3 丁目の「Nisshindo Bilg.」の場所から右上腕骨が発見されたとの記載がある．国立科学博物館に保管されている標本（NMNS-PV5388）のラベルには「日進堂ビル地下」あるいは「田村日進堂」との記載がある．田村日進堂はカメラ用品を販売していた会社で，この場所には東京支店があった．ネット上にあった当時の東京支店の住所（東京市下谷区仲御徒町 3-30）について台東区中央図書館に問い合わせたところ，地籍台帳と住宅地図を照合することで，現在の台東区上野 5 丁目 25 番地 6 号あるいは 7 号のあたりであるということが判明した．

産出層準については不明であるが，「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，この付近の地表下数mには上泉層（MIS 7.5 付近），その下には藪層（MIS 9）が分布していることから，どちらかの層準から産出した可能性が高い．標本には産出層準の岩相を示す細粒砂が付着している．

77）台東区上野 3 丁目

1929 年 11 月，この場所にある上野松坂屋付近で行われていた地下鉄の工事中に，臼歯片 2 点と下顎骨片が発見された（佐伯，1930；徳永，1933）．佐伯（1930）が描いた地質柱状図は，徳永（1933）にも再掲されているが，図にスケールは見られない．佐伯（1930）によれば，ゾウ化石は「地表下三十二, 三尺」の緑色砂層から産出したとしている．

上野松坂屋の近くを走る地下鉄は，銀座線であるが，上野から御徒町あたりでは，標高－ 5 m 以浅を走っている．一方，この付近の地表は標高 4 ～ 5 m であることから，発見されたのは，地表下 10 m 程度の場所と考えられ，論文の記載とは整合的である．佐伯（1930）では，ゾウ化石を含む砂層の上位には不整合があり，その上に礫層と貝化石が含まれる黒色粘土があるとしている．そして，この貝層を完新世の「有楽町貝層」であるとし，ゾウ化石は不整合の下にある更新世の東京層であると考えた．「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，この付近の地表下 10 m は，上泉層（MIS 7.5 付近）とその下位の藪層（MIS 9）の境界部あたりに相当し，どちらかの層準から産出した可能性が高い．Hasegawa（1972）では，東京大学に保管されていると記載されているが，現在，東京大学総合研究博物館には保管されていない．

78）台東区蔵前 1 丁目 3 番地

Hasegawa（1972）の標本リストおよび Tomida and Sakura（1988） に，1971 年 5 月にこの場所にあった「Local Saving Office」の地表下 7 ～ 8 m の深さから切歯片が発見されたと記載されている．産出層準は上部東京層？とした．Local Saving Office とは，東京地方貯金局の事である．国立科学博物館に保管されている標本（NMNS-PV15153）の表面には「46・5・31　台東区蔵前一丁目三番地　東京地方貯金局庁舎新築敷地」と朱書されている．現在，この場所に東京地方貯金局は存在しない．Hasegawa（1972）の標本リストでは，産地の住所が「3-1 Kuramae」になっているが，これは誤りである．

79）中央区日本橋浜町 2 丁目 37 番 2 号

1976 年 2 月，この場所の地表下 22 m で行われていた地下鉄の工事現場において，ナウマンゾウの下顎骨が作業員によって発見された．現在の，都営地下鉄新宿線の浜町駅ホーム北端から 30 m の地点である．発見された下顎骨以外にも多くの

骨化石が埋蔵されていると考えられたことから，工事が中断され，5 日間の発掘が行われた．その結果，頭蓋，下顎骨をはじめとして多くの体軸・体肢骨が発見され，その数は 100 点近くになった（日本橋ナウマンゾウ研究グループ，1978；東京都高尾自然科学博物館，1985）．日本橋ナウマンゾウ研究グループ（1978）は，浜町標本と呼び，産出層準は上部東京層とした．日本橋ナウマンゾウ研究グループ（1978，1981）が示した化石産出地点付近の地質断面図によれば，ゾウ化石が発見された層準のすぐ上には沖積層があり，また下位 8 m には，厚さ 7 ～ 8 m の連続する砂礫層が描かれている．産出層が東京層であるのかどうかは再検討を要する（「Ⅲ生息年代」の「3.3 東京における産出層準」を参照）．

頭蓋化石はほぼ完全なものであったが，発掘時に破損した．体の骨を詳しく調べた結果，発掘された骨格には 3 頭分の個体が含まれていることが分かった（日本橋ナウマンゾウ研究グループ，1981）．復元には多くの部位が残存していた頭蓋を含むほぼ同じ大きさの 2 個体が使われた．頭蓋には，よく咬耗した第 3 大臼歯が植立していたが，同じ第 3 大臼歯を使用していた千葉県成田市猿山産の頭蓋と比較すると，小型で形態的に異なること，切歯骨が小さいことから，雌のナウマンゾウであると判断された（犬塚・沢村，1985；犬塚，1991c）．全身骨格復元では，ずんぐりとした体形や肩と腰が高い背中の曲線が復元された．頭蓋と体軸・体肢骨が共に産出した唯一のナウマンゾウ化石である．

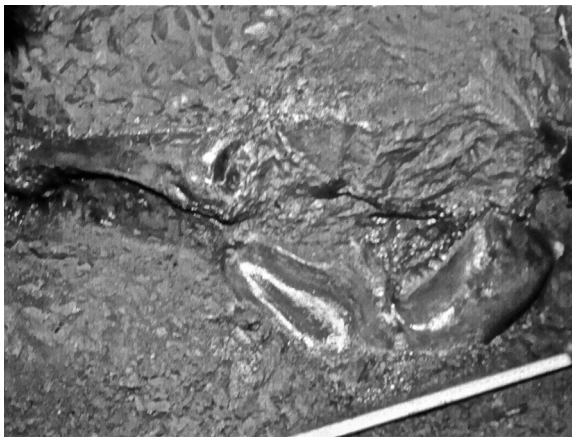

図 2.16　中央区日本橋浜町の産出状況
左側に脛骨，右側に下顎骨が見えている．下顎骨の上部に泥がついた状態の頭蓋がある．
犬塚則久氏提供

高橋ほか（2022）では，1976 年の発掘前に現場の作業員によって採取され，保管されていた椎骨や肋骨などの標本が報告された．なお，犬塚（1978）では，発掘の経緯やその後のクリーニング作業の話が詳しく述べられているほか，高橋（1990b）に復元模型製作時の写真が掲載されている．

標本は，東京都高尾自然科学博物館に保管されていたが，この館が 2004 年に閉館したことに伴って八王子市に移管され，現在は八王子市教育委員会管理のもと，稲荷山行政資料保管等施設で保管されている．

80）中央区日本橋本町 4 丁目 2 番

Tomida and Sakura（1988）に，この場所の地表下 22 m から化石が発見されたことが記載されているが，部位についての記載は見られない．国立科学博物館のデータベースでは，大腿骨と記載されている．国立科学博物館（NMNS-PV15152）に保管されている標本を観察したところ，大腿骨の一部が 3 つに分かれたものであった．標本ラベルの情報によれば，1971 年 12 月に寄贈されていることから，発見年もこの頃の可能性が高い．「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，この付近の地表下 22 m には上泉層（MIS 7.5 付近）あるいは藪層（MIS 9）が分布していることから，どちらかの層準から産出した可能性が高い．

81）中央区日本橋本石町 2 丁目 1 番 1 号

1930 年夏，日本銀行本店増築計画の第 1 期基礎工事中の際に，切歯の先端に近い部分が発掘された．この切歯は保存が悪かったことが，その写真と共に尾崎（1959）によって報告されている．深度は約 9.4 m とされている．

その後，1933 年 3 月に行われた第 2 期基礎工事には，第 3 大臼歯が植立した左右の下顎骨，左右の上顎第 3 大臼歯，大腿骨近位部，脛骨近位部，肋骨などが発見されたとしている（徳永，

1933）．直良（1954）は，この 1933 年に行われた現地調査は直良が中心になって行ったとしている（265 頁）．

徳永（1933）によれば，第 2 期基礎工事で産出したゾウ化石の産出層準は，「地表下三十一尺，暗緑色の微砂質粘土」であり，ゾウ化石が発見された層準の上位からはクジラ類の骨が発見されている．ゾウ化石の下位は砂層が続き，ゾウ化石から 6 m 下には貝化石を含む層が約 1 m の厚さで分布していた．徳永（1933）はこの貝層を東京層とした．水平分布では，左下顎骨から南西へ 15 m ほど離れて右下顎骨が産出したことが記載されているが，他の骨との位置関係は記されていない．また，第 1 期基礎工事で発見された切歯化石とは層準が異なるとしている．さらに徳永（1933）は，2 点の下顎骨は，同一個体かどうかは多少疑問が残るとしながらも同一個体と考え，それまでに発見されている日本産のパレオロクソドン属の種とは臼歯の形態が一致しないとして，*Palaeoloxodon* sp. とした．また，徳永（1933）では，下顎臼歯を第 2 または第 3 大臼歯として，正確な歯種を決めかねた．一方，上顎歯についてはナマディクスゾウ（*P. namadicus*）と同定していることから，発見された下顎骨と上顎歯は同一個体ではないと考えていたことがわかる．徳永（1933）は，下顎の臼歯を特殊な形態と見たが，その理由はかなり咬耗した臼歯であったためであると思われる．

高橋（2021）は，日本銀行本店に保管されている本標本を再検討し，現存する部位を報告している．それによれば，徳永（1933）で報告された部位のうち，脛骨は認められなかったが，肩甲骨片や上腕骨片などが見られたとしている．また，上下の臼歯のかみ合わせが一致すること，産出部位に重なりが無いこと，大きさが調和的であることから，複数の化石は 1 個体に属するものであると推定した．

産出層準については，「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）と徳永（1933）および東京都土木技術支援・人材育成センターが公表している東京の地盤（GIS 版）の日本銀行本店の柱状図（ボーリング番号 36160195）を対比すると，ゾウ化石の産出した地表下 9 ～ 10 m 付近の砂層は，東京層下部（MIS 5.5 付近）である可能性が高い．

82）中央区日本橋室町 2 丁目 1 番

1951 年 2 月，三井不動産株式会社別館の工事現場において，地表下 5.75 m の深さから左尺骨が発見された．また，後に肋骨片が発見されており，「－ 7.8 m」と記載されている（Tomida and Sakura，1988）．日本銀行敷地内で発見された標本（本項 81 を参照）からは数十 m の距離であるが，本標本との関係性は不明である．直良（1954）によれば，この場所に見られた地層の最下部は礫層であり，その上位に木片を含む粘土層，泥炭層，微砂質鼠色粘土層，小砂の薄層，貝を含む粘土層が重なっており，このうちゾウ化石は微砂質鼠色粘土層より産出したとしている（265 頁）．

直良（1954）は，これらの地層を東京層とし，さらに上位に有楽町貝層が分布しているとした．また，ゾウ化石が産出した層準からは，ヒシや陸生の植物化石が産出することから，沼沢地であった可能性を示唆している（267 頁）．

産出した深さが日本銀行本店の化石よりもやや浅く，粘土層であるとの記載から推定すると，東京都土木技術支援・人材育成センターが公表している東京の地盤（GIS 版）において，日本銀行本店の柱状図（ボーリング番号 36160195）で示されている地表下 6 ～ 8 m 付近の砂質シルト層から産出した可能性が高く，その層準は東京層下部（MIS 5.5 付近）と推定される．

肋骨は国立科学博物館（NMNS-PV3726）に保管されている．

83）中央区日本橋 1 丁目 4 番 1 号

直良（1944，1954）の産地リストに「白木屋工事場（東京層，下部洪積世，当時同工事事務所にて保管）」との記載がある．白木屋は，日本橋 1 丁目 4 番 1 号にあったが，1967 年に東京百貨店日本橋店と改称した後，1999 年に閉店した．「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査

総合センター）によれば，この付近の沖積層の下には上泉層（MIS 7.5 付近）あるいは藪層（MIS 9）が分布していることから，どちらかの層準から産出した産出した可能性が高い．

84）千代田区岩本町 1 丁目 12-8

1980 年 6 月，この場所で切歯が発見された．未報告であるが，国立科学博物館のデータベースに登録されている．産出層準は東京層としている．細く，短い切歯であり，雌のものと思われる．淘汰不良の中～粗粒砂が付着している．国立科学博物館（NMNS-PV16860）に保管されている．「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，この付近の沖積層の下には東京層下部（MIS 5.5 付近），上泉層（MIS 7.5 付近）あるいは藪層（MIS 9）が分布しており，産出層準は不明である．

85）千代田区 1 番町 1

Hasegawa（1972）の標本リストに，1963 年 4 月，「Site of construction of No. 4 highway, in front of British Embassy, 5-bancho, Chiyoda-ku, Tokyo」より下顎？左第 3 大臼歯が発見されたとの記載がある．英国大使館の現在の住所は，千代田区一番町 1 番地である．この場所は，1947 年までは麹町区 5 番町であったことから，Hasegawa（1972）では産地表記を誤ったと思われる．さらに，英国大使館と首都高速 4 号線の距離は約 700 m 離れており，この高速道路の使用は 1964 年に一部始まっていることから，英国大使館前に高速道路の用地があったのかもしれないが不明である．標本は国立科学博物館に保管されているが，標本番号は不明である（標本に番号が書かれておらず，標本ラベルも見当たらなかった．「227」の棚に保管されている）．

歯種は左右の下顎第 3 大臼歯であるが，右臼歯は遠心部のみ残存している．左臼歯には下顎骨片が付着していることから，発見時には左右の臼歯が植立した下顎骨であったのが，その後臼歯部だけが残ったように見える．左臼歯の表面には「英国大使館前」と朱書きされている．「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，この付近の地表下 15 m 程度までは東京層上部（MIS 5.5 付近）が，またその下には上泉層（MIS 7.5 付近）および藪層（MIS 9）が分布している．産出深度が不明なため，層準を特定することはできない．

86）渋谷区神宮前 6 丁目

Hasegawa（1972）の標本リストに，1971 年 4 月に「神宮町 6 丁目」の地表下 20 m の地下鉄工事現場より，上下顎臼歯ならびに骨格化石が産出したとの記載がある．「神宮町」は「神宮前」の誤りと思われる．以前より通称原宿標本と呼ばれていたが，犬塚（1977c）や黒滝（2010）では，文中にその名称を使用している．

産出層準は下部山手層としている．Tomida and Sakura（1988）では，産地は「Jingu mae, Jingubashi」と修正されているほか，産出深度も「－ 21 m」と Hasegawa（1972）の記載とはわずかに異なる．黒滝ほか（2010）の講演要旨には，発見時の様子が記載されている．ここでは地層は上部東京層の砂質泥層とされている．「都市域の地質地盤図（東京都区部）」（地質調査総合センター）によれば，この付近の地表下 20 m 付近には，東京層下部（MIS 5.5 付近）が分布しており，この層準から産出したものと思われる．

標本は，一個体に属する頭蓋片，下顎骨，切歯，臼歯を含むほぼ全身の骨格が含まれているが，工事中の採集であったため，どの部位も破損している．臼歯は第 3 大臼歯を使用しており，雄の個体であると推定されている（黒滝ほか，2010）．国立科学博物館（NMNS-PV15001）に保管されている．

87）港区芝浦

Hasegawa（1972）の標本リストに，この場所で行われていた浚渫作業において，地表下 15 m から第 2 大臼歯の植立した下顎骨片が発見されたとの記載がある．保管場所は不明．

88）西多摩郡五日市町天正寺前，平井川河原

松本（1924）は，*Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *namadica* の産地の一つとしてこの地名をあげている．京都大学に保管されていると記載されている．直良（1944）の産地リストにも記されているが，直良（1954）ではやや詳しく記載されており，産地についてはっきりしたことはいえないがと，断りをいれたうえで，「五日市の天正寺川原ではなく，隣村大久保村の天正寺の前を流れる平井川の川原というのがほんとうではないかと思う」としている．また「よしんばこの象歯化石が，天正寺前の川原で採集されたにしても．實際はここに産出層はあったのではなく，象歯はやや上流のある地点から水流によって，おし流されて來たものではあるまいか」とも記している．京都大学地質学鉱物学標本陳列室には，下顎第３大臼歯と思われる咬板１枚のみが保管されている．発見時からこの状態であったのかは不明である．

［備考］

Naumann（1881）は，中央区の日本橋川にかかる江戸橋の工事中に発見された臼歯をナマディクスゾウ（*Elephas namadicus*）として報告した．同じ標本を松本（1924）はアジアゾウ（*E. indicus*）の左上顎第１大臼歯に同定した．Takai and Shikama（1963）も同様にアジアゾウ（*E. indicus*）とした．Makiyama（1938）は，ナウマンゾウ（*E. n. naumanni*）の乳臼歯とした．Hasegawa（1972）は産出層準については沖積層である疑いを持ち，種名をアジアゾウ（*E. maximus*）とした．

本標本は，エナメル褶曲が発達する上顎第１大臼歯と思われる．表面は，化石化したような色彩をしているが，Takahashi and Yasui（2017）のブスクゾウ（*E. m. buski*）の研究で示されたように室町時代～江戸時代に国内に持ち込まれたアジアゾウ（*E. maximus*）である可能性が考えられる．標本は，東京大学総合研究博物館（UMUT CV13810）に保管されている．

【神奈川県】

89）川崎市高津区市下作延北ノ谷

1983 年 4 月，JR 南武線久地駅の東方 300 m の川崎市高津区市下作延北ノ谷のマンション造成現場からシカ類，サメ類，貝類の化石と共にナウマンゾウの咬板２点が発見された（小泉，1993；長谷川ほか，1984）．小泉（1993）は，久地標本 A および B と呼んだ．産出層準は，上総層群高津層を削り込んだ谷に堆積した一部泥炭質の泥質砂層であり，下末吉層下部層とした（小泉，1993）．標本は同一個体とされる左上顎第３乳臼歯の咬板および右上顎第３乳臼歯の咬板片である（小泉，1993）．保管場所については，長谷川ほか（1984）では，個人が保管しているとしているが，現在は，神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM-NNV 1238, 1239）に保管されている．

90）横浜市鶴見区上末吉梶山

1967 年 9 月，横浜市鶴見区上末吉 662（当時）にある宅地造成のために丘陵の一部が切り取られた際に，近くの住民が臼歯を発見した．標本は左下顎第２大臼歯とされた（長谷川，1969b）．産出層準は，下末吉層とされている（長谷川，1969b：長谷川ほか，1984）．国立科学博物館（NMNS-PV9612）に保管されている．

91）横浜市鶴見区，鶴見川河口

1931 年冬，鶴見川河口付近の埋め立て工事に伴う河口の浚渫の際に臼歯が発見された（徳永，1934）．徳永（1934）は，臼歯のくぼんだ場所に付着していた海成の貝殻片を含む細粒砂混じりの灰色粘土を，臼歯が含まれていた地層の堆積物と見なした．また，臼歯表面が磨滅や損傷していることから，発見場所から少し離れた所から流されてきたと推定した．さらに，同様な堆積物の塊が河口付近に散在していたことから，こうした堆積物は，発見地点の上流にある鶴見の下末吉あたりの台地に露出する地層と関係している可能性を指摘した（徳永，1934）．長谷川（1969b）は，鶴見区上末吉 662（当時）からのナウマンゾウの臼歯化石の発見を紹介する中で，その標本の産出

が，この徳永の推定を裏付けるものであると述べている．

徳永（1934）は，本標本を，「右側上顎第二後臼歯」とし，ナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）に近似するとしながらも，ナウマンゾウとは，咬板頻度が低い，エナメル質が厚い，エナメル褶曲が粗いなどの違いがあるとして，新種ヨコハマゾウ（*P. yokohamanus*）を設立した．論文の写真から判断すると，咬合面から見た遠心部の形態は細く尖っており，この臼歯が第２大臼歯ではなく，第３大臼歯である可能性がある．徳永（1934）が指摘した，厚いエナメル質や咬板頻度が低いことは，第３大臼歯であるならば特別な特徴とはいえない．Makiyama（1938），高井（1939），Hasegawa（1972），高橋（1991d）などは，ヨコハマゾウをナウマンゾウのシノニムとした．長谷川ほか（1984）では，本標本は 1944 年に焼失したとしているが，早稲田大学に保管されていたものが焼失したならば，1945 年５月の空襲によるものと思われる．

92）横浜市港北区東山田町

1987 年８月，この場所の宅地造成地で咬板が発見された（小泉，1990）．産出層準は，MIS 4 の時代の Hk-TP テフラ（60 ～ 65 ka，町田・新井，2003）を削り込んだ谷の基底部にある，腐植質の粘土層であった．小泉（1990）は，付近の層序関係も考察したうえで，産出時代を約４～３万年前の時代のものと推定している．この報告された時代が正しいとすれば，本標本はナウマンゾウの産出時代の中では，後期の資料のひとつといえる．亀井（1991a）の標本リストでは横浜国立大学に保管されていると記載しているが，現在は神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM-NNV 415）に保管されている．

93）横浜市緑区川和町

1988 年 11 月にこの場所の宅地造成地で肢骨が発見されたことから，同年 12 月に発掘調査が行われた（小泉ほか，1990）．その結果，同一個体に属する環椎，上腕骨，肋骨，手根骨など，破片も含めて約 50 点が採集された．小泉ほか（1990）は川和標本と呼んだ．産出層準はオシ沼層下部層で，上総層群鶴川層を切る谷の堆積物である．その時代は，オシ沼海進期（岡ほか，1984）の初期（MIS 9）とされており（小泉ほか，1990），ナウマンゾウの産出層準の中で最も古い時代を示すもののひとつである．環椎，左右の上腕骨，左手根骨などは保存がよく，このうち環椎と上腕骨については，形態的特徴が議論された（小泉ほか，1990；樽，1996）

小泉ほか（1990）では，神奈川県立博物館に保管すると記載されているが，現在は神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM-NNV 461）に保管されている．

94）横浜市保土ヶ谷区東川島町

1988 年９月，この場所で行われていた横浜市都市計画道路環状２号線の工事現場から咬板片が発見された．小泉（1993）は東川島標本と呼んだ．産出層準は，土屋層中部相当層を侵食する植物片を多く含む河成砂礫層であり，土屋層上部層相当層または下末吉層下部層とした（小泉，1993）．神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM-NNV 414）に保管されている．

95）横浜市南区永田２丁目 25-3

1970 年頃，個人宅の駐車場工事の際に右上顎第３大臼歯が発見された．小泉（1993）は永田標本と呼んだ．産出層準は，不明確ながら下末吉層とされている（小泉，1993）．神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM-NNV 659）に保管されている．

96）横浜市南区大岡

1913 年夏，横浜市大岡町 267 番地（当時）の個人宅にて，井戸堀をした際に臼歯と切歯が発見された（Y，1914）．層準，保管場所は不明．

97）横須賀市稲岡町，白仙山（はくせんざん）

1867 年 11 月，付近の湾の埋め立てのために，横須賀市稲岡町にあった白仙山を掘削した際に

下顎骨が発見された（横須賀海軍工廠，1915）．Naumann（1881）は，日本産のゾウ化石を報告する中で，この標本をナマディクスゾウ（*Elephas namadicus*）として記載したが，論文の図には，発見当時に存在した左臼歯が見られないほか，左臼歯の遠心部が右臼歯の遠心部に付けられた絵が描かれた（赤塚・小泉，2000）．その後，標本は，東京帝室博物館（現東京国立博物館）天産部に保管されていたが，1923 年 9 月の関東大震災を契機に東京博物館（現国立科学博物館）と旧制学習院高等科博物学科に分けて保管されることになった（赤塚・小泉，2000）．現在，下顎結合部（NMNS-PV2234），左下顎骨（NMNS-PV2209），左第 3 大臼歯の遠心部（NMNS-PV2228）は国立科学博物館に，第 3 大臼歯が植立した右下顎骨は学習院中高等科の標本保管室に保管されている．

産出層準については，長谷川（1968）や長谷川ほか（1984）では大津層，Tomida and Sakura（1988）では宮田層とした．蟹江（2016）は発見当時の写真の観察から，逗子層と推定される地層の上位に風化しやすい無層理の横須賀層大津砂泥部層が見られるとし，この地層が化石を含んでいた地層であるとした．横須賀層大津砂泥部層は，挟在する Tau-12 テフラのフィッション・トラック年代が 127,000 ± 9,000 と 143,000 ± 11,000 年（鈴木，1976），非造礁性単体サンゴの $^{230}Th/^{234}U$ 年代が 100,000 ± 3,000 年（大村ほか，1984），貝化石の ESR 年代が 138,000 年（大村・桜本，1986）であることから，下末吉期の堆積物と考えられている（奥村ほか，2009）．

なお，産地名の表記については「白杣山」や「白仙山」が，その読みについては「しらそまやま」や「はくせんざん」などがあるが，長谷川・蟹江（1971）は「白仙山（はくせんざん）」が正しいとしたほか，蟹江（2016）も「はくせん」と読むべきとしている．

98）横須賀市長井 1 丁目

松本（1924）および Matsumoto（1929a）は，*Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *namadica naumanni* の産地として「横須賀市長井町大木根」を報告しているが，正確な場所や発見年については不明である．現在は上記のように地名が変更されている．産出層については，Matsumoto（1929a）では Miyata shell-bed，長谷川ほか（1984）では宮田層大木根部層とした．樽（2007）では，宮田層と記載しているが，正誤表にて大木根層下部層に修正している．標本は Matsumoto（1929a）では，おそらく左下顎第 3 大臼歯であるとしたが，長谷川ほか（1984）では左第 3 大臼歯とした．著者の観察では，歯根近くの 5 枚の咬板が残存した右上顎第 3 大臼歯である．東北大学総合学術博物館（自然史標本館，IGPS 8066）に保管されている．

また，松本（1924）および Matsumoto（1929a）で報告された地点との関係は明らかではないが，1964 年 3 月に横須賀市長井町大木根 1076 番地（当時）において，団地造成のための埋め土の採取が行われ，その現場の作業員が右上下顎の第 3 大臼歯や上腕骨を含む 10 点ほどの化石を発見した．その後，1970 年 8 月に，この付近で化石採集をしていた中学生らが新たにナウマンゾウの化石を発見したことから，同年 12 月に横須賀市博物館が中心となって発掘調査が行われた．その結果，肩甲骨，肋骨，胸骨などが採集された（長谷川・蟹江，1971；蟹江，1983）．長谷川・蟹江（1971）は，造成作業中に多くの部位が失われたが，まだ発掘ができていない崖の奥には，頭蓋をはじめいくつもの骨が残っていると推定している．

産出層準については，長谷川・蟹江（1971）は，「従来の研究による横須賀層，大木根層あるいは宮田層と呼ばれる地層である」とし，「池辺（1931）の大木根中部層，鈴木（1932）の大木根層が象化石の層準にあたる．ここでは便宜上，宮田層を使用しておく」とした．また，共産した貝化石の分析から，その堆積環境を強内湾性で水深は 5 m 以浅であるとしている．

宮田層は，三浦層群を不整合に覆い，小原台砂礫層に不整合に覆われる（江藤ほか，1998）．その年代についてはいくつかの論文がある．蟹江・大越（1981）は，Hasegawa（1972）のナウマンゾウが少なくとも南関東においては下末吉期より古い層準から産出しないという見解や，上限に

下末吉ローム層上半部があることから下末吉期の堆積物(MIS 5.5 付近)とした．山口ほか(1983)は，蟹江・大越（1981）の宮田層最下部の上宮田凝灰質砂岩部層に相当する層準のナンノ化石が，若く見積もっても 44 万年前であることや，挟在する火山灰層が多摩 E テフラ群（地蔵堂層相当層）の TE-6 テフラ（MIS 10，町田・新井，2003）に類似することを報告した．岡（1996）はその堆積の開始年代を 40 ～ 50 万年前としている．豊田・奥村（2000）は，宮田層から産出した貝化石の ESR 年代から下総層群の地蔵堂層あるいは藪層に対比した．また，笠間・塩井（2019）では，宮田層が相模層群と同様に複数回の海進海退が見られる「層群」とすべき地層群（MIS 15 ？～ 11）であることを指摘し，その最上位の地層で見つかった火山灰（船久保タフ）の FT 年代が 0.41 Ma であるとした．他のナウマンゾウの産出時代から推定した蟹江・大越（1981）の見解を除けば，宮田層の最上部の時代は MIS 11 ～ 10 であり，この地層から発見された本標本は，最も古い時代から産出したナウマンゾウ化石のひとつである可能がある．

樽（1996）においては，保存良好な本標本の肩甲骨ならびに上腕骨を使った形態の比較が行われている．標本は，横須賀市自然・人文博物館（YCM-GP 210）に保管されている．

99）鎌倉市腰越

Hasegawa（1972）の標本リストには，この場所で切歯が産出したとの記載がある．長谷川ほか（1984）では，その発見年が 1966 年であり，標本は切歯 2 点であること，産出層準は竜口寺層であるとした．また，平塚市博物館（1984）には，切歯の写真が掲載されている．長谷川（1968）には，三浦半島からのゾウ化石産地として「鎌倉市御岳ヶ谷宅地造成工事現場」をあげられているが，これはこの産地のことであると思われる．国立科学博物館（NMNS-PV15424）に保管されている．

図 2.17　藤沢市渡内天岳院下の産出状況（1975 年撮影）

図 2.18　藤沢市渡内天岳院下の露頭（1976 年撮影）

100）藤沢市渡内天岳院下

1975 年 7 月，日本大学文理学部応用地学科（当時）の教員二名が地質調査中に，この場所から骨格の一部を発見した．1975 年 12 月および 1977 年 7 月には，国立科学博物館（当時）の長谷川善和と日本大学学生が中心となって発掘を行い（図 2.17，2.18）ナウマンゾウの肩甲骨や寛骨，尾椎など 12 点とシカ類，トリ類，カメ類の化石を発見した（高橋・野苅家，1980）．

その後，1980 年夏頃にこの場所の造成工事が始められ，ゾウ化石が産出していることが判明したために，9 月に長谷川と横浜国立大学の学生が中心となり，先の発掘の場所から数 m 離れたところから数十点の体軸，体肢骨を発掘した．これらは，重複する部位が無く，2 回の発掘で発見された肩甲骨の大きさが同じであることなどから，

すべてが同一個体のものであるとされている（長谷川ほか，1982）．また，1980 年の発掘では，サル類やカメ類の化石も発見された（長谷川ほか，1982；長谷川，1991）．

産出層準は，長沼層相当層に不整合に重なる下末吉層相当層の沼沢成堆積物で，TAu-12 テフラの下位であるとされている（長谷川ほか，1982）．町田・新井（2003）では，TAu-12（Hk-TAu-12）は，下末吉海進後期の 120 ～ 130 ka のテフラとされていることから，ゾウ化石の層準はそれ以前の低海水準期から海水準が高くなる時期の谷埋め堆積物であると思われる．

保管場所については，高橋・野苅家（1980）では藤沢市教育委員会，長谷川ほか（1984）では藤沢市教育委員会と横浜国立大学となっているが，現在は神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM-NNV 100）に保管されている．

101）藤沢市白旗

1974 年 4 月，茅ケ崎市萩園の田んぼを埋め立てた土の中から下顎臼歯が発見された．臼歯に付着していた泥と土の採集場所を調べた結果，藤沢市伊勢山辺（当時）の露頭であることがわかった（町田・松島，1976）．現在の地名は藤沢市白旗となっている．

産出層準は，伊勢山辺シルト層とされている．この中には多摩ローム層の指標テフラである TAu-10 ならびに TAu-6 が見られる（町田・松島，1976）が，ゾウ化石には TAu-10 が付着していたことから，この層準から産出したと推定された（町田・松島，1976）．両火山灰は，町田・新井（2003）では，MIS 6 の時代のテフラとされている．発見された露頭では，下位より河川成の礫層（伊勢山辺礫層），湿地成のシルト層（伊勢山辺シルト層），海成の砂層（伊勢山辺砂層）が見られ，下末吉海進前の低海水準期から海進が進む様子を示しているとされた（町田・松島，1976）．

町田・松島（1976）ではナウマンゾウ化石の記載はされていないが，長谷川ほか（1984）には，標本が左下顎第 2 大臼歯であると記載されている．神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM-NNV 195）に保管されている．国立科学博物館に保管されている臼歯のレプリカ（NMNS-PV15345）を観察したところ，遠心部の形態から，歯種は左下顎第 3 大臼歯と思われる．

102）平塚市出縄

1983 年，この場所で咬板片が発見された．産出層準は土屋層とされている（長谷川ほか，1984）．平塚市博物館に保管されている．

103）平塚市上吉沢山田屋敷

1983 年 2 月，この場所で平塚市職員らが地質調査をしていた際に下顎骨を発見した．これをきっかけとして同年 9 月に平塚市博物館が発掘調査を行い，臼歯，下顎骨，椎骨，脛骨，腓骨などを発見した．シカ類の化石も共産しており，合わせると 127 点以上におよぶ．このうち，ナウマンゾウの化石と同定された標本は 19 点であり，大小 2 点の下顎骨および臼歯の歯種から判断して 3 個体の骨が含まれているとされた．（平塚市博物館，1984；森・長谷川，1985；樽，2007）．

また，化石の産状からは，化石は発見された場所から比較的近い上流から，角礫と共に数度にわたって急激に運搬されたと考えられた（森・長谷川，1985）．産出層準は，長谷川ほか（1984）では，山入層の御岳第 1 テフラ（On-Pm1）の上位とされたが，森・長谷川（1985）では，新称の上吉沢下部層とした．On-Pm1 は約 10 万年前のテフラとされている（町田・新井，2003）．長谷川・松島（1985）にも層準に関して若干の記載が見られる．平塚市博物館（HCM-6FV-0006, 0010, 0012, 0013, 0028, 0030, 0031, 0035, 0036, 0038, 0039, 0041, 0047, 0049, 0076, 0094, 0124, 0130, 0133, 0231, 0243, 0244）に保管されている．

104）平塚市土屋矢沢

1971 年，この場所で右上顎第 3 乳臼歯が発見された．産出層準は吉沢層 W 軽石層直下とされている（長谷川ほか，1984）．個人所有とされている．

105）中郡二宮町緑が丘３丁目

1986 年３月，二宮町一色打越（当時）にある大日ヶ窪横穴墓群の露頭から臼歯化石が発見された（樽・森，2007）．その後，ほぼ同じ層準からクジラ類の椎骨も発見されている．産出層準は，二宮層群中里泥岩層（Okumura，1980）や沼代層（矢野，1986）などと呼ばれている中期更新世の地層であり，大陸棚上部（水深 30 ～ 100 m）の深さで堆積した地層とされている（矢野，1986）．化石は，左下顎第３乳臼歯である（樽・森，2007）．平塚市博物館（HCM-6FV-235）に保管されている．

106）足柄上郡中井町遠藤

1977 年，この場所で右上腕骨遠位部および右寛骨が発見された．産出層準は，土屋層上部とされている（長谷川ほか，1984）．保管場所は不明．

107）小田原市上町南（かのまちみなみ）

1977 年，この場所で切歯片が発見された．産出層準は藤沢層上部とされている（長谷川ほか，1984）．保管場所は不明．

108）小田原市小船

1969 年，この場所で切歯片が発見された．産出層準は藤沢層とされている（長谷川ほか，1984）．長谷川ほか（1984）では，神奈川県温泉地学研究所に保管されているとしているが，現在は保管されていない．

109）小田原市小竹

1970 年ごろ，この場所にあった採石場で３点の切歯が発見された．産出層準は曽我山砂礫層とされている（樽，1994，2007）．樽（1994）によって第１標本とされた標本は神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM-NNV413-1）に保管されているが，他の標本の所在は不明である．

［備考］

直良（1954）は，「北鎌倉女学校付近」からの種不明の切歯を報告した（46 頁）．詳細は不明である．「北鎌倉女学校」の正式名称は「北鎌倉高等女学校」であり，現在は「北鎌倉女子学園高等学校」と名称を変更している．所在地は鎌倉市山ノ内．この付近は上総層群あるいは三浦層群の分布する地域であり，この場所からの産出であればナウマンゾウではないと思われる．保管場所は不明．

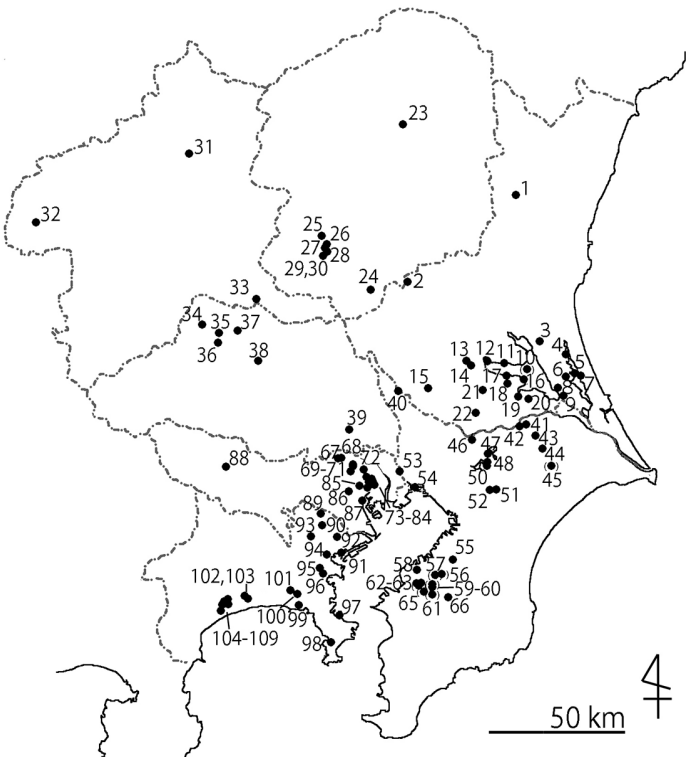

図 2.19　関東地方のナウマンゾウ産地
番号は本文ならびに表 2.3 と同じ
(●) は正確な地点が不明のもの

番号	産　地	発見年	地層(年代)	部位(標本番号)	保管場所	主な文献
茨城県						
1	常陸大宮市西塩子所貫	不明	成田層	不明	不明	大森・蜂須(1979)
2	筑西市下江連十二天，鬼怒川畔	1950 年	不明	臼歯，切歯，骨片(筑西市指定文化財)	筑西市教育委員会	直良(1954)
3	行方市若海本郷	不明	不明	臼歯(行方市指定天然記念物)	茨城県立歴史館(行方市教育委員会の寄託標本)	ミュージアムパーク茨城県自然史博物館(2014)
4	行方市山田	不明	上泉層あるいは清川層(MIS 7.5 付近あるいは MIS7.3 付近)	左上腕骨	行方市教育委員会レプリカはミュージアムパーク茨城県自然史博物館にある	幸田ほか(1974)，大森・蜂須(1979)
5	行方市白浜沖，霞ヶ浦湖底	不明	不明	切歯片，上顎第 3 大臼歯，右上顎第 3 乳臼歯(A-636-1-1- 14)	切歯片はミュージアムパーク茨城県自然史博物館，上顎第 3 大臼歯は不明，右上顎第 3 乳臼歯は国立歴史民俗博物館	松本(1924)，直良(1944, 1954)，鹿間(1937a)，高橋・間島(1984)，ミュージアムパーク茨城県自然史博物館(2014)
6	行方市根小屋	1981 年，1993 年	木下層？	切歯，上顎第 3 大臼歯 2 点，下顎第 3 大臼歯 2 点，下顎骨片	ミュージアムパーク茨城県自然史博物館(一部は行方市教育委員会の寄託標本)	長谷川ほか(2015)，ミュージアムパーク茨城県自然史博物館(2014)
7	鹿嶋市津賀	1981 年	木下層(MIS 5.5 付近)	切歯(市指定天然記念物)	鹿嶋市どきどきセンター	飯泉ほか(2015)，鹿嶋市教育委員会(鹿嶋デジタル博物館 https://city.kashima.ibaraki.jp/site/bunkazai/50152.html)
8	行方市粗毛	不明	木下層？	右下顎第 3 大臼歯	ミュージアムパーク茨城県自然史博物館	幸田ほか(1974)
9	潮来市牛堀	不明	藪層(木下層の可能性もある)	右下顎骨（第 3 大臼歯が植立)	ミュージアムパーク茨城県自然史博物館	中村・下河(1974)，幸田ほか(1974)
10	かすみがうら市志戸崎沖，霞ヶ浦湖底	不明	不明	臼歯，大腿骨体	臼歯については不明．大腿骨体はかすみがうら市郷土資料館	脇水(1918)，松本(1924)，ミュージアムパーク茨城県自然史博物館(2014)
11	かすみがうら市	不明	不明	切歯片	かすみがうら市郷土資料館	ミュージアムパーク茨城県自然史博物館(2014)
12	土浦市田村町沖，霞ヶ浦湖底	不明	成田層下部？(上泉層あるいは清川層の可能性がある)	臼歯，切歯片	不明	幸田ほか(1974)
13	つくば市上広岡	1975 年	竜ケ崎層(=常総層 MIS 5.1)	左右切歯	ミュージアムパーク茨城県自然史博物館	増田ほか(1978)，ミュージアムパーク茨城県自然史博物館(2014)
14	つくば市，花室川中流域川床	1975～2002 年	桜川段丘堆積物相当層(約 3.5～2.5 万年前，MIS 3 後期～MIS 2 前期)	下顎骨，臼歯，咬板，切歯片，肋骨，尺骨など多数	産業総合研究所地質調査総合センター地質標本館(GSJ F12937～F12939, F13656-1～F13656-3, F16066, F16097)，つくば市桜歴史民俗資料館，ミュージアムパーク茨城県自然史博物館，個人で保管	増田ほか(1978)，中島ほか(2002, 2003, 2004)，西本ほか(2009)
15	つくばみらい市	不明	不明(木下層あるいは竜ケ崎層の可能性がある)	不明	不明	大森・蜂須(1979)
16	稲敷郡美浦村馬掛沖，霞ヶ浦湖底	不明	成田層下部？(上泉層あるいは清川層の可能性がある)	右下顎臼歯，下顎骨，切歯，骨片多数	不明および個人	幸田ほか(1974)，大森・蜂須(1979)，ミュージアムパーク茨城県自然史博物館(2014)

表 2.3　関東地方のナウマンゾウ産地リスト

17	稲敷郡美浦村	不明	不明 (木下層あるいは常総層)	左上顎第 2 臼歯 (UMUT CV6191)	東京大学総合研究博物館	Brauns (1883), 直良(1944, 1954)
18	稲敷郡美浦村新屋敷後原	不明	成田層下部 (清川層あるいは木下層の可能性がある)	第 3 大臼歯	不明	清野 (1952), 直良 (1954), 幸田ほか (1974), 大森・蜂須 (1979)
19	稲敷市羽生	1974 年	成田層上部 (清川層あるいは木下層あるいは常総層の可能性がある)	右上顎第 3 大臼歯, 左下顎第 3 大臼歯	上顎臼歯はミュージアムパーク茨城県自然史博物館, 下顎臼歯は茨城県立教育研修センター	幸田ほか(1974), 蜂須・幸田(1977)
20	稲敷市四箇	1973 年	成田層下部 (上泉層あるいは清川層の可能性がある)	右上顎第 3 大臼歯, 右下顎第 3 大臼歯, 肋骨, 肩甲骨, 大腿骨	個人保管	中村ほか(1973), 幸田ほか(1974), ミュージアムパーク茨城県自然史博物館(2014)
21	牛久市久野町, 上久野	1960 年	成田層上部 (木下層あるいは竜ケ崎層の可能性がある)	第 3 大臼歯	不明	幸田ほか(1974)
22	龍ケ崎市根町, 市立愛岩中学校敷地	1962 年	常総層(MIS 5.1)	咬板 1 枚	不明	幸田ほか(1974)
栃木県						
23	矢板市幸岡 1498-1	1971～ 1972 年	境林礫層？	左上顎第 3 大臼歯	矢板市教育委員会所蔵, 栃木県立博物館に保管	鈴木・岡田(1976)
24	小山市粟宮	1972 年	藪層相当層？	左下顎第 3 大臼歯 (小山市指定天然記念物)	小山市立博物館	金森(1972)
25	栃木市鍋山町,石灰採掘場	2002 年	裂罅堆積物	2 頭分に属す上下顎臼歯, 椎骨, 体肢骨など約 100 点	葛生化石館	長谷川ほか(2012)
26	佐野市会沢町唐沢,石灰採掘場	1954 年	裂罅堆積物	臼歯	不明	清水(1992)
27	佐野市宮下町大叶, 石灰採掘場	1932 年 ほか	裂罅堆積物	上顎第 1 大臼歯, 下顎第 2 大臼歯, 臼歯. 寛骨片, 尺骨片, 上腕骨頭(以上 3 点 NMNS-PV-15431), 臼歯片(A-636-1-1-18-6)	鹿間(1949)が報告した標本は早稲田大学にて焼失. ほか国立科学博物館, 国立歴史民俗博物館および個人で保管	鹿間(1933, 1937a, 1937b), 直良(1944), Shikama(1949), 清水(1992), *佐伯(1933)*
28	佐野市築地町, 石灰採掘場	不明	裂罅堆積物	第 1 大臼歯 4 点	焼失	Shikama (1949)
29	佐野市山菅町, 石灰採掘場	不明	裂罅堆積物	第 3 大臼歯が植立した上顎骨	不明	Shikama (1949)
30	佐野市山菅町, 石灰採掘場	1954 年	裂罅堆積物	脛骨片	個人で保管	清水(1992)
群馬県						
31	利根郡川場村富士山, 南方の桜川左岸	1954 年	川場湖成層の中・上位	左右上顎第 3 大臼歯	群馬県立自然史博物館レプリカは川場村歴史民俗資料館にある	新井・鹿間(1955)
32	嬬恋村大笹, 吾妻川左岸の崖	1957 年	吾妻湖成層	上顎第 2 あるいは第 3 大臼歯 (GV1n4)	群馬県立歴史博物館レプリカは群馬県立自然史博物館にある	飯島ほか(1958), 高橋ほか(1981)
33	太田市富沢町屋敷東	1977 年	不明(淡灰色粘土層)	上顎第 2 あるいは第 3 大臼歯 (GV1n1)	群馬県立歴史博物館レプリカは群馬県立自然史博物館にある	中島ほか(1978)
埼玉県						
34	本庄市児玉町元田	不明	不明	臼歯	不明	堀口(1975)
35	大里郡寄居町用土	1955 年 頃	段丘堆積層	左右下顎臼歯 (SMNH VeF-11)	埼玉県立自然の博物館	坂本(1996)
36	大里郡寄居町桜沢	不明	不明	臼歯	不明	堀口(1975)
37	深谷市折之口 275 番地	1975 年	櫛挽礫層(下末吉期後期 MIS 5 付近)	右下顎第 3 大臼歯片	個人で保管	三島・堀口(1982)
38	比企郡滑川町福田中在家	1975 年	段丘堆積物 (下末吉期 MIS 5 付近)	上顎第 3 大臼歯(咬板 3 枚) (VeF-67)	埼玉県立自然の博物館	堀口(1975)
39	埼玉県さいたま市浦和区尾間木	不明	東京層(MIS 5.5 付近)	左下顎第 3 大臼歯	個人で保管	大石ほか(2011)

千葉県						
40	野田市目吹，利根川河床	不明	不明	切歯 (NMNS-PV3722)	国立科学博物館	Hasegawa (1972)
41	成田市高	不明	清川層 (MIS 7.3 付近)	切歯	不明	三谷(2003)
42	成田市猿山	1971 年	清川層 (MIS 7.3 付近)	頭蓋(左右第 3 大臼歯植立) (NMNS-PV18700)	国立科学博物館	大森ほか(1971), 犬塚(1971, 1977a, 1977b)，成田層古環境団体研究グループ(1990)
43	成田市稲荷山	不明	清川層 (MIS 7.3 付近)	臼歯の一部	不明	三谷(2003)
44	成田市前林	1988 年	清川層 (MIS 7.3 付近)	切歯	不明	磯部(1997), 三谷(2003)
45	香取郡多古町	不明	木下層(“多古貝層”)もしくは横田層 (MIS 5.5 付近もしくは MIS 7.1 付近)	切歯	不明	直良(1944)
46	印西市平岡	1981 年	木下層の基底の谷埋め状堆積物 (MIS 5.5 付近)	右切歯	下仁田町自然史館	成田層古環境団体研究グループ (1982), 成田層古環境団体研究グループ (1990，1996)
47	印西市吉高向田	不明	木下層下部 (MIS 5.5 付近)	切歯	下仁田町自然史館	成田層古環境団体研究グループ (1990) 三島(1998)
48	印西市瀬戸	1966 年	清川層下部 (MIS 7.3 付近)	上顎骨，下顎骨(左右大臼歯植立)，体軸，体肢骨(NMNS-PV9803) 上記とは別に脛骨 (NMNS-PV 9599)，切歯片(NMNS-PV 9804)，左三角骨 (NMNS-PV 9805)	国立科学博物館	大原・横田(1967), 長谷川(1969a), Hasegawa (1972), Tomida and Sakura (1988), 成田層古環境団体研究グループ (1990)，三島(1998)
49	印旛沼	不明	不明	右下顎第 2 臼歯	不明	松本(1924), Matsumoto (1929)
50	佐倉市飯野北ノ脇	1936 年	清川層もしくは木下層(MIS 7.3 付近もしくは MIS 5.5 付近)	左上顎第 3 大臼歯 (佐倉市指定文化財)	佐倉市立内郷小学校レプリカは国立科学博物館(NMNS-PV9607)，千葉県立中央博物館 (CBM-PV0000006，0000012)にある	Tomida and Sakura (1988), Hasegawa (1972), 佐倉市教育委員会 (2001)
51	佐倉市上別所，砂取場	1973 年	木下層下部 (MIS 5.5 付近)	切歯，左下顎骨(第 3 大臼歯植立) (NMNS-PV15483)	国立科学博物館	犬塚ほか(1975), 秋山・中井(1987), 成田層古環境団体研究グループ (1990)，北川・高橋(2010)
52	佐倉市神門	1969 年	清川層もしくは木下層(MIS 7.3 付近もしくは MIS 5.5 付近	切歯片 3 点 (市指定文化財 1 点)(NMNS-PV9598, 9595)	佐倉市教育委員会 国立科学博物館	Hasegawa (1972)
53	市川市市川橋，江戸川河床下	1926	不明	左上顎第 2 大臼歯，下顎臼歯，骨片	不明	槇山(1926)
54	市川市高谷新町，富士港運敷地近くの利根川河床	1967	不明	上顎第 2 あるいは第 3 大臼歯 (NMNS-PV9791)	国立科学博物館	Hasegawa (1972), Tomida and Sakura (1988)
55	市原市引田	1977 年，1978 年	姉崎層 (9〜7 万年前，MIS 5.3)	切歯 3 点，寛骨 2 点，部位不明 1 点	野尻湖ナウマンゾウ博物館(切歯のみ)	間島ほか(1990)
56	袖ケ浦市上泉	不明	木下層基底礫層？	不明	不明	杉原ほか(1978)
57	袖ケ浦市岩井？	不明	不明	不明	不明	直良(1944, 1954)
58	袖ケ浦市福王台	1972 年	清川層よりは上位	臼歯(NMNS-PV15343 の可能性があるが確かではない)	国立科学博物館	植田(1974)

59	袖ケ浦市横田(鑓水砂利取場)	1962 年	上泉層あるいは清川層あるいは横田層 (MIS 7.3 付近～7.1 付近)	左右第 2 あるいは第 3 大臼歯，四肢骨など(NMNS-PV9012, 9013, 9072～9075, 9080, 9086, 9089, 9031)	国立科学博物館	植田ほか(1965), 植田(1969, 1973, 1974), Hasegawa (1972), Tomida and Sakura (1988)
60	袖ケ浦市吉野田	1999 年及び 2001～2004 年，これ以前にもあり	清川層 (MIS 7.3 付近)	右下顎第 3 大臼歯 (GSJ F15328-01)，咬板(GSJ F15328 - 02～-04)左大腿骨片(GSJ F15329)	産業技術総合研究所地質標本館 植田(1973)で報告された標本の所在は不明	植田(1973)，樽・兼子(2006)，岡崎(2004)
61	袖ケ浦市上宮田および下宮田	下宮田産の標本は 1963 年	上泉層あるいは木下層(MIS 7.5 付近あるいは MIS 5.5 付近)	(上宮田)下顎骨，臼歯，肋骨 (下宮田)大腿骨 (NMNS-PV9101)	上宮田産の標本は不明，下宮田産の標本は国立科学博物館	植田(1974), Tomida and Sakura (1988)
62	木更津市菅生	1990 年頃	清川層あるいは横田層あるいは姉崎層(MIS 7.3 付近あるいは MIS 7.1 付近あるいは MIS 5.3 付近)	上顎領域 (CBM-PV7623)，左右の下顎骨 (CBM-PV7624)，肋骨 (CBM-PV7625)	千葉県立中央博物館	高橋ほか(2014)
63	木更津市中尾	1899 年頃	清川層あるいは横田層あるいは木下層(MIS 7.3 付近あるいは MIS 7.1 付近あるいは MIS 5.5 付近)	下顎骨(右第 3 大臼歯植立)ほか	不明	松本(1924), Matsumoto (1929), 千葉県史跡名勝天然記念物調査会 (1936), 植田(1933, 1973, 1974)
64	木更津市清見台	1969 年	清川層あるいは横田層あるいは木下層(MIS 7.3 付近あるいは MIS 7.1 付近あるいは MIS 5.5 付近)	左右第 3 大臼歯	不明	Hasegawa (1972), 植田(1973, 1974)
65	木更津市伊豆島	不明	清川層あるいは横田層あるいは木下層あるいは姉崎層(MIS 7.3 付近あるいは MIS 7.1 付近あるいは MIS 5.5 付近あるいは MIS 5.3 付近)	椎骨 (NMNS-PV15084)	国立科学博物館	植田(1973, 1974), Tomida and Sakura (1988)
66	君津市山本	不明	藪層の最下部 (MIS 10.2～MIS 9.3)	右下顎第 2 大臼歯	足寄動物化石博物館	沢村・間島(1988)
東京都						
67	板橋区志村西台町	1957 年	東京層上部 (MIS 5.5 付近)	切歯片 (NMNS-PV3727)，左第 2 大臼歯？	国立科学博物館	Hasegawa (1972), Tomida and Sakura (1988)
68	板橋区徳丸	1970 年	東京層上部 (MIS 5.5 付近)	寛骨片 (NMNS-PV8985)	国立科学博物館	Hasegawa (1972), Tomida and Sakura (1988)
69	板橋区加賀町 1 丁目 10 番	1966 年	上泉層(MIS 7.5 付近)	下顎骨(第 2 大臼歯植立)，咬板 3 点	板橋区郷土資料館	鹿間・長谷川(1969)
70	板橋区板橋町	1965 年	上泉層(MIS 7.5 付近)	左下顎咬板 1 点	板橋区郷土資料館	鹿間・長谷川(1969)
71	豊島区西池袋 1 丁目 1 番	1967 年	武蔵野II段丘堆積物(MIS 5.3)あるいは武蔵野I段丘堆積物(MIS 5.4)	左第 2 大臼歯が植立(発見時に破損して分離)していた下顎骨，別個体の右第 3 大臼歯，左下顎骨の後方，下顎結合部，左上腕骨の遠位部	不明 左下顎第 2 大臼歯のレプリカ(NMNS-PV9610)は国立科学博物館に保管	Shikama and Kanno (1970)
72	北区田端駅	1898 年	上泉層(MIS 7.5 付近)	左右下顎第 1 大臼歯，左切歯 (UMUT CV6002～6004)	東京大学総合研究博物館	Tokunaga (1906), 徳永(1933), 犬塚(1999), Inuzuka(2000)

73	台東区上野 2 丁目 18-5	1967 年	上泉層(MIS 7.5 付近)	上顎大臼歯 (NMNS-PV9619)	国立科学博物館	Hasegawa (1972), Tomida and Sakura (1988)
74	台東区池ノ端 2 丁目，元都電池之端七軒町駅の 30 m 東	1967 年	上泉層(MIS 7.5 付近)	切歯 (NMNS-PV9797)	国立科学博物館	Hasegawa (1972), Tomida and Sakura (1988)
75	台東区東上野 3 丁目 28 番地	1959 年	上泉層(MIS 7.5 付近)	右切歯 (NMNS-PV7461)	国立科学博物館	尾崎(1959)
76	台東区上野 5 丁目 25 番地 6 あるいは 7 号	1962 年	不明，上泉層 (MIS 7.5 付近)あるいは藪層(MIS 9)	右上腕骨 (NMNS-PV5388)	国立科学博物館	Hasegawa (1972), Tomida and Sakura (1988)
77	台東区上野 3 丁目，松坂屋前	1929 年	上泉層(MIS 7.5 付近)あるいは藪層(MIS 9)	臼歯破片 2 点，下顎骨片	不明	佐伯(1930), 徳永(1933)
78	台東区蔵前 3 丁目 1 番	1967 年	不明	切歯片 (NMNS-PV15153)	国立科学博物館	Hasegawa (1972), Tomida and Sakura (1988)
79	中央区日本橋浜町 2 丁目 37 番 2 号	1976 年	東京層(MIS 5.5 付近)？	全身の骨格(3 頭分が混在)	八王子市教育委員会(稲荷山行政資料保管等施設)	日本橋ナウマンゾウ研究グループ (1978, 1981), 犬塚・沢村(1985), 犬塚(1991), 高橋ほか(2022)
80	中央区日本橋本町 4 丁目 2	1971 年？	上泉層(MIS 7.5 付近)あるいは藪層(MIS 9)	大腿骨(NMNS-PV15152)	国立科学博物館	Tomida and Sakura (1988)
81	中央区日本橋本石町 2 丁目 1 番 1 号	1930 年，1933 年	東京層下部(MIS 5.5 付近)	切歯,左右下顎骨(第 3 大臼歯植立)，左右上顎第 3 大臼歯，体軸・体肢骨の一部	日本銀行本店(切歯，右上顎骨，右下顎骨の所在は不明)	徳永(1933), 直良(1954)
82	中央区日本橋室町 2 丁目 1 番	1951 年	東京層下部(MIS 5.5 付近)	左尺骨，肋骨 (NMNS-PV3726)	国立科学博物館	直良(1954), Tomida and Sakura (1988)
83	中央区日本橋 1 丁目 4 番 1 号	不明	上泉層(MIS 7.5 付近)あるいは藪層(MIS 9)	不明	不明	直良(1944, 1954)
84	千代田区岩本町 1 丁目 12-8	1980 年	不明	切歯 (NMNS-PV16860)	国立科学博物館	未報告(国立科学博物館データベース)
85	千代田区一番町，英国大使館前	1963 年	不明	下顎左右第 3 大臼歯(標本番号なし)	国立科学博物館	Hasegawa (1972)
86	渋谷区神宮前 6 丁目	1971 年	東京層下部 (MIS 5.5 付近)	頭蓋片，下顎骨，上下顎臼歯ならびに体軸・体肢骨 (NMNS-PV15001)	国立科学博物館	Hasegawa (1972), Tomida and Sakura (1988), 黒滝ほか(2010)
87	港区芝浦，浚渫作業現場	不明	不明	下顎骨片(第 2 大臼歯植立)	不明	Hasegawa (1972)
88	西多摩郡五日市町天正寺前，平井川河原	不明	不明	臼歯(残存しているのは咬板 1 枚)	京都大学地質学鉱物学標本陳列室	松本(1924), 直良(1944, 1954)
神奈川県						
89	川崎市高津区市下作延北ノ谷	1983 年	下末吉層下部層 (MIS 5.5 付近)	左上顎第 3 乳臼歯の咬板，右上顎第 3 乳臼歯の咬板片 (KPM-NNV 1238, 1239)	神奈川県立生命の星・地球博物館	長谷川ほか(1984), 小泉(1993)
90	横浜市鶴見区上末吉梶山	1967 年	下末吉層 (MIS 5.5 付近)	左下顎第 3 大臼歯 (NMNS-PV-9612)	国立科学博物館	長谷川(1969b), 長谷川ほか(1984)
91	横浜市鶴見区，鶴見川河口	1931 年	不明(下末吉層？)	右上顎第 3 大臼歯？(*Palaeoloxodon yokohamanus* のホロタイプ)	焼失	徳永(1934)
92	横浜市港北区東山田町	1987 年	4〜3 万年前 (MIS 3 後半)	咬板 (KPM-NNV 415)	神奈川県立生命の星・地球博物館	小泉ほか(1990)
93	横浜市緑区川和町	1988 年	オシ沼層下部層 (MIS 9)	環椎，上腕骨，肋骨，手根骨など破片も含めて約 50 点(KPM-NNV 461)	神奈川県立生命の星・地球博物館	小泉ほか(1990), 樽(1996)
94	横浜市保土ヶ谷区東川島町	1988 年	土屋層上部相当層 (MIS 5.5 付近)	咬板片 (KPM-NNV 414	神奈川県立生命の星・地球博物館	小泉(1993)
95	横浜市南区永田 2 丁目 25-3	1970 年頃	下末吉層？	右上顎第 3 大臼歯 (KPM-NNV 659)	神奈川県立生命の星・地球博物館	小泉(1993)
96	横浜市南区大岡	1913 年	不明	臼歯，切歯	不明	Y (1914)

97	横須賀市稲岡町，白仙山	1867 年	横須賀層大津砂泥部層 (MIS 5.5 付近)	下顎骨(第 3 大臼歯が植立) (NMNS-PV2209, 2228, 2234)	国立科学博物館， 学習院中高等科	Naumann (1881)， 長谷川(1968)， 赤塚・小泉(2000)， 蟹江(2016)
98	横須賀市長井 1 丁目	不明および 1964 年並びに 1970 年	宮田層 (MIS 10〜MIS 11？)	右上顎第 3 大臼歯(IGPS 8066)，右上下顎の第 3 大臼歯，体軸・体肢骨(YCM-GP 210)	東北大学総合学術博物館(自然史標本館)， 横須賀市自然・人文博物館	松本(1924)， Matsumoto (1929a)， 長谷川・蟹江 (1971)，樽(1996)
99	鎌倉市腰越	1966 年	竜口寺層 (MIS 5.3 付近)	切歯 2 点 (NMNS-PV15424)	国立科学博物館	Hasegawa (1972)， 平塚市博物館 (1984)
100	藤沢市渡内天岳院下	1975 年， 1977 年， 1980 年	下末吉層相当層 (MIS 5.5 付近)	同一個体の体軸・体肢骨多数 (KPM-NNV 100)	神奈川県立生命の星・地球博物館	高橋・野苅家 (1980)， 長谷川ほか(1982)
101	藤沢市白旗	1974 年	伊勢山辺シルト層 (MIS 6 付近)	左下顎第 3 大臼歯 (KPM-NNV 195)	神奈川県立生命の星・地球博物館 レプリカは国立科学博物館 (NMNS-PV15345) にある	町田・新井(2003)， 長谷川ほか(1984)
102	平塚市出縄	1983 年	土屋層 (MIS 6 付近)	咬板片	平塚市博物館	長谷川(1984)
103	平塚市上吉沢山田屋敷	1983 年	山入層 (MIS 5.3 付近)	下顎骨，体軸・体肢骨多数(標本番号は本文参照)	平塚市博物館	森・長谷川(1985)
104	平塚市土屋矢沢	1971 年	吉沢層 (MIS 5.5 付近)	右上顎第 3 乳臼歯	個人で保管	長谷川ほか(1984)
105	二宮町緑が丘 3 丁目	1986 年	二宮層群中里泥岩層 (中期更新世)	左下顎第 3 乳臼歯(HCM-6FV-235)	平塚市博物館	樽・森(2007)
106	中井町遠藤	1977 年	土屋層上部 (MIS 6 付近)	右上腕骨遠位部，右寛骨	不明	長谷川ほか(1984)
107	小田原市上町南	1977 年	藤沢層上部 (MIS 9)	切歯片	不明	長谷川ほか(1984)
108	小田原市小船	1969 年	藤沢層 (MIS 9)	切歯片	不明	長谷川ほか(1984)
109	小田原市小竹	不明	曽我山砂礫層	切歯 3 点 (KPM-NNV413-1)	神奈川県立生命の星・地球博物館	樽(1994, 2007)

2.3　中部地方

【新潟県】

1）柏崎市鯨波（くじらなみ）

1964 年 9 月，柏崎市鯨波の国道工事現場から 2 点の切歯化石の横断面と咬板 6 点が発見された（米山団体研究グループ，1965；歌代ほか，1966）．このうち，咬板は採集されたが，切歯は発掘されずに地層に残された．1986 年 8 月に，再びこの場所で国道の拡幅工事の計画が明らかになったことから，柏崎市教育委員会がナウマンゾウ化石の発掘調査を企画し，野尻湖発掘調査団に属する柏崎地区野尻湖友の会を中心とする市民参加の発掘調査が行われた（柏崎ナウマンゾウ研究会，1989a）．発掘地域の層準は安田層とされ，7 層準に区分された．このうち，ナウマンゾウ化石は，V 層と VII 層の 2 層準から産出した．VII 層からは左右の切歯が並んで産出したほか，臼歯片，咬板片などが発見された（図 2.20）．切歯 2 点は 1964 年に断面が確認されていたものである．V 層からは新たに左右第 1 大臼歯が植立した割れた上顎部および多数の骨片が発見された（柏崎ナウマンゾウ研究会, 1989b）．北川・高橋（2010）は，この左右の上顎第 1 大臼歯と同定されていた標本を，遠心部の形態および側面の形態から第 3 大臼歯と再同定した．

1986 年の発掘では，β 線法による ^{14}C 年代測定と石英粒子を使った熱蛍光（TL）年代測定も行われた．^{14}C 年代測定は V 層，VII 層にあった木片それぞれ 2 点について行われたが，VII 層の 1 点から 23,310 ± 620 BP という値が得られたほかは，年代測定の限界を越えた 33,000 年以上の年代値を示した（柏崎ナウマンゾウ研究会，1989b，1989c）．一方，蛍光年代測定では，V 層は 12.0 ± 2.1 万年前，VII 層では 8.9 ± 1.6 〜 11.1 ± 2.8 万年前までの値を示した（橋本・葉葺，1989）．柏崎ナウマンゾウ研究会（1989b，1991）は，それまで考えられてきた安田層は最終間氷期の堆積物であるという考えかた（高田平

図 2.20　柏崎市鯨波産の切歯の産状（1986 年）

野団体研究グループ，1965；柏崎平野団体研究グループ，1966）と，蛍光年代測定の年代が整合的であることから，安田層が最終間氷期の堆積物であると考えた．岸ほか（1996）でも，地形面の解析と橋本・葉葺（1989）の年代測定結果から，安田層を下末吉層に対比することに矛盾はないとした．標本は，柏崎市立博物館に保管されている．

2）糸魚川市大平湯川内突出黒穴（おおだいらゆのこうちつきだし）

歌代（1973）および糸魚川市役所（1976）によれば，1963 年頃（歌代（1973）に 10 年くらい前と記載されていることから）に，この場所で地滑りがあり，農業用水の入口が破壊された．地元の農家の人がその修理をしていた際に用水の底から臼歯を発見した．産出層準は不明である．発見場所の正確な標高は不明だが，歌代（1973）に「焼山山麓（450 ～ 500 m）に，かつてナウマン象が棲んでいたということになる」との記載がある．化石は，左下顎第 3 大臼歯である．フォッサマグナミュージアムに保管されている．レプリカは国立科学博物館（NMNS-PV15449）にある．

3）妙高市笹ヶ峰，ニグロ川河原

2013 年 9 月，この場所のニグロ川河原（標高 1,230 m 付近）で臼歯が発見された．発見場所の 30 m 上流の左岸には直前の大雨で崩れた場所が見られ，そこには笹ヶ峰湖成層の礫層が露出していたことから，この層準から産出した可能性が高いとされた（近藤，2014）．笹ヶ峰湖成層は野尻湖層に対比されている（早津，1985）．

近藤（2015）は，この標本の AMS ^{14}C 年代測定を行い，37,370 ± 240 BP（δ^{13}C 補正値）の値を得た．IntCal 13 を用いた較正年代は 42,031-41,641 cal BP であり，この年代値は野尻湖層立が鼻砂部層 T7 ユニットの層準にあたるとした．標本は右下顎第 3 大臼歯である（近藤，2014）．野尻湖ナウマンゾウ博物館に保管されている．

4）佐渡沖西方日本海海底，白山瀬付近

1980 年 6 月，新潟市の底引き網漁船が，佐渡島と能登半島の間にある白山瀬付近（北緯 38 度 24 分，東経 137 度 17 分）の水深 430 m の海底から左下顎第 3 大臼歯を採集した（高橋ほか，1982）．高橋ほか（1982）は白山瀬標本と呼んだ．野尻湖ナウマンゾウ博物館に保管されている．

［備考］

Tomida and Sakura（1988）は，長岡市小国町武石からの *Palaeoloxodon* sp. ？の第 3 大臼歯？（NMNS-PV15156）を記載している．国立科学博物館の標本を観察したところ，咬板の形態や歯冠高の高さなどから判断して，この標本はパレオロクソドン属のゾウではなく，マムサス属のムカシマンモス *Mammuthus protomammonteus* に同定できるものである．

また，産地や産出層準が不確実ながらも新潟県五泉市菅沢産の可能性のある個人保管の *Palaeoloxodon* sp. と同定された左上顎第 2 大臼歯が報告されている（柏崎ナウマンゾウ研究会，1987）．この臼歯と共に由来が書かれた文章が保管されている．それによれば，蒲原郡田上村の東方にあった菅ノ沢（現在五泉市菅沢）に棲んでいた大蛇を高僧の泰澄（たいちょう）（682 － 767 年）が退治したが，後にこの沢の水を落とした時に水底から大蛇の骨が現れた．それから数百年がたって，その沢に田んぼが開墾され，隣村の旧家にこの蛇の歯 2 枚，大骨，角などが伝えられた．江戸時代の享保（1716 － 1736 年）の頃に，この旧家から現在保管している個人宅に歯 1 枚を持参して後継者になった人がいたと記されている．この文章

以外にも 1924 年 2 月に京都大学理学部地質学鉱物学教室の中村新太郎教授がこの臼歯を *Elephas namadicus* と同定した文章も残されている（柏崎ナウマンゾウ研究会，1987）．

【富山県】

5）南砺市祖山

松本（1924）は，「越中國東礪波郡平村五ケ山，祖山産」の右下顎第 3 大臼歯を新種トクナガゾウ（*Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *tokunagai*）として記載した．直良（1954）では「右側上顎第 3 後臼歯」（12 項）としているがこれは誤りである．産出層準は不明である．記載では，「稜式は a ＋ 11 ＝ ca × 13 ×であり，長さは現存部二五八粍にして，完全なりしならんには二九五粍内外はあったであろう」としており，また Matsumoto（1929b）では「Judging from the general shape of the molar, two more ridges in all likelihood, might have originally been present anterior to the most anterior ridge as preserved」としていることから，Matsumoto（1929b）はこの標本の咬板の数は 15 枚と推定していたことが伺われる．また，この標本の特徴としては，低歯冠，咬板頻度が 5，個々の咬板の特徴としては内外に狭く前後に広い，咬合面において咬耗があまり進んでいないことのほか，咬板の菱形歯湾曲は弱いが，よく咬耗した咬板では菱形が明瞭であり，隣接するエナメル輪が接すること，エナメル質は厚く（2.5 ～ 3 mm），その褶曲は粗であるが弱いことなどをあげている．また，標本の化石化が進んでいることも指摘している．

Makiyama（1938）は，トクナガゾウをナウマンゾウの変異としながらも，*Elephas namadicus tokunagai* として独立した亜種とした．高井（1939）は，松本の指摘した菱形のエナメル輪の形態は，よく咬耗したナウマンゾウの臼歯において見られることからナウマンゾウのシノニムとした．直良（1944）は「人によつては，之をアルキヂスコドン屬のものだと見る向きもあるやうだが，寧ろナルバダ象の一族の原的歯相をもつたものだと解してゐる」（37 ～ 38 頁）として，パレオロクソドン属の古い種と考え *P. tokunagai* としている．しかし，一方で，直良（1954）はその産地リストでは *P. tokunagai* と別種にしながらも，本文中では「たしかに，この象歯の歯相は細形であって，稜が厚くて一見ナウマン象の臼歯には似ていないように思われるが，それは程度の差こそあれ，私にいわしむれば，ナウマン象の域を出るものではないということが出来るだろうと考えている」（12 頁）としており，直良がトクナガゾウをナウマンゾウの変異としていたことが伺われる．Hasegawa（1972）や高橋（1991d）は，ナウマンゾウのシノニムとした．国立科学博物館（NMNS-PV2208）に保管されている．レプリカは京都大学地質学鉱物学標本陳列室（KUJC95002）にある．

なお，Matsumoto（1929b）では，*P. tokunagai* の参考標本として，京都帝国大学地質学教室所蔵の右下顎第 2 大臼歯をあげ，これを *P. tokunagai junior* として命名した．この標本は，現在京都大学地質学鉱物学標本陳列室（KUJC95001）に保管されている．産地や層準は不明である．歯種は右下顎第 3 大臼歯と思われる．

6）富山市長川原（なんかわら）

1978 年 12 月，中新川郡大沢野町長川原（当時）の神通川左岸の土砂採取現場から左右の下顎第 3 大臼歯が発見された．産出層準は大沢野礫層に対比される礫層中に挟まれた泥層からであり，その泥層にはブナの殻斗が含まれていた（藤井ほか，1980）．礫層上部の泥層に含まれていた木片は，β 線法による ^{14}C 年代測定が行われ，31,540 BP という値が報告された（藤井ほか，1980）．富山市科学博物館に保管されている．

【石川県】

7）七尾市能登島半浦町

松本（1924）にナマディクスゾウ（*Palaeoloxodon* (*Loxodonta*) *namadicus*）の産地として「能登国半ノ浦産，京都大学所蔵」との記載がある．鹿間（1937a）では「能登鹿島郡西島村半ノ浦海底（層位未詳，満俺採掘の折発見，京大地質学教室蔵）」

と記載されている．直良（1944，1954）でも同様に記載されている．このことから能登島で行われていたマンガン鉱採取の際に発見されたことが伺われる．部位は右上顎第２大臼歯である．現在，京都大学には原標本は保管されておらず，石膏レプリカ（KUJC95136）が保管されている．国立科学博物館にもレプリカ（NMNS-PV2883）がある．

8）七尾市

直良（1944，1954）の産地リストに，「鹿島郡七尾町（津向段丘層）」の記載がある．稲田（1989）は，Matsumoto（1929a）がヤベゾウ（*Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *namadica yabei*）の産地のひとつとして記載した「coast of Nanao Bay」が，本標本を指す可能性があるとしている．

【長野県】

9）上水内郡信濃町，野尻湖立が鼻

1948 年 10 月，湖畔に建つ旅館の主人が野尻湖の湖岸で臼歯を発見したことがきっかけとなり（冨沢，1956），その産出層準を確認するために 1962 年 3 月に第 1 次湖底発掘が行われた（野尻湖発掘調査団，1975）．1964 年 3 月に行われた第 3 次湖底発掘では，大型哺乳類の化石と共に旧石器の薄片も発見され，これ以降，大型哺乳類と旧石器の関わりが注目されるようになった．

1976 年夏からは，野尻湖に隣接する仲町丘陵に旧石器人類のキャンプ地を求め，陸上発掘が行われるようになった．以後，市民参加の総合的な調査が継続され，2020 年までに湖底発掘 22 回，陸上発掘 8 回が行われ，多数の動植物化石や考古遺物などが採取された．このうち，ナウマンゾウ化石は破片まで入れると 5,900 点近くに及ぶ．野尻湖産のナウマンゾウを含む脊椎動物化石の発掘報告とその研究成果に関しては，数多くあることから文中での引用は省略し，それらをリストとして紹介する．なお，リストの作成においては，2010 年までは野尻湖哺乳類グループ（2011）を参考にした．

また，得られた成果については，後述する項目

図 2.21　上水内郡信濃町，野尻湖立が鼻における第 21 次発掘風景（2016 年撮影）
野尻湖発掘調査団提供

ごとの研究成果のまとめの中で示す．産出層準は，野尻湖層の海端砂シルト部層 U2 ユニット～立が鼻砂部層 T7 ユニット（旧区分の下部野尻湖層 III ～上部野尻湖層 I）で，その年代は 6 ～ 3.8 万年前（MIS 3）である．ナウマンゾウの足跡化石も発見されている（野尻湖発掘調査団足跡古環境班，1992；野尻湖発掘調査団第 16 次発掘足跡化石調査班，2008）．野尻湖からの標本は，1 頭分がまとまっては産出していないものの，同一地点の限られた年代からの多量の臼歯化石や体の骨であり，層位的にも明確であることからその価値は高いといえる．標本は，野尻湖ナウマンゾウ博物館に保管されている．

【野尻湖産ナウマンゾウ関連文献】

平山達也・鈴木久仁博（2020）ナウマンゾウ臼歯の歯冠セメント質について．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(28)，85-95.

犬塚則久・長谷川善和・野苅家 宏（1975）ナウマンゾウの茎状舌骨について．地球科学，29，36-44.

Inuzuka, N., Hasegawa, Y., Nogariya, H. and Kamei, T. (1975) On the Stylohyoid bone of Naumann's elephant (*Elephas naumanni* Makiyama) from Lake Nojiri. Memoirs of the Faculty of Science, Kyoto University, Series of Geology and Mineralogy,

41, 49-65.
亀井節夫（1963）野尻湖層産の哺乳動物化石. In：豊野層団体研究グループ・信州ローム研究会（編）野尻湖湖底の第一次発掘調査報告, 4-7.
亀井節夫（1965）野尻湖とナウマン象. In：第 4 回野尻湖底発掘事務局（編）野尻湖底発掘調査資料，3-5.
亀井節夫（1968）哺乳動物を中心とした古生態の復元. 地質学論集，(3)，37-44.
亀井節夫・野尻湖発掘調査団（1976）後期洪積世の哺乳動物相と古生態－野尻湖の発掘の成果を中心に. In:日本地質学会･日本古生物学会(編著）陸の古生態－古生態学論集 I，共立出版，東京，22-41.
亀井節夫・小野寺信吾（1973）ナウマン象とオオツノジカ. 第四紀（第四紀総合研究連絡誌），(18) 野尻湖発掘特集号，34-39.
Kamei, T. and Taruno, H.（1973）Note on the occurrence of the latest Pliocene mammals from Lake Nojiri (part 1). Memoirs of the Faculty of Science, Kyoto University, Series of Geology and Mineralogy, 39, 99-122, pls.4-11.
小寺春人・野尻湖哺乳類グループ（2008）第 15 次野尻湖発掘の化石小片を分析機器により再同定した例. 野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(16)，107-110.
「国土と教育」編集部（1975）陸の上からもナウマンゾウの化石が！！－ 1974 年秋の発掘調査から. 国土と教育，(29)，築地書館，東京.
近藤洋一・間島信男・野尻湖哺乳類グループ（2007）野尻湖層の脊椎動物化石と古環境. 亀井節夫先生傘寿記念論文集，117-126.
近藤洋一・杉田正男（2015）長野県天然記念物指定野尻湖産大型哺乳類化石群（ナウマンゾウ・ヤベオオツノジカ・ヘラジカ）. 野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(23)，1-75.
古脊椎動物グループ（1975）ナウマンゾウの化石. In：野尻湖発掘調査団，野尻湖の発掘 1962-1973，共立出版，東京，124-153.
熊井久雄・赤羽貞幸・野尻湖発掘調査団（1981）最終氷期における野尻湖の自然環境. 第四紀研究，20，175-189.
真野勝友・斎藤　昇（1975）条痕を“うきぼり”にする－第 6 次野尻湖発掘調査で得られた加工象牙片と生痕化石. 地球科学，29，ii-iia.
間島信男（1997）野尻湖産ナウマンゾウの特徴. 野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(5)，47-54.
間島信男（2005）ナウマンゾウの体重の推定. 野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(13)，1-4.
間島信男・野尻湖哺乳類グループ（1997）野尻湖産ナウマンゾウ化石の年齢構成. 野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(5)，41-46.
三島弘幸・野尻湖哺乳類グループ（1990）第 9 次野尻湖発掘で得られたナウマンゾウの雌の切歯化石. 化石研究会会誌，23，19-23.
中井信之・中村俊夫・有田陽子・森 育子・亀井節夫・秋山雅彦（1992）哺乳動物化石の ^{14}C 年代測定と ^{13}C による環境変動の解明：野尻湖ナウマンゾウ・オオツノシカ，関東地方ニホンジカを中心として. 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書，(3)，7-28.
野尻湖発掘調査団（編著）（1997）最終氷期の自然と人類. 共立出版，東京，229p.
野尻湖発掘調査団足跡古環境班（1992）上部更新統の野尻湖層で発見されたナウマンゾウの足跡化石. 地球科学，46，385-404+i-v.
野尻湖発掘調査団（2018）野尻湖のナウマンゾウ－市民参加でさぐる氷河時代. 新日本出版社，165p.
野尻湖発掘調査団事務局（1993）第 12 次野尻湖発掘. 地質学雑誌，99，xi-xii.
野尻湖発掘調査団第 16 次発掘足跡化石調査班（2008）伝九郎用水出口付近に分布する長鼻類足跡化石について（概報）. 野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(16)，65-74.
野尻湖地質グループ（2016）野尻湖西岸大崎におけるナウマンゾウ化石包含層. (24)，33-45.
野尻湖哺乳類グループ（1980）野尻湖層産のナウマンゾウ化石. 地質学論集，(19)，167-

192，pls. I-X.
野尻湖哺乳類グループ（1984）第 8 次野尻湖発掘で産出したナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）頭蓋化石．地団研専報，(27)，157-164.
野尻湖哺乳類グループ（1984）野尻湖層産のナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）切歯化石．地団研専報，(27)，165-174.
野尻湖哺乳類グループ（1987）野尻湖層産の脊椎動物化石（1984-1986）．地団研専報，(32)，137-158.
野尻湖哺乳類グループ（1990）野尻湖層産の脊椎動物化石（1987-1989）．地団研専報，(37)，111-134.
野尻湖哺乳類グループ（1993）野尻湖層産の脊椎動物化石（1990-1992）．野尻湖博物館研究報告，(1)，29-52.
野尻湖哺乳類グループ（1993）第 6 回陸上発掘で産出したナウマンゾウ化石．野尻湖博物館研究報告，(1)，167-175.
野尻湖哺乳類グループ（1996）野尻湖産の脊椎動物化石(1993-1995)．野尻湖博物館研究報告，(4)，41-64.
野尻湖哺乳類グループ（1996）第 6 回野尻湖陸上発掘のナウマンゾウ化石産出層準の再検討と第 7 回野尻湖陸上発掘で産出した骨化石．野尻湖博物館研究報告，(4)，165-168.
野尻湖哺乳類グループ（2000）野尻湖産の脊椎動物化石（1996-1999）．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(8)，29-44.
野尻湖哺乳類グループ（2003）野尻湖産の脊椎動物化石（2000-2002）．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(11)，57-77.
野尻湖哺乳類グループ（2006）野尻湖産の脊椎動物化石（2003-2005）．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(14)，55-69.
野尻湖哺乳類グループ（2008）第 16 次野尻湖発掘で産出した脊椎動物化石．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(16)，23-32.
野尻湖哺乳類グループ（2010）第 17 次野尻湖発掘で産出した脊椎動物化石．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(18)，33-50.
野尻湖哺乳類グループ（2010）長野県信濃町の上部更新統野尻湖層からヘラジカ化石の初めての産出．地球科学，64，219-233.
野尻湖哺乳類グループ（2011）野尻湖産脊椎動物化石文献目録．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(19)，1-7.
野尻湖哺乳類グループ（2012）第 18 次野尻湖発掘で産出した脊椎動物化石．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(20)，35-47.
野尻湖哺乳類グループ（2014）第 19 次野尻湖発掘の成果および III 区 F 列の脊椎動物化石について．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(22)，51-64.
野尻湖哺乳類グループ（2016）第 20 次野尻湖発掘で産出した脊椎動物化石．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(24)，47-65.
野尻湖哺乳類グループ（2016）野尻湖大崎で産出したナウマンゾウ化石．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(24)，67-76.
野尻湖哺乳類グループ（2018）第 21 次野尻湖発掘で産出した脊椎動物化石．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(26)，39-52.
野尻湖哺乳類グループ（2020）第 22 次野尻湖発掘で産出した脊椎動物化石．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(28)，47-57.
野尻湖花粉グループ（1993）第 6 回陸上発掘におけるナウマンゾウ化石産出層準の古環境．野尻湖博物館研究報告，(1)，195-202.
野尻湖ナウマンゾウ博物館（2003）ナウマンゾウの狩人を求めて．野尻湖ナウマンゾウ博物館展示解説，56p.
沢田　健・有田陽子・中村俊夫・秋山雅彦・亀井節夫・中井信之（1992）加速器質量分析計を用いた ^{14}C 年代測定による野尻湖層の編年．地球科学，46，133-142.
高橋啓一･犬塚則久（1991）ナウマンゾウの変異．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，築地書館，東京，147-155.
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臼歯の形態と変

異．化石研究会会誌，24，7-32.
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)，35-41.
樽野博幸（1997）日本列島における後期更新世の哺乳動物相と野尻湖発掘．野尻湖産ナウマンゾウ博物館研究報告，(5)，35-39.
樽野博幸・加藤禎夫（1997）第 2 章 ナウマンゾウのいた時代．In：野尻湖発掘調査団（編著）最終氷期の自然と人類，34-57，共立出版，東京.
樽野博幸・間島信男（1996）4 湖周辺の動物相．URBAN KUBOTA，35，30-43.
冨沢恒雄（1956）長野県北部野尻湖周辺の地層と象化石．地質学雑誌，62，409-414.

10）上水内郡信濃町大崎

計画的に発掘が継続されている信濃町立が鼻の野尻湖湖畔から南に約 800 m の場所で，2012 年 10 月に野尻湖発掘調査団地質グループと人類考古グループの合同調査が行われ，湖岸から 50 m ほど離れた水位が低下していた湖底 4 か所から，咬板片が発見された．うち 1 か所からは本体の臼歯が確認されたことから，2013 年 3 月に発掘調査が行われた．その結果，臼歯 4 点と骨片が発見された．産出層準については，臼歯は野尻湖層立が鼻部層 T7 ユニット，骨片はそれよりも下位の T1 ～ T3 ユニットであった（野尻湖哺乳類グループ，2016；野尻湖地質グループ，2016）．野尻湖ナウマンゾウ博物館（OS13Q 13-1a，13-1b，13-2，18-1，18-2）に保管されている．

11）上水内郡信濃町，仲町丘陵

1991 年 7 月，野尻湖発掘の第 6 回陸上発掘において，下顎骨片（91 Ⅰ B6-1）と右下顎第 3 大臼歯（91 Ⅰ B6-2）が発見された．産出層準は，野尻湖哺乳類グループ（1993）では貫ノ木層中の青灰色砂礫層の下底付近としたが，野尻湖花粉グループ（1993）は，花粉組成からは下部野尻湖層 IIIA1 ～下部野尻湖層 IV の中のいずかの層準とした．1974 年 10 月に行われた仲町丘陵の地質調査においてもほぼ同じ場所から臼歯（左下顎第 3 大臼歯（74 Ⅰ A5-1），右下顎第 3 大臼歯（74 Ⅰ A5-2），咬板片（74 Ⅰ A5-3））が発見されているが（「国土と教育」編集委員会，1975；野尻湖哺乳類グループ，1993），その層準は中部野尻湖層 I としている（野尻湖発掘調査団事務局，1993）．咬板片は左下顎第 3 大臼歯の一部と考えられている．野尻湖ナウマンゾウ博物館に保管されている．

12）上水内郡信濃町柏原 93，明専寺の境内

1962 年 6 月，上記の場所にある明専寺の境内に防火貯水槽が作られることになり，その工事が行われた．その際に，地表下約 1 m の青色をおびた粘土層より臼歯が発見された（中村，1988）．小林（1968）には「昭和 30 年」として標本の写真が掲載されている．標本は上顎第 3 大臼歯である．野尻湖ナウマンゾウ博物館に保管されている．

13）上水内郡信濃町柏原，黒姫駅構内

1979 年 10 月，国鉄信越線黒姫駅構内（当時）において融雪排水溝の工事を行っていた際に，地表下約 1.5 m より右切歯の基部が発見された（中村，1988）．産出層準は，巨礫まじりの砂礫層であり，上部野尻湖層 I に相当する上部古間層とされた（中村，1988；野尻湖哺乳類グループ，1984b）．野尻湖ナウマンゾウ博物館に保管されている．

14）中野市小田中姥懐（うばふところ）

1971 年 6 月，この場所で行われていた宅地の造成工事現場において，削り取った土砂の中から臼歯 2 点が発見された（古象団体研究会，1973）．産出層準は，化石に付着していた堆積物を基に，角礫よりなる崖錐性堆積物から産出したとされており，その中に含まれていた木片の β 線法による ^{14}C 年代測定値は，31,700+3,500-2,400 ～ 19,350 ± 600 BP と報告された（古象団研研究会，1973；冨沢，1979）．冨沢（1979）は，この産出層を小田中層と呼び，野尻湖層に対比されるとした．標本は右下顎第 2 大臼歯および右下顎第 1 あるいは第 2 大臼歯とした（古象団研研究

会，1973）．古象団研研究会（1973）では，保管場所は信州大学理学部地質学教室としているが，現在は中野市立博物館に保管されている．中野市の有形文化財に指定されている．レプリカは野尻湖ナウマンゾウ博物館にある．

15）長野市西長野，裾花川左岸の崖

1970 年 8 月，この場所の地質調査をしていた信州大学の学生が，河床より約 2 m 上方の砂礫層中から咬板片を発見した（冨沢，1979）．産出層準については，豊野団体研究グループ（1977）は南郷層に対比したが，冨沢（1979）は旭山層の下部層準に相当するとした．野尻湖ナウマンゾウ博物館（NMQM06）に保管されている．

16）小県郡青木村当郷区塩ノ入

1936 年 6 月，小県郡浦里村当郷区字藍野（当時）で行われていた貯水池の工事中に，地表下 5 m の深さからナウマンゾウの臼歯とシカ類のツノ化石が発見された（八木，1942）．地名については，甲田・石和（1963）では青木村当郷区塩之入竹花としている．産出層準は，八木（1942）は「青木岩」とし，千曲層相当層と考えたが，甲田・石和（1963）は塩田累層，飯島ほか（1969）では層準不明としながらも新期上小湖成層の可能性が高いとした．標本は右上顎第 3 大臼歯とされている（八木，1942；飯島ほか，1969；大島，1988）．上田市立博物館に保管されている．レプリカは野尻湖ナウマンゾウ博物館にある．

17）上田市本郷下本郷

1956 年 1 月，塩田町下本郷善明（当時）の個人宅の井戸を掘削中に，地表下 5 m の深さから発見された（甲田・石和，1963）．産出層準については，甲田・石和（1963）は「河床礫層の下位にあたる青灰色の細粒砂岩層」から産出したとし，それを塩田累層とした．飯島ほか（1969）は，この地層を新期上小湖成層と呼んだが，大島（1988）は後期更新世初頭の塩田層の上限付近とした．標本は右下顎第 2 大臼歯である（甲田・石和，1963；飯島ほか，1969；大島，1988）．上田市立博物館に保管されている．レプリカは野尻湖ナウマンゾウ博物館にある．

18）小諸市耳取

2001 年 10 月，同市の愛石家によって小諸市耳取の千曲川河原から下顎臼歯が発見された（信濃毎日新聞，2001）．産出層準については，近藤・小寺（2019）は御馬寄層の可能性が高いとした．標本は左下顎第 1 大臼歯である（近藤・小寺，2019）．野尻湖ナウマンゾウ博物館に保管されている．

19）佐久市八幡

1929 年 4 月，北佐久郡浅科村八幡（当時）の個人宅で，深さ 6 m の井戸を掘削した際に，搬出した「凝灰質頁岩」中から臼歯が発見された．同時に流木や淡水貝の化石も産出した（八木，1931）．八幡の標高は 665 m である．化石について，八木（1931）は「完全のもの一個　破片とみるべきもの三個」とし，完全としたものは「下顎右側の第二眞臼歯」，破片としたものは「下顎左側？第二眞臼歯」と「極めて幼者の歯」，そしてその破片かもしれない「同じく極めて幼者の歯」とした．大島（1988）は，このうち「第二眞臼歯」とした歯を，その大きさから第 1 大臼歯以下の歯種としている．

産出層準は，八木（1931）は千曲層としたが，飯島ほか（1956）は岩尾累層相当層の扇状地礫層に，八ヶ岳団体研究グループ（1988b）は後期更新世初頭の御馬寄層とした．標本は，当初、浅科村（当時）の浅科中学校に寄贈されたが，2016 年に佐久市教育委員会文化振興課文化財事務所に所管が変更となり，現在は文化財事務所考古遺物展示室に保管されている．レプリカは国立科学博物館（NMNS-PV2882）と佐久市立浅科中学校に保管されている．著者が国立科学博物館に保管されている石膏レプリカを観察したところでは，歯種は右下顎第 4 乳臼歯である．

20）佐久市御馬寄駒寄

1920 年代終わり，南佐久郡岸野村相濱（当時）

の千曲川に合流する石月川（冨沢（1981）では「石突川」としている）の左岸の凝灰質砂岩中から臼歯片が発見されたとの報告がある（八木，1931）．その標高は 660 m である．

産出層準については，八木（1931）では地域の人が「凝灰質砂岩中から偶然発掘したもの」とし，その地層を千曲層としたが，実際は石月川の川底で漁網にかかって拾われたことが後に明らかになっている（木崎，1955；飯島ほか，1956；斉藤・斉，1967）．大島（1988）は，御馬寄層か海ノ口泥流から産出した可能性が高いとした．標本は下顎臼歯片である．戸隠地質化石博物館に保管されている．また，レプリカは国立科学博物館（NMNS-PV2896）および京都大学地質学鉱物学標本陳列室（KUJC95108）に保管されている．国立科学博物館および京都大学地質学鉱物学標本陳列室に保管されている石膏レプリカを観察したところ，歯種については左下顎第 3 大臼歯と同定できたが，咬合面が不明瞭なため，種の同定には至らなかった．

21）南佐久郡南牧村海ノ口

1934 年 10 月，この場所から下顎臼歯が発見された（井出，1936）．その標高は約 1150 m である．産出層準について，井出（1936）は「八木（1928a）の千曲層に概ね対比し得る」とした．斉藤・斉（1967）は，野辺山原を構成する野辺山原層の下部層と同時異相とした．大島（1988）は今後の検討が必要であるとしながらも「八ヶ岳団体研究グループ（1988a）の中部南佐久累層Ⅲ」の可能性を指摘した．標本は，下顎第 1 大臼歯とされている（冨沢，1981）．南牧村役場に保管されており，村指定の天然記念物になっている．

22）諏訪郡富士見町落合

1990 年 7 月，落合小学校（閉校）近くを流れる矢の沢川の上流で，釣りをしていた人が左岸の粘土層の中から臼歯を偶然発見した．近藤（1999）は矢の沢標本と呼んだ．産出層準は，韮崎岩屑流堆積物とされており，その粘土質シルトのブロックの中より産出した（小池ほか，1992）．産出層準については，鮎沢ほか（1991）や薩摩林（1999）は，上部更新統土石流堆積物としたが，近藤（1999）は層序関係や層相から韮崎岩屑流堆積物が包含層であるとした．化石は右上顎第 3 大臼歯である（近藤，1999）．発見された場所の標高が 850 m と高く，化石を含んでいた岩屑流がさらに上流から流れたと推定されることから，ナウマンゾウの生息場所はかなり高い標高であったとしている（近藤，1999）．井戸尻考古館に保管されており，町指定天然記念物となっている．

［備考］

直良（1944，1954）の標本リストに「長野県長野市（層位未詳，京城科学館蔵）」とされたナウマンゾウが記載されている．詳細は不明である．京城科学館は，1907 年～ 1926 年まで韓国ソウル南山北麓にあった朝鮮総督府が新庁舎に移転後，その建物を利用して作られた恩賜科学館のことであると思われる．現在，この場所にはソウルアニメーションが建っている．

1925 年に南佐久郡八千穂村畑中畑十二明神下（当時）よりゾウ類の臼歯が発見された．八千穂村は 2005 年に合併し，佐久穂町となった．八木（1928a）は，トロゴンテリゾウ *Elephas trogontherii* に同定したが，京都大学の亀井節夫は，ナウマンゾウの右上顎第 2 あるいは第 1 大臼歯とした（北八ヶ岳サブグループ，1980）．産出層準については，八木（1928a）は更新統最下部の千曲層としたが，大島（1988）は八ヶ岳団体研究グループ（1988b）の層序によれば，後期更新世初頭の畑八礫層に相当するとした．近藤ほか（2018）は，この標本の外部形態と X 線 CT 画像による内部形態の観察を基に再検討を行い，ムカシマンモスゾウの左上顎第 4 乳臼歯であるとした．標本は，町指定の天然記念物になっている．

八木（1928b）に，文政 6 年（1826 年）5 月中旬に信濃国下小田切村（現在上伊那郡宮田村南割区）で用水を掘っている際にゾウ類の臼歯と思われるものが発見され，後に京都帝国大学の中村新太郎が付近の地質調査した折に保管されている民家を訪ねたが，すでに実物はなかったのと記載

がある．詳細は不明である．

【山梨県】

23）山梨市南，兄川河床

1961 年 7 月，この場所の菊水橋と長窪橋の中間地点で行われた台風災害に関係した河川工事によって，ゾウ類の臼歯や肋骨などが発見された．それらは，早稲田大学の直良信夫によってナウマンゾウのものであると同定された．同年 8 月には，地元の高校教師と生徒によって発掘調査が行われ，さらに骨化石が発見された．これらは 1979 年に保存処理作業と同定作業が行われ，別個体の右下顎第 3 大臼歯 2 点，肋骨，上腕骨などのほかに，大型のシカ類のツノが含まれていることが確認された．1974 年には，この場所の下流から新たにナウマンゾウの臼歯が発見されている（甲府盆地第四紀研究グループ，1967；直良，1968；山梨県考古学協会編，1983，1998；山梨県教育委員会・山梨県土木部，1995）．

また，1994 年には，1961 年の化石発見場所で河川改修工事が行われることになったことから，4 月および 7 月に山梨県教育委員会と山梨県埋蔵文化財センターが発掘調査を行った．その結果，ナウマンゾウの大臼歯片や坐骨，シカ属の右ツノ片，種類不明の腸骨片などが発見された．これらも含めて，この地点から産出した標本を再同定した間島（1995）は，1961 年に発掘された標本は約 60 点あり，その中に右下顎第 3 大臼歯 1 点，右上顎第 2 大臼歯 1 点，大臼歯破片数点，肋骨および肋骨片約 20 点，大型のシカ科のものと思われる肢骨 2 点が含まれていること，また，個体数や上腕骨の存在については確認できなかったことなどを報告した．

層準に関しては，ゾウ化石が発見された砂礫層は請地礫層相当層とされ（甲府盆地第四紀研究グループ，1967，1969；大村・手塚，1988），その層準とほぼ同層準の材化石を β 線法による ^{14}C 年代測定した結果は，30,800+2,100-1,600 BP であった（甲府盆地第四紀研究グループ，1967）．

一方，河西（1995）は，ナウマンゾウ化石を含む地層が，請地礫層と岩相が必ずしも一致しないこと，請地礫層との層位関係が不明確であること，この地層の分布が局所的であることなどから，化石を包含していた地層を江曽原層と新称した．その上で，この地層の時代として，^{14}C 年代測定によって得られた約 3 万年前という値と調和的な請地礫層の同時異相と解釈する場合と，約 10 万年前の御岳第 1 テフラ（On-Pm1，町田・新井，2003）より古い相川層に対比できるとするふたつの考え方を示した．同時に報告されたナウマンゾウの骨化石の AMS ^{14}C 年代測定の結果は，15,780 ± 380 BP であったが，これは骨の保存が悪く十分な量のコラーゲンが得られなかったことから，年代の若返りが起こったと結果であるとされた．また，ナウマンゾウ化石の上下の層準から採取された木片の年代値は，β 線法における測定限界を越える 36,000 年前以上の年代値が出たことから，ナウマンゾウ化石の年代は少なくともこの年代値よりは古いと推定されている（中村，1995）．

山田（2021）は，兄川から産出している臼歯のうち，咬合面の保存状態が良好な上顎第 2 大臼歯（標本番号 AG02）を用いて，そのマイクロウェア解析を行った．その結果，現生の植物食哺乳類に比べて長さ，幅ともに非常に大きなマイクロウェアが確認されたことから，「疎林から森林にかけての植生環境において，草本よりも，むしろ樹皮や小枝などを含む木本葉類を重要な餌資源のひとつとしていたことが示唆された」とした．標本は，山梨市立八幡小学校に保管されている．

24）甲府市緑ケ丘 2 丁目 10-1 地先，相川河床

発見年については，保坂・河西（1986）では 1984 年となっているが，間島ほか（1992）では 1983 年 8 月となっている．発見場所付近にある運動公園の東側から発見された（保坂・河西，1986）．化石が発見された河床には，砂層・シルト層・礫層からなる地層が分布しており，間島ほか（1992）はこれを相川層と新称した．産出層準は御岳第 1 テフラ（On-Pm1）のやや下位とされている（間島ほか，1992）．On-Pm1 の年代は，約 10 万年前と考えられている（町田・新井，

2003）．一方，本標本の咬板の一部を試料としたAMS^{14}C 年代測定では，30, 542 ± 2,427 BP という値が得られた（中井ほか，1991）．

間島ほか（1992）では，AMS^{14}C 年代測定が層序学的な検討から得られた年代と異なる原因として，測定した試料の保存が悪いことや試料の汚染による年代の若返りの可能性を指摘した．標本は，遠心部の 6 枚の咬板が残存する右上顎第 3 大臼歯と遠心部の 5 枚の咬板が残存する左上顎第 3 大臼歯である．両者は，同一個体である可能性が高いとされている（間島ほか，1992）．山梨県立考古博物館に保管されている．

【静岡県】

25）静岡市清水区南矢部

清水市南矢部（当時）にある谷の上流 600 m の地点（有度丘陵の東北麓）で行われていた道路工事の際に，礫層中から左上顎臼歯が発見された（土，1958）．発見年は 1958 年頃と推定される．産出層については，土（1958）は久能山礫層の最下部に近いとした．横山ほか（2019，2020）でも同様に久能山層松村礫シルト部層の基底付近としている．久能山層は，古安倍川のファンデルタ堆積物とその沖合の泥質堆積物からなるとされている（近藤，1985；杉山，1991；柴，2017）．杉山（1991）は，この堆積物の形成年代を MIS 6 とした．また，横山ほか（2019，2020）は，この化石が発見された層準が久能山層の村松礫シルト部層の基底付近であることや，近接している層準に包含していたサンゴ化石のウラン系列による年代測定結果が 176.5 ± 3.6 ka（Kitamura et al., 2005）であること，加えて地層中に残された海水準の変化と海洋酸素同位体ステージとの対比の研究（柴，2017）などから，ゾウ化石の産出した時代は MIS 6.6 であるとした．

横山ほか（2019）では，標本は東京大学に保管されているとしているが，現在，東京大学総合研究博物館には保管されていない．

また，南矢部の同じ層準からは，2010 年 3 月に，この地区で行われていた造成工事に伴う道路拡張工事の際にも右下顎第 2 あるいは第 3 大臼歯とされた化石が発見されている（横山，2019a；横山ほか，2019）．

この場所は，地図上では土（1958）で報告された臼歯の発見場所からは南東に約 300 m の地点，柴（1991）で報告された清水区松村の切歯の発見場所からは南西に約 200 m の地点と，両者から近接している．横山（2019a）ではナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni* の右下顎臼歯と同定したが，横山ほか（2019）では標本の保存状態が良好でないことから，より慎重に，種名としてはナウマンゾウと明確に同定せずに *Palaeoloxodon* cf. *naumanni* とし，歯種に関しては右下顎の第 2 あるいは第 3 大臼歯とした．横山ほか（2019）は，この標本を清水南矢部標本と呼んだ．標本はふじのくに地球環境史ミュージアム（SPMF-FL-25002）に保管されている．

26）静岡市清水区松村

柴（1991）に清水区松村に分布する久能山礫層より切歯が発見されたとの記載がある．横山ほか（2019，2020）では，久能山層の村松礫シルト部層の基底付近としている．久能山層は，古安倍川のファンデルタ堆積物とその沖合の泥質堆積物からなるとされている．（近藤，1985；杉山，1991，柴，2017）．杉山（1991）は，この堆積物の時代を MIS 6 とした．

また，横山ほか（2019，2020）は，この化石が発見された層準が久能山層の村松礫シルト部層の基底付近であることや，近接している層準に包含していたサンゴ化石のウラン系列による年代測定結果が 176.5 ± 3.6 ka（Kitamura et al., 2005）であること，加えて地層中に残された海水準の変化と海洋酸素同位体ステージとの対比の研究（柴，2017）などから，ゾウ化石の産出した時代は MIS 6.6 であるとした．東海大学自然史博物館に保管されている．

27）静岡市清水区草薙

2019 年 5 月，有度丘陵の北麓の草薙川左岸で，貝化石の調査中に右切歯が発見された．清水草薙標本と呼ばれた（横山ほか，2020）．産出層準は

久能山層の最上部とされ，MIS 6.2 に相当するとされた（横山ほか，2020）．ふじのくに地球環境史ミュージアム（SPMN-FL25003）に保管されている．発見の経緯については，横山（2019b）に記載されている．

28）静岡市駿河区小鹿 3 丁目

Hasegawa（1972）の標本リストに，1971 年 10 月に 2 枚の咬板（右第 3 大臼歯？）が「Ojika lodginghouse of Shizuoka Univ., 3-4-3, Ojika, Shizuoka City」から発見されたと記載されている．この場所にあるのは静岡大学雄崩寮（ゆうほう）である．産出層準は小鹿礫層としている．小鹿礫層は古安倍川のファンデルタ堆積物と考えられており，礫層中に御岳第 1 テフラ（On-Pm1）を挟んでいる（杉山・下川，1990）．On-Pm1 は約 10 万年前のテフラとされている（町田・新井，2003）．静岡大学理学部地球科学科に保管されている．

29）牧之原市静谷三栗

Makiyama（1938）に，この場所から左上顎第 2 大臼歯および右寛骨が発見されたとの記載がある．発見年については「last year」と記載されていることから発行年の前年の 1937 年と考えられる．有賀ほか（2003）でも，1937 年発見としている．

産地について Makiyama（1938）では「Mikuriya near Kawasaki」としていたことから，高橋（1979）では神奈川県の「川崎の近くのミクリヤ」とした．しかし，土（1960）では「三栗が谷」としており，Makiyama（1938）の記載した文脈からも静岡県であることがわかる（稲田，1989）．稲田（1989）は，榛原町がかつての川崎町と勝間田村が合併した町であること，勝間田村には「三栗」の地名があったことを指摘し，「榛原郡榛原町ミクリヤ」を産地名とした．この場所は，現在，牧之原市静谷三栗となっている．

直良（1944）および直良（1954）の産出リストには「高井氏による」として，「榛原郡勝間田村ウトロ沢」があげられている．静岡大学地学教室（1956）では，「勝間田村三栗谷」（27 項），槇山（1941）では「三栗谷」としている（4 頁）．高橋（1979）では別産地の一つとしてあげ，稲田（1989）は「ミクリヤとの異同についてなお検討を要する」としたが，これは本地点のことである．横山ほか（2011）は，三栗ウトロ沢と記している．有賀ほか（2003）は，産地を「榛原町静谷，三栗原の東約 1.5 km，勝間田川の支流である三栗川上流，ウトロ沢入口より 150 m 上流烏の河床面に近い露頭（34° 45′ 45″ N，138° 10′ 21″ E）」とした．

産出層準については，土（1960）や東海地方第四紀研究グループ（1969）は，古谷泥層とした．池谷・堀井（1982）は，新称の古谷層からの産出とした．有賀ほか（2003）では，古谷層の最上部層としている．

臼歯は静岡県立榛原高等学校に保管されている．有賀ほか（2003）によれば，三栗ウトロ沢から発見された標本は，臼歯 5 点，寛骨，大腿骨であり，このうち現在，榛原高等学校に保管されているのは臼歯 2 点としている．

保管されている臼歯を観察したところ，部位は左上顎第 3 大臼歯および右上顎第 3 大臼歯であった．左上顎第 3 大臼歯は，Makiyama（1938）で左上顎第 2 大臼歯として報告された標本であった．国立科学博物館には，左上顎第 3 大臼歯のレプリカ（NMNS-PV16888）および右上顎第 3 大臼歯のレプリカ（NMNS-PV16889）が，また京都大学地質学鉱物学標本陳列室には 2 点の右上顎第 3 大臼歯のレプリカ（KUJC95063，95107）が保管されている．KUJC95107 は，有賀ほか（2003）が記載した榛原高校で保管されている標本とは別の標本であることから，所在が不明となっている 3 点の臼歯のうちの 1 点の可能性がある．

30）牧之原市菅ヶ谷（大知ケ谷（おおちがや））

槇山（1941）にナウマンゾウ（*Elephas namadicus naumanni*）の臼歯が「大知ヶ谷」で産出したことが触れられている．また，直良（1944）および直良（1954）の標本リストに「高井氏による」として「榛原郡菅山村大知ヶ谷」があげられてい

る．土（1960）でも「大知が谷」からの産出に触れている．静岡大学地学教室（1956）において，「相良町大和ガ谷」としているのは，本産地のことである．横山ほか（2011）によると，大知ヶ谷から化石が発見されたのは 1913 年頃であり，個人宅の土蔵を建てるために敷地内の裏山を削った際に，左右の上顎第 3 大臼歯および大量の骨片が発見されたとしている．郷土誌編集委員会（1990）には，「相良町阪口健氏の研究資料」として，大正 4 年（1915 年）に臼歯 4 点と骨片数点が発見されたとしており，発見年についてはこちらがより正確である可能性がある．有賀ほか（2003）には，発見されたのは 2 点の臼歯と多数の骨とされており，このうち 2 点の臼歯が榛原高等学校に寄贈されたとした．

産出層準については，東海地方第四紀研究グループ（1969）は古谷泥層から，また池谷・堀江（1982）は新称の古谷層からの産出とした．

この場所は，2003 年 12 月に静岡大学と静岡県地学会発掘調査団が，また 2006 年 12 月には NPO 法人静岡県自然史博物館ネットワークが発掘調査を行ったが，脊椎動物化石については 2006 年 12 月に種不明の骨片 2 点が発見されたのみであった．このため，1915 年に発見された臼歯の産出層準を確認することはできなかった．しかし，臼歯などが発見された時に共産した貝化石や発掘地の堆積相を解析した結果，臼歯などが産出した層準は，古屋層の堆積相Ⅲとした層準の下部にある，土石流堆積物中に含まれていた可能性が高いとした（横山ほか，2011）．左右の上顎第 3 大臼歯は，静岡県立榛原高等学校に保管されている．

31）牧之原市菅ヶ谷大向

有賀ほか（2003）は，少国民新聞（1941）を引用して，この場所から切歯化石が発見されたとした．少国民新聞には「マンモスの牙を静岡県菅山村で発見」の記事があり，大きさについて長さ 2 m 70 cm あまり，直径 18 cm と書かれている．産地については「山の中」と書かれているだけで，発見日と共に詳細は不明である．静岡民友新聞（1941）にも同様な記事がある．

郷土誌編集委員会（1990）には，発見年については記載されていないが，「菅ケ谷字楠見沢」から白色で太さ 12 cm，長さ 1 m あまりのナウマンゾウの骨化石が発見され，後に「風化によって崩壊」したと書かれている．長さや太さは少国民新聞と異なるが，白い色をした細長いもので，後に細かく壊れてしまう様子から，恐らく少国民新聞で掲載された記事の化石と思われる．有賀ほか（2003）では，この壊れた切歯の保管場所が，横浜国立大学教育学部地学教室であると記載されおり，小さな破片の塊になった写真が掲載されている．

32）御前崎市比木（ひき）

1986 年 2 月，小笠原郡浜岡町比木 170（当時）より下顎臼歯の咬板片 2 点が発見された（有賀ほか，2003）．産出層準は古谷層下部とした．静岡大学理学部地球科学教室に保管されている．

33）浜松市西区入野町

1955 年 6 月，佐鳴湖の南東にある入野村本所矢田山（当時）の粘土採取場（台地下 15m）の貝化石を含むシルト層より切歯が発見された（静岡新聞，1955）．同年 3 月にも同じ場所から切歯が発見されたが，発見者が切歯化石と分からず，砕いて捨てたとしている（静岡新聞，1955）．野嶋ほか（2003）は入野標本と呼んだ． 産地については，これまで様々な表記がされていたが，中嶋（2022）は，現地の調査を行い，磯見・井上（1972）で記載された「入野村東口崖」が最も適切に露頭の位置を示しているとし，現在の住所で「浜松市西区入野町（本所）」が産出地であるとした．

産出層準については，加藤（1957）に層相が，井関・加藤（1962）に産出層準を示す地質柱状図がある．小林（1964）は，佐浜層中の白色火山灰層とほぼ同層準，礒見・井上（1972）は佐浜泥層中の H-1 凝灰層直上の砂質礫層から産出したとした．安井ほか（2007）は，杉山（1991）が H-1 凝灰層は佐浜泥部層中の Ha-6 火山灰層に相当するとしたことから，この標本の産出層準を浜松累層佐浜泥部層の Ha-6 火山灰層とほぼ同

層準または直上の砂質礫層であるとした．佐浜泥部層はMIS 7.3の堆積物とされている（杉山，1991）．発見時には「直径12 cm，長さ60 cmの形状」であったが（野嶋ほか，2003），現在は破片化して浜松市博物館（受入番号1958-3）に保管されている．

34）浜松市西区神ヶ谷町

1915年4月，浜名郡神久呂村神ヶ谷（当時）の個人宅の井戸を掘っている際に，地表下約2.3 mより切歯が発見された．元の出典である濱名郡自治改良會（編）（1925）には「長二尺八寸周圍一尺六寸」とは書かれているが，切歯との記載はない．野嶋ほか（2003）では「牙（長さ約84 cm）」，中嶋（2022）では「切歯？」としている．

さらに，1921年10月には，同じ場所から切歯が再び発見された（濱松師範付属小學校，1931；靜岡縣立濱松第一中學校，1931；柴田，1933；中嶋，2022）．発見月について，柴田（1933）では「大正10年10月24日」としている．野嶋ほか（2003）は，濱名郡自治改良會（編）（1925）の記載を基に1921年9月としたが，中嶋（2022）は，1921年9月には切歯は発見されていないことを指摘した．その上で，濱松師範付属小學校（1931）の記載を基に1921年10月24日とした．柴田（1933）や小林（1942）では産地名を「神久呂村神谷」としている．野嶋ほか（2003）は，本標本を神ヶ谷標本と呼んだ．1930年5月に昭和天皇が静岡県に来県された折に展示された．（佐々木，1931）

発見された場所の家について，濱名郡自治改良會（編）（1925）では「井島紋次郎宅地」としたが，柴田（1933）では「井島門次郎方」，野嶋ほか（2003）では「井島紋二郎方」としており，恐らく濱名郡自治改良會（編）（1925）の表記が正しいと思われる．この井島紋次郎宅のあった場所について，中嶋（2022）は，「正しい産出地は，神ヶ谷会館の北西辺り」としている．神ヶ谷会館の住所は，浜松市西区神ヶ谷町9418である．

野嶋ほか（2003）では，先に発見された標本は京都大学に保管されているが，後から発見された標本は第二次世界大戦の戦災で焼失したとしている．中嶋（2022）によれば，京都大学で保管されているはずの標本は，確認できなかったとしている．

35）浜松市西区大久保町

1989年頃，標高35 mの三方原台地にあるこの場所でビニルハウスを作る工事の際に，地表下3 mの粘土層中より臼歯が発見された（野嶋ほか，2003；中嶋，2022）．野嶋ほか（2003）は，産地を浜松市高畑とし，高畑標本と呼んだ．安井ほか（2007）では，高畑標本の産地を浜松市西区大久保町とし，産出層準は不明としている．部位については右下顎第2あるいは第3大臼歯とした．ここでは，安井（2007）の記載に従い，大久保町産とした．

野嶋ほか（2003）では，個人所有であるが静岡大学で保管されているとしたが，その後静岡県立浜松北高等学校を経て，現在は浜松市博物館（受入番号2013-021-HN906）で保管されている（中嶋，2022）．

36）浜松市北区細江町中川祝田（ほうだ）

この場所にある通称祝田坂からは，いくつかの標本が知られている．最初の発見は，1958年11月である．祝田坂の中腹でレンガ用の粘土を掘っていた際に発見された（細江町史料調査会（編），1960）．この場所は高橋・谷下ワニ研究会（2018）で報告され，中嶋（2022）ではより特定された．この標本の報告はTakai and Tsuchi（1959）によってなされ，発掘の経緯などは細江町史料調査会（編）（1960，1961）にも記載されている．

産出層準については，Takai and Tsuchi（1959）では「佐浜泥層中のシルト質砂岩」とした．杉山（1991）は，小林（1964）の柱状図に基づき産出層準を細江礫部層上部礫層とした．

Takai and Tsuchi（1959）によれば，発見された化石は，同一個体の切歯片，左右上顎第1大臼歯，骨片としているが，細江町史料調査会（編）（1960）では上顎歯2点，下顎歯2点（内1点は破損），切歯としている．ところが，その後の

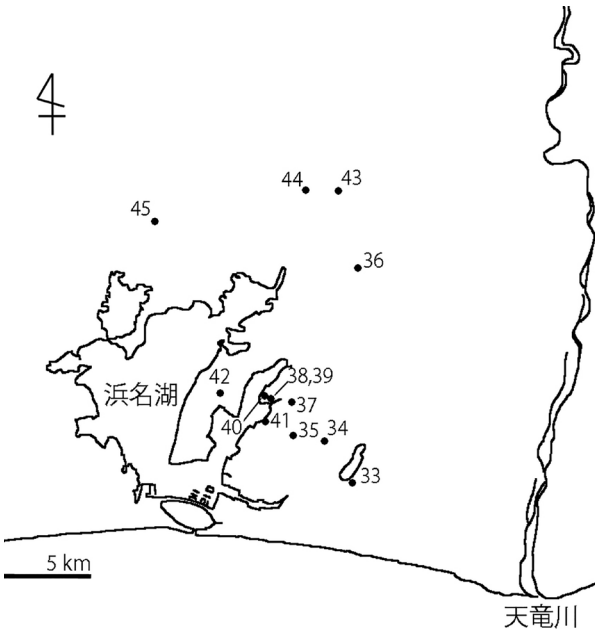

図 2.23　浜名湖周辺の産地
番号は本文ならびに表 2.4 と同じ

確認では下顎歯や骨片は見ることができなかった（高橋・谷下ワニ研究会, 2018）．野嶋ほか（2003）は，これらを祝田標本 A と呼んだ．著者の観察では，左右の上顎臼歯は第 2 大臼歯であった．浜松市博物館（受入番号 150-01086，150-01088，150-01089）に保管されている．

1960 年 1 月には，先の発見場所の近くから頭蓋や左右の上顎臼歯，下顎臼歯が発見されたが，発掘時に破損したこともあって百点近い骨片となった（細江町史料調査会（編），1961）．野嶋ほか（2003）はこの標本を祝田標本 B と呼んだ．この臼歯については，Chong et al.（1989）による電子スピン共鳴を用いた年代測定結果（9 ± 2 万年前），家田（1989）による産出層準や産出化石の紹介，安井・中嶋（2003）による左上顎第 3 大臼歯の記載，安井ほか（2007）による右上顎第 3 大臼歯と右下顎第 2 あるいは第 3 大臼歯とされた標本の記載があるほか，高橋・谷下ワニ研究会（2018）による祝田産化石の総括と後頭部化石の報告などがある．ここでは，「右上顎部」「右頬骨弓」と記載されているが，それらは「左上顎部」「左頬骨弓」の誤りである（中嶋，2022）．浜松市博物館（受入番号 150-05128-003 ～ 040，150-01087，150-05128-200 ～ 270）に保管されている（中嶋，2022）．

1961 年 1 月には，祝田坂の中腹で道路工事用の土砂の採取中に骨片 3 点が発見されたとの新聞報道（中部日本新聞，1961；静岡新聞，1961）がある（中嶋，2022）が，その後の標本の所在は不明である（高橋・谷下ワニ研究会，2018）．

1981 年 8 月には，祝田坂の中腹で右三角骨が発見された．1958 年および 1960 年の産出場所から約 70 m 離れた場所であった（中嶋，2022）．安井ほか（2007）によって記載されている．浜松市博物館（受入番号 150-00675）に保管されている．

安井ほか（2007）では，これらの産出層準を杉山（1991）の見解に基づき浜松累層細江礫部層上部礫層とし，標本の記載および計測値を報告している．細江礫部層上部礫層は MIS 7.3 の堆積物とされている（杉山，1991）．

37）浜松市西区佐浜町（字アタミ，この字名は現在通称として使用されている；中嶋，2022）

1922 年 2 月，当時，浜名郡伊佐見村佐浜アタミ（佐浜と大人見との境付近にあった崖の土取場；中嶋，2022）から臼歯と幾つかの骨片が産出したとされる（佐浜町自治会, 1924）．佐々木（1930）では，臼歯 2 点としている．これらは，同年に静岡県に大正天皇の皇后が来県された折に展示品のひとつとされた（佐浜町自治会，1924；濱名郡自治改良會（編），1925）ほか，1930 年に昭和天皇が来県された折にも同様に展示された（佐々木，1931）．野嶋ほか（2003）は伊佐見標本と呼んだ．産出場所は大人見町にある自動車学校の東側である（山口，1991；浜松市立伊佐見公民館，1997）．産出層準は，「断崖水面上約五十尺の青色粘土層」としている（佐々木，1931）．佐浜町自治会（1924）には個人が保管しているとの記載があるが，現在の保管場所は不明である．なお，アタミは伊佐見村にあった字名で，そこには小高い丘があった．中嶋（2022）では，地元の人の話として「軍艦山」と呼ばれた山があったことが書かれている．

38）浜松市西区佐浜町（字ムラ，この字名は現在使用されていない；中嶋，2022）

この場所の南北約 120 m の範囲に渡るほぼ同一層準 6 か所から，8 個体以上のナウマンゾウの骨格が発見されたとしている（野嶋ほか，2003）．最初の報告は，脇水（1918）によって行われた．それによれば，1884 年に佐浜 62 番地（当時）の民家の裏に小屋を建てようと崖を掘削したところ，地面近くから骨片数点が発見されたとしているが，この産出年および産出地の記載には，問題があることが指摘されている（中嶋，2022）．

次いで 1907 年頃には，大腿骨と骨片が発見されたとの報告がある（佐浜町自治会，1924；濱名郡自治改良會（編），1925）．野嶋ほか（2003）ではこの大腿骨とされたものを，国立科学博物館（NMNS-PV2859）に保管されている「右尺骨上半部」と推定した．安井ほか（2007）はこの標本を「脇水（1918）で「後肢脛骨」，野嶋ほか（2003）で「露頭④標本・右尺骨上半」とされた標本」とし，化石の発見年を 1884 年としている．脇水（1918）には 1884 年産出の骨片とされるものの写真が掲載されているが，これらのうちには後述する国立科学博物館に保管されている左右尺骨などと思われる標本が写っている．佐浜町自治会（1924）および濱名郡自治改良會（編）（1925）には，上記の場所から 1907 年頃に大腿骨 1 点，骨片 1 点が発掘されたとの記載がある．中嶋（2022）は，山口（1991）の記載から産出年は 1907 年の可能性が高いとした．

1916 年 6 月に前述の場所より東に 40 間ほど（約 72 m）離れた所で，浜名湖を埋め立てる土砂を採取していた際にも骨片十数点が発見された（脇水，1918）．さらに，1917 年 7 月には最初の発見地より西南に 20 間ほど（約 36 m）離れた佐浜 61 番地（当時）の民家の裏の崖から切歯 1 点が発見されたとの記載がある（脇水，1918）．脇水（1918）は，これらは同一層準の砂礫層からの産出であり，同一個体のものと推定しているが，この周辺からの産出個体数を見ると，必ずしも同一個体のものとは断定できない．

脇水（1918）が記載した 1917 年 7 月に発見された牙というのは，当時浜名郡蚕業学校の校長をしていた吉村武三吉が学校の県立移管に伴う移転場所を探している過程で発見したものである．一方，化石を発見した吉村本人の著作物である吉村（1958）には，発見年は大正 2 年（1913 年）7 月と書かれている．このことから，中嶋（2022）は，産出年を 1913 年の可能性が高いとしている．

脇水（1918）で報告された化石は，国立科学博物館（NMNS-PV2857 ～ 2861）および浜松市博物館（受入番号 2007-101-1，2007-101-2）に保管されている．安井ほか（2007）では，記載および計測値を報告しており，それらが切歯，左尺骨 2 点，右尺骨，左寛骨臼，右大腿骨 2 点，左大腿骨であるとしている．これらの一連の標本のうち国立科学博物館の標本 2 点（NMNS-PV2858，2860）と浜松市博物館の標本 3 点の発見年については，中嶋（2022）は 1907 年または 1884 年もしくは 1916 年 6 月中旬のいずれかとしている．

1921 年 6 月には，脇水（1918）が報告した切歯が発見された場所から東へ約 100 m の場所から切歯，臼歯，下顎骨などが発見された（槇山，1924；Makiyama，1924）．Makiyama（1924）は，これらを記載し，ナマディクスゾウ（*Elephas namadicus*）の新亜種としてナウマンゾウ（*E. n. naumanni*）を設立した．化石の記載は，切歯，左右の上顎第 3 大臼歯，右上顎第 2 大臼歯，左右の第 3 大臼歯が植立した下顎骨について行い，下顎臼歯をホロタイプに指定した．ここでホロタイプと共に記載された右上顎第 2 大臼歯は，ホロタイプと同時に発見されたものではない（京都大学の亀井節夫が槇山次郎から聞いた）．ホロタイプなどの発見後の経緯については，佐浜町沿革誌（佐浜町自治会，1924）に記載されている．発掘時の写真は，神谷（1978）や浜松史跡調査顕彰会専門委員会（編）（1977）にもある．標本は京都大学地質学鉱物学標本陳列室（下顎骨 KUJC95024，右上顎第 3 大臼歯 KUJC95023，その他不明）に保管され一部は京都大学総合博物館に展示されている．

Makiyama（1924）は，記載した化石以外にも多数の骨片が産出したと書かれているが，その記載はない．この多数の骨片のあたると考えられるものは，京都大学地質学鉱物学標本陳列室に保管されており，破片も含めて約 250 点ある（野嶋ほか，2003）．これらの骨化石については，学会において口頭発表がされており，同一個体に属する骨格であり，部位が多様であることから，1 体分が埋積していたと判断されている（高橋，1980）．また，同時期に臼歯 2 点（佐浜町自治会誌，1924，保管場所不明），椎骨片，長骨片ならびに切歯片 13 点（浜松市伊佐見協働センターで保管），切歯片 1 点（浜松市立伊佐見小学校で保管）なども発見されていることが知られている（野嶋ほか，2003；安井ほか，2007）．上記の保管場所不明の臼歯 2 点のうち 1 点（右上顎第 2 大臼歯）は，レプリカが豊橋市自然史博物館（TMNH06737）に保管されている（安井ほか，2007）．浜松市伊佐見協働センターおよび伊佐見小学校保管の標本については，安井ほか（2007）で記載および計測値を報告している．これとは別に浜松市博物館には 1921 年頃産出したとされる右下顎大臼歯（受入番号 1958-16）が保管されており，安井ほか（2007）では第 2 大臼歯として記載されたが，側面から見た咬板の湾曲の形態から第 3 大臼歯と同定できる．本標本のレプリカは国立科学博物館（NMNS-PV9608）にある．

1926 年 6 月には，骨の一部（「附骨と腓骨の一部」）と切歯片が発見されたとの記載がある（靜岡縣立濱松第一中學校，1931；柴田，1933）．野嶋ほか（2003）は，この骨の一部とされたものは，静岡県立浜松北高等学校に保管されていた手根骨と膝蓋骨の可能性が高いとした．安井ほか（2007）では，静岡県立浜松北高等学校に保管されていた上記 2 標本について，右有頭骨と左膝蓋骨とを報告している．現在は，浜松市博物館（受入番号 2013-021-HN901 ～ 904）に保管されている．

これ以外にも，1932 年頃には骨片が多数発見されたが，そのうちの 1 点は個人が所有しているとの報告がある（山口，1991；浜松市立伊佐見公民館，1997a）．

2002 年 12 月には，静岡大学が主催して発掘が行われ（池谷，2002，2003；図 2.24），ナウマンゾウの左第 4 中手骨，左第 3 中足骨，肋骨片とニホンジカの右ツノ片および指骨が同じ層準から発見された（高橋ほか，2003）．産出層準については，佐浜層（MIS 7）の堆積相Ⅱとされており，湾奥三角州の前置層や河口洲の堆積物と推定されている（入月ほか，2003）．これらの標本は静岡大学（SUM-CV-M0004 ～ 0006）に保管されている．高橋・谷下ワニ研究会（2018）は，入月ほか（2003）の 2002 年の発掘地の柱状図と Makiyama（1924）のホロタイプの産出層準を示すスケッチを比較し，ホロタイプも佐浜層の堆積相Ⅱからの産出であったとしている．なお，産地について，脇水（1918）は「遠江敷知郡伊佐見村佐濱（濱名湖東岸）」，Makiyama（1924）脚注で「遠江國敷知郡伊佐見村佐濱」と記載しているが，敷知郡は 1896 年に廃止されており，当時の地名は「静岡縣濱名郡伊佐見村佐濱」が正しい（中嶋，2022）．

図 2.24　浜松市西区佐浜町発掘風景（2002 年撮影）

39）浜松市西区佐浜町（通称堂平山）

1934 年 2 月，ホロタイプが発見された場所から「約 13 間」離れた「堂平山」から「顎の一部」および「臼歯 20 枚」が発見されたとの報道がある（静岡新報，1934a，1934b；静岡民友新聞，1934a，1934b）．静岡民友新聞（1934b）に掲載された写真を見ると，おそらく咬板が 20 枚ある臼歯が植立した下顎骨が発見されたと思われる．中嶋（2022）もそのように記載した．

野嶋ほか（2003）は，静岡県立浜松北高等学校に保管されていた 2 枚の下顎臼歯の咬板がこの化石の一部はである可能性を指摘した．一方，中嶋（2022）は，この 2 枚の咬板は 1926 年にホロタイプの産地から産出したものであると考えた．安井ほか（2007）では，記載および計測値を報告している．現在咬板は，浜松市博物館に保管されている（受入番号 2012-021-HN901，902）．

中嶋（2022）は，地元の人からの聞き取りや新聞記事を基に，産出地は「通称堂平山の頂上から約 13 間下の内山又十郎氏の土取場であると思われる」とした．また，産出層準については，浜松層佐浜泥部層とした．標本の保管場所は不明である（野嶋ほか，2003）．

40）浜松市西区佐浜町（通称アナシ；中嶋，2022）

野嶋ほか（2003）は，1959 年にこの場所で行われた道路工事の際に，道路わきの土手の固結度の高い円礫層より「尺骨上部」が発見されたとし，本標本を白山標本と呼んだ．中嶋（2022）は，産出年を 1958 年夏，産出地をアナシと訂正している．安井ほか（2007）では，産出層準を浜松累層佐浜泥部層または細江礫層上部礫層としたが，両者はいずれも MIS 7.3 の堆積物とされている（杉山, 1991）．また, 安井ほか（2007）は，標本の記載と計測値を報告したが，尺骨は左尺骨であり，その骨体の近位から中央にかけて残存する標本とした．浜松市博物館（受入番号 1959-9）に保管されている．

41）浜松市西区古人見町（こひとみちょう）

1927 年 8 月，古人見町の標高 30 m 程度の崖の端（現在は消失）において，田んぼの水路を掘っていた折に，上面から約 1 m の深さで，礫混じりの褐色砂層から左下顎臼歯が産出した（靜岡縣立濱松第一中學校，1931；柴田，1933；山口，1991）．山口（1991）に「古人見町出土地」として写真が掲載されており「現在湖人見団地となっていて当時のおもかげはない」と書かれている．中嶋（2022）は，「湖人見団地南西辺り」とした．野嶋ほか（2003）は古人見標本と呼んだ．発見された当時は近心から 11，12 枚目の咬板を欠く 14 枚の咬板が残存する臼歯化石であった（佐々木，1931）が，現在は遠心部の咬板の所在がわからず 10 枚の咬板が残存する臼歯となっている（安井ほか，2007）．

産出層準については，礒見・井上（1972）は，「佐浜泥層中の H-1 凝灰層直上の砂質礫層」からの産出であるとした．安井ほか（2007）は，H-1 凝灰層が佐浜泥部層中の Ha-6 火山灰層に相当する（杉山，1991）として，この標本の産出層準を浜松累層佐浜泥部層の Ha-6 火山灰層直上の砂質礫層した．佐浜泥部層は MIS 7.3 の堆積物とされている（杉山, 1991）．また, 安井ほか（2007）は，標本の記載と計測値を報告しているが，その部位を左下顎第 2 大臼歯とした．浜松市博物館（2013-021-HN905）に保管されている．

42）浜松市西区協和町

中嶋（2022）は, 平松（1924）及び向坂（1986）の記述を基に，1923 ～ 1924 年頃にこの場所から「切歯？」が，また，さらに 1965 ～ 1974 年頃に切歯片，右上腕骨，右大腿骨が発見されたとした．野嶋ほか（2003）では，後者の発見年を 1923 年頃としているがこれは前者との混同である（中嶋，2022）．安井ほか（2007）は野嶋ほか（2003）を参考とした．向坂（1986）にもこの標本が触られているが，発見年について本文中では「大正 12 年頃」とする一方，写真の説明では「昭和 40 年代」となっており，2 回の発見を物語っているものと思われる．野嶋ほか（2003）は協和標本と呼んだ．

産出層準については, 野嶋ほか（2003）では,「貝化石を含む佐浜層の泥層よりカキの殻化石と共に産出した（地元民の談）」としている．向坂（1986）にも「シカの角や大きなカキの殻も出たという」という記載がある．安井ほか（2007）では浜松累層佐浜泥部層としているが，佐浜泥部層は MIS 7.3 の堆積物とされている（杉山，1991）．

安井ほか（2007）は, 野嶋ほか（2003）で尺骨？

と大腿骨とした標本を，それぞれ右上腕骨と右大腿骨と再同定した．

著者は，2003 年 10 月に豊橋市自然史博物館の安井謙介と共に浜松市立庄内中学校を訪問した際に，切歯片，右上腕骨，右大腿骨が保管されているのを確認しているが，その後，この中学校は小・中一貫教育の浜松市庄内学園となり，標本は不明となった（中嶋，2022）．

43）浜松市北区引佐町花平谷下（はなだいらやげ）

1955 年 4 月，引佐町花平谷下（当時）の河合石灰石採石場から第 3 乳臼歯が植立した同一個体の左右の下顎骨が発見された（高井ほか，1958）．高井ほか（1958）では，産地を「井伊谷村谷下」としているが，当時の地名は「引佐町花平谷下」が正しい（中嶋, 2022）．野嶋ほか（2003）は谷下標本と呼んだ．ナウマンゾウの第 3 乳臼歯としては，最初の報告であった．国立科学博物館（NMNS-PV4378）に保管されている．右下顎骨には第 2 乳臼歯の歯槽が残っている．レプリカは，浜松市博物館（2013-021-HN907，2013-021-HN908）にある（中嶋, 2022）．このほか，藤（1983b，1986b，発行年不明）にこの場所から 4 枚の咬板（発見年不明）や第 2 乳臼歯の可能性がある標本（1959 年発見）が発見されたとの記載があるが，詳細は不明（中嶋，2022）．

44）浜松市北区引佐町白岩（しらいわ）

この場所から乳歯片が発見されたとの記述がある（野嶋ほか，2003）．野嶋ほか（2003）が，根拠としたのは藤（1983b）である．ところが藤（1983b）には白岩からの化石として「ニホンムカシジカ，ナウマン象，陸貝化石など多くの化石が産し」としか記載しておらず乳歯化石が発見されたとの記述はない．このため，中嶋（2022）は産出した標本名については「不明」とした．保管場所は不明である．

45）浜松市北区三ヶ日町只木白谷（みっかびちょう　ただきしらや）

1959 年 9 月，この場所にあった石灰岩採石場から切歯の先端部が発見された．産出の経緯については高橋（1978）に記載されている（中嶋，2022）．野嶋ほか（2003）は，只木標本と呼んだ．高井（1962）は，アオモリゾウ *Palaeoloxodon aomoriensis* とした．部位については，高井（1962）および野嶋ほか（2003）では，左切歯とした．東京大学総合研究博物館（UMUT CV06202）に保管されている．著者が行った標本の観察では，左右の判別は困難であったが，強いていえば右切歯の可能性が強いように思われる．

［備考］

直良（1954）に「棚井敏雄氏による」として，「庵原郡鷺ノ田礫層」産のナウマンゾウが記載されている．鷺ノ田礫部層は庵原層群のうち，上位に位置する岩淵層を構成する礫層であり（柴ほか，1990），羽鮒丘陵に分布する沼久保礫シルト部層とほぼ同じ年代である．沼久保礫シルト部層の年代は，樋脇火山灰層が挟まれていることや堆積シークエンスの研究から，その年代が MIS 15 とされている（町田・新井，2003；横山・柴，2013）．この年代は，ナウマンゾウの産出年代とは異なることや，土（1961）には本産地の東京大学地質学教室保管標本として，トウヨウゾウを記していることから，本リストにはあげなかった．この標本は，現在，東京大学総合研究博物館には保管されていない．

また，直良（1944，1954）に小笠原郡佐倉村浅根海岸，御前崎西海岸にて網によって種不明のゾウ切歯が発見されたとの記載がある．ナウマンゾウの化石の可能性もあるが，詳細は不明である．有賀ほか（2003）においても直良（1944，1954）を引用して紹介している．

亀井・犬塚（1973）には，ここに示した以外の静岡県からのナウマンゾウとして，「静岡市岡路」がリストにあげられているが，詳細は不明である．

横山ほか（2011）には，ナウマンゾウ産地を示した文献として，有賀 (1984MS) が記載されている．有賀（1984MS）は，静岡大学教育学部の卒業論文であるが，静岡大学には保管されていない．NPO 法人静岡県自然史博物館ネットワークの

横山謙二氏およびふじのくに地球環境史ミュージアム主任研究員の西岡佑一郎氏のご厚意により，著者はこの卒業論文を入手することができた．内容の一部の古谷層産の化石については，有賀ほか（2003）で報告されている．

中嶋（2022）には，細江町気賀伊目（きがいめ）からナウマンゾウが産出した可能性が記載されているが，詳細は不明である．また，佐浜町から発見され，1954 年に浜松市立図書館に寄贈されたのち不明となった下顎骨？についての記載もある．さらに，同文献には，産地不明の上顎臼歯の一部が西遠女子学園高等学校に保管されていることが記載されている．

また，中嶋（2022）では，浜松市西区大平台 4 丁目からの咬板片について報告しているが，標本の確認が本稿の編集に間に合わなかった事から備考欄に追加する．

【岐阜県】

46）郡上市八幡町美山，熊石洞

1964 年 11 月，熊石洞において関西大学探検部が哺乳類化石を発見したことを契機に，1965 年 3 月～ 1966 年 8 月の間，大阪市立自然科学博物館（現大阪市立自然史博物館）が同探検部とともに 3 回の調査を行い，ナウマンゾウ，ヤベオオツノジカ，ヘラジカ，シカ属などの 450 点あまりの化石を採集した（千地ほか，1965；日浦，1967）．

その後，美山団体研究グループが組織され，1967 年 6 月～ 1981 年 8 月までの間，予備調査も含めて計 27 回の調査が実施された（奥村，1969，1970；奥村ほか，2016）．化石が発見されたのは，洞口より 18 m 下降した地点からあまり遠くない数か所である．このうち，ナウマンゾウ化石は，フィッシャー 4（F4）と呼ばれた場所の第 4 層から，複数の上・下顎臼歯，切歯，上腕骨，尺骨，寛骨，脛骨などが発見された（樽野ほか，2018）．F4 の第 4 層および第 5 層から産出したナウマンゾウ，ヤベオオツノジカ，ムカシニホンジカの骨片を用いた β 線法による ^{14}C 年代測定値は，16,720 ± 880 BP であった（奥村ほか，1982）．これとは別に，ホール 2（H2）から産出したナウマンゾウ臼歯化石の AMS ^{14}C 年代測定も報告されているが，その結果は 23,960 ± 200 BP であった（安井ほか，2004）．

北川ほか（2009）は，安井ほか（2004）が測定に使った標本を再度 AMS ^{14}C 年代測定し，37,993 ± 254 BP（δ^{13}C 補正値）という値を得た．北川ほか（2009）は，この値について C/N 比およびコラーゲン収量の値からみて信頼できる値としている．

樽野ほか（2018）は，産出したナウマンゾウ化石は，少なくとも 6 個体に分けられ，そのうち 5 個体が第 3 乳臼歯から第 1 大臼歯を使っている若い個体であるとした．多くの標本は，大阪市立自然史博物館（OMNH QV0421 ～ 0442，QV4281 ～ 4437）に保管されているが，国立科学博物館にも熊石洞産の幼獣の左大腿骨（NMNS-PV6685）が保管されているほか，京都大学理学部地質学鉱物学教室にもある．

【愛知県】

47）豊橋市牛川町乗小路

1956 年夏，この場所にあった牛川石灰鉱山より骨化石が発見された．鈴木（1959）は，この骨を「身長 135 cm 程度の成人女性（牛河洪積世人）の左上腕骨」としたが，馬場（2001）は，暫定的としながらも，ナウマンゾウの幼体の腓骨である可能性を指摘した．野嶋ほか（2003）では牛川標本と呼んだ．国立科学博物館（NMNS-PV5386）に保管されている．

48）田原市高松町一色沖海底

この場所からは，これまで臼歯化石 4 点と尺骨化石 1 点が，底引き網漁をしていた漁船によって採集されている．発見者はすべて同一の漁師である．場所は北緯 34 度 35 ～ 36 分，東経 137 度 13 ～ 15 分の範囲で，水深は 15 ～ 20 m である（安井，2020）．これら 5 点の化石のうち，安井（2013）で報告された 4 点については，寺田第 1 ～ 4 標本と呼ばれ，第 1 ～ 3 標本はナウマンゾウに，第 4 標本はゾウ科までで同定を留めている．これら

の採集年月日は不明．安井（2020）で報告された 1 点は，2019 年 3 月に採集されたものである．

化石が採集された地点に隣接する海底には豊橋層高松泥質砂部層（MIS 9）に対比される地層からなる高まりや岩礁が存在することから，この層準からの産出と推定されている（安井，2020）．標本は豊橋市自然史博物館（TMNH-09164，09165，10761）および個人が保管している．

なお，安井（2005，2013）は，正確な場所は不明としながらも渥美半島沖から引揚げられた大腿骨遠位部の標本を，ゾウ科と同定して報告している．豊橋市自然史博物館（TMNH-06537）に保管されている．

49）田原市高松町沖海底

1990 年 12 月，田原市高松町沖（北緯 34 度 31 分 30 秒，東経 137 度 17 分 20 秒付近）の水深 45 m の海底から採集された（安井，2013）．産出層準は不明．化石は右下顎第 2 大臼歯で著しく摩耗している（安井，2013）．安井（2013）は高松沖標本と呼んだ．碧南海浜水族館（標本番号 1860）に保管されている．

50）渥美半島伊良湖岬沖海底

1994 年 11 月，渥美半島伊良湖岬南東 35 km 沖（北緯 34 度 21 分 10 秒，東経 137 度 16 分 17 秒付近）の水深 180 m の海底から底引き網漁によって左大腿骨遠位部が採集された（安井，2013）．安井（2013）は伊良湖岬沖標本と呼んだ．産出層準は不明であるが，亀井ほか（1986）は，石灰質ナンノ化石の分帯で「CN14b 帯とされるが，*Emiliania huxleyi* を僅かに伴い CN15 帯との境界付近と考えられる」とした．この境界の年代は 24 万年前とされている．また，「同地点の貝遺体群集の貝は 39 種，そのうち 3 種が絶滅種で，また浅海棲群集要素も含まれる」とし，「佐浜泥層や渥美累層より古期で低海水準期のものである可能性がある」とした．

佐浜泥層の年代は MIS 7.3（18.6 ～ 24.5 万年前）とされていることから（杉山，1991），産出層準は MIS 7.4 あるいは MIS 8 の可能性が考えられる．碧南海浜水族館（標本番号 1859）に保管されている．

51）知多郡南知多町日間賀島久淵

1959 年 8 月，知多半島の南端付近にある日間賀島の久淵の海岸で同島の住民によって臼歯が採集された（角田，1961）．安井（2013）は日間賀島標本と呼んだ．詳細は不明．保管場所についても不明である（安井，2013）．

52）知多郡美浜町小野浦

1987 年頃，この場所にある住宅の築山の石組み中から臼歯が発見された（糸魚川，1981；岡崎, 1985）．安井（2013）は小野浦標本と呼んだ．臼歯表面にカキなどの海生生物の殻が付着していたことから海底から産出したものと考えられた．化石は右上顎第 3 大臼歯である（安井，2013）．半田市立博物館に保管されている．

［備考］

西尾市菱池町からはナウマンゾウの可能性が指摘されている臼歯が 2 点報告されている．1 点は松本（1924）が「三河国幡豆郡菱池産のマンモス臼歯」としたもので，トロゴンテリゾウ（*Euelephas trogontherii*）に同定した．Makiyama（1938）ではトロゴンテリゾウ（*E. trogontherii*）をナウマンゾウ（*Elephas namadicus naumanni*）のシノニムとして扱った．高井（1938）では，菱池をトロゴンテリゾウ（*Parelephas trogontherii*）の産地としてあげている．

直良（1954）によれば東京帝国大学の渡瀬庄三郎教授の遺品の中に「三河菱池産マンモス」と裏書された上顎臼歯の写真があり，それは早稲田大学獣類化石研究室に保管されていたが，1945 年 5 月の戦災で焼失した．しかし，その複写は幸いにも国立科学博物館に残っていたとの記載がある．直良の書籍で使われているのはこの写真である．その後，岡崎（1982a，1982b）は残された写真から，本標本を右上顎第 2 大臼歯？とし，形態的にナウマンゾウと異なること，産地付近に分布する地層からパレレファスの可能性もないとし

て，ブスクゾウ（*Elephas indicus buski*）の可能性を示唆した．樽野（2001）は，西尾市菱池町一帯には上部更新統の碧南層が分布することや，菱池町からは後述するもう 1 点のナウマンゾウ化石が存在することから，本標本がナウマンゾウである可能性を指摘している．安井（2013）は本標本をゾウ科と同定して，菱池第 1 標本と呼んだ．著者は本標本のエナメル輪の形態，歯冠高の高さ，歯根の保存状態から判断して，アジアゾウに同定すべき標本であり，それは Takahashi and Yasui（2017）のブスクゾウの研究で行われたように室町時代～江戸時代に国内に持ち込まれたものである可能性があると考える．

保管場所については，直良（1954）は，「今日，同博士撮影のこの標品はどこに實在しているのか皆目わかつていない」と記載しているが，すでに松本（1924）に「地質調査所には三河國幡豆郡菱池産のマムモス臼歯があつたがこれは去る大震災で失はれた」と記載されている．

菱池町からのもう 1 点のゾウ化石については，松本（1924）および Matsumoto（1929a）ではナウマンゾウ（*Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *namadicus naumanni*）として報告されたが，図や写真は掲載されていない．Makiyama（1938）は，この標本が複数の咬板片であり，アジアゾウであると同定している．安井（2013）は，菱池第 2 標本と呼び，ナウマンゾウ？とした．松本（1924），Matsumoto（1929a），直良（1944，1954）では東京大学に保管されていると記載されているが，現在，東京大学総合研究博物館には保管されていない（安井，2013）．

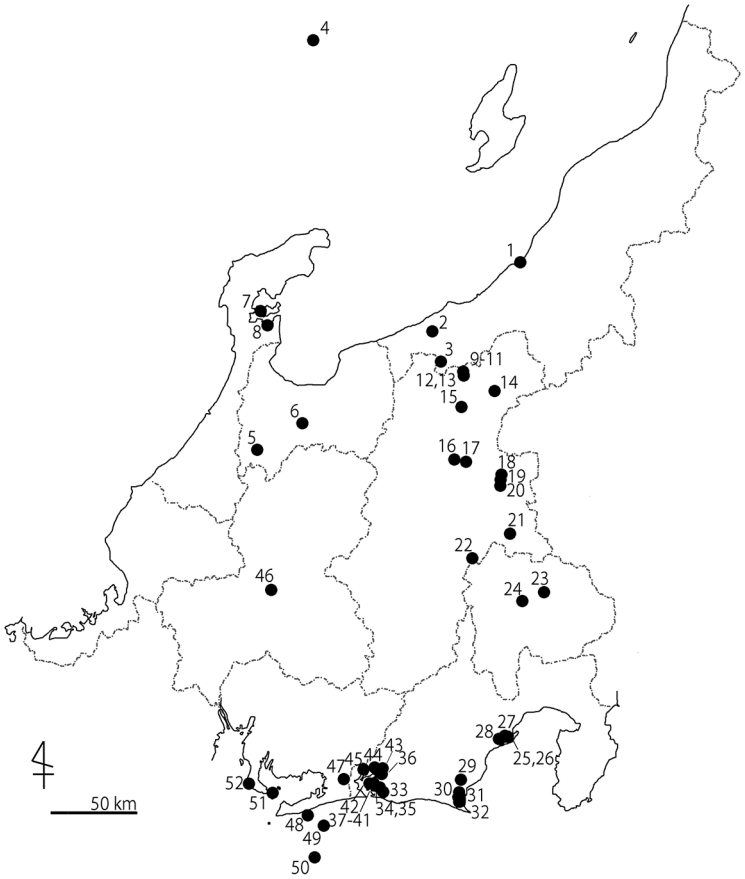

図 2.25 中部地方のナウマンゾウ産地
番号は本文ならびに表 2.4 と同じ

番号	産　地	発見年	地層(年代)	部位(標本番号)	保管場所	主な文献
新潟県						
1	柏崎市鯨波	1964 年	安田層 (MIS 5)	切歯，左右上顎第 3 大臼歯，骨片など	柏崎市立博物館	柏崎ナウマンゾウ研究会(1989a, 1989b, 1989c, 1991)，北川・高橋(2010)
2	糸魚川市湯川内	1963 年頃	不明	左下顎第 3 大臼歯	フォッサマグナミュージアム レプリカは国立科学博物館(NMNS-PV15449)にある	歌代(1973)，糸魚川市役所(1976)
3	新潟県妙高市笹ヶ峰，ニグロ川河原	2013 年	笹ヶ峰湖成層 (37, 370±240 BP, MIS 3)	右下顎第 3 大臼歯	野尻湖ナウマンゾウ博物館	近藤(2014, 2015)
4	佐渡沖西方日本海海底，白山瀬付近	1980 年	不明	左下顎第 3 大臼歯	野尻湖ナウマンゾウ博物館	高橋ほか(1982)
富山県						
5	南砺市祖山	不明	不明	右下顎第 3 大臼歯 (NMNS-PV2208)，*Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *tokunagai* のホロタイプ標本	国立科学博物館 レプリカは京都大学地質学鉱物学標本陳列室 (KUJC95002)にある	松本(1924)，Matsumoto (1929b)，Makiyama (1938)，高井(1939)，直良(1944, 1954)，Hasegawa (1972)，高橋(1991d)
6	富山市長川原	1978 年	大沢野礫層相当層 (31, 540 BP，MIS 3)	左右の下顎第 3 大臼歯	富山市科学博物館	藤井ほか(1980)
石川県						
7	七尾市能登島半浦町	不明	不明	右上顎第 2 大臼歯	不明 レプリカは京都大学地質学鉱物学標本陳列室 (KUJC95136)および国立科学博物館(NMNS-PV2883)にある	松本(1924)，Matsumoto (1929a)，鹿間(1937)
8	七尾市	不明	津向段丘層	不明	不明	直良(1944, 1954)
長野県						
9	上水内郡信濃町，野尻湖立が鼻	1948 年～	野尻湖層 (MIS 3)	頭蓋，臼歯，切歯，体軸，体肢骨など多数	野尻湖ナウマンゾウ博物館	冨沢(1956)，野尻湖発掘調査団(1975)，近藤ほか(2007)，近藤・杉田(2015)，間島(1997)，間島・野尻湖哺乳類グループ(1997)，高橋ほか(1991)，樽野(1997) ほか多数
10	上水内郡信濃町大崎	2012 年	野尻湖層(立が鼻部層 T7 ユニットおよび T1～T3 ユニット，MIS 3)	臼歯 4 点と骨片 (OS13Q 13-1a，13-1b，13-2，18-1，18-2)	野尻湖ナウマンゾウ博物館	野尻湖地質グループ(2016)，野尻湖哺乳類グループ(2016)
11	上水内郡信濃町，仲町丘陵	1974 年，1991 年	野尻湖層(中部野尻湖層 I および下部野尻湖層 IIIA1～下部野尻湖層 IV，MIS 3)	下顎骨片，右下顎第 3 大臼歯，左下顎第 3 大臼歯，右下顎第 3 大臼歯 (74IA5-1～-3，91IB6-1～-2)	野尻湖ナウマンゾウ博物館	野尻湖哺乳類グループ(1993)，野尻湖発掘調査団(1993)
12	上水内郡信濃町柏原 93，明専寺の境内	1962 年	不明	上顎第 3 大臼歯	野尻湖ナウマンゾウ博物館	小林(1968)，中村(1988)
13	上水内郡信濃町柏原，黒姫駅構内	1979 年	野尻湖層(上部野尻湖層 I，MIS 3)	右切歯	野尻湖ナウマンゾウ博物館	野尻湖哺乳類グループ(1984b)
14	中野市小田中姥懐	1971 年	小田中層	右下顎第 2 大臼歯および右下顎第 1 あるいは第 2 大臼歯 (中野市指定文化財)	中野市立博物館 レプリカは野尻湖ナウマンゾウ博物館にある	古象団体研究会(1973)，冨沢(1979)

表 2.4　中部地方のナウマンゾウ産地リスト

15	長野市西長野，裾花川左岸の崖	1970 年	旭山層	咬板片	野尻湖ナウマンゾウ博物館	豊野団体研究会(1977)，冨沢(1979)
16	小県郡青木村当郷区塩ノ入	1936 年	新期上小湖成層	右上顎第 3 大臼歯	上田市立博物館レプリカは野尻湖ナウマンゾウ博物館にある	八木(1942)，飯島ほか(1969)，甲田・石和(1963)，大島(1988)
17	上田市本郷下本郷	1956 年	塩田層	右下顎第 2 大臼歯	上田市立博物館レプリカは野尻湖ナウマンゾウ博物館にある	飯島ほか(1969)，甲田・石和(1963)，大島(1988)
18	小諸市耳取	2001 年	御馬寄層？	左下顎第 1 大臼歯	野尻湖ナウマンゾウ博物館	信濃毎日新聞(2011)
19	佐久市八幡	1929 年	御馬寄層	下顎臼歯ほか	佐久市教育委員会文化振興課文化財事務所考古遺物展示室，レプリカは国立科学博物館(NMNS-PV2882)および佐久市立浅科中学校にある	八木(1931)，八ヶ岳団体研究グループ(1988b)，大島(1988)
20	佐久市御馬寄駒寄	1920 年代終わり	不明(御馬寄層か海ノ口泥流？)	下顎臼歯片	戸隠地質化石博物館，レプリカは国立科学博物館(NMNS-PV2896)および京都大学地質学鉱物学標本陳列室(KUJC95108)にある	八木(1931)，木崎(1955)，飯島ほか(1956)，斉藤・斎(1967)，大島(1988)
21	南佐久郡南牧村海ノ口	1934 年	中部南佐久累層 III？	下顎臼歯(南牧村指定天然記念物)	南牧村役場	井出(1936)，大島(1988)
22	諏訪郡富士見町落合	1990 年	韮崎岩屑流堆積物	右上顎第３大臼歯(富士見町指定天然記念物)	井戸尻考古館	小池ほか(1992)，鮎沢ほか(1991)，薩摩林(1998)，近藤(1999)
山梨県						
23	山梨市南，兄川河床	1961 年，1994 年		右下顎第 3 大臼歯 1 点，右上顎第 2 大臼歯 1 点ほか体軸・体肢骨など多数	山梨市立八幡小学校	甲府盆地第四紀研究グループ(1967，1969)，直良(1968)，山梨県教育委員会・山梨県土木部(1995)，山田(2021)
24	甲府市緑ケ丘 2 丁目 10-1 地先，相川河床	1983 年	相川層 (MIS 5)	右上顎第 3 大臼歯，左上顎第 3 大臼歯	山梨県立考古博物館	間島ほか(1992)
静岡県						
25	静岡市清水区南矢部	1958 年頃，2010 年	久能山層村松礫シルト部層(MIS 6.6 付近)	左上顎臼歯と右下顎第 2 あるいは第 3 大臼歯(SPMF-FL-25002)	ふじのくに地球環境史ミュージアム(左上顎臼歯の保管場所は不明)	土(1958)，横山(2019a)，横山ほか(2019，2020)
26	静岡市清水区松村	不明	久能山層村松礫シルト部層(MIS 6.6 付近)	切歯化石	東海大学自然史博物館	柴(1991)，横山ほか(2019，2020)
27	静岡市清水区草薙	2019 年	久能山層の最上部(MIS 6.6)	右切歯(SPMN-FL25003)	ふじのくに地球環境史ミュージアム	横山ほか(2020)，横山(2019b)
28	静岡市駿河区小鹿 3 丁目	1971 年	小鹿礫層 (MIS 5.4 付近)	咬板 2 点	静岡大学理学部地球科学科	Hasegawa (1972)
29	牧之原市静谷三栗	1937 年	古谷層最上部(MIS 5.5 付近)	左右上顎第 3 大臼歯および右寛骨，大腿骨	静岡県立榛原高等学校，レプリカは国立科学博物館(NMNS- PV 16888，PV16889)および京都大学地質学鉱物学標本陳列室(KUJC 95063，95107)にある	Makiyama (1938)，直良(1944, 1954)
30	牧之原市大知ヶ谷	1915 年，1941 年	古谷層 (MIS 5.5 付近)	(1913 年頃)左右の上顎第 3 大臼歯および大量の骨片(1941 年)切歯	静岡県立榛原高校レプリカは国立科学博物館(NMNS-PV18992)にある	直良(1944, 1954)，横山ほか(2011)，郷土誌編集委員会(1990)，有賀ほか(2003)

31	牧之原市菅ヶ谷大向	1941 年	古谷層上部 (MIS 5.5 付近)	切歯	横浜国立大学教育学部地学教室	静岡民友新聞(1941), 少国民新聞(1941), 郷土誌編集委員会(1990), 有賀ほか(2003)
32	御前崎市比木	1986 年	古谷層下部 (MIS 5.5 付近)	下顎臼歯の咬板片	静岡大学理学部地球科学教室	有賀ほか(2003)
33	浜松市西区入野町	1955 年	浜松層佐浜泥部層 (MIS 7.3 付近)	切歯 (受入番号 1958-3)	浜松市博物館	静岡新聞(1955), 小林(1964), 礒見・井上(1972), 野嶋ほか(2003), 安井ほか(2007), 中嶋(2022)
34	浜松市西区神ヶ谷町	1915 年, 1921 年	不明	切歯	不明	濱名郡自治改良會(1925), 濱松師範付属小學校(1931), 靜岡縣立濱松第一中學校(1931), 柴田(1933), 静岡大学地学教室(1956), 野嶋ほか(2003), 中嶋(2022)
35	浜松市浜西区大久保町	1989 年頃	不明	右下顎第 2 あるいは第 3 大臼歯(受入番号 2013-021-HN906)	浜松市博物館	野嶋ほか(2003), 安井ほか(2007), 中嶋(2022)
36	浜松市北区細江町中川祝田	1958 年, 1960 年, 1961 年, 1981 年	浜松層細江礫部層上部礫層 (MIS 7.3 付近)	切歯片，左右上顎第 3 大臼歯，右下顎第 2 あるいは第 3 大臼歯,頭蓋片，右三角骨，骨片など	浜松市博物館(標本番号は本文参照)	Takai and Tsuchi (1959), 細江町史料調査会編(1960, 1961), 小林(1964), Chong et al. (1989), 杉山(1991), 家田(1989), 野嶋ほか(2003), 安井ほか(2007), 高橋・ヤゲワニ研究会(2018), 中嶋(2022)
37	浜松市西区大人見町	1922 年	不明	臼歯，骨片数点	不明	佐浜町自治会(1924), 濱名郡自治改良會(1925), 佐々木(1930, 1931), 浜松市立伊佐見公民館(1997), 野嶋ほか(2003), 中嶋(2022)
38	浜松市西区佐浜町(字ムラ)	1907 年(もしくは 1884 年), 1916 年, 1921 年, 1926 年, 1933 年頃, 1934 年, 2002 年	佐浜層 (MIS 7)	切歯，左右の上顎第 3 大臼歯，右上顎第 2 大臼歯,下顎骨(左右第 3 大臼歯植立)，ほか複数個体の多数の骨格(*Palaeoloxodon naumanni* のホロタイプを含む)	京都大学地質学鉱物学標本陳列室(下顎骨 KUJC95024，右上顎第 3 大臼歯 KUJC95023), 浜松市伊佐見協働センター，浜松市立伊佐見小学校，静岡大学(SUM-CV-M0004～0006)，国立科学博物館(NMNS-PV2857, 2858, 2860, 2861)，浜松市博物館(受入番号 2007-101-2，2013-021-HM901～904)	脇水(1918)，槇山(1924), Makiyama (1924), 佐浜町自治会(1924), 濱名郡自治改良會(1925), 柴田(1933), 高橋(1980), 入月ほか(2003), 野嶋ほか(2003), 高橋ほか(2003), 安井ほか(2007), 中嶋(2022)
39	浜松市西区佐浜町(字堂平)	1934 年	浜松層佐浜泥部層(MIS 7.3 付近)	左右の臼歯が植立する下顎骨の一部	不明	静岡民友新聞(1934a，1934b), 静岡新報(1934a, 1934b)，野嶋ほか(2003)，中嶋(2022)
40	浜松市西区佐浜町(字アナシ)	1959 年	浜松層佐浜泥部層または細江礫層上部礫層 (MIS 7.3 付近)	左尺骨(受入番号 46)	浜松市博物館	野嶋ほか(2003), 安井ほか(2007), 中嶋(2022)

41	浜松市西区古人見	1927 年	浜松層佐浜泥部層(Ha-6 火山灰層直上の砂質礫層)(MIS 7.3 付近)	左下顎第 2 大臼歯(受入番号 2013-021-HN905)	浜松市博物館	佐々木(1931), 柴田(1933), 山口(1991), 野嶋ほか(2003), 安井ほか(2007), 中嶋(2022)
42	浜松市西区協和町	1923 年頃	浜松層佐浜泥部層(MIS 7.3 付近)	切歯片，右上腕骨，右大腿骨	不明	平松(1924), 野嶋ほか(2003)，安井ほか(2007), 中嶋(2022)
43	浜松市北区引佐町花平谷下	1955 年	裂罅堆積物	左右の下顎骨(第 3 乳臼歯が植立)(NMNS-PV4378)	国立科学博物館，個人で保管 レプリカは浜松市博物館(2013-021-HN907，2013-021-HN908)にある	高井ほか(1958), 藤(1983b，1986，発行年不明), 野嶋ほか(2003), 中嶋(2022)
44	浜松市北区引佐町白岩	不明	裂罅堆積物	乳臼歯片	不明	藤(1983a，1986b), 中嶋(2022)
45	浜松市北区三ヶ日町只木白谷	1959 年	裂罅堆積物	切歯片(UMUT CV6202)	東京大学総合研究博物館	高井(1962), 野嶋ほか(2003), 中嶋(2022)
岐阜県						
46	郡上市八幡町美山，熊石洞	1964～1966 年，1967～1981 年，ほか	裂罅堆積物(37, 993±254 BP，MIS 3)	上・下顎臼歯，切歯，上腕骨，尺骨，寛骨，脛骨(OMNH QV0421～0442，QV4281～4437) 幼獣の左大腿骨(NMNS-PV6685) 咬板片(KUJC-04003)	大阪市立自然史博物館，国立科学博物館，京都大学地質学鉱物学教室	千地ほか(1965)，日浦(1967), 奥村(1969, 1970)，安井ほか(2004)，北川ほか(2009), 奥村ほか(2016)，樽野ほか(2018)
愛知県						
47	豊橋市牛川町乗小路	1956 年	裂罅堆積物	腓骨？(NMNS-PV5386)	国立科学博物館	鈴木(1959), 馬場(2001), 野嶋ほか(2003)
48	田原市高松町一色沖海底	不明および 2019 年	豊橋層高松泥質砂部層 (MIS 9)？	臼歯化石 5 点(TNMH-09164, 09165, 10761), 大腿骨遠位部(TMNH-06537)	豊橋市自然史博物館および個人で保管	安井(2013, 2020)
49	田原市高松町沖海底	1990 年	不明	右下顎第 2 大臼歯(標本番号 1860)	碧南海浜水族館	安井(2013)
50	渥美半島伊良湖岬南東 35 km 沖海底	1994 年	石灰質ナンノ化石 CN15 帯との境界付近(MIS 7.4 あるいは 8)	左大腿骨の遠位部(標本番号 1959)	碧南海浜水族館	亀井ほか(1986)，安井(2013)
51	知多郡南知多町日間賀島久淵	1959 年	不明	臼歯	不明	角田(1961), 安井(2013)
52	知多郡美浜町小野浦	1987 年頃	不明	右上顎第 3 大臼歯	半田市立博物館	岡崎(1985), 安井(2013)

2.4　近畿・中国・四国・九州地方

【滋賀県】

1）犬上郡多賀町久徳～中川原，芹川河床

1916 年以来，多賀町を流れる芹川の久徳から中川原にかけての約 2 km の河床からは，18 点のナウマンゾウ臼歯および切歯化石が発見されている（松岡・結城，1974；岡崎・松岡，1979；多賀町教育委員会，1980，1982；藤本・多賀町自然を探る会，1981；松岡ほか，1991；松岡，1997）. 最も新しい発見は 2017 年にあった（吉井，2018）．これらは岡崎・松岡（1979）や松岡ほか（1991）によって久徳標本と呼ばれた.

久徳第 1 標本は，Makiyama（1924）によって小豆島の白浜沖の標本と共にトロゴンテリゾウ（*Elephas trogontherii*）として報告された．鹿間（1937a）でもトロゴンテリゾウ（*Parelephas trogontherii*）としている．しかし，Makiyama（1938）は，トロゴンテリゾウに同定したことは誤りであり，ナウマンゾウ（*Elephas namadicus naumanni*）のエナメルが薄いタイプに過ぎないとした（54 頁）が，その後も，直良（1944）では，この臼歯化石を「マムモス型の特徴のある歯

であって，同じ河原で發見されたというナウマン象の臼歯とは著しく異なってゐる」（39 頁）とし，「トロゴンテリイ象 *Parelephas throgontherii*」とした．直良（1954）でも同様の見解をとった（9 頁）． Hasegawa（1972）ならびに亀井・犬塚（1973）では，ナウマンゾウとしている．しかし，岡崎（1982b）は「(1) この標本はナウマン象ではない．(2) この標本はシガ象とはおそらく異なる．(3) この標本はブスク象ではない」とし，岡崎・松岡（1979）は，化石の色，保存状態，形態などから "*Elephas*" sp. とした．このほか，松岡ほか（1991）ではシガゾウ（*Mammuthus paramammonteus shigensis*）に，高橋（1998，2017）や Takahashi（2020）ではナウマンゾウとしている．

この標本の同定が混乱した理由は，咬合面のエナメル輪に菱形歯湾曲（loxodont plica）が見られない断片的な上顎歯であるためだが，芹川周辺にトロゴンテリゾウ段階のゾウが産出する地層が分布しないことや，ナウマンゾウの上顎歯では菱形歯湾曲が発達しないことが一般的であることから，ほぼ同じ地点から多数発見されているナウマンゾウに同定するのが正しいと考える．

芹川河床から発見されたナウマンゾウ化石の層準は，そのすべてが河原の転石として発見されていたため長らく不明であったが，1988 年に発見された切歯が河床に露出する低位段丘堆積物内に見られたことから，田村ほか（2001）や田村（2015）は産出層が明らかとなったとし，その地層を中川原礫層と呼んだ．

この切歯化石の包含層から産出した木片は田村によって保管されていたが，著者が多賀町産のナウマンゾウ年代を明らかにする一環として久徳 13 標本と共に AMS^{14}C 年代測定を試みた．その結果，久徳 13 標本については年代測定を行うために十分なコラーゲンが得られなかったが，木片については 25,296 ± 77 BP（δ^{13}C 補正値）という値を得た．この結果は田村（2015）が報告した．このほか，芹川産の化石の AMS^{14}C 年代測定は，北川ほか（2009）が行った京都大学所蔵の久徳第 4 及び第 6 標本の 34,011 ± 176 BP および 29,028 ± 131 BP（いずれも δ^{13}C 補正値）などがある．化石産地の下流には化石産出層との関係は明確ではないが，姶良 Tn テフラ（AT）が見られることから，芹川産のナウマンゾウ化石はおよそ暦年較正した年代で 4 ～ 3 万年前のものであると推定される（高橋 2017）．多賀町立博物館および京都大学に保管されている．レプリカは琵琶湖博物館（LBM0142000777，0142000779 ～ 014000789）にある．

図 2.26　犬上郡多賀町中川原，芹川河床

2）大津市石山南郷町，瀬田川河床

1964 年 11 月，瀬田川の下流，通称「蛙岩」の付近で河床の砂の中から転石として臼歯が発見された（松岡・結城，1974；岡崎・松岡，1979；松岡，1997）．標本は左上顎大臼歯とされている（松岡・結城，1974；岡崎・松岡，1979）．田上鉱物博物館に保管されている．レプリカは琵琶湖博物館（LBM0142000778）にある．

【大阪府】

3）大阪市東成区神路 1 丁目

大阪市営地下鉄中央線工事の際に左尺骨とそれに癒合した橈骨の一部，および下顎骨片が発見された．発見年は不明．この場所の地表下 19.5 m 以深には，大阪層群の海成粘土層 Ma 12 と推定される貝化石を含むシルト層が分布していたが，化石の産出層準はそれより約 1.4 m 上位であった（樽野，1980）．吉川・三田村（1999）は，海成粘土層 Ma 12 を MIS 5.5 に対比しており，その年代は約 12 万年前となる．樽野ほか（2012）に，尺骨の写真が掲載されている．大阪市立自然史博

物館（OMNH QV0033）に保管されている．

4）大阪市中央区森ノ宮

大阪市営地下鉄森ノ宮駅の工事現場（旧日生球場とJR線の間）の地表下5 m以浅から左脛骨が発見された（大阪市立自然史博物館編，1979；樽野・亀井，1993）．発見年ならびに産出層準は不明である．樽野ほか（2012）に，写真が掲載されている．大阪市立自然史博物館（OMNH QV4824）に保管されている．

5）大阪市阿倍野区阿倍野筋1丁目

大阪市営地下鉄谷町線延長に伴う工事の際に，地表下17 m付近の礫混じりの粗砂層より左有鉤骨，左右の腓骨，大腿骨片，切歯片が発見された（樽野，1980）．発見年は不明．層準について，樽野（1980）では「産出地点付近における上町層の下限に近い層準」，樽野・亀井（1993）では，「大阪層群のMa 10層直下」としている．吉川・三田村（1999）は，海成粘土層Ma 10の始まりは，MIS 9の始まりに対比しており，その年代は約34万年前となる．ナウマンゾウの産出層準の中で最も古い時代を示すもののひとつである．樽野ほか（2012）に，有鉤骨の写真が掲載されている．大阪市立自然史博物館（OMNH QV0032）に保管されている．

6）大阪市平野区長吉長原西2丁目10番

1997年3月，この場所で行われていた長原遺跡の調査において，地表下4 mから隣接する咬板2点が発見された．層準は中位段丘構成層上部で，吾彦（あびこ）火山灰層（Aso-4）より下位，海成粘土層Ma 12よりも上位に位置していることから，約10万年前の時代（MIS 5.3付近）とされた（趙・樽野，1997）．この場所からは，1991年秋にゾウ類の足跡化石が発見され，ナウマンゾウのものとされている（大阪市文化財協会，2001）．大阪市立自然史博物館（OMNH QV1273）に保管されている．

7）岸和田市岸城町

池辺ほか（1965）およびIkebe et al.（1966）の産地リストには，この場所の上町層から発見された右上顎大臼歯片があげられている．上町層からの産出であれば，上町層は海成粘土層Ma 12と連続する地層であり（古谷，1993），その年代は約12万年前（MIS 5.5）となる．しかし，千地（2006）には，本標本が昭和8年に岸和田城の南西（現在の岸和田市役所駐車場）の地表下2 mから，中学校の生徒によって発見されたことが記載されており，層準については「人工的な二次堆積物に紛れ込んでいた」可能性を指摘している．歯種については右上顎第2大臼歯とした．大阪市立自然史博物館（OMNH QV4018）に保管されている．

【和歌山県】

8）和歌山市，友ケ島北方約3 km海底

和歌山市西方の紀淡海峡にある4島を友ケ島と総称している．この島の北方3 kmの海域には，地元漁師が「アイノ泥」と呼んでいる水深60～70 mの海釜がある．この海釜の北部からは1950年代後半～1970年代前半にかけて，哺乳類の骨や歯をはじめ魚類，貝類，甲殻類などの化石が底引き網漁の漁網によって引揚げられ，その数は約300点におよぶとされている（市原，1961；渡辺，2004；北川ほか，2008）．池辺（1959）では，「大阪府泉南郡岬町沖」として記載された．市原（1961）は，この海域で貝化石や有孔虫化石を含む海成粘土を採取している．北川ほか（2008）は，宝樹寺保管の左上顎第2大臼歯（HM-230）のAMS ^{14}C年代測定を試みたが，コラーゲンがまったく得られなかったとしている．大阪市立自然史博物館（OMNH QV0049，1216，4004，4833～4962），和歌山県立自然博物館，大阪府岬町の宝樹寺，大阪府立岬高等学校などに保管されている．

【兵庫県】

9）芦屋市奥山町

1961年3月，この場所にある芦有ドライブウェイ脇の標高400 mの地点から右下顎第3大臼歯片が発見された（池辺ほか，1965；Ikebe et al., 1966；芦屋市教育委員会，1979）．産出層準は

中位段丘層とされている（樽野・亀井，1993）．芦屋市立美術博物館に保管されている．芦屋市教育委員会社会教育部生涯学習課（2020）に写真が掲載されている．

10）神戸市垂水区塩屋沖 2 km の海底

1979 年 7 月，この場所で操業していた漁船が右上顎第 2 大臼歯を引揚げた（井上，1979）．個人で保管している．

11）明石市藤江西畑

1956 年 10 月，明石市藤江西畑の海岸からナウマンゾウと推定される切歯片が採集された（春成，2007）．産出層準は西八木層の最下部の砂礫層とされている．国立科学博物館（NMNS-PV9807）に保管されている．

12）明石市大久保町

1932 年 4 月，直良信夫が「明石原人」を発見した地点から西方 50 ～ 100 m の地点で，左右の第 2 大臼歯が植立した下顎骨が発見された（樽野，1980；春成，2007）．鹿間（1936）に当時の海岸の崖のスケッチが示されており，そこに「*Palaeoloxodon*」の文字も記されているほか，化石の記載も見られる．また，春成（1984，1987，2007）に産出場所を示した写真があるほか，春成（1987）の図版 31 に咬合面の写真が掲載されている．産出層準は西八木層の礫層とされている．西八木層（中位段丘堆積層）は大阪地域の上町層に対比されている（居川・市原，1993）．さらに，上町層中部の海成粘土層は Ma 12 に対比されている（古谷，1993）ことから，その時代は MIS 5.5 である．標本は大阪市立自然史博物館（OMNH QV5021 ～ 5023）に保管されているが，臼歯のみが残存している．

13）明石市西方播磨灘（林崎～江井島間）の海底

この場所からアケボノゾウと共にナウマンゾウの臼歯，切歯，体軸・体肢骨が引揚げられている（池辺, 1959）．産出層準は, 西八木層とされた（池辺ほか，1965；Ikebe et al., 1966）．池辺（1959）では，アケボノゾウの保管場所と区別されていないが，「東北大 , 東大 , 早大 , 京大 , 大阪市大 , 芦屋女子学院」のほか個人が多数保管しているとしている．現在，東京大学総合研究博物館には，この標本は保管されていない．また，京都大学地質学鉱物学標本陳列室にもこの標本と明確に判別できる資料は見られない．他所は未確認．

14）加古川市西神吉（かんき）町

加古川市西神吉町長慶（当時）の地表下約 8 m より臼歯 2 点が発見された（池辺，1959）．産出層準は，西八木層（池辺，1959）あるいは中位段丘層（樽野・亀井，1993）とされている．標本について，樽野・亀井（1993）は右上顎第 3 大臼歯とした．個人が保管している（池辺，1959）．

15）高砂市尾上町沖

発見年は不明．産出層準は西八木層とした（池辺ほか，1965；Ikebe et al., 1966）．池辺ほか（1965）や Ikebe et al.（1966）では左右の第 2 大臼歯が植立した上顎骨としているが，樽野・亀井（1993）は歯種を第 3 大臼歯とした．標本は大阪市立自然史博物館（OMNH QV4021）に保管されている．

16）飾磨郡家島町松島南方海底

発見年や産出層準は不明．右下顎第 3 大臼歯とされている（池辺ほか，1965；Ikebe et al., 1966）．保管場所についても不明．

17-21）鳴門海峡（兵庫県南あわじ市と徳島県鳴門市の両方にまたがる）

鳴門海峡の狭窄部の南北両側に海峡双子型海釜が形成されている（西山ほか，2017）．この両側の海釜からナウマンゾウ化石の産出が報告されている（徳永，1931；新野，1956；池辺，1959；池辺ほか，1965；Ikebe et al., 1966；南光，1996；中尾，1994，1997，2000a, 2000b）．産出層準は明らかになっていない．

中尾ほか（2004）は，海峡の北側の海釜にお

いて，ゾウ化石が引揚げられる場所から産出したトウキョウホタテ群集 8 試料の AMS^{14}C 年代測定値 42,004 ± 620 ～ 29,929 ± 267 BP と，ヌマコダキガイ類群集の測定値 40,450 ± 462 BP および 38,079 ± 472 BP を報告した．また，中尾（2016）は，同じ試料を一部含むトウキョウホタテ群集とヌマコダキガイ類群集の AMS^{14}C 年代測定を再度行い，トウキョウホタテ群集は＞ 44000 BP，ヌマコダキガイ類群集は 43,810 ± 670 BP，40,487 ± 530 BP（δ^{13}C 補正値）という値を報告した．

また，中尾（1994，1997）は，その時点で徳島県立博物館に保管されていた鳴門海峡産と考えられる臼歯およびその他の部位について標本の計測や記載を行った．その結果，第 3 大臼歯の歯冠幅，エナメル質の厚さ，咬板頻度などの計測値は，報告されていた釈迦ケ鼻沖産，備讃瀬戸産，野尻湖産のものと異なるとした．その後，中尾（2000a）は，博物館に追加された資料も含めた鳴門海峡産の標本 100 点の中で 11 点の臼歯化石を検討し，これらの標本が野尻湖標本に比べて小型で，菱形歯湾曲の発達が良いことや，釈迦ケ鼻沖産や備讃瀬戸産などの瀬戸内海産の標本とは，明瞭な違いが認められなかったことを報告した．標本は，徳島県立博物館，南あわじ市阿那賀公民館，個人宅などに保管されている．

［備考］

芦屋市教育委員会（1979）には，「ナウマン象の化石は，他に市内山手町の山手小学校東側の地でもかって牙の断片と思われる化石が発見されており，やや下流になるが，河畔の高位段丘出土のものと伝えられている」との記載がある（106 頁）．

【岡山県】

22）新見市豊永宇山，阿哲台宇山洞

1967 年 8 月，宇山洞の中に堆積した崖錐状の堆積物中から左下顎第 1 大臼歯片が発見された（長谷川・山内，1977）．標高は約 500 m とされている．国立科学博物館（NMNS-PV9614）に保管されている（Tomida and Sakura，1988）．

【広島県】

23）神石郡神石高原町，帝釈観音堂洞窟遺跡

広島県東北部の庄原市から神石郡に広がる帝釈石灰岩地帯には，帝釈峡遺跡群が存在する．このうち帝釈観音堂洞窟遺跡からは，種不明のゾウの臼歯咬板片が発見されている．帝釈観音堂洞窟遺跡の標高は約 500 m である．最初の発見は，1975 年に行われた帝釈観音堂洞窟遺跡第 12 次発掘の折である．この時に採集された先土器時代層準の哺乳動物遺体の中からゾウ臼歯の微小な破片が 1 点発見された（河村，1980）．産出層準は，25-B 層（O 層）と呼ばれている層準からで，この上位の 24 層からは姶良 Tn テフラ（AT）が確認されている．

臼歯片は微小ではあったが，その水平断面を研磨して，走査電子顕微鏡でエナメル質の微細構造を観察した結果，イチョウの葉形のエナメル小柱の断面が確認された（河村，1980）．1976 年の第 13 次発掘においても 25-A 層から 7 点の臼歯破片，24-A 層（N 層）から臼歯片の疑いのある 1 点が発見された（河村，1981）．河村（1992）は，この遺跡におけるゾウ科動物の消滅層準の年代を，遺跡で測定された ^{14}C 年代を基に 21,000 ～ 16,000 年 BP の間と推定したが，24 層が AT の層準とすれば，ゾウ化石の産出した年代は 3 万年よりも古い年代であることを示している．標本は広島大学大学院文学研究科考古学研究室に保管されている．

［備考］

広島沖の瀬戸内海海底産の標本については「45-72）芸予諸島～防予諸島周辺」で述べる．

【香川県】

24）三豊市山本町神田砂川

1973 年 2 月，三豊郡山本町神田砂川（当時）の香川用水導水工事の際に臼歯が発見された．産出層準は，臼歯に付着していた粗粒砂から三豊層群の粘土質砂と推定された．標本は右上顎第 3 大臼歯とされている（古市ほか，1977）．古市ほか（1977）では，標本は香川県歴史民俗資料館に保

管されているとした．この場所は，現在，香川県立ミュージアム分館「瀬戸内海歴史民俗資料館」と名称変更している．

【瀬戸内海（備讃諸島周辺～防予諸島周辺】

25-44）備讃諸島周辺（小豆島沖～三豊市沖）

この地域からは，多量のナウマンゾウ化石が海底から引揚げられている．小豆島南端の白浜沖（釈迦ケ鼻沖）の海釜からの標本については，Hasegawa（1972）が報告した．この標本は，香川県小豆郡土庄町（とのしょうちょう）在住だった高尾 壽が大正時代から昭和 30 年代にかけて収集した脊椎動物化石 1000 点以上の標本群である．国立科学博物館は，1960 年代後半にこの収集品を入手し，高尾コレクションと呼んだが，それは高尾の収集品の半分程度に過ぎなかった．後に，残りの標本は，大阪在住の柴川 清が入手することになったことから，それは柴川コレクションと呼ばれた（長谷川ほか，1999）．これら両コレクションは，ナウマンゾウ以外の化石も含まれているが，ナウマンゾウが最も多く，その数は国立科学博物館にある高尾コレクションでは 509 点，柴川コレクションでは 572 点となっている（Hasegawa，1972；長谷川ほか，1999）．

高尾コレクションを記載した Hasegawa（1972）は，この標本産地は「Specimens studied here were collected from the bottom of the largest submarine trough (Maximus depth 80 m) in the Bisan Strait off Shakagahana (or Jizozaki) which is the southern tip of Shodoshima Island, Kagawa Prefecture」とした．しかし，山本（1988）によれば，「高尾寿氏は古物屋さんである．当人の言によれば，小豆島には海底をさらえるような漁法を行う漁業者はいず，したがって化石類は対岸四国の高松市西浜，同香西町，大川郡志度町などの漁師が引揚げたものを自転車で買い集めたといっている．だからこれらを引揚げた漁業者の操業場所は釈迦ケ鼻沖とは限らず，近辺のいくつかの場所で採集されたものが混じっているものと考えたのがよい．さらに高尾氏は戦前，東は徳島付近から西は愛媛県の波方，岡山県では下津井や寄島方面へも買いにいったといっている．だから随分遠方まで足をのばして精力的に広範囲から集めたわけだ．備讃瀬戸海域のものも多くを入手したという」としている．また，長谷川ほか（1999）には，柴川が収集したものに含まれていた高尾のノートを書き下した記録が記載されている．そのうち「マンモス化石帳（昭和弐拾壱年四月八日）」には，「私の集めている化石は，ほとんど大川郡鴨庄村字長濱部落と木田郡庵治村の谷・浜・玉ノ下・ばん浦・絵の濱・竹崎屋部落の漁師より買った物ばかりである．集め出して 35 年位になる」と書かれている．ここに書かれている地名は，現在の香川県高松市やさぬき市の地名であり，山本（1988）の記述と符号する．また，同じ「マンモス化石帳」には，「高松市の漁師は小豆島三都村白濱より引き上げる物と西の大槌小槌より引上げる物とあり」とされており，高尾コレクションや柴川コレクションの化石は，白浜沖（釈迦ケ鼻沖）の海釜のものと，備讃瀬戸の大槌島と小槌島のもの，さらに数は少ないものの瀬戸内海各地のものが混在しているとみなされる．このことは，間島（1997）においても，高尾コレクションの臼歯を計測した高橋（1991d）の結果を，瀬戸内海産と読み替えて解釈する必要があると指摘している．

釈迦ケ鼻沖の海釜から産出するナウマンゾウの産出層準については，Hasegawa（1972）は，本座ほか（1970）の海底の音波探査の調査結果を基に，中期更新世の沙弥島層上部の可能性が強いとした結果を採用した．高尾コレクションは国立科学博物館に，また柴川コレクションは群馬県立自然史博物館に保管されている．

小豆島より西側の備讃瀬戸産のナウマンゾウは，倉敷市立自然史博物館（1988）および倉敷市立自然史博物館（2000）によって報告されている．これらは，倉敷市下津井在住の山本慶一が 1950 年頃より収集した 1000 点を越える脊椎動物化石標本のうち，保存良好な標本について報告したものである．このコレクションは，山本コレクションと呼ばれており（山本，1988），多くのナウマンゾウ化石が含まれている．化石は海釜から産出しており，かなりの数の標本については，

概略の産出地点が記録されていたことから，大塚（1987）および樽野（1988）は，産出地点ごとの化石と露出している地層の関係に注目して，化石の産出層準を推定した．ナウマンゾウについては，樽野（1988）が，ナウマンゾウのみが産出している場所に中期更新世の大槌層上部が分布していることから，この地層がナウマンゾウの産出層準と推定した．一方，近藤•井内（2006）では，大槌島層上部と槌ノ戸瀬戸層の 2 層準から産出したと推定したうえで，大槌島層下部の可能性も否定できないとした．化石は倉敷市立自然史博物館に保管されている．

大塚ほか（1996）は，山本コレクションの切歯化石を用いて，AMS^{14}C 年代測定を行い，28,290 ± 410 BP という値を報告した．しかし，この測定のために化石から得られたコラーゲンは，ゼラチンコラーゲンと可溶性コラーゲンの割合から見て，コラーゲンの分解が進んでいたことが推定され，得られた年代が若返っていることを指摘している（大塚ほか，1996）．

高松市坂出沖の槌戸瀬戸の標本群は，丸田(2003)によって報告されている．丸田(2003)は，1994 年 6 月～ 2002 年 11 月にかけて槌戸瀬戸およびその周辺の海底から底引き網漁で引揚げられた 80 点(論文中では 81 点と記載されているが，丸田（2004）では 80 点となっている）の化石のうち，ナウマンゾウの臼歯 11 点について記載し，その計測値は中尾（2000a）が報告した鳴門海峡産のものに類似するとした．また，丸田（2004）では，同じ標本群のうち，報告されていなかった残りの 69 点について報告した．この中には，54 点のナウマンゾウの切歯，下顎骨，体軸・体肢骨が含まれていた．

このほか，古野・亀井（2003）は，1977 年 6 月，小槌島の北方 1 km の海底（水深 45 m）から底引き網漁によって引揚げたられた右切歯について記載した．古野・亀井（2003）は，この標本を発見者にちなんで杉山標本と呼んだ．切歯は，破損や欠損部があったが，修復して計測した結果，弧長 2.4 m，最大周が約 50 ㎝ある大型のものであった．古野・亀井（2003）は，この切歯を雄のものとした．

丸田（2003, 2004）が報告した標本は，論文では個人が保管していると記載している．古野・亀井（2003）が報告した標本は，香川県立ミュージアムに保管されている．このほか，Tomida and Sakura（1988）のリストには，坂出市の与島，三つ子島，小瀬居島など周辺海域から引揚げられた臼歯や四肢骨があげられている．

45-72）芸予諸島～防予諸島周辺

瀬戸内海西方において，広島県尾道市と愛媛県今治市を結ぶ線より西側の海底からも多くのナウマンゾウ化石が引揚げられている．しかし，これらの記載は十分に行われていない．この海域における最初の報告は，高橋（1954）によって行われた．この報告では，山口県大島郡周防大島町に属する沖家室島沖から引揚げられ，当時沖家室中学校に保管されていた切歯片と，1954 年 1 月に沖家室に近い安下庄湾底より発見された臼歯化石ににについて報告している．前者については，セトゾウ（*Elephas namadicus setoensis*）としたが，後

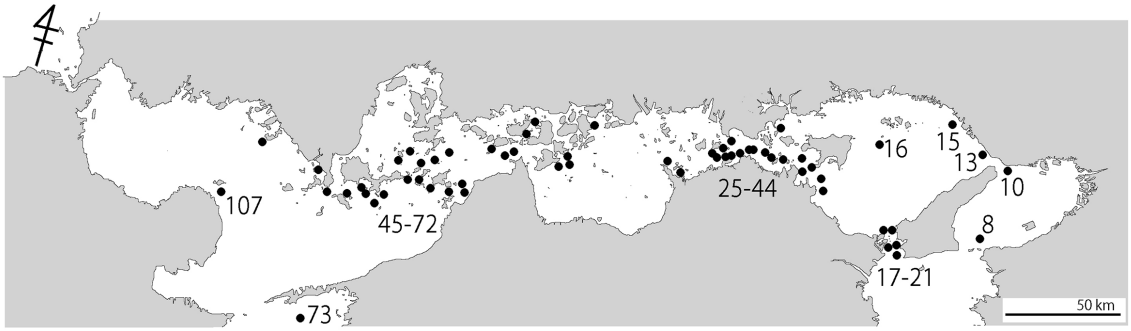

図 2.27　瀬戸内海の産地

番号は本文ならびに表 2.5 と同じ

倉敷市立自然史博物館（1988），中尾（2000a），樽野（1988），新宅（1991）を参照して作成．

者に対しては旧象化石とした．同じ海域からの化石について，今村（1974）は，1956 年に牛首東側の海底からの臼歯や肢骨，1963 年に沖家室島南沖 1 km，水深 100 m から引揚げられた下顎骨ほかを報告している．さらに，山口県立博物館に保管されている下顎臼歯（YGM011），下顎骨（YGM016，013）上顎臼歯（YGM015），大腿骨（YGM002），肢骨（YGM015）などについても報告している．

今村（1974）では，芸予諸島～防予諸島周辺のナウマンゾウ化石産地として沖家室島も含めて 10 か所を紹介した．このうち，1956 年 7 月～ 9 月に第 2 次世界大戦の砲弾回収作業が行われた海域から作業中に引揚げられた化石は，広島大学に集められ，報告された（今村 1961，1974）．この海域は，北緯 33 度 56 分，東経 132 度 30 分を中心として，山口県大島郡東和町諸島（もろしま）と片島（片山島），愛媛県温泉郡中島町二神島に囲まれた範囲と，その南に隣接する水域であった（北川ほか，2006a，2006b）．化石は，この海域にある水深 156 m の海釜から最も多く引揚げられているほか，小市島の北方の水深約 100 m の海底からも引揚げられた（今村，1974）．

この海域からのナウマンゾウ化石を最初に記載したのは Shikama（1965）であった．Shikama（1965）は，砲弾回収作業の際に化石を回収した広島大学の今村外治から提供された右下顎第 3 大臼歯と，別に入手した同じ海域のものと推測した右下顎第 3 および第 4 乳臼歯が植立した右下顎骨の 2 点を扱い，前者はハイスドリンディクスゾウ（*Palaeoloxodon* sp. aff. *hysudrindicus*），後者はナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）として報告した．今村（1974）においても，アオモリゾウやトロゴンテリゾウが産出したとの記載があるが，渡辺（1991a）は，この海域から産出したゾウ類は，すべてナウマンゾウであるとしている．

北川ほか（2006a）は，この海域から採取されたナウマンゾウ臼歯 11 点について計測を行い，その値は瀬戸内海産のものの中では比較的大型であるとした．渡辺（1991b）は，同じ海域である怒和島水道産（新宅コレクション）の臼歯について，「ナウマンゾウとしては標準的な幅をしていながら，エナメル質は極めて薄く，咬板は比較的よくつまっている」とした．また，北川ほか（2006a）は，下顎第 3 大臼歯（広島大学総合博物館 MO-009）の AMS^{14}C 年代測定結果として 24,280 ± 190 BP という値を報告した．同じ標本は，北川ほか（2009）で再び AMS^{14}C 年代測定が行われ，38,278 ± 225 BP と 36,212 ± 168 BP（δ^{13}C 補正値）という値が報告されている．北川は，再度測定して得られた値は，コラーゲン収量も十分であり，C/N 比も良好であることから，先に報告した，より新しい年代値は，年代が若返った結果である可能性を指摘している．臼歯以外の標本は，切歯，頭蓋片，体軸・体肢骨などが 75 点あり，それらは北川ほか（2006b）によって報告された．北川ほか（2006b）では，上腕骨の形態は従来報告されている結果と調和的であったが，環椎に関しては野尻湖産標本と差異が見られたとした．また，北川（2008b）では，諸島（もろしま）沖産の標本に含まれる上腕骨を現生種や他の化石ゾウ類と比較し，ナウマンゾウの上腕骨に見られる雌雄差を報告した．

標本は広島大学総合博物館（MO 560929-001 ～ 066，MO 560929-1112 ～ 1136，MO 57-1121）に保管されている．一部の標本のレプリカは国立科学博物館（NMNS-PV9601 ～ 9606）に保管されている．これらの標本以外にも，この海域からの未報告のナウマンゾウ化石は多数あるとされている（北川，2008c）．

［備考］

八木（1928b）に瀬戸内海産とするナウマンゾウ化石が報告されている．確かな場所は不明である．

Nagasawa（1968）に，産地不明であるが海底産の左下顎第 2 大臼歯とされる標本が記載されているが，産地，時代などは不明である．写真の観察からは第 3 臼歯と思われる．

No.	標本名	種・部位	採集位置	水 深 (m)	採集年月日	文 献	保管場所	年代測定結果，その他
74	隠岐白島標本	右下顎第3 大臼歯	隠岐郡西郷町白鳥沖，北東約24km	200～250	1984 年	谷戸ほか(1992)	来待ストーンミュージアム	*Palaeoloxodon* sp.として記載
75	西郷湾西方沖標本	右下顎第3 大臼歯	西郷港を出て西側の沖合	不明	1960 年代	高橋ほか(2013)	隠岐自然館	28,290±90 BP
76	角谷標本	ナウマンゾウ切歯	N36°07’, E132°52’	150	1969 年冬	赤木(1981) 高橋ほか(2013)	隠岐自然館	36,430±180 BP
77	広沢標本	ナウマンゾウ左切歯	N35°30’, E132°05’	176	1973 年10 月18 日	赤木(1981)	鳥取大学・農	38,500±600 BP (秋山ほか, 1988)
78	浦富海洋科学館標本(坂本標本)	ナウマンゾウ左上顎第3 大臼歯	大社沖25km	270	1979 年2 月19 日	赤木（1983）	山陰海岸ジオパーク海と大地の自然館	原記載では第2 大臼歯 29,028±131 BP
79	亀井・第1 号資料	ナウマンゾウ左切歯	日御碕沖北西約50km（農林漁区旧192 番）	210	1964 年11 月5 日	亀井(1967)	京都大学・理	
80	亀井・第4 号資料	ナウマンゾウ左切歯	N35°10’, E130°29’	162	1966 年10 月17 日	亀井(1967)	京都大学・理	
81	内上標本	ナウマンゾウ左上顎第2 大臼歯	N35°30’, E132°38’	約100～120	1974 年夏	赤木(1981)	鳥取大学・農	原記載では第3 大臼歯
82	亀井・第2 号資料(京大2 号標本)	ナウマンゾウ左切歯	第1 号資料より西方（農林漁区旧207 番）	250	1964 年11 月26 日	亀井(1967)	京都大学・理	29,000±300 BP (秋山ほか, 1988)
83	大久保標本	ナウマンゾウ左下顎第3 大臼歯	N35°40’～50’, E131°45’～55’	220～230	1983 年3 月頃	西尾(1984)	大久保重義宅	
84	西尾標本	ナウマンゾウ左上顎第3 大臼歯	N35°40’～50’, E131°45’～55’	220～230	1983 年3 月頃	西尾(1984)	西尾護宅	原記載では右臼歯
85	亀井・第3 号資料	ナウマンゾウ左下顎第2 大臼歯	浜田市沖北東115km（農林漁区旧246 番と235 番の境付近）	280	1964 年11 月末	亀井(1967)	京都大学・理（模型）	実物は分析用に使用
86	鳥取県博4 号標本	ナウマンゾウ左切歯	N35°30’59”, E130°58’43”	166	1985 年5 月23 日	星見・森岡(1987)	鳥取県立博物館	35,560±1,300 BP (星見・森岡, 1987), 県指定天然記念物
87	亀井・第5 号資料(鳥取県博1 号標本)	ナウマンゾウ左切歯	温泉津沖60km	220	1966 年1 月26 日	亀井(1967)	鳥取県立博物館	県指定天然記念物
88	鳥取県博2 号標本	ナウマンゾウ左上顎第3 大臼歯	温泉津温泉沖	不明	1978 年	西尾（1985）	鳥取県立博物館	
89	鳥取県博5 号標本	ナウマンゾウ左切歯	萩市見島の北北東90km	160	1988 年6 月1 日	星見(1991)	鳥取県立博物館	48,870±1,770 BP(秋山ほか(1992)
90	大和海嶺標本	ナウマンゾウ右下顎第3 大臼歯	N40°08’, E135°40’	800～900	1977 年5 月	高橋ほか(1990)	境港市立港小学校	

表 2.5　日本海から産出したナウマンゾウ化石一覧

採集年月日順．標本名は，高橋（1990a），谷戸ほか（1992），高橋（2016）に従った．

87，88 は位置が不明なため記入していない．

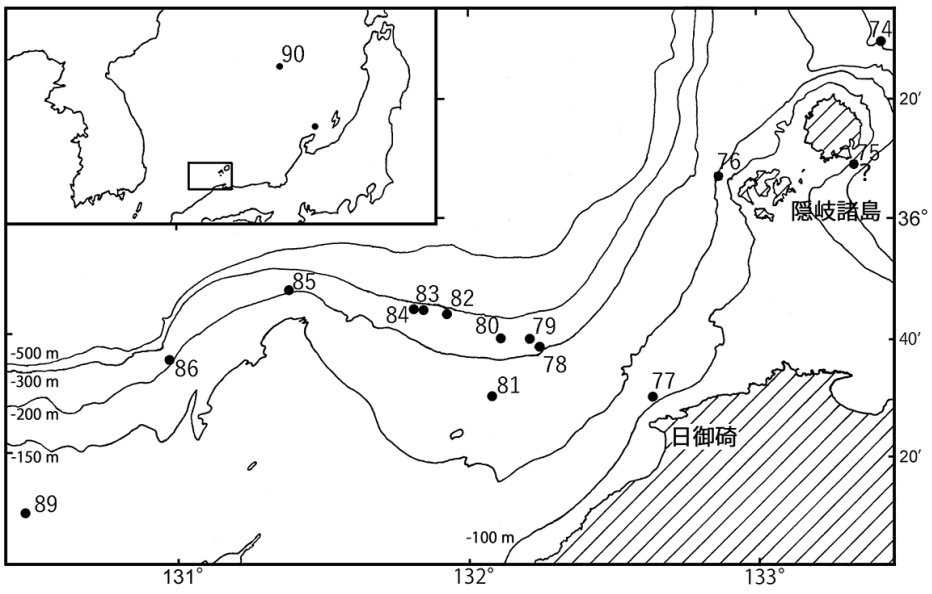

図 2.28
日本海の産地
番号は表 2.6 と同じ.

【愛媛県】

73）西宇和郡三崎町名取梶谷鼻沖，宇和海

1960 年頃，西宇和郡三崎町名取，梶谷鼻沖で操業中の漁船によって引揚げられた（中村ほか，1998）．正確な場所や産出層準は不明である．化石は臼歯であり，中村ほか（1998）では歯種について触れていないが，掲載されている写真によって左下顎第 3 大臼歯と同定できる．

この臼歯化石は，AMS^{14}C 年代測定が行われ，27,280 ± 870 BP という値が報告された．この臼歯試料のゼラチンコラーゲンは，他の炭素含有物からの汚染は少なく，測定値は信頼できるとしている（中村ほか，1998）．同じ標本は，コラーゲンをアミノ酸にまで分解し，XAD-2 吸着樹脂を用いて骨化石からフミン酸，フルボ酸などの外来有機物を除去する方法で再度 AMS^{14}C 年代測定が行われた（南・中村，1999）．その結果，象牙質を用いた値は 27,580 ± 490 BP となり，ゼラチンコラーゲンを用いて測定した値とほぼ同じ結果となったとしている．保管場所は不明である．

【島根県】

74-76）隠岐諸島周辺海底

隠岐諸島周辺の海底からは，3 点の化石が報告されている（赤木，1981；野津，1983，1986；谷戸ほか，1992；高橋，2016）．赤木（1981）は，1969 年冬に隠岐諸島西ノ島の西方（北緯 36 度 7 分，東経 132 度 52 分）の水深 150 m から発見された切歯を報告し，角谷標本と呼んだ．高橋（2016）は，この標本を再記載すると共に AMS^{14}C 年代測定を行い，36,427 ± 177 BP（δ^{13}C 補正値）という値を報告した．

続いて，谷戸ほか（1992）は，1984 年に西郷町白島沖北東約 24 km の水深 200 ～ 250 m の海底から引揚げられた右下顎第 3 大臼歯を隠岐白島標本と呼び，*Palaeoloxodon* sp. として報告した．また，高橋（2016）は，1964 年頃に西郷湾沖合から引揚げられた右下顎第 3 大臼歯を西郷湾西方沖標本と呼び，報告した．この標本の正確な採集場所や水深は不明である．高橋（2016）は，AMS^{14}C 年代測定の結果として，28,290 ± 90 BP（δ^{13}C 補正値）を報告している．隠岐白島標本は来待ストーンミュージアムに，角谷標本および西郷湾西方沖標本は隠岐自然館に保管されている．

なお，以上の標本とは別に，山陰海岸ジオパーク海と大地の自然館に鳥取県立博物館所蔵標本（TRPM-EF-000001）として，「隠岐島前沖」から採集された左上顎第 3 大臼歯が展示されている（渡邊克典氏情報提供）．この標本は，北川ほか（2009）で 39,683 ± 289 BP（δ 13C 補正値）の年代値が報告された標本であるが，記載などの報告はされていない．

77-89）出雲市～太田市沖日本海海底

出雲市～太田市沖日本海海底からは，13 点の標本が報告されている（亀井，1967；赤木，1981，1983；西尾 1984，1985；星見，1987，1991；星見・森岡，1987；高橋，1990a）．これらは，北緯 35 度 40 分，東経 132 度周辺の大陸棚縁辺部から斜面にかけて特に多く採集されており，その水深は 100 ～ 280 m である（高橋，1990a）．西尾（1985）は，化石の多くが松葉ガニ漁の操業中に引揚げられたものであり，採集した水深については，漁場との関係も考慮する必要があると指摘している．化石の AMS^{14}C 年代測定は 7 標本で行われており，その値は 28,290 ± 90 BP ～ 48,870 ± 1,770 BP とされている（星見・森岡，1987；秋山・中井，1987；秋山ほか，1988，1989，1992）．犬塚（1977c）は，ナウマンゾウの切歯形態を議論する中で，この海域からの 4 点の切歯化石も扱っている．標本は鳥取県立博物館（県指定文化財），鳥取大学農学部，京都大学理学部地質学鉱物学標本陳列室，山陰海岸ジオパーク海と大地の自然館，境港市立渡小学校，個人宅などに保管されている．

90）大和海嶺北東部

1977 年 5 月，大和海嶺の北東部（北緯 40 度 8 分，東経 135 度 40 分）の水深約 800 ～ 900 m の場所から蟹漁の漁船によって右下顎第 3 大臼歯が引揚げられた．大和海嶺標本と呼ばれた（高橋ほか，1990）．高橋ほか（1990）では，この採集場所が最も近い陸地から 300 km も離れていること，採集した水深が 800 ～ 900 m とかなり深いことから，中国北部あるいは日本のどこかから死後に漂流してきたとした．関本ほか（2004）は，この化石の咬板間に詰まっていた砂泥中の有孔虫化石を分析した．その結果，Ujiie et al.（1983）の報告した大和堆の底生有孔虫の群集と類似することから，この化石が死後漂流して大和海嶺で海底に沈着した後に海底の有孔虫を含む砂泥に覆われたと推定し，亀井（1990）および高橋ほか（1990）が述べた，日本海産のゾウ化石に漂着したものが含まれるという説を支持した．境港市立渡小学校に保管されている．

［備考］

1984 年 11 月，カニ漁の漁船が温泉津（ゆのつ）沖の海底（北緯 35 度 20 ～ 30 分，東経 131 度 50 分～ 132 度 0 分）からゾウ類の臼歯を引揚げた．西尾（1985）はこれをナウマンゾウの左下顎第 3 大臼歯として報告し，沢田標本と呼んだ．しかし，1987 年に横浜国立大学（当時）の長谷川善和は，この標本がマンモスゾウの臼歯である可能性を指摘し，京都大学の亀井節夫がマンモスゾウとして報告した（亀井，1990）．この標本の AMS^{14}C 年代は 23,680 ± 880 BP とされている（秋山ほか，1992）．

高橋（2016）において報告された日本海からのナウマンゾウ化石リストに，修正すべき点があったことからここに一覧を示す（表 2.5）．

【山口県】

91）山口市阿東徳佐中

河野・小野（1969）に，阿武郡阿東町徳佐貞行（当時）から「*Palaeoloxodon naumanni* ？」とされる臼歯が発見されたとの記載がある．産出層準は徳佐層とされている． Hasegawa（1972）では徳佐高等学校に標本が保管されているとしている．徳佐高等学校は，現在山口県立山口高等学校徳佐分校となっている．徳佐分校に問い合わせしたところ，標本は確認できなかった．しかし，同校に保存されている山口県立徳佐高等学校三十年のあゆみ編集員会（1978），山口県立徳佐高等学校五十年の歩み編集委員会（1998），徳佐高校のあゆみ編集委員会（2010）などから，標本は 1966 年 1 月 28 日に，学校近くの沖田川の護岸工事の際に発見されたことが判明した．山口県立徳佐高等学校三十年のあゆみ編集員会（1978），山口県立徳佐高等学校五十年の歩み編集委員会（1998）には，標本の写真（上顎臼歯）も掲載されている．山口県立徳佐高等学校五十年の歩み編集委員会（1998）および徳佐高校のあゆみ編集委員会（2010）には発見日について 1 月 17 日との記載もある．記載によれば当時は「アオモリゾウ」と

同定されたようである．

92）美祢市美東町，馬コロビ

1957 年 5 月，この場所にある裂罅堆積物より「*Palaeoloxodon* sp. の小型の下顎」が発見された（岡藤，1971）．保管場所は不明．

93）美祢市秋芳町秋吉，風船穴

美祢郡秋芳町広谷（当時）の風船穴とよばれる鍾乳洞から臼歯が発見された（Shikama and Okafuji，1958）．発見日については，Shikama and Okafuji（1958）では 1956 年 6 月 23 日としているが，岡藤（1971）では 1956 年 7 月 8 日としている．標本は，*Palaeoloxodon aomoriensis* の右下顎第 2 大臼歯とされ，産出層準は秋吉褐色粘土層としている（Shikama and Okafuji，1958）．Hasegawa（1972）では横浜国立大学に保管されているとしたが，現在は美祢市化石館に保管されている．

94）美祢市秋芳町秋吉，桐ケ台の穴

2006 年 3 月，桐ケ台の穴第 2 テラスの奥部から臼歯が発見された（岡崎，2006）．この洞窟の入口は，標高 385 m 付近の小ドリーネの斜面部に開口している．岡崎（2006）は，化石をナウマンゾウの左下顎第 3 乳臼歯と同定し，その咬板数が一般的な第 3 乳臼歯の咬板数としては 1 枚少ない 7 であるが，これは変異の幅であるとした．著者が岡崎（2006）の写真から同定したところでは，咬合面と咬板の交わる角度や咬合面と歯頸線の交わる角度，さらには咬合面の幅から判断して，この臼歯は下顎歯ではなく，上顎歯であると思われる．秋吉台科学博物館に保管されている．

95）美祢市秋芳町秋吉，長者錦採石所

1970 年 7 月 9 日，美祢郡秋吉町長者ヶ錦（当時）より咬板 3 枚が発見された（岡藤，1971）．詳細は不明．美祢市化石館に保管されている．

96）美祢市秋芳町秋吉，鷹ヶ穴

秋吉町別府鷹ヶ穴（当時）から不完全な椎骨の椎体が発見された（長谷川ほか，1981）．長谷川ほか（1981）は，種名は正確にはわからないとしながら，ナウマンゾウのものであるとした．保管場所は不明．

97）美祢市秋芳町別府，寺山の穴

1964 年 12 月，岡藤（1971）は *Parelphas* sp. の切歯と臼歯が発見されたとしたが，Hasegawa（1972）はこれらの標本を

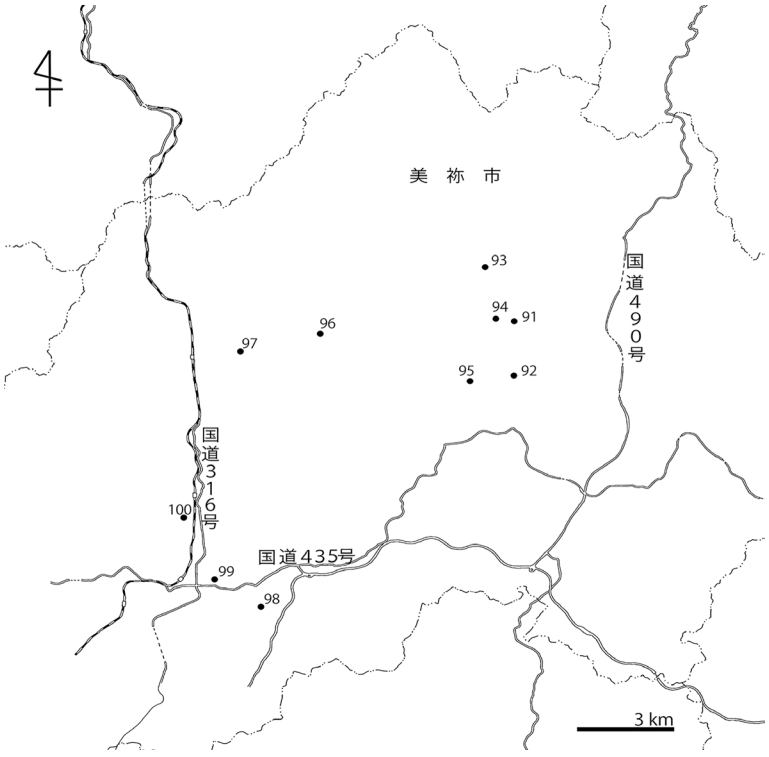

図 2.29　秋吉台周辺の産地
番号は本文ならびに表 2.5 と同じ

Palaeoloxodon sp. として報告した．北川ほか（2009）は，山口県秋吉台寺山の穴マンモス支洞産の標本（秋吉台科学博物館 A-01，02）ついて AMS14C 年代測定を行い 31,348 ± 159 BP および 35,331 ± 201 BP の値を報告した．

98）美祢市於福町，安藤採石所

1966 年 11 月，美祢市大嶺町於福台の安藤採石所（当時）より *Palaeoloxodon* sp. の臼歯破片が発見された（岡藤，1971）．国立科学博物館（NMNS-PV09620）に保管されている（Tomida and Sakura，1988）．

99）美祢市伊佐町伊佐，万倉地採石場

1962 年 10 月，*Palaeoloxodon* sp. の切歯が発見された（岡藤，1971）．詳細は不明．保管場所は不明．

100）美祢市伊佐町伊佐，宇部興産伊佐採石場

正確な産出年は不明であるが，Shikama and Okafuji (1958) は，この場所で四肢骨片が発見されたとした．産出層準は伊佐層上部とした．保管場所は不明．

岡藤（1971）の「伊佐セメント採石所」は，この場所を指すと思われるが，1966 年 2 月に *Parelephas shigensis* の臼歯，1969 年 3 月に *Palaeoloxodon* sp. の臼歯片，同年 4 月に *Palaeoloxodon* sp. の臼歯が発見されたとしている．この *Palaeoloxodon* sp. の臼歯は，現在美祢市立於福中学校に保管されている．

一方，Hasegawa（1972）では，*Palaeoloxodon naumanni* の臼歯が 1966 年 2 月に発見され，山口県立大嶺高等学校に保管されているとした．大嶺高等学校はその後統合が繰替えされ，現在は山口県立美祢青嶺高等学校となっている．標本は大嶺高等学校から美祢市化石館に保管されており，保管されている 3 点の標本の採集日は 1966 年 2 月 6 日，1969 年 5 月 21 日，1969 年 5 月となっている．

101）美祢市大嶺町北分，小野田セメント採石場

1965 年 5 月，大嶺町重安の小野田セメント採石場（当時）より右上顎第 3 乳臼歯が発見された（Shikama，1965；岡藤，1971）．原資料は Shikama（1965）では，「Kurata Kogyo Company」に属しているとしている．Tomida and Sakura（1988）では下顎第 3 大臼歯が「Oomine School of Music」（大嶺高等学校の誤りか？）に保管されているとしている．現在は，美祢市化石館に保管されている．レプリカは国立科学博物館（NMNS-PV9609）に保管されている．右下顎第 3 大臼歯である．この場所からは，1965 年 9 月には切歯片，1966 年 8 月に右下顎第 3 大臼歯，同年 11 月には臼歯片（別の日に 1 点ずつ計 2 点），12 月には臼歯が発見され，1968 年 11 月にも臼歯片が発見されている（岡藤，1971）．Hasegawa（1972）にも，1965 年 9 月に発見された切歯片がリストにあげられている．美祢市化石館には，1966 年 8 月 24 日及び採集日不明の臼歯化石が保管されている．

［備考］

Makiyama（1938）は，瀬戸内海産の *Elephas namadicus naumanni* の 1 例として臼歯の近心部が癒合した標本を報告した．その後，この標本の保管場場所は不明であったが，2014 年に大阪大学総合学術博物館の収蔵資料中にあることが判明した．高橋ほか（2015）は，この標本をコーンビーム CT 装置で観察し，槇山が外部形態から観察したとおり第 3 大臼歯の近心部に第 2 大臼歯が癒合したものであることを確認した．

【福岡県】

102）京都郡苅田町山口，平尾台青龍窟

1976 年夏，平尾台の青龍窟のナウマンゾウ支洞から，第 2，第 3 乳臼歯の植立した上顎骨の一部が発見された．その後，1976 年 9 月～ 1977 年 3 月にかけて調査が行われ，ナウマンゾウの幼獣の頭蓋や下顎骨を含む，複数個体の化石が採集された（長谷川ほか，1980）．化石産出地点の標高は 426 m で，その流入口は明らかになってい

ないが，それより上部であると推定される．頭蓋は，前頭部から口蓋部にかけてや下顎骨などの部位が残存していたが，ナウマンゾウの特徴とされる前頭頭頂隆起は全く見られなかった．また，顔面と臼歯の咬合面のなす角度は 70 度であり，頭蓋前面が強く直立しているとされた（長谷川ほか，1980）．この標本には，乳切歯も含まれている．横田直吉退職記念出版会編（1982）の口絵や本文（曽塚ほか，1982）にも写真が掲載されているほか，苅田町（2005）にも経緯が記載されている．このほか，1995 年 8 月には新たにゾウ科の咬板片や幼獣の寛骨が採集されている（河村ほか，1996；苅田町企画課広報広聴係，1996；中川ほか，1997a）．

時代については後期更新世と推定されている（河村・曾塚，1984；河村ほか，1989；中川ほか，1998）．中川（2018）に，臼歯片，切歯片，寛骨の写真が掲載されている．幼獣の頭蓋と切歯は北九州市立自然史・歴史博物館に，咬板片は国立科学博物館（NMNS-PV6164）に，寛骨は苅田町歴史資料館に保管されているが，寛骨および切歯についてはゾウ科以上に同定されていない．

103）北九州市小倉南区大字新道寺 平尾台牡鹿洞

1962 年あるいは 1963 年に平尾台の牡鹿洞から咬板片が発見された（Hasegawa et al., 1968）．

Hasegawa et al.（1968）は，この臼歯片がナウマンゾウが高原に生息した可能性，もしくは人為的にもたらされた可能性を指摘するものであるとした．国立科学博物館（NMNS-PV6164）に保管されている（Tomida and Sakura，1988）．曾塚ほか（1982）にも写真が掲載されている．また，2004 年夏に開催された日本洞窟学会第 30 回大会の洞窟古生物学実習において，新たな咬板片が発見された（沼波ほか，2005，2006）．

Nakagawa（2004）は，平尾台の 5 つの洞窟（不動堂，目白堂，小鹿堂，兎穴，潮見穴）からの哺乳類群集を基に，平尾台では後期更新世には寒冷な気候下で森林性の種が生息していたが，完新世には温帯性の気候下で森林性の種が生息し，それ以降は温帯性の草原種となったとした．

沼波ほか（2005）には，標本の保管場所を北九州市立自然史・歴史博物館（KMNH VP400,002）としているが，北九州市立自然史・歴史博物館で標本を確認することはできなかった．

104）田川郡糸田町泌（たぎり）

1986 年，この場所を流れる泌川（たぎりがわ）の河川工事の際に，川底より発見された（石橋・富田，1996；岡崎, 2004）．産出層準は不明．石橋・富田（1996）では，化石は左下顎第 2 大臼歯としたが，論文掲載の写真で判断する限り，側面から見た咬板の湾曲が強いことから，第 3 大臼歯と思われる．石橋・富田（1996）では，九州大学理学部地球惑星科学教室に保管としているが，現在は糸田町歴史資料館に保管されている．

［備考］

松尾・吉村（1953）は，福岡市老司の那賀川河床から発見された臼歯をナウマンゾウの右上顎第 4 小臼歯として報告した．岡崎（1982a）は，この標本をブスクゾウと考えた．富岡ほか（2019）は，この化石を再検討し，計測値および CT スキャン像からアジアゾウの右上顎第 1 大臼歯とした．また，同時に行った AMS ^{14}C 年代測定の結果は，249 ± 22 BP であったことから（伊藤ほか，2019），江戸時代初期に生息していた個体であることが判明した．

北九州市小倉南区大字新道寺，平尾台の不動洞からは，1995 年にゾウ科の約 1 ～ 3 cm の咬板片 7 点が発見されている（中川ほか，1997b，1998；中川，2003；沼波・中川，2005）．中川（2003）は，平尾台にある不動洞，目白洞，牡鹿洞，ウサギ穴などからの産出化石のフッ化物イオンを分析し，これらの中では不動洞の化石の濃度が高いことから，時代的に最も古いとした．

【佐賀県】

105）唐津市呼子町，鳥帽子島沖海底

佐賀県立宇宙科学館にこの場所から採集されたナウマンゾウ左下顎第 3 大臼歯がある（手塚，1971）．採集年は不明である．

【長崎県】

106）壱岐市芦辺町深江鶴亀触（つるきふれ）

1992 年 2 月，この場所にある原の辻（はるのつじ）遺跡付近で行われた埋蔵文化財調査の試掘地から，ナウマンゾウ臼歯化石が発見された．その後，1995 年 7 月に行われた文化財調査においても多数の骨片が発見され，1996 年 4 月～ 12 月までの間にナウマンゾウの臼歯やオオツノジカのツノなどの化石が多数発見された．それらは骨片まで含めると 49 点であった（稲田ほか，2005）．このうち，ナウマンゾウと同定されたものは 21 点で，臼歯や下顎骨を含んでいた．このほかにも長鼻類と同定された臼歯片や骨片が 4 点あった．産出層準は礫層や砂礫層から構成される地層で，幡鉾川（はたほこがわ）層と新称された．この層の最上部に含まれていた木片の AMS^{14}C 年代は，39,920 ± 440 BP という値が報告されている（稲田ほか，2005）．臼歯の大きさは非常に大きなものから小型のものまで見られ，変異が大きいとした（稲田ほか，2005）．標本は，調査を行った長崎県教育委員会から壱岐市教育委員会に譲与され，現在，壱岐市立一支国博物館に保管されている．

［備考］

井上（1952）に，南高来郡口之津町付近（当時）の大屋層から *Palaeoloxodon namadicus naumanni* が産出したとの記載がある．また，首藤（1962a）にも，茂木層に対比されている島原半島南部の口ノ津層から *P. n. naumanni* が産出したとの記載があり，同一の標本を指していると思われる．

亀井（1964）は，井上（1952）が *P. n. naumanni* として扱った標本と思われる南島原市南有馬町の吉川海岸沖合の沖ノ瀬産の標本について，ナウマンゾウの形態とは異なり，「*Mammuthus* の古型の系列に類縁をもつように思われる」として，「*E. meridionalis-E. trogontherii* 系列に属する *Elephas* sp.」と同定した．歯種は右下顎第 3 大臼歯としている．

宮崎ほか（1962）には，有明海のナウマンゾウ産地として「△南有馬町原城（島原の乱で有名な古城跡）沖合から一個．△同町吉川沖合の沖ノ瀬で二個．△布津村大崎鼻沖合から一個．△同村潮入崎沖合から一個．△有明町大三東（おおみさき）沖合から一個．合計六個だが，いずれも漁師の網にかかったものである．また，網にかかったもので再び投入されたものも，かなりあると聞いている」とした．亀井（1964）は，これらの標本の所在は不明であり，確認できていないとしている．早田（1964）にも，「またナウマン象の臼歯化石が原城址の沖合から 1 個　南有馬町吉川海岸沖合の沖ノ瀬の西南 1 km の海より 2 個採取されている」との記載がある．

【大分県】

107）大分県姫島村，ス鼻（すばな）海岸

1955 年 8 月，姫島の寺の住職がス鼻海岸に藍鉄鋼の採集に行った際，化石を発見した．教育長が九州大学に送って同定を依頼したところ，東京大学の高井冬二を紹介された．10 月に東京大学や九州大学の研究者などが調査に来島し，化石を東京大学に持ち帰った．その後，化石がまったく返還される様子がなかったことから，文章で返還を要求したが返事がなかった．そこで，直接訪ねていったが会ってもらえなかった．ところが，高井の定年退官後の 1980 年 7 月に化石が突然地元に変換された．結局，東京大学においては研究されず，持ち帰ったまま 25 年後に返却された．化石は 200 点あまりとされているが，それらは石膏で固めて 14 個の箱に入れて保管されている（姫島村史編纂委員会，1986）．

首藤（1962a）は，姫島層上部からナウマンゾウ（*Palaeoloxodon namadicus naumanni*）が産出したことを記載した．また，Kawamura et al.（2007）は，姫島小学校に標本が保管されており，1950 年にス鼻の西側の海岸近くの浅い海底から発見されたと記載している．そして，保管のために化石を保護していた石膏を外し，ナウマンゾウであることを臼歯の特徴から確認した．層準については，伊藤ほか（1997）は更新世前期から中期の唐戸層としたが，Kawamura et al.（2007）は，現地の地質状況や化石に付着している藍鉄鉱などから，それより新しい時代の堆

積物で，化石発見地点のすぐ北に分布する追崎火口湖堆積物の可能性を指摘した．なお，田本（1983）でナウマンゾウの下顎臼歯として紹介されている写真（45 頁）は，ムカシマンモスのものである．

著者も 1998 年に姫島を訪問し，石膏の一部がはがれたままになっていた臼歯の植立した下顎骨標本を確認した．その標本は，長く石膏にくるまれていたために，保存状態が悪化し，多くの亀裂が生じていたことから，そのままではさらに破損が進行すると考え，標本を琵琶湖博物館に持ち帰り石膏の除去とクリーニングおよび強化を施して，返却した．その標本は，離島センター「やはず」に展示されている．

108）大野市大野町屋原代ノ原（やばるだいのはる）

1981 年 4 月，大野郡大野町屋原字代ノ原（当時）で行われた道路拡張工事に際に臼歯，頭蓋片，椎骨片，肋骨片などが発見された（稲田，1983a，1989；大塚・永藤，1994）．1982 年および 1983 年には，岡山大学が中心になり発掘調査が行われ，合計 164 点の骨化石が採集された．

産出層準は，代ノ原層と新称されたが，その層序は阿蘇 4 火砕流よりは上位であり，大野ローム層よりは下位であるとされた（中村，1989）．阿蘇 4 火砕流の年代は，約 88 ka（奥野，2019）とされており，大野ローム層の九重第 1 軽石（Kj-p1）は 50 ka（奥野ほか，1998），相良 Tn 火山灰層（AT）は約 30 ka（Smith et al., 2013）である．このことは，ナウマンゾウの包含層の年代が，85 ～ 50 ka の間であることを示している．一方，代ノ原層に含まれていた材化石を β 線法で測定した ^{14}C 年代結果は，16,890 ± 130 BP（大塚・永藤，1994）や 37,250 ± 1,880 BP（稲田，1984，1989）が報告されている．

発掘時には，種子などの植物遺体，材化石，花粉化石用の試料も採集され，分析された（粉川，1989；能城，1989；畑中，1989）．花粉化石の分析によれば，トウヒ属とイネ科が圧倒的に優先していた．このトウヒ属は植物遺体の分析結果からヒメバラモミであることは間違いないとされ，当時の森林植生は亜高山帯下部～山地帯上部の移行帯に位置していたとされた（畑中，1989）．一方，草本類ではイネ科が異常に多く出現するが，湿地性草本の出現率が低いことから，乾性立地に生育するススキ型の草原が広がっていたと判断された（畑中，1989）．

1982 年および 1983 年に発見された化石は，切歯，体軸・体肢骨などであり，1981 年に発見された臼歯が含まれていないことからも，両者は同一個体のものと思われる．大塚・永藤（1994）では，1981 年に発見された臼歯を「右上顎第 2 乳臼歯」として記載したが，稲田（1989）では「上顎左第 1 大臼歯」としている（33 頁）．また，稲田（1989）は，切歯の形態から，雌の個体と推定した．稲田（1983b）は，このナウマンゾウの骨が人による解体や加工を受けた可能性を指摘した．保管については，1981 年発見の臼歯 1 点や肋骨，骨片など十数点については豊後大野市資料館に，また，1982 年および 1983 年に採集した標本は，岡山大学文学部考古学研究室に保管に保管されている．

【熊本県】

109）上天草市大矢野町，湯島沖 4 km 海底

1996 年 11 月，海底より引揚げられた．産出層準は不明であるが，大江層相当層と推定されている（熊本博物館資料カード）．化石は，右上顎第 2 大臼歯とされている．本標本についての記載論文はないが，熊本博物館（2018）に写真が掲載されている．熊本博物館（登録番号 KCM12-000074）に保管されている．

110）天草地域，有明海海底

昭和初期に海底より引揚げられた．本標本についての記載論文はない．産出層準は不明であるが，大江層相当層と推定されている（熊本博物館資料カード）．化石は，左上顎第 2 および第 3 大臼歯とされている．熊本博物館（登録番号 KCM12-000078）に保管されている．

111）天草市，有明海海底

1972 年 10 月に操業中の漁船によって海底より引揚げられた（有明町文化財保護委員会，

1987）．産出層準は不明である．化石は切歯の一部であり，残存部分から種を特定することは困難であるが，天草市ではナウマンゾウとして市指定天然記念物に登録している．有明町史編纂室（2000）にも写真が掲載されている．天草市有明町大浦で保管されている．

112）天草郡苓北町志岐

この場所にあった久恒志岐炭鉱の近くの崖から左臼歯が植立する下顎骨近位部が発見された．発見日は不明である．本標本についての記載論文はないが，原田（1970）に産出について触れられている．産出層準は更新世中期の釜層相当層とされている（熊本博物館資料カード）．原標本の保管場所は不明であるが，レプリカは熊本博物館（KCM12-000085）に保管されている．

［備考］

井上・高井（1953）は，上天草市矢野町湯島沖から産出した標本について「湯島沖，北1浬の海底から引揚げられた旧象臼歯を調べ，ほぼ完全な *Palaeoloxodon namadicus naumanni* Makiyama の右下第2大臼歯であることが判明した」としている．産出層準については大屋層相当層を含めた口ノ津層とした(井上•高井, 1953)．亀井(1964)は，この臼歯化石を「*Palaeoloxodon* グループのものとははっきり区別ができる」とし，*Elephas* sp. とした．亀井（1964）によれば，個人が保管しているとしている．

首藤（1962b）には，湯島層より *Palaeoloxodon namadicus naumanni* が産出したとの記載がある．しかし，湯島層最上部の玄武岩溶岩の年代は 0.88 ± 0.11 Ma（K-Ar）(山本ほか, 1993）および 0.82 ± 0.04 Ma（K-Ar）（横瀬ほか，1999）となっており，ナウマンゾウの産出する年代ではない．この層準からの産出であれば，ムカシマンモスゾウの可能性が考えられる．

熊本県天草市牛深町の「うしぶか海彩館」の資料館には，沖合から引揚げられた「ナウマンゾウとみられる」とした切歯などが展示されている．

【宮崎県】

113）西都市都於郡町（とのこおり）

1959 年，都於郡町の奈良瀬坂の山道で臼歯の一部が発見された．その後，妻高等学校郷土史研究部がこの場所の調査を行い，1964 年秋に新たに臼歯片と骨片を発見した．これらは接合する同一個体のものであり，信州大学（当時）の亀井節夫によって第3乳臼歯と下顎骨片であると同定された（青山，2002）．2001 年 2 月，このナウマンゾウ化石の発見場所の道路拡幅工事が行われ，再度，骨片化石が発見された．同定の結果，大腿骨の一部とされた．

産出層準は宮崎層群の泥岩を削り込んで堆積した砂礫層の基底部であり，ASO-4 テフラ（約 88 ka；奥野，2019）より下位の層準とされている．その上位には内湾性の貝化石を含む泥岩層が堆積していた（青山，2002）．同地点よりはニホンムカシジカのツノ（遠藤・鈴木，1986）やシカ類の肢骨（青山, 2002）も発見されている．標本は，西都市歴史民俗資料館に保管されており，市指定の天然記念物となっている．

114）えびの市小牧

2005 年 9 月，この場所の河内川河床で第 2 大臼歯が植立した左下顎骨が発見された．産出層準は不明であるが，加久藤層群溝園層の可能性があげられた（大塚・松田，2010）．化石発見地点に近い溝園層中の材化石の AMS^{14}C 年代は 32,160 ± 280 BP であった．溝園層の花粉分析結果は，針葉樹が優勢で，トウヒ属も高率に出現している（長谷・畑中，1984）．宮崎県総合博物館（MGF-3735）に保管されている．

［備考］

鹿児島県からは，種子島北西部の形之山からナウマンゾウ？としている尺骨片，橈骨片，肩甲骨片，肋骨片の報告がある（西之表市教育委員会，1990）が，同定については問題が残されているとされている（大塚•松田，2010）．大塚（2014）ではゾウ科以上には同定できないとして報告されている．産出層は，西之表市教育委員会（1990）

では形之山層としていたが，鹿野・内村（2014）では前期更新世の増田層形之山部層とした．

琉球列島からもナウマンゾウの報告はある（Tokunaga,1940；Otuka, 1941，野原・長谷川，1973）．Tokunaga（1940）は宮古島平良町（現宮古島市）の棚原洞窟から発見された臼歯化石を右上顎第２大臼歯とし，ナマディクスゾウ（*Palaelolxodon namadicus*）に近似の種としながらも，トロゴンテリゾウ（*Elephas trogontherii*）との類似性も指摘した．Otuka（1941）では，Tokunaga（1940）で報告された臼歯標本とは別にパレオロクソドン属（*Palaeoloxodon sp.*）の下顎臼歯と骨片を報告している．しかし，この下顎臼歯としたものはOtuka（1941）の写真により右上顎第３大臼歯であることがわかる．亀井（1970b）は，これらの標本を上顎臼歯とし，*Elephas meridionalis-trogontherii* のグループに属するものとした．大塚（1978）も同様の見解を示し，「歯冠のふくらみ具合などから判断すると，*Mammuthus meridionalis-M. armeniacus*（*trogontherii*）系統に属するもののようである．また，どちらかというと本稿に記載した東志那海産のゾウよりも，やや原始的で，*M. meridionalis* に近い」とした．樽野・河村（2007）は，トロゴンテリゾウ（*Mammuths trogontherii*）に同定している．

Tokunaga（1940）が報告した臼歯は，現在東京大学総合研究博物館（UMUT CV13827）に保管されている．この標本を再検討した北川ほか（2010）は，原記載で右上顎第２大臼歯とされた歯種は左上顎第３大臼歯であること，種名に関してはパレオロクソドン属に属するヒュアイホゾウ（*P. huaihoensis*）に最も近いとした．筆者が改めて実物を観察したところでは，大きさからいって大型のヒュアイホゾウに同定するには無理がある．また，咬合面のエナメル質の形態は，中央部のみが菱形に膨らむ形態をしており，本標本がマムサス属（*Mammuthus*）のものであることを示している．

これとは別に，1972年10月に沖縄県南部の糸満市喜屋武の南西の海岸の那覇石灰岩から *Palaeoloxodon* ？ sp. とされた右上顎臼歯が発見されている（野原・長谷川，1973）．記載では「上顎第二臼歯（乳歯）」としているが，これは２番目に萌出する臼歯ということを示しており，第３乳臼歯に同定したという意味であると推測する．

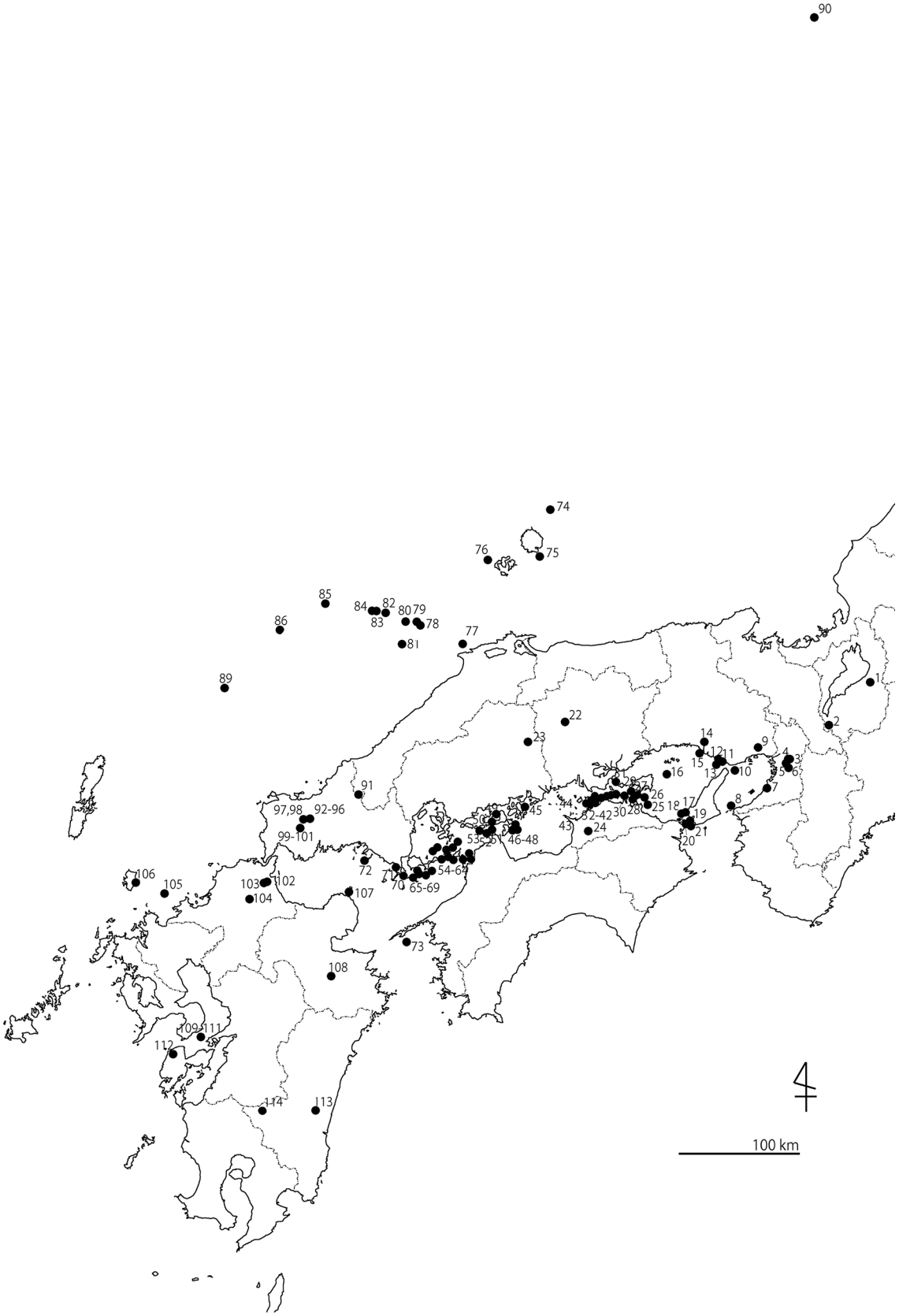

図 2.30　近畿・中国・四国・九州地方の産地

番号は本文ならびに表 2.6 と同じ

番号	産　地	発見年	地層(年代)	部位(標本番号)	保管場所	主な文献
滋賀県						
1	犬上郡多賀町久徳～中川原，芹川河床	1916～2017 年	低位段丘礫層(中川原礫層)(約 4～3 万年前，MIS 3)	臼歯，切歯など 18 点	多賀町立博物館，京都大学地質学鉱物学標本陳列室 レプリカは琵琶湖博物館(LBM0142000777，0142000779～0142000789) にある	Makiyama (1924, 1938)， 松岡・結城(1974)， 岡崎・松岡(1979)， 藤本・多賀町自然を探る会(1981)， 松岡ほか(1991)， 松岡(1997)，田村(2015)，北川ほか(2009)，高橋(2017)
2	大津市石山南郷町，瀬田川河床	1964 年	不明	左上顎大臼歯	田上鉱物博物館 レプリカは琵琶湖博物館(LBM0142000778) にある	松岡・結城(1974)， 岡崎・松岡(1979)， 松岡(1997)
大阪府						
3	大阪市東成区神路 1 丁目	不明	Ma 12 と推定されるシルト層より約 1.4 m 上位 (MIS 5.5 付近)	左尺骨，橈骨の一部，下顎骨片 (OMNH QV0033)	大阪市立自然史博物館	樽野(1980)
4	大阪市中央区森ノ宮	不明	不明	左脛骨 (OMNH QV4824)	大阪市立自然史博物館	大阪市立自然史博物館編(1979)， 樽野・亀井(1993)
5	大阪市阿倍野区阿倍野筋 1 丁目	不明	Ma10 直下 (MIS 10)	左有鉤骨，左右腓骨，大腿骨片，切歯片 (OMNH QV0032)	大阪市立自然史博物館	樽野(1980)
6	大阪市平野区長吉長原西 2 丁目 10 番	1997 年	Aso-4 より下位で Ma 12 よりは上位 (MIS 5.3 付近)	咬板片 2 点(OMNH QV1273)	大阪市立自然史博物館	趙・樽野(1997)， 大阪市文化財協会(2001)
7	岸和田市岸城町	1933 年	不明	右上顎第 2 大臼歯片 (OMNH QV4018)	大阪市立自然史博物館	池辺ほか(1965)， Ikebe (1966)， 千地(2006)
和歌山県						
8	和歌山市，友ケ島北方約 3 km 海底(通称アイノ泥)	1950 年代後半～1970 年代前半	不明	切歯，臼歯，体軸・体肢骨 300 点以上 (OMNH QV 0049, 1216, 4004, 4833～4962)	大阪市立自然史博物館，和歌山県立自然博物館，大阪府岬町の宝樹寺，大阪府立岬高校など	池辺(1959)， 市原(1961)， 渡辺(2004)， 北川ほか(2008)
兵庫県						
9	芦屋市奥山町	1961 年	中位段丘層	右下顎第 3 大臼歯片	芦屋市立美術博物館	池辺ほか(1965)， Ikebe (1966)， 芦屋市教育委員会(1979)， 樽野・亀井(1993)
10	神戸市垂水区塩屋沖 2 km の海底	1979 年	不明	上顎第 2 大臼歯	個人で保管	井上(1979)
11	明石市藤江西畑	1956 年	西八木層の最下部の砂礫層 (MIS 5.5 付近)	切歯片(NMNS-PV9807)	国立科学博物館	春成(2007)
12	明石市大久保町	1932 年	西八木層の礫層 (MIS 5.5 付近)	左右下顎第 2 大臼歯(OMNH5021～5023) ＊発見時は下顎骨に植立	大阪市立自然史博物館	鹿間(1936c)， 市原(1960)， 古谷(1993)， 春成(1984, 1987, 2007)， 樽野(1980)
13	明石市西方播磨灘の海底(林崎～江井島間)	不明	西八木層 (MIS 5.5 付近)	切歯，臼歯，体軸・体肢骨	東北大，早大，大阪市大，芦屋学園高等学校？	池辺(1959)， 池辺ほか(1965)， Ikebe et al. (1966)
14	加古川市西神吉町	不明	西八木層 (MIS 5.5 付近)あるいは中位段丘層	右上顎第 3 大臼歯	個人で保管	池辺(1959)， 樽野・亀井(1993)
15	高砂市尾上町沖	不明	西八木層 (MIS 5.5 付近)	左右上顎第 3 大臼歯(OMNH QV4021)	不明	池辺ほか(1965)， Ikebe et al. (1966)， 樽野・亀井(1993)
16	飾磨郡家島町松島南方海底	不明	不明	右下顎第 3 大臼歯	不明	池辺ほか(1965)， Ikebe et al. (1966)

表 2.6　近畿・中国・四国・九州地方の産地リスト

17-21	鳴門海峡(兵庫県南あわじ市と徳島県鳴門市の両方にまたがる)	不明	不明	切歯，臼歯，体軸・体肢骨	徳島県立博物館，南あわじ市阿那賀公民館，個人などで保管	徳永(1931)，新野(1956)，池辺(1959)，池辺ほか(1965)，Ikebe et al. (1966)，南光(1996)，中尾(1994, 1997, 2000a, 2000b)
岡山県						
22	新見市豊永宇山，阿哲台宇山洞	1967 年	裂罅堆積物	臼歯片(NMNS-PV9614)	国立科学博物館	Tomida and Sakura (1988)，長谷川・山内(1977)
広島県						
23	神石郡神石高原町，帝釈観音堂洞窟遺跡	1975 年，1976 年	裂罅堆積物 (MIS 3)	咬板片 8〜9 点	広島大学大学院文学研究科考古学研究室	河村(1980, 1981)
香川県						
24	三豊市山本町神田砂川	1973 年	三豊層群	右上顎第 3 大臼歯	瀬戸内海歴史民俗資料館	古市ほか(1977)
瀬戸内海（備讃諸島周辺〜防予諸島周辺）						
25-44	備讃諸島周辺(小豆島沖〜三豊市沖)	大正時代〜2002 年	大槌層上部	切歯，臼歯，体軸・体肢骨 2000 点以上	国立科学博物館，群馬県立自然史博物館，倉敷市立自然史博物館，香川県立ミュージアムほか	Hasegawa (1972)，山本(1988)，Tomida and Sakura (1988)，倉敷市立自然史博物館 (1988, 2000)，大塚ほか(1996)，長谷川ほか(1999)，古野・亀井(2003)，丸田(2003, 2004)
45-72	芸予諸島〜防予諸島周辺	1954〜1956 年ほか	不明 (38, 278±225 BP, 36, 212±168 BP, MIS 3)	切歯，臼歯，体軸・体肢骨など多数(標本番号は本文参照)	山口県立博物館，広島大学総合博物館，国立科学博物館ほか	高橋(1954)，Shikama (1965)，今村(1961, 1972, 1974)，新宅(1991)，北川ほか(2006a, 2006b)
愛媛県						
73	西宇和郡三崎町名取梶谷鼻沖，宇和海	1960 年頃	不明 (27, 280±870 BP, 27, 580±490 BP, MIS 3 末期〜MIS 2 初期)	左下顎第 3 大臼歯	不明	中村ほか(1998)，南・中村(1999)
島根県						
74-76	隠岐諸島周辺海底	1964 年頃，1969 年，1984 年	不明 (36, 430±180 BP, 28, 290±90 BP, MIS 3)	切歯，右下顎第 3 大臼歯 2 点	隠岐自然館，来待ストーンミュージアム，山陰海岸ジオパーク海と大地の自然館	赤木(1981)，谷戸ほか(1992)，北川ほか(2009)，高橋(2016)
77-89	出雲市〜太田市沖海底	1964〜1988 年	不明 (48, 870±1, 770 BP〜29, 000±300 BP，MIS 3 初期)	切歯，臼歯 13 点 (亀井・第5 号資料あるいは鳥取県博1 号標本とされる切歯化石は鳥取県指定天然記念物))	鳥取県立博物館，京都大学地質学鉱物学標本陳列室，境港市立渡小学校，鳥取大学農学部，山陰海岸ジオパーク海と大地の自然館	亀井(1967)，赤木(1981, 1983)，西尾(1984, 1985)，秋山・中井(1987)，星見(1987, 1991)，星見・森岡(1987)，秋山ほか(1988, 1989, 1992)，高橋(1990a)
90	大和海嶺北東部	1977 年	不明	右下顎第 3 大臼歯	境港市立渡小学校	高橋ほか(1990)，関本ほか(2004)

山口県						
91	山口市阿東徳佐中	1966 年	徳佐層	上顎臼歯	不明	河野・小野(1969), Hasegawa (1972)
92	美祢市美東町, 馬コロビ	1957 年	裂罅堆積物	下顎骨	不明	岡藤(1971)
93	美祢市秋芳町秋吉, 風船穴	1956 年	裂罅堆積物 (秋吉褐色粘土層)	右下顎第 2 大臼歯	美祢市化石館	Shikama and Okafuji (1958), 岡藤(1971)
94	美祢市秋芳町秋吉, 桐ケ台の穴	2006 年	裂罅堆積物	左上顎第 3 乳臼歯	秋吉台科学博物館	岡崎(2006)
95	美祢市秋芳町秋吉, 長者錦採石所	1970 年	裂罅堆積物	咬板 3 枚	美祢市化石館	岡藤(1971)
96	美祢市秋芳町秋吉, 鷹ヶ穴	1976 年以前	裂罅堆積物	椎骨	不明	長谷川ほか(1981)
97	美祢市秋芳町別府, 寺山の穴	1964 年	裂罅堆積物 (31, 348±159 BP, 35, 331±201 BP, MIS 3)	切歯, 臼歯 (A-01, 02)	秋吉台科学博物館	岡藤(1971), Hasegawa (1972), 北川ほか(2009)
98	美祢市於福町, 安藤採石所	1966 年	裂罅堆積物	臼歯片(NMNS-PV09620)	国立科学博物館	岡藤(1971), Tomida and Sakura (1988)
99	美祢市伊佐町伊佐, 万倉地採石場	1962 年	裂罅堆積物	切歯	不明	岡藤(1971)
100	美祢市伊佐町伊佐, 宇部興産伊佐採石場	1966 年, 1969 年ほか	裂罅堆積物	臼歯, 肢骨片	美祢市立於福中学校, 美祢市化石館	岡藤(1971), Hasegawa (1972)
101	美祢市大嶺町北分, 小野田セメント採石場	1965 年, 1966 年, 1968 年	裂罅堆積物	切歯片, 右上顎第 3 乳臼歯, 右下顎第 3 大臼歯ほか	美祢市化石館 レプリカは国立科学博物館(NMNS-PV9609)にある	Shikama (1965), 岡藤(1971), Tomida and Sakura (1988)
福岡県						
102	京都郡苅田町山口, 平尾台青龍窟	1976〜1977 年	裂罅堆積物	頭蓋(第 2, 第 3 乳臼歯植立, 標本番号なし), 咬板片, (NMNS-PV6164), 乳切歯など. 寛骨, 切歯も産出しているが, 属種不明	北九州市立自然史・歴史博物館, 国立科学博物館, 苅田町歴史資料館	長谷川ほか(1980), 中川ほか(1997), 沼波ほか(2005)
103	北九州市小倉南区大字新道寺, 平尾台牡鹿洞	1962 年あるいは 1963 年	裂罅堆積物	咬板片(NMNS-PV6164, KMNH VP400, 002)	国立科学博物館, 北九州市立自然史・歴史博物館	Hasegawa et al. (1968), Tomida and Sakura (1988), 沼波ほか(2005)
104	田川郡糸田町泌, 泌川河床	1986 年	不明	左下顎第 3 大臼歯	糸田町歴史資料館	石橋・富田(1996)
佐賀県						
105	唐津市呼子町, 鳥帽子島沖海底	不明	不明	左下顎第 3 大臼歯	佐賀県立宇宙科学館	手塚(1971)
長崎県						
106	壱岐市芦辺町深江鶴亀触	1992 年, 1995 年, 1996 年	幡鉾川層 (39, 920±440 BP, MIS 3)	臼歯, 体軸・体肢骨	壱岐市立一支国博物館	稲田ほか(2005)
大分県						
107	東国東郡姫島村, ス鼻の西側の海岸	1955 年	唐戸層あるいは追崎火口湖堆積物	臼歯, 体軸・体肢骨多数	離島センター「やはず」	首藤(1962a), 姫島村史編纂委員会(1986), Kawamura et al. (2007), 伊藤ほか(1997)
108	大野市大野町屋原代ノ原	1981〜1983 年	阿蘇 4 火砕流と大野ローム層の間の層準(85-50 ka, MIS 4 付近)	同一個体の臼歯, 頭蓋片, 椎骨片, 肋骨片など 164 点	岡山大学文学部考古学研究室. 豊後大野市資料館	稲田(1989), 大塚・永藤(1994)
114	えびの市小牧	2005 年	不明	左下顎骨(第 2 大臼歯植立) (MGF-3735)	宮崎県総合博物館	大塚・松田(2010)

熊本県						
109	上天草市大矢野町，湯島沖 4km 海底	1996 年	不明(大江層相当層)	右上顎第 2 大臼歯 (KCM12-000074)	熊本博物館	熊本博物館資料カード，熊本博物館 (2018)
110	天草地域，有明海海底	昭和初期	不明(大江層相当層)	左上顎第 2 および第 3 大臼歯 (KCM12-000078)	熊本博物館	熊本博物館資料カード
111	天草市，有明海海底	1972 年	不明	切歯の一部 (市指定天然記念物)	天草市有明町大浦	有明町文化財保護委員会(1987)，有明町史編纂室 (2000)
112	天草郡苓北町志岐	不明	釜層相当層	下顎骨近位部(左臼歯植立)	不明 レプリカは熊本博物館 (KCM12-000085)にある	原田(1970) 熊本博物館資料カード
宮崎県						
113	西都市都於郡町	1959 年，1964 年，2001 年	ASO-4 テフラより下位の砂礫層の基底部	第 3 乳臼歯，下顎骨片，大腿骨の一部(西都市指定天然記念物)	西都市歴史民俗資料館	青山(2002)
114	えびの市小牧	2005 年	不明	左下顎骨(第 2 大臼歯植立) (MGF-3735)	宮崎県総合博物館	大塚・松田(2010)

Ⅲ．生息年代

１．生息年代の研究史

ナウマンゾウの生息した年代，つまり化石の産出する時代については，層序学が進展したり年代測定法が汎用化する以前には，あまり正確な議論をすることはできなった．たとえば，初めて日本産のゾウ化石についてまとめた松本（1924）は，臼歯化石の形態的特徴から進化の程度を推定し，それによって産出時代を議論したり，化石化の程度から時代の新旧を見定めたりもした．このため，トクナガゾウ（*Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *tokunagai*）は「洪積」から産出する種であろうとする一方で，形態が原始的であるとして「鮮新」としても差し支えないとした．また，同じく形態の観察のみから，ナウマンゾウ（*L.* (*P.*) *namadicus naumanni*）は「下部洪積」，ナマディクスゾウ（*L.* (*P.*) *namadicus*）は「中部洪積」と推定した．Matsumoto（1929a）においても同様な見解が示されている．

鹿間（1937a）が執筆された時代においても層位学的研究が進展していなかったことから，トクナガゾウ（*Palaeoloxodon tokunagai*）やヨコハマゾウ（*P. yokohamanus*）は「層位未詳」，ナマディクスゾウ（*P. namadicus namadi*）は「層位未詳，松本博士の中部洪積統」，アオモリゾウ（*P. aomoriensis*）は「洪積統古期よりは新期」，ヤベゾウ（*P. namadicus yabei*）は「中部洪積統」，ナウマンゾウ（*P. namadicus naumanni*）は「下部洪積統」として，松本と同様にパレオロクソドン属には多くの種や亜種があり，それらが時代と共に変遷するイメージであった．

Makiyama（1938）は，それまでに国内で報告されたナマディクスゾウ（*E. namadicus namadi*），ヤベゾウ（*Parelephas* (*P.*) *n. yabei*），セトゾウ（*E.* (*P.*) *n. setoensis*），ブスクゾウ（*E. indicus buski*），トロゴンテリゾウ（*Euelephas trogontherii*），ヨコハマゾウ（*P. yokohamanus*）などをナウマンゾウのシノニムとして扱い，国内の地理的変異について言及したが，時代的な変遷については詳しく述べていない．

直良（1944）は，トクナガゾウを鮮新世から産する「ナルバダゾウ」（＝ナマディクスゾウ）の一種であるとみなした．また，ナウマンゾウは「下部洪積世」から産出するとしており，変異が多いことから細かく分類することは学術的には無意味であると指摘した．このことから，ヤベゾウやヨコハマゾウはナウマンゾウのシノニムであるとしている．その一方で，アオモリゾウは特殊であるとし，それは「中部洪積世」の時代のゾウであり，「ナルバダ象族」が衰退する中で生き残った種と考えた．こうした考えは，直良（1954）でも述べている．

1960 年代になると，日本の各地で第四系の層序学的研究の進展がみられ，時代ごとの動物群が議論されるようになった．たとえば，鹿間（1962）は，それまでに国内で発見されていた第四紀の陸生脊椎動物化石を基に 5 つの時代区分をし，Günzian（I_2）の時代にナマディクスゾウ（*Palaeoloxodon namadicus*）が出現したとし，次の Mindelian（J_1）の時代の動物相を「*Palaeoloxodon naumanni* 動物群」と名付けた．鹿間（1962）は，パレオロクソドン属の変遷について，「*Palaeoloxodon namadicus* は I_2 に既に現れ，*Stegodon orientalis* と共存するが，J_1 で *orientalis* が姿を消した後も残存し，J_2 に *aomoriensis*，J_3 に *tokunagai* のような矮小型が特殊化した . 量的に多いものは *yabei* で J_3 まで続いた」と記載しており，アオモリゾウやトクナガゾウの産出年代を J_3 の Würmian の新しい時代と捉えた．

いずれにしても，この時代のナウマンゾウの研究においては，国内のパレオロクソドン属にはいくつかの種類があり，その最初の種は鮮新世から出現し始め，時代と共に種や亜種が分岐していったという共通の認識を持っていた．

亀井（1962）では，パレオロクソドン属のゾウの中では，アオモリゾウ（*P. aomoriensis*）は区別してはいるが，他の種はナウマンゾウ（*P. namadicus numanni*）1 種とし，日本の第四紀の動物群を，早期洪積世は「*Parastegodon* 動物群」，中

期洪積世前期は「*Stegodon* － *Palaeoloxodon* 動物群」，中期洪積世後期は「*Palaeoloxodon namadicus naumanni* －“*Parelephas trogonterii*” 動物群」，晩期洪積世は「下末吉動物群（リス－ウルム），上部葛生動物群（ウルムⅠ），花泉動物群（ウルムⅢ）」と区分した．そして，*Stegodon* － *Palaeoloxodon* 動物群は，中国大陸の *Stegodon* － *Ailuropoda* 動物群に相当し，中期洪積世前期にできた陸橋を使って渡来してきたものとした．亀井（1963）でも同様の見解を述べているが，動物群の名称と時代を「洪積世中期　*Stegodon* － *Palaeoloxodon* 動物群（温帯系）（約 60 ～ 15 万年前）」「洪積世晩期（リス / ウルム間氷期）（約 15 ～ 6 万年前）*Palaeoloxodon naumanni* 動物群」とした．後に Kamei（1981）では，ナウマンゾウを中国の周口店動物群の一員とし，Kahlke（1968）の North Tsinling fauna complex に対比した．また，池辺（1959），池辺ほか（1965），Ikebe et al.（1966）などは，近畿から産出しているゾウ類の層準を示し，それらを使って 4 あるいは 5 つの「Horizon」を区別した．その中でナウマンゾウ（*Elephas naumanni*）の産出する時代は，最も新しい「Horizon」とし，その時代を上部洪積世とした．このように，1960 年代は，国内のパレオロクソドン属の種の見直しが行われ，徐々にその種はナウマンゾウ 1 種であること，その産出時代は中期更新世～後期更新世にかけてであると考えられるようになっていった．

こうした見方は，1970 年代～ 1980 年代にかけてさらに明確となった．たとえば，長谷川（1977）は，それまで報告されていた脊椎動物群を整理し，更新世～完新世を 6 つの時代の動物群に区分する中で，ナウマンゾウは Mindel-Rissian の時代の上部葛生動物群や Riss-Würmian の時代の花泉動物群に含まれるとした．

また，Kamei（1984）や Itihara et al.（1984）は，層序学的研究が進んでいた大阪層群や古琵琶湖層群の哺乳動物化石に基づき，鮮新世～完新世を 8 つの時代に区分した．この中で中部更新統上部～上部更新統初期の時代を「*Palaeoloxodon naumanni* 帯」とし，その年代を 30 ～ 1.7 万年前とした．

亀井ほか（1988a）や Kawamura（1991）では，鮮新統～完新統の動物相を 10 に分帯し，ナウマンゾウは中部更新統上部（QM5）～上部更新統上部（QM7）に属し，その年代は 30 万年前～ 1 万年前であるとした．産出年代についての同様の見解は，他にも河村（1998）の 30 ～ 1.6 万年前，樽野・亀井（1993）の 25 ～ 2 万年前などがあるほか，樽野（2010）はナウマンゾウの出現し始める年代を 35 万年前とした．

一方，小西・吉川（1999）は，大阪平野の第四系における火山灰層序の知見と深海底堆積物の酸素同位体比変化曲線との対比（吉川・三田村，1999）を使って，国内のゾウ類の出現時期を推定した．この中で，ナウマンゾウの産出層準については，近畿や房総地域の資料が重要であるとし，大阪地域では大阪層群の海成粘土層 Ma 10 層下位の砂礫層から Ma 12 層のやや上位の層準までの範囲から産出していることや，房総地域では，藪層，清川層，木下層，姉崎層の層準から産出していること示し，産出時代の下限は海洋酸素同位体ステージ MIS 10（36 ～ 34 万年前）であると結論した．

その上で，小西・吉川（1999）は，日本海の深海底コアの研究（Oba et al., 1991；多田，1991；Tada et al.,1992；多田・入野，1994）から MIS 12 の時代に陸橋が形成された可能性が高いことや，ナウマンゾウ化石の産出年代が MIS 10 の中にあることから，ナウマンゾウの大陸からの渡来は MIS 12 の時代，すなわち 43 万年前であると推定した．Yoshikawa et al.（2007）でも同様なことが述べられている．

近藤（2003，2005）もまた，広域火山灰層序を基に信頼できるナウマンゾウ産地 98 資料を選定し，その産出層準の再検討を行った．その結果，ナウマンゾウの国内における分布の推移を 4 つの時期に区分した．それらは 1）移入期（MIS 10 ～ 9），2）分化期（MIS 7），3）最盛期（MIS 5），4）衰退期（MIS 3）であり，MIS 10 ～ 9 の時代に中国大陸から渡来したナウマンゾウは，日本で分布を拡大しながら MIS 5 の最盛期には北海道にまで分布を拡大し，MIS 3 ～ 2 にかけて分布域は

縮小することなく，衰滅していったとした（近藤，2003，2005，図 3.1）．

こうした議論に課題があることは，近藤（2005）自身が述べている．それらは，まず第 1 に，正確な産出層準の決定についてである．近藤（2005）は，それまでに報告されていた 220 か所の産地のうち，検討に耐えられるデータを伴った資料は半数以下であったとしている．第 2 には，産出層準ごとの地点数の推移がナウマンゾウの繁栄や衰退をどれだけ正確に反映しているかという問題である．これらには 1）地層保存の問題，2）化石包含層の分布域が時代によって異なる問題，3）開発などによって発見される程度が地域によって，また時代によって異なる問題，4）2 次堆積の問題，などの影響を配慮して比較する必要があるとした．そして，第 3 には臼歯化石のみではパレオロクソドン属の中の種を同定することに困難であるという問題を上げているが，これはあまりにも根本的な問題である．

こうした近藤（2005）があげた問題以外に，近年さらに堆積物の酸素同位体ステージが細かく区分されるようになったことで，近藤（2005）が示したステージ 7 としたものが，ステージ 7.1 ～ 7.5 に分けられたり，ステージ 5 としたものが，ステージ 6.2 ～ 5.5 への移行期も含まれていることが分かってきた．こうしたことから，ここでは新たに国内のナウマンゾウの産出層準について，再検討を行い，図を作成した（図 3.2）．

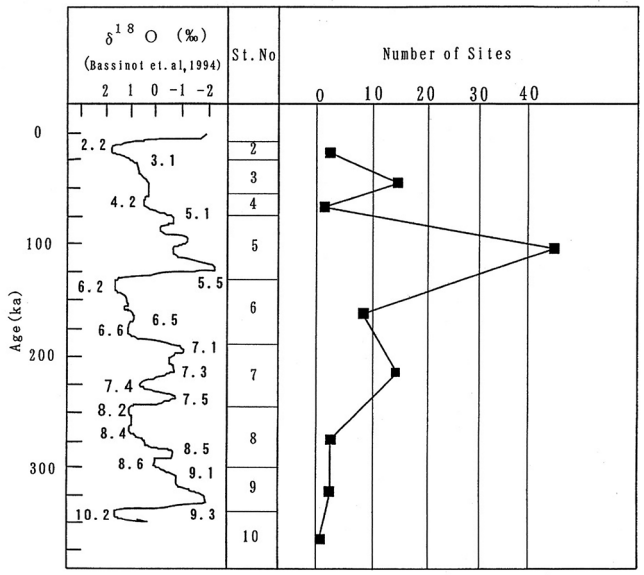

図 3.1　海洋酸素同位体ステージごとのナウマンゾウ化石の産出地点数
（近藤，2005）

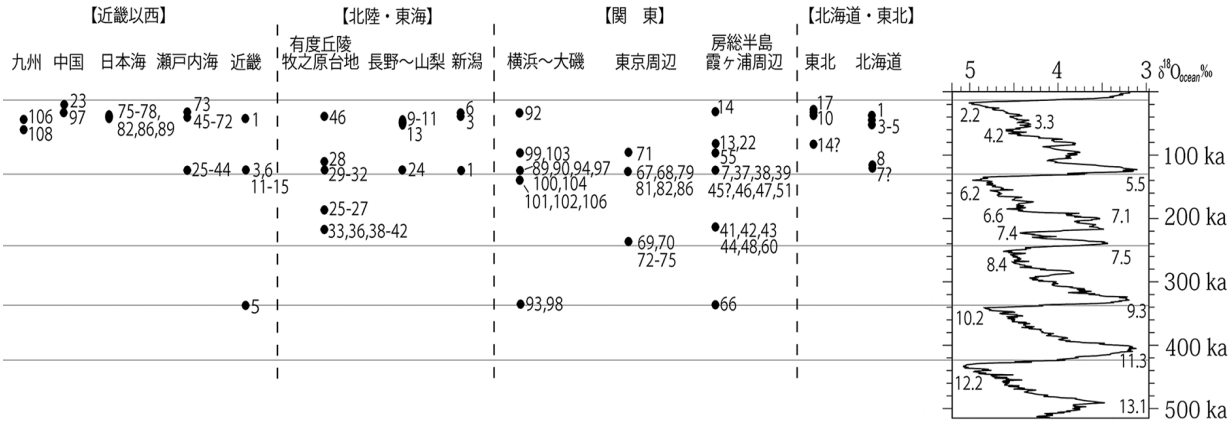

図 3.2　ナウマンゾウ産地の時代
酸素同位体比曲線は国際層序委員会（ICS）による国際年代層序表（V3030/03）を基に作成．
産地番号は第 2 章を参照

2．出現の時代

国内のナウマンゾウの最も古い産出層準は，関東地方では茨城県や千葉県の下総層群藪層（MIS 10.2），神奈川県の宮田層（MIS 11 ～ 10），近畿地方では大阪府の大阪層群 Ma 10 直下（MIS 10.2 ～ 9.3）である．

下総層群は，房総半島の中北部に分布している約 45 ～ 8 万年前（中里・佐藤，2001）の古東京湾（Yabe，1931）に堆積物した地層である．この地層の大きな特徴は，薄い礫層や泥層と貝化石を含むより厚い砂層からなる地層ユニットが繰り返されることであり，こうしたユニットは氷河性の海水準変動による 1 回の海進・海退堆積物であるとされている（青木・馬場，1978；徳橋・遠藤，1984）．徳橋・遠藤（1984）は，この海水準変動サイクルやテフラの対比などに基づき，下総層群の層序を下位より地蔵堂層，藪層，上泉層，清川層，横田層，木下層，常総層に区分したが，この区分は現在でも基本的に踏襲されている（納谷ほか，2018）．各層の基底部には陸成層や不整合が存在するが，挟在するテフラの対比などから，それらの不整合が海水準の低下期に形成されたことが分かっている（中里・佐藤，2001）．また，こうした氷河性海水準変動に伴う堆積サイクルが地層に残っている理由として，下総層群の分布地域において，海水準変動の速度が構造運動の速度よりもはるかに大きかったことが指摘されている（岡崎，2001）．

これまで下総層群においてナウマンゾウ化石の産出は，地蔵堂層～常総層（姉崎層）の層準から報告されている．このうち，地蔵堂層から産出したとされているのは，植田ほか（1965）や植田（1969，1973，1974）によって袖ケ浦市や木更津市の「清川層地蔵堂亜層」から産出したと報告されたものである．小西・吉川（1999）は，これらは徳橋・遠藤（1984）や鈴木ほか（1995）の上泉層～清川層からの産出である可能性があり，不確かであるとした．中里・佐藤（2016）で示された露頭の柱状図においても，ナウマンゾウの産出した付近には地蔵堂層は分布しておらず，上泉層より上位の地層が見られる．したがって，地蔵堂層からのナウマンゾウの産出は確認できていない．

地蔵堂層の上位には藪層が堆積しているが，この藪層から産出したとされるものは，千葉県の木更津市清見台（植田, 1973）や君津市山本（沢村・間島，1988），茨城県の行方市粗毛（幸田ほか，1974），潮来市牛堀（中村・下河，1974；幸田ほか，1974）などがある．

木更津市清見台については，中里・佐藤（2016）に示されている周辺の柱状図によれば，この地域に分布するのは清川層より新しい時代の地層であることがわかる．君津市山本については，周辺には上泉層や木下層も分布しているが，藪層である可能性は否定できない．

茨城県の行方市粗毛については，大井ほか（2013）の柱状図によれば，この周辺には木下層が分布していることから，当時藪層といっていた地層は木下層である可能性が高い．潮来市牛堀については，この産地の南側には藪層が確認されていることから，産出層が藪層である可能性は否定できない．これらのことから，下総層群においてナウマンゾウが産出し始めるのは，最も古くても藪層が堆積を始める時代からと考えられ，その年代は MIS 10.2 直後であるといえる．

千葉県以外では，神奈川県横須賀市長井 1 丁目から古い時代とされるナウマンゾウが発見されている（長谷川・蟹江，1971）．産出層準は宮田層とされている．宮田層の時代については，いくつかの見解があるが，現在のところ最上部の時代は MIS 11 ～ 10 であるとされる（豊田・奥村，2000；笠間・塩井，2019）．このほか神奈川県下においてナウマンゾウとして古い時代のものには，神奈川県横浜市緑区川和町（小泉ほか，1990）のオシ沼層下部層（MIS 9），小田原市上町南や小田原市小船（長谷川ほか，1984）の藤沢層（MIS 9）から産出したとされるものがある．これらのうち，小田原市上町南や小田原市小船は切歯片であることから，種の同定は確かではない．

近畿地方では，大阪市阿倍野区阿倍野筋 1 丁目の地下鉄工事現場から古い時代のナウマンゾウが報告されている．この場所では，有鈎骨，腓

骨，大腿骨，切歯などが，地下 17 m 付近の礫混じり粗粒砂から発見された．層準について，樽野（1980）は「産出地点付近における上町層の下限に近い層準」，また，樽野・亀井（1993）は，「大阪層群の Ma 10 層直下」とした．松橋・樽野（2011）では，この周辺の地質断面図が掲載されており，この化石が発見された層準は海成粘土 Ma 10 層直下であることが確認できる．吉川・三田村（1999）によれば，Ma 10 の始まりは，MIS 9 の始まりに対比されており，その年代は約 34 万年前となる．この時代は，下総層群の藪層の始まる年代とも一致している．

このことからナウマンゾウ化石が日本において発見される確かな下限の年代は，横須賀市の宮田層から発見された化石の年代がより詳しくわかることで，さらに古くなる可能性も残されているが，現在のところ MIS 10 の終わりあるいは MIS 9 の始まりの約 34 万年前であるといえる．

小西・吉川（1999）は，日本列島においてナウマンゾウ化石が産出し始める年代について MIS 10 であるとし，その年代を 36 ～ 34 万年前としながらも，前述したように日本海の深海底コアの研究から MIS 12 の時代に陸橋が形成された可能性が高いことやナウマンゾウの産出の下限が MIS 10 のなかにあるとして，MIS 10 よりもひとつ前の寒冷期である MIS 12（約 43 万年前）にナウマンゾウが日本列島に渡来したと結論した．

その後，2001 年の日本海で行われた International Marine Past Global Change Study (IMAGES) で隠岐堆から得られたコア（MD01-2407）の浮遊性有孔虫殻を使った酸素同位体比の研究（Kido et al., 2007）や，2013 年の Integrated Ocean Drilling Program (IODP) 第 346 次航海による過去 40 万年間の東シナ海北部（U1429 地点）の表層海水の酸素同位体比変動の復元（Clemens et al., 2018）などの研究によって，対馬海峡付近の海水準変動の様子が推定できるようになった．それらの結果から，入野（2020）は，MIS 6 および MIS 10 の時代には，対馬暖流の日本海への流入量が MIS 2 の時代よりも遥かに少なかったか，あるいは停止していたことを示唆した．このことは，MIS 10 に陸橋が形成されていたことに直ちに結びつくものではないが，MIS 12 と同様に MIS 10 においてもナウマンゾウが日本列島に渡来する機会があったことがうかがわれる．現状において，明らかに MIS 12 ～ 11 と判断される時代からナウマンゾウ化石が産出していないことや，関東や関西において MIS 10 の終わりもしくは MIS 9 のはじまりの時代からナウマンゾウ化石が産出することからは，ナウマンゾウの渡来時期が MIS 12 ではなくて MIS 10 の時代であったとするのが妥当であると考える．

このことを裏付けるためには，日本のナウマンゾウと同種かもしくはその大陸種がユーラシア大陸東縁部において産出始める年代に関する情報が必要であるが，現在のところこのことに関する情報は報告されていない．

3．関東平野の形成とナウマンゾウの堆積層

ナウマンゾウの生息年代を議論する上では，層序がよく調べられている房総半島北部や東京を中心とした関東平野は重要な地域である．ここでは，まず，背景となる平野の形成過程を述べ，次にその化石の堆積環境について詳しく調査された房総半島の例を紹介する．そして，これまで実態が十分に把握できていなかったいわゆる東京層のナウマンゾウについて現時点での整理を行う．こうした関東平野における産出層準やその堆積相の研究は，他の地域におけるナウマンゾウの産出層準の決定や生息年代の推定において参考になると考えられる．

3.1 平野の変遷と堆積環境

関東地方では，ナウマンゾウが出現する以前の MIS 12 頃の古地形は，地域ごとに特徴があったが，高海水準期である MIS 11 に大規模な海進が起こったことで，平野のほぼ全域が海底となり，平野の地形が均一化した（須貝ほか，2013）．関東平野縁辺部の海成層の分布を調べると，過去 40 万年間で最も海域が拡大したのは MIS 11 であり，次いで 9，5，7，1 の順であることが知られている（須貝ほか，2013）．一方，酸素同位体比

曲線に基づけば，海水準は MIS 11 と 5 が高く，9，1，7 の順に低くなるはずである（図 3.3）．こうした実際の海域分布と酸素同位体比曲線の間に差異が生じる原因は，平野周辺での海域の広がりが，海水準変動と地域の構造運動との相対的な関係の結果として現れるためとされている．

いずれにせよ，MIS 11 は関東平野において最も海域が拡大した時代である．この時代の堆積物は，下総・常陸台地では地蔵堂層と呼ばれている（中澤・中里，2005；松島ほか，2006，2009；中里，2008a，2008b；中澤・田辺，2011 など）．地蔵堂層は，亜熱帯性の貝化石群集を含み（青木・馬場，1973），アカガシ亜属の花粉化石を特徴的に産出する（本郷・水野，2009）．この時代の最大高海水準期の水深は，関東平野北西部において 20 ～ 50 m 程度もある外洋的な環境であったとされている（松島ほか，2006；入月ほか，2011）．

MIS 10 の低海水準期になると，海が後退し，平野に谷が形成された．この谷は，次の MIS 9 の

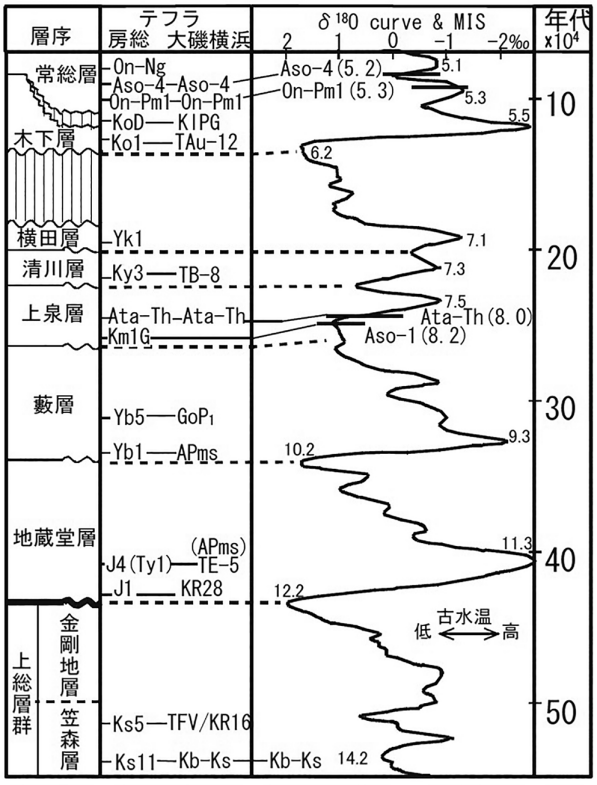

図 3.3　下総層群の層序とその年代

（中里・佐藤，2016）

七山ほか（2016）を一部改変したもの．

酸素同位体曲線は Bassinot et al.（1994）による．

地質調査総合センター Web サイトより引用

時代になって平野に海が侵入し始めると，堆積物で埋められていった．これが藪層の始まりであり，関東平野でナウマンゾウの出現が確認できるのはこの時代である．関東平野に広がった MIS 9 の海は，MIS 11 の広がりには及ばなかったものの，関東平野一面に広がった海であった（松島ほか，2005，2006）．一般的にいって，ゾウ化石が外洋的な海の中に堆積することはごく稀であり，したがって，藪層で見られるナウマンゾウの化石は，このような広がった海の中心部分には堆積しておらず，MIS 10 の時代に形成された谷を埋め始めた初期の堆積物に含まれているか，海岸付近の浅い環境に堆積したものと思われる．

MIS 8 の時代には，関東平野北部や北西部では扇状地が発達し，平野部には河川の浸食による谷が形成された．上泉層の基底部はこの頃の堆積物である（岡崎ほか，2001）．酸素同位体比曲線では，MIS 7 は強い温暖化を示さず，小さな 3 つの頂点が見られる．これらの頂点に相当する堆積物が，下総台地では，上泉層（MIS 7.5），清川層（MIS 7.3），横田層（MIS 7.1）であるとされている（増田・中里，1988；中里・佐藤，2001）．この時代の海岸線は，埼玉県では行田市と久喜市菖蒲地区の間と推定されており，海成層の広がりは限定的であったとされている（須貝ほか，2013）．

MIS 6 の低海水準期には，再び谷が形成された．これらの谷は，鹿島－下総隆起帯を横断して太平洋に流れていた（菊池，1980；大井・横山，2011；鈴木，2012）．

MIS 5.5 の海進初期には，MIS 6 の時代に形成された谷が溺れ谷となったが，この谷の堆積物にナウマンゾウの化石が頻繁に見られる．やがて，海進が進むと千葉県東金市付近の八街隆起帯から行方台地の行方隆起帯にかけてバリア島が出現し，その平野側は広大なラグーンとなった．そして，バリア島の部分では MIS 6 にできた谷地形を通って，海水が太平洋と出入りした（岡崎・増田，1992；増田，1992，図 3.4）．MIS 5.5 の汀線は埼玉県では大宮台地の北西端であった可能性が指摘されている（勝俣ほか，2005；須貝，2013）．海進最盛期には，波食による浸食面（ラヴィーン

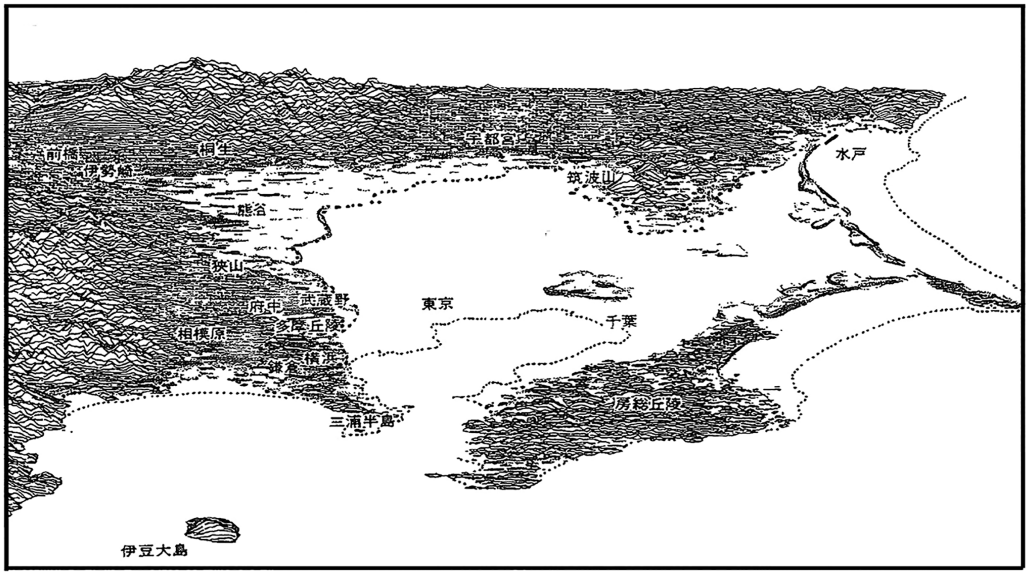

図 3.4　バリアー島が発達する下末吉期の東京湾のイメージ（増田，1992）
地質調査総合センター Web サイトより引用

ト面）が関東平野一円に広がり，平野の内陸側の縁辺部では，河成層が同時異相で堆積したと推定されている．こうした MIS 5.5 の大規模な平坦面形成作用によって，現在みられる関東平野の地形の原型ができあがった（須貝，2013）．MIS 5.4 の小海退と前後して，古東京湾の東側湾口は閉鎖し，MIS 5.3 頃には，各河川の堆積物が古東京湾に残っていたラグーンを埋積していった（岡崎・増田，1992）．霞ヶ浦周辺や房総半島では，MIS 6 に形成された谷を埋積した MIS 5.5 の堆積物から多くのナウマンゾウ化石が発見されている．

MIS 4 以降は，海水準の低下に伴い東京湾は陸化していき，利根川，荒川，多摩川などを合わせた古東京川が谷を刻み，幅の狭い段丘を形成した．

以上のような関東平野の形成過程を概観すると，ナウマンゾウの生活面は低海水準期に広がり，高海水準期に縮小することがわかる．そして，低海水準期に生息域を拡大したナウマンゾウは死後，当時の湖沼，氾濫原，河川などに埋積されることになるが，前述したように高海水準期に外洋環境となった古東京湾の中心部に死体が埋積することは稀であったと考えられる．こうした堆積物の中のゾウ化石は破片となったものが多く，一度堆積したものが再び河川の働きで洗いだされたりした 2 次堆積物である可能性が推定される．

3.2　房総半島におけるナウマンゾウの産状と堆積相

成田層古環境団体研究グループ（1990）は，貝類化石の密集する「化石床」（井尻・藤田，1949）の堆積環境の解析を目的に，印旛沼周辺から成田市北東部において調査を行った．その過程で自らナウマンゾウの切歯化石を発見したほか，調査地域からそれまでに発見されていたナウマンゾウのまとまった骨格や頭蓋などの堆積環境についてもまとめた．

それによれば，調査地域には下位より清川層，滑川部層，上岩橋部層，木下層，常総粘土層，新規ローム層が見られるとし，ナウマンゾウ化石の産出状態を次のようにタイプ分けした．

タイプ① -a　クロスラミナの発達する厚い砂層から頭蓋全体のみが産出する場合（猿山標本，滑川部層）．

タイプ① -b　泥炭質シルトに挟まれる砂層からほぼ全身骨格が産出する場合（印旛沼標本，滑川部層）．

タイプ② -a　谷埋め堆積物の基底部の砂層から大臼歯のついた下顎骨と切歯が産出する場合（上別所標本，木下層？）

タイプ② -b　谷埋め堆積物のレンズ状の砂層から切歯が産出する場合（平岡標本，木下層中部）．

タイプ② -c　谷を埋めるシルト礫を多量に含む砂礫層から切歯が産出する場合（向田標本, 木下層）.

これらの産出層準や産状を分析した結果，多くのナウマンゾウ化石は，貝化石の密集部からは産出せず，陸水環境下または陸水環境を示す氾濫原や谷状地形のある場所から産出していることを報告した（成田層古環境団体研究グループ，1990）.

三谷（2003）は，千葉県北部地域に分布する上総層群の収斂現象と更新世におけるこの地域の構造運動を考察する中で，下総台地北部から産出しているナウマンゾウ化石の産出層準について検討を行い, 成田層古環境団体研究グループ（1990）がナウマンゾウの産出層準として木下層の谷埋め堆積物と滑川部層としたもののうち，滑川部層は上岩橋層下部に相当するとした．そして，成田市猿山産の頭蓋，印西市瀬戸産の骨格，さらには新たに発見した成田市高産の切歯，大栄町前林産の切歯，大栄町稲荷山産の臼歯の一部などは，すべて上岩橋層の下部層の河成層中から産出しているとした．また，成田市上別所産の下顎骨と切歯は，成田層古環境団体研究グループ（1990）によって，木下層の谷埋め堆積物とされたことに触れ，こうした化石がすべて河成性の谷埋め堆積物中にあることを指摘した.

千葉県袖ケ浦市吉野田の下総層群清川層からは，ナウマンゾウの咬板と共に，シカ，カメなどの 1000 点を超す陸生脊椎動物化石が発見されている（樽・兼子，2006）．岡崎ほか（2004）は，化石が産出する地層について堆積学的な観点で調査を行い，この地点に蛇行河川のポイントバー（ponit bar），蛇行河川の放棄河道（abandoned channel），河川の氾濫原（flood plain），外浜相（shoreface）の 4 つの堆積相を認めた．このうち，脊椎動物化石が含まれていたのは，河川の氾濫原堆積物であり，これをさらに層相と産出する化石の組成・産状から 3 つの堆積ユニットに分けた．分けられたユニットのうち，河川の増水時に氾濫原に侵入してきた洪水や泥流の堆積物には，河道や氾濫原，さらには流域周辺を含む比較的広い範囲からのゾウやシカ，カメなどの歯や骨片，貝類の破片，植物片や材などが散在した状態で含まれていた．これに対して，増水時に氾濫原に形成された沼に堆積した泥底堆積物とそこに氾濫時に侵入した砂層からなる堆積物には，カメや淡水性貝類，魚のウロコなどの河道周辺の原地性を示す動物相の化石が含まれていることを確認し，堆積相と産出する化石の種類や産状との関係を明らかにした.

さらに，岡崎ほか（2006）は，上記の化石の産出した清川層を中心にして，下総層群における海水準変動と 2 つのタイプの河成層の形成要因について考察した．それによれば，酸素同位体比曲線の変動幅の大きい期間に堆積した地蔵堂層，藪層，木下層では，陸化する期間が長く，また陸化する範囲が広くなることから河川の流下距離も長くなる．このような場合には，河川全体への砂礫の供給量は，相対的に少なくなり，深く形成された谷には，陸成の砂礫が少ないまま，海成の堆積物に覆われるような，いわゆる溺れ谷になったと考えた．これに対して，酸素同位体比曲線の変動幅の小さな上泉層，清川層，横田層，姉崎層では，形成された浅い谷は，頻繁な河道変化や洪水氾濫を起こしながら，絶えず供給される砂礫によって埋積されていったとした.

3.3　東京における産出層準

これまで東京から発見されたナウマンゾウの産出層準として，「東京層」の名称が多く使われてきた.

東京層は，Yabe（1911）が，王子，田端，品川などの露頭を模式地として「Tokyo Series」を提唱したことに始まる．1950 年以降は，ボーリング調査に基づき武蔵野台地や東京低地の地下に分布する更新統の地層の名称として広く使われるようになった．東京地盤調査研究会（1959）は，東京の地下に分布する，層厚が 5 ～ 10 m の中高層の建築物の支持層として重要な礫層を東京礫層と呼び，それより上位を上部東京層，下位を下部東京層と呼んだ．これに対して，東京都土木技術研究所（1969）は，東京礫層基底よりも上位を東京層，下位を江戸川層と区分したことから，これ以降，東京層は，東京礫層を基底部に持つ地層

の名称として呼ばれるようになった（東京都港湾局，1972，1993）．その後，東京礫層の存在や層位については，様々な見解が出されたが，東京都土木技術研究所（1996）は，東京都渋谷区代々木公園で掘削したボーリング試料（代々木公園コア）を用いて東京層および東京礫層の再定義を行い，武蔵野台地における東京層の分布を検討した．

最近になり，中澤ほか（2020）は，東京層の再定義が行われた代々木公園コアを再検討し，堆積層と花粉化石群集などから，この堆積物が MIS 5.5 を中心とした 1 回の海進・海退で形成されたものであるとした．また，納谷ほか（2020）は，東京層とされていた北区中央公園コアが上泉層相当層（MIS 7.5）に形成されたものであること示したほか，納谷ほか（2019）や中里ほか（2019）は，千代田区紀尾井町で掘削された GS-KO-1 コアが藪層（MIS 9）に相当することを報告した．

こうしたことから，従来，東京層として一括されていた地層は，少なくとも MIS 5.5，MIS 7.5，MIS 9 のような異なる時代の地層を含んでいることが明らかとなった（納谷ほか, 2021）．このため，納谷ほか（2021）では，改めて MIS 5.5 の時代に堆積した地層を東京層として再定義した．納谷ほか（2021）で定義された東京層は，上部と下部では分布形態が異なり，下部はその基底に上方細粒化する礫層や砂層を伴う泥層を主体とし，谷埋め状の分布を示しているとした．その分布は，おもに武蔵野台地の南西部の世田谷地域，台地南東部の代々木－高輪地域に見られるほか，支谷と考えられる局所的な分布も各所に認められるとしている（納谷ほか，2021）．

一方，東京層の上部は，下部とは対照的にかなり平坦に広く分布し，泥質砂層または砂質泥層からなるとしている．その分布は，荏原台や淀橋台などの従来から下末吉面相当層とされてきた地域のほか，遠藤ほか（2019）によって下末吉面相当とされた大山面や，板橋区や練馬区周辺にも断片的に分布している（納谷ほか，2021）．

このように東京層は，東京都区部に広く分布している地層という概念から，下位の主として谷埋めの礫層や泥層からなる堆積物の上位に，砂質の堆積物が広がる地層という概念へと変更された．また，従来 MIS 5.5 の東京層と思われていた地層が，MIS 7.5 の上泉層相当層や MIS 9 の藪層相当層も含んでいたことで，東京都区部におけるナウマンゾウ化石の従来の産出層準について再考が必要となった．本稿では，東京から産出したナウマンゾウについて，納谷ほか（2021）に基づいて再検討を行った．その結果，「Ⅱ．産地」に示したように従来いわれていた層準とは異なったり，新たに層準が明らかになった産地も見られた．

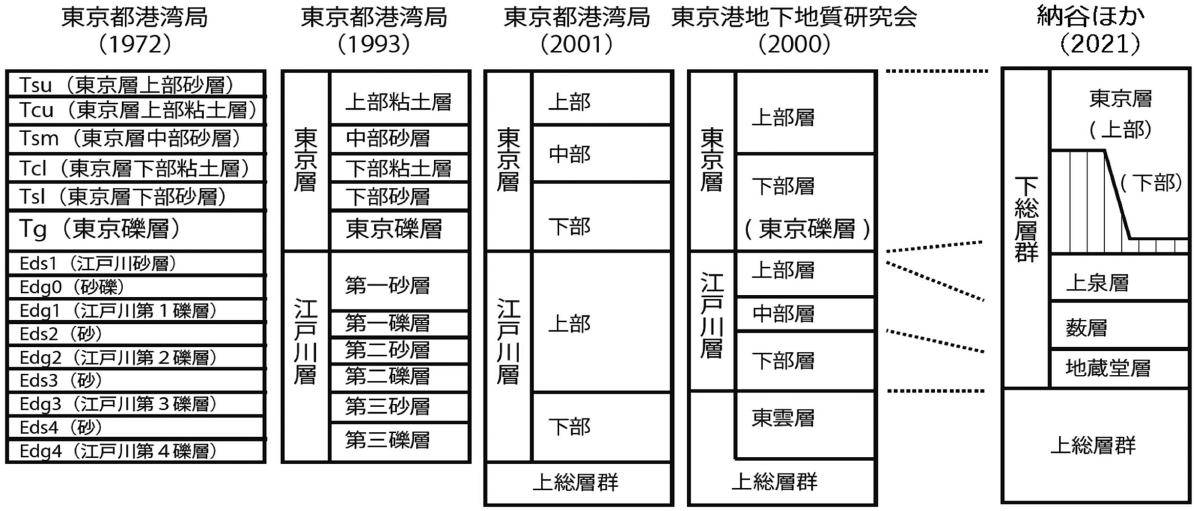

図 3.5　1970 年以降の東京層の層序区分の比較（納谷ほか，2021）
地質調査総合センター Web サイトより引用

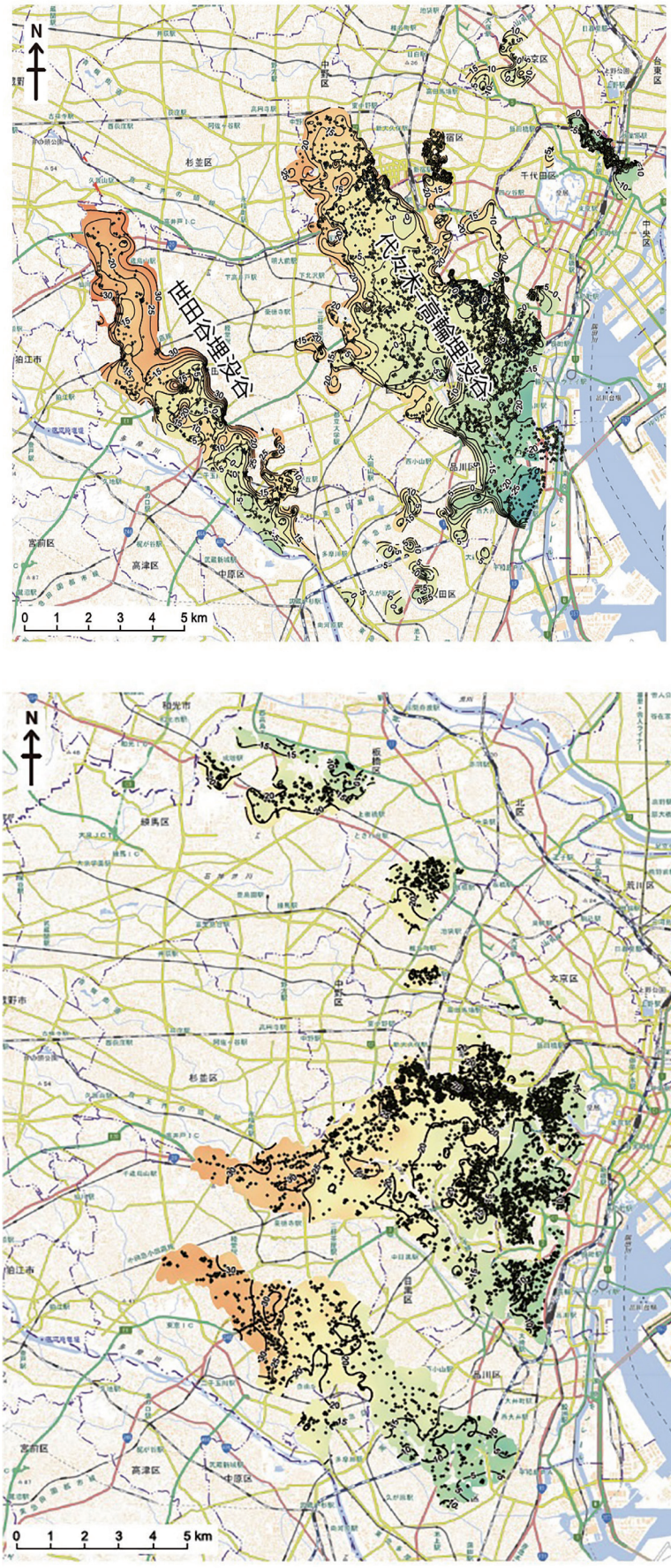

図 3.6　東京層下部（上）と上部（下）の分布図（納谷ほか，2021）
地層調査総合センター Web サイトより引用

4．絶滅の年代と原因

4.1　絶滅年代

国内のナウマンゾウの最も新しい年代として，しばしば 16,720 ± 880 BP という値が用いられてきた．この年代値は，岐阜県郡上八幡市にある熊石洞からの化石を用いて出されたものである（奥村ほか，1982）．年代測定には，熊石洞の南東端の天井部分にあるフィッシャー 4（F_4）と呼ばれる場所の堆積物（第 4 層および第 5 層）から採集されたナウマンゾウ，ヤベオオツノジカ，ムカシニホンジカの骨片を合わせたものが用いられた．また，測定方法には，β線法による ^{14}C 年代測定が使用された（奥村ほか, 1982）．したがって，この値はナウマンゾウのみから測定されたものではなく，ナウマンゾウの絶滅年代を議論するには，適切な材料とはいいがたい．また，近年 AMS 法による ^{14}C 年代測定が一般的になり，以前に行われたβ線法の値と比較すると，誤差があることも知られている（沢田ほか，1992）．

同じく熊石洞では，別の場所（ホール 2，H_2）から産出したナウマンゾウ臼歯について AMS ^{14}C 年代測定が行われ，23,960 ± 200 BP という値が報告されている（安井ほか, 2004）．この標本は，北川ほか（2009）が再度 AMS ^{14}C 年代測定を行い，37,993 ± 254 BP（$\delta^{13}C$ 補正値）という値を報告している．北川ほか（2009）では，この値は C/N 比もコラーゲン収量の点からも信頼できる値であるとしたうえで，安井ほか（2004）で示した値は，年代値の若返りが起こった可能性を指摘している．

また，北川ほか（2009）は，国内のナウマンゾウ化石 11 点の AMS ^{14}C 年代測定を行い 8 点から結果を得たことを報告する中で，それらの値が暦年未較正の年代で約 29,000 ～ 38,000 年前であったことから，「^{14}C 年代法を用いた研究は多いが，年代値のみの報告も多く，得られた年代の信憑性について議論しているものは少ない．このような観点からみると，2 万年よりも若い年代値に関しては信頼のできる年代値は無い．これらの結果を引用し，ナウマンゾウの絶滅時期を議論するためには，同一標本の再測定など，年代値の再検討を行う必要があるであろう．現段階で信頼の出来る年代を用いて暦年較正を行うと，ナウマンゾウは今まで考えられていたよりも早く，3 万年前ごろには日本から姿を消したのではないかと考えられる」とした．

このことは，すでに高橋（2007）において，「いずれにしても，現在のところ，2.3 万年前より新しいナウマンゾウの資料は非常に不確かであり，ナウマンゾウは地域によっては部分的に生息していた可能性があるにしても，約 2.3 万年前にはほぼ絶滅したと考えられる」としている．ここで示された 2.3 万年という値は暦年未較正の値であり，IntCal20 を使用して暦年較正した年代では，約 2.7 ～ 2.6 万年前となる．近藤（2006）もまた，安井ほか（2004）の報告した 23,960 ± 200 BP という値がナウマンゾウの最も新しい年代であるとしている．このように，信頼できる測定値として暦年未較正の値で 2.3 万年より新しい年代値がないことは，岩瀬ほか（2011），Iwase et al.（2012, 2015）などによって追認された．

一方，岩手県稗貫郡大迫町の風穴洞穴からは，多くの動物化石と共にゾウ類（Elephantidae gen. et sp. indet.）の左大腿骨および右脛骨の化石が報告されている（河村，2003a）．この大腿骨化石の AMS ^{14}C 年代測定結果は 18,140 ± 60 BP とされており（松浦・近藤，2003），このゾウ化石がナウマンゾウであるならば，ナウマンゾウの化石としては最も新しい年代となる．

これらのことから，地域的には暦年で約 2 万年前まで生息していたナウマンゾウがいた可能性はあるが，ほとんどの地域では暦年で約 2.6 万年前までに絶滅してしまったと考えるのが妥当である．

ナウマンゾウの新しい時代の産地としては，以下のような場所がある．

【北海道】網走支庁湧別町東芭露（Takahashi et al., 2004, MIS 3 後期），北広島市, 音江別川流域（木村ほか，1983，MIS 3 前半）
【東北地方】青森県下北郡東通村尻労（波多野ほか，1999；島口，2000，2001；高橋ほか，2006，

MIS 3 の終わり～ MIS 2 の初期），岩手県一関市花泉町（佐々木，1993，MIS 3 の終わり）
【関東地方】茨城県つくば市, 花室川中流域川床（中島ほか，2002；飯泉ほか，2010，2013，MIS 3 後期～ MIS 2 前期），神奈川県横浜市港北区東山田町（小泉ほか，1990，MIS 3 後半）
【中部地方】新潟県妙高市笹ヶ峰, ニグロ川河原（近藤，2014，2015，MIS 3），富山県富山市長川原（藤井ほか，1980，MIS 3），長野県上水内郡信濃町周辺（近藤・杉田，2015 など，MIS 3），岐阜県郡上市八幡町, 熊石洞（北川ほか, 2009, MIS 3）
【近畿地方】滋賀県犬上郡多賀町久徳～中川原，芹川河床（北川ほか，2009，田村 2015，MIS 3）
【中国地方】広島県神石郡神石高原町，帝釈観音堂洞窟遺跡（河村，1980，1981，MIS 3），芸予諸島～防予諸島周辺の瀬戸内海海底（北川ほか，2006a，2006b，MIS 3），愛媛県西宇和郡三崎町名取梶谷鼻沖（中村ほか，1998；南・中村，1999，MIS 3），島根県隠岐諸島周辺海底の日本海海底（高橋，2016，MIS 3），島根県出雲市～太田市沖日本海海底（秋山ほか，1988，高橋，2016, MIS 3), 山口県美祢市秋芳町, 寺山の穴（北川ほか，2009，MIS 3）
【九州地方】長崎県壱岐市芦辺町深江鶴亀触（稲田ほか，2005，MIS 3），

4.2　絶滅の原因

ナウマンゾウの絶滅の原因としては，一般的には，1）環境の急激な変化，2）人為的な影響，3）総合説の 3 つが考えられるが（河村 2003b），明確な証拠はまだ得られていない．

環境の変化が主な原因とするもののうち，岩瀬ほか（2011）は，報告されていたナウマンゾウ化石の ^{14}C 年代測定値 58 件のうち，β 線法で測定されたもの，コラーゲン含有率が 0.7% 未満の試料, あるいは C/N 比が 4 以上の保存不良の化石，化石包含層の堆積時期と測定された化石の年代が矛盾するもの，産出地が未詳のもの，複数の動物種を混ぜて測定した試料などの 22 件を除外し，48,870 ± 1,770 BP ～ 23,600 ± 130 BP をナウマンゾウの新しい年代値とした．この年代は，暦年較正年代では MIS 3 の時代であり，比較的温暖あるいは冷涼な気候の時代であり，最終氷期最寒冷期（LMG）の開始とそれに伴う植生の変化がナウマンゾウの絶滅年代と概ね一致するとした．同様の見解は，Iwase et al.（2012，2015）においても述べられている．高橋（2015）や Takahashi and Tomida（2021）は，MIS3 ～ 2 にかけて起こった大型哺乳類の絶滅は，この時代のただ一度の衝撃的な出来事で起こったものではなく，そこに至る繰り返された気候の変化によって，生息地の減少や集団の分断を経ながら，最終的な絶滅へと至ったようにみえるとしている．

一方，河村（1991）や Kawamura（1991，1994，2007）は，2 ～ 1 万年前の大型動物の絶滅は，旧石器時代から縄文時代への文化的変遷と関連しており，少なくとも部分的には人間の狩猟活動が関連していることを示唆した．近藤（2008）も「人類遺跡数の変化と重ねあわせると，急激な遺跡数の増加とナウマンゾウの絶滅時期が一致する．進化過程をみてみると，いくつかの寒冷期を生き延びてきたナウマンゾウが，ステージ 2 の時代に絶滅した要因として，環境の変化とともに人類の影響を無視することはできないと考えられる」とした．

旧石器考古学の分野においても，ナウマンゾウの絶滅にどれくらい人間の影響があったかは明確に示されていないが，Norton et al.（2010）は，日本の大型動物の絶滅は 3 ～ 2 万年前に起こった可能性を指摘し，そのころに増加した旧石器遺跡の様子から，人為的な影響が大型動物に影響を及ぼしたとしている．また，稲田（1998）は，「筆者はかつて，旧石器時代末期における尖頭器石器群の出現がナウマンゾウやオオツノジカなどの大型獣の絶滅に深くかかわっていたのではないかという仮説を提示したが」とことわったうえで，「大型獣の主な衰退・絶滅過程は旧石器時代の間に進んだ可能性が高い．もっとも，旧石器時代の大部分の時期をしめるナイフ形石器文化期（約 3 万 ～ 1 万 4000 年前）には，その石器づくりの特徴からみて，小集団単位で植物性食物の採取や中小獣の狩猟を行なうというのが日常の姿であった

ろう．旧石器時代の人口増加のもとで，大型獣がしだいに生息域をせばめ，それらを狙いうちにした特別の組織的狩猟活動がなくても絶滅過程をたどった可能性を，一面において検討していく必要がありそうだ」と述べている．春成(2001)もまた，「人によるオーバーキルを動物の絶滅の主要因にすることには慎重にならざるをえない」としている．

亀井ほか（1988b）は，「更新世中期以後は，最終間氷期以降の日本列島の地理的隔離と最終氷期の寒冷化により，古い種の多くは絶滅し，固有度は高まった．このようにして形成された哺乳動物相のうち，小型と中型のものの大部分は今日までそのまま存続したが，中型のあるものおよび大型のナウマンゾウやヤベオオツノシカなどは，環境変化および人類とのかかわりあいのなかで，更新世末期～完新世初頭にかけて絶滅した．日本では，それら大型のものの絶滅の時期は，約 17,000 年前から 7,000 年前においてであるが，それは，世界的な大型哺乳動物の大絶滅とほぼ一致している」とし，ナウマンゾウの絶滅は，自然環境の変化と人為的な影響の複合的な要因であるとした．

ナウマンゾウ絶滅の要因については，今後の課題であるが，いずれにしても地域ごとの気候や植生の変化，年代，旧石器遺物などの詳細な資料を基にした，緻密な議論が必要である．

Ⅳ．形態

１．各部位の形態

1.1 頭蓋

これまで報告されている頭蓋のうち，保存良好あるいは保存された部位が比較的多いものには，千葉県成田市猿山産（犬塚，1977a，1977b）（図 4.1），東京都中央区日本橋浜町産（日本橋ナウマンゾウ研究グループ，1978，1981）（図 4.2），瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされたもの（Hasegawa，1972），長野県上水内郡信濃町の野尻湖産（野尻湖哺乳類グループ, 1984a）（図 4.3），福岡県京都郡苅田町山口の平尾台青龍窟産（長谷川ほか，1980）（図 4.4）などがある．

これらのうち，猿山産のものは，部分的に欠損や変形が見られるものの，全体が保存された頭蓋であり，切歯骨の大きさなどから雄の個体と推定されている（犬塚・沢村，1985）（図 4.1）．

日本橋浜町産のものは，発見時には完全な頭蓋であったとされているが，発掘，運搬，クリーニングの過程で分解し（日本橋ナウマンゾウ研究グループ，1978，1981；犬塚，1991b），その後，大きな破片を使って復元された（図 4.2）．

釈迦ヶ鼻沖産とされたものは，Hasegawa（1972）が切歯骨や上顎臼歯周辺の標本のいくつかを記載しており，切歯骨が先端に向かって広がる様子は観察できるものの，頭蓋の全体の形態を議論できるものはない．

野尻湖産のものは，頭蓋の前面下半部が残存する標本が 2 点産出している（野尻湖哺乳類グループ，1980，1984a）（図 4.3）．これらの標本からは，猿山標本で見られた上下に低く，左右に幅広い骨鼻口，基部で幅狭く，先端に向かって左右に開く切歯歯槽，浅い切歯上窩などの特徴が観察されている（野尻湖哺乳類グループ，1984a；犬塚，1991b）．

平尾台青龍窟産のものは，第 2 および第 3 乳臼歯を使用していた幼獣で，頭蓋前面および口蓋部が残存する化石である（長谷川ほか，1980）（図 4.4）．前頭頭頂隆起の発達は全く見られず，顔面と臼歯咬合面のなす角度は「70°をこえる」とされている(長谷川ほか, 1980)．長谷川ほか(1980)は，成長に伴って前頭頭頂隆起が発達することや幼獣の段階から顔面が強く直立していることを指摘している．

図 4.1　千葉県成田市猿山産頭蓋
（国立科学博物館所蔵レプリカ）

図 4.2　東京都中央区日本橋浜町産頭蓋
（滋賀県立琵琶湖博物館所蔵レプリカ）

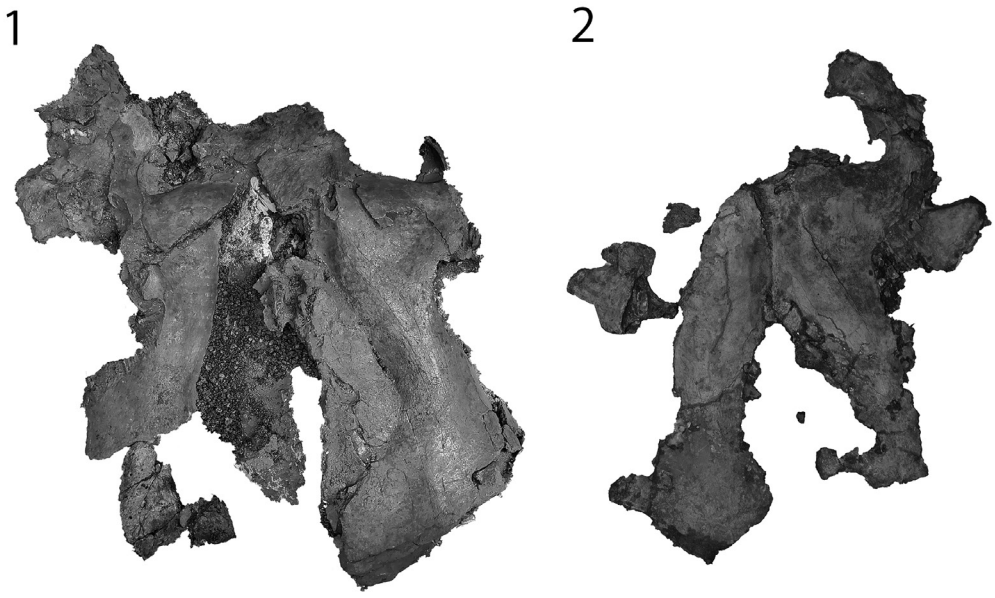

図 4.3　長野県，野尻湖産頭蓋（野尻湖ナウマンゾウ博物館所蔵）
1. 8N Ⅲ Y12-32，2. 7N Ⅲ Z7-2

図 4.4 京都郡苅田町山口，
平尾台産ナウマンゾウ幼獣頭蓋
（北九州市立自然史・歴史博物館所蔵）

1.1.1 名称

頭蓋の名称については，長鼻類団体研究グループ（1977）にまとめられている．ここでは，図 4.5 におもな頭蓋の名称を示す．

ゾウ類の頭蓋は，成長するとそれぞれの骨の境界が不明瞭になることから，成獣では個々の骨の正確な境界を示すことは難しい．頭蓋の形態の記述にあたっては，むしろ隆起部や陥凹部，孔や突起，隆線などの形態が重要となってくる．

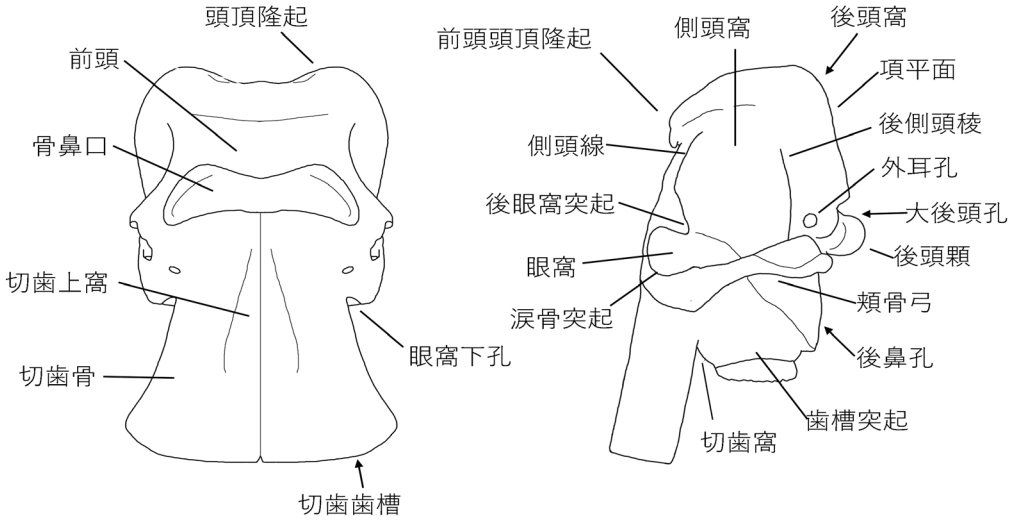

図 4.5 頭蓋の名称

1.1.2　特徴

ナウマンゾウの頭蓋の形態は，犬塚（1977a）によって，猿山産の頭蓋を記載する中で述べられた．また，犬塚（1977b）は，現生のアジアゾウとアフリカゾウの個体成長に伴う頭蓋形態の変化（種差や種内差）などを検討し，系統分類の指標を決定する際には，個々の形態を見るだけでなく，関連する要素との相関を考慮して評価することが重要であることを指摘した．そして，エレファス亜科（*Elephantinae*）の中の 4 属を分類する場合には，「頭蓋の前後短縮とそれに伴う項平面の拡大方式」を基準にすることを提唱し，ナウマンゾウが属するパレオロクソドン属（*Palaeoloxodon*）がエレファス亜科の中の独立した 1 属であると見なした．同様の記述は，犬塚（1991d）や Inuzuka and Takahashi（2004）でも見られる（図 4.6）．

犬塚（1977b）が示したエレファス亜科におけるパレオロクソドン属の頭蓋の特徴は，以下のとおりである．

1）頭蓋前面の下部が短縮（切歯骨歯槽部が後方に移動）している
2）側頭骨鱗部が垂直に高い
　1）に関連する形質として
3）切歯上窩が浅く，切歯窩が前後に狭い
4）下顎結合部が前後に短く，上下に高い
5）眼窩下縁が強く張り出す
6）眼窩の楕円の長軸に傾きが少ない
7）眼窩下孔が前よりもむしろ下方に面する
　2）に関連する形質として
8）頭蓋の側面が四角形である
9）頭蓋冠の上面が平坦である

また，犬塚（1977b）は，パレオロクソドン属の大きな特徴のひとつである前頭頭頂隆起は，頭蓋前下半部の上昇によって生じた形態であるとし，属内の分類には顔面の傾斜と前頭頭頂隆起の発達程度に着目するべきであるとした．

こうした基準でパレオロクソドン属内の各種を見ると，アンティクースゾウ（*P. antiquus*）は顔面の傾斜も前頭頭頂隆起も現れていないパレオロクソドン属の祖先型に近い種，トルクメニゾウ（*P. turkmenicus*）は顔面が急傾斜な種，ナマディクスゾウ（*P. namadicus*）やナイドリアゾウ（*P. mnaidriensis*）は顔面の傾斜は強くないが，前頭頭頂隆起が明瞭な種，そしてナウマンゾウは程度は強くないが，顔面の傾斜も前頭頭頂隆起も兼ね備えている点が特徴であるとした（犬塚，1977b）．そして，このような観点からみて，ナウマンゾウがパレオロクソドン属の中の独立した種であるとすることの正当性を述べている（図 4.7）．また，系統発生と成長過程における形態発生の方向性を考慮すると，ナウマンゾウの祖先種は，前頭頭頂隆起の程度においても顔面の傾斜においてもより軽微なものでなければならず，パレオロクソドン属の中ではアンティクースゾウが最もふさわしいと結論した（犬塚，1977b）．

犬塚（1977a）があげた，パレオロクソドン属内におけるナウマンゾウ頭蓋に見られる種の特徴は次のとおりである．

1）適度な強さに隆起した前頭頭頂隆起をもつ
2）この属としてはやや急傾斜の切歯歯槽をもつ
　1）に関連する形質として
3）前頭頭頂隆起が側頭線と接しない
4）側頭窩上縁があまり明瞭でない
5）側頭窩後縁と頬骨弓上縁のなす角度が鈍角である
6）側頭窩が前後に短く，上下に高い
7）下顎結合が前後に短く，上下に高い

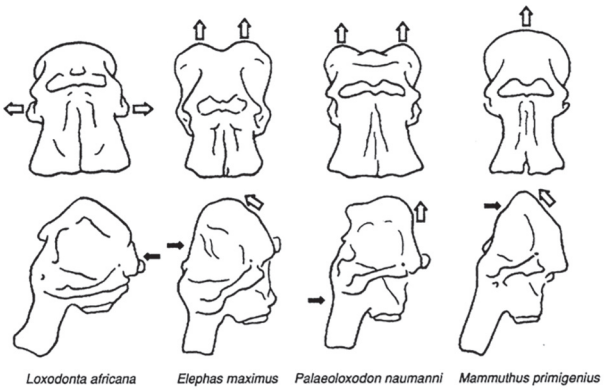

図 4.6　エレファス亜科 4 属の頭蓋における前後短縮（黒い矢印）と項平面の拡大方向（白い矢印）
Inuzuka and Takahashi (2004) より引用

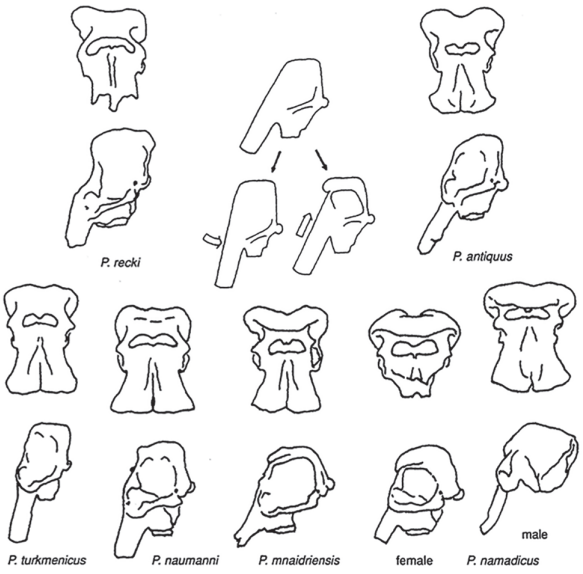

図 4.7　パレオロクソドン属の頭蓋に見られる 2 方向の形態変化と各種の頭蓋
Inuzuka and Takahashi (2004) より引用

なお，トルクメニゾウ（*P. turkumenicus*）は，トルクメニスタンのクダイ・ダグ（Kuday-Dag）地区から出土した頭蓋を基に Dubrovo（1955）によって新種記載がされたものであるが，インドのカシミール谷にあるパンボア（Ponboa）の中期更新世と思われる時代の地層からも，トルクメニゾウに同定できる頭蓋が発見されている（Sribastava et. al., 2002）．Lister（2004）は，頭蓋の特徴からこの種はアンティクースゾウに属する可能性を述べていることに注意を要する．

一方，三枝（2005）や Saegusa and Gilbert（2008）は，ユーラシア大陸のパレオロクソドン属を，前頭頭頂隆起の発達が悪く，それが頭蓋の高い位置にある“シュトットガルトタイプ（Stuttgart morph）”と，前頭頭頂隆起が強く発達し，それが外鼻口の上部にまで下がっている“ナマディクスタイプ（*namadicus* morph）”に二分し，その上でそれらの産出年代から，MIS 11 ～ 9 の間にユーラシア大陸においてシュトットガルトタイプからナマディクスタイプへの入れ替えが起こった可能性を述べた．この見解は，それまでのアジアやヨーロッパ各地にパレオロクソドン属の各種が生息していたとする見方を覆すものであり，パレオロクソドン属全体を二つのグループに分ける新しい考え方であった．

しかし，近年 Larramendi et al.（2020）は，こうした考え方に異論を唱えた．その根拠となったのは頭蓋にみられる特徴的な形態である．Larramendi et al.（2020）によれば，ナマディクスゾウは後眼窩突起のすぐ後ろにある涙型の眼窩下陥凹（infraorbital depression）の領域において，眼窩と蝶形骨大翼の前端（alisphenoid terminates anteriorly）の間を眼窩側頭稜（crista orbitotemporalis）が走向しているが，この形態は他のパレオロクソドン属のゾウでは見られないことを指摘した．また，頭蓋冠ではアンティクースゾウはナマディクスゾウに比べて後頭窩が広いことやナマディクスゾウの後頭部が非常に巨大であることなどを述べ，アンティクースゾウとナマディクスゾウはヨーロッパとインドで別々に進化した別の種であると主張した．これらの系統分類学的議論については，本稿の「Ⅴ系統・分類」でも触れている．

こうしたパレオロクソドン属の最も顕著な特徴とされる前頭頭頂隆起（Parieto-frontal crest）の名称については，Osborn（1931），犬塚（1977a），Aguirre（1969b），Dubrovo（1981），Inuzuka and Takahashi（2004），Palombo and Ferretti（2005），Saegusa and Gilbert（2008）などは前頭頭頂隆起もしくは Parietofrontal crest という用語を使用した．一方，Osborn（1942）は Occipitofrontal rugosity，Maglio（1973）は Frontal crest，Ferretti（2008）や Larramendi et al.（2020）は Parieto-occipital crest と呼んだ．

前述したように，犬塚（1977b）は，この隆起が後頭骨が異常に発達して前方に突出したものではなく，顔面または頭蓋前面下半分全体の上昇によって生じた褶曲構造であるとしている．この点から，エレファス属（*Elephas*）の中に見られる前頭部の突出とは発生的に異なるものであるとした（犬塚，1977b；Saegusa and Gilbert，2008；Zhang et al., 2018）．Ferretti（2008）はシシリー島から発見された多量の保存の良いナイドリアゾウ（*P.* cf. *manidriensis*）の研究から，この隆起を

頭頂後頭線（項線）（Parieto-occipital line（nucal line））の肥厚として解釈し，Parieto-occipital crest と呼んだ．前頭頭頂隆起の発達様式については，後頭部が前方へ屈曲して起こるとするものもある（van der Merwe et al. 1995；Larramendi et al., 2020）．いずれにしても，ナウマンゾウの幼獣において前頭頭頂隆起がまったく見られない（長谷川ほか，1980）ことからも，前頭頭頂隆起は成長に伴って発達することは確かである．

前頭頭頂隆起の機能については，頭蓋を支える筋の付着面であると考えられている（Larramendi et al., 2017）．パレオロクソドン属は現生種に比べ後頭部の幅が広いことから，板状筋（Splenius muscles）が発達していたと考えられており，その上部にはさらに付属の筋が覆っており，それらがこの隆起に停止していたとされている（Larramendi et al., 2017）．

なお，犬塚（1977a）では，頭蓋腔の形態についても論じているが，この部位は系統を論じる材料としては不適切であるとしている．

1.1.3　性差

ナウマンゾウの頭蓋に見られる性差については，犬塚・沢村（1985）で報告され，犬塚（1991c）でも同様な内容が再び述べられた．犬塚・沢村（1985）では，アジアゾウ 3 亜種に共通して認められる雌雄差として，肉眼観察の 9 か所，犬塚（1977b）による頭蓋断面形態の 3 か所，計測に基づく指数の 17 か所を示した．それらを要約して，雄の方が雌に比べて「頭の高さのわりに顔面が上下に長い，前頭は低い，骨鼻口の位置ははるかに高い，切歯骨が幅広い，切歯骨が幅のわりに長い，切歯歯槽の開きが弱い，臼歯歯槽部や頭蓋底の幅のわりに頭蓋冠の広がりが強い，眼窩前縁の下方収斂が弱い，骨鼻口が幅広い，口蓋の後方での広がりが強い，顔面の前方突出（切歯骨の傾斜）が強い，項平面の膨隆が強い」としている．そして，これらの性差は，切歯の発達に関わるものと，頭蓋冠の拡大に関わるものとに分けられるとした．これらは，犬塚（1991c）でも同様なことが述べられている．

さらに，犬塚・沢村（1985）は，こうしたアジアゾウに見られる雌雄差を基に，切歯歯槽が大きく雄と見なされる千葉県成田市猿山産の頭蓋と，切歯歯槽が小さく雌と見なされる東京都中央区日本橋浜町産の頭蓋について，両者の形態的な比較を行った．その結果，「猿山標本の方が全体として，高さのわりに幅広い．頭蓋冠は角ばっている．前頭は低く幅広い．前頭頭頂隆起の突出は強い．骨鼻口は高い位置にあり，上下で扁平で幅広く，両側で下がる．切歯骨は長く，幅広く，切歯歯槽は太い．切歯上窩は深く，切歯窩は前後に狭い」などの違いが見られたとした（図 4.8）．これらのうち，前頭の形，骨鼻口の位置と形，切歯骨の大きさ，切歯窩の幅，切歯上窩の深さなどの違いは，アジアゾウでも性差として認められる形質であるとしている（犬塚，1991c）．

一方，一部の計測指数の中にはアジアゾウの雌雄で見られる傾向とは逆のものが見られたが，それらはナウマンゾウの切歯骨が前方に向かって開く形態と関係してるためであり，アジアゾウとナウマンゾウの間で見られる種差によるものと見なされた（犬塚・沢村，1985）．

現生種の頭蓋の性差については，犬塚・沢村（1985）や犬塚（1991b）のほかにもいくつかの報告がある（Sikes，1971；犬塚，1977b；Beden, 1979；Todd, 2010a）．Todd（2010a）は，アジアゾウとアフリカゾウの頭蓋をそれぞれ雌雄で比較し，現生種の頭蓋における性差は，雄の方が全体の大きさが大きく，筋肉の付着部が大きく明瞭であるほか，切歯部も大きく広がっているのが特徴としている．この結果は，犬塚・沢村（1985）で述べられた結果と同様であるといえる（表 4.1）．

こうしたナウマンゾウで行われたような雌雄差の議論は，他のパレオロクソドン属の種では，ほとんど議論されていない．その原因のひとつは，アンティクースゾウ（*P. antiquus*）やナイドリアゾウ（*P. mnaidriensis*）では雌と確定できる保存のよい頭蓋がないためである（Larramendi et al., 2020）．しかし，そうした中でも，Larramendi et al.（2017）は，アンチクースゾウの骨格の中に，現生種の雌雄差よりも大きな差がある標

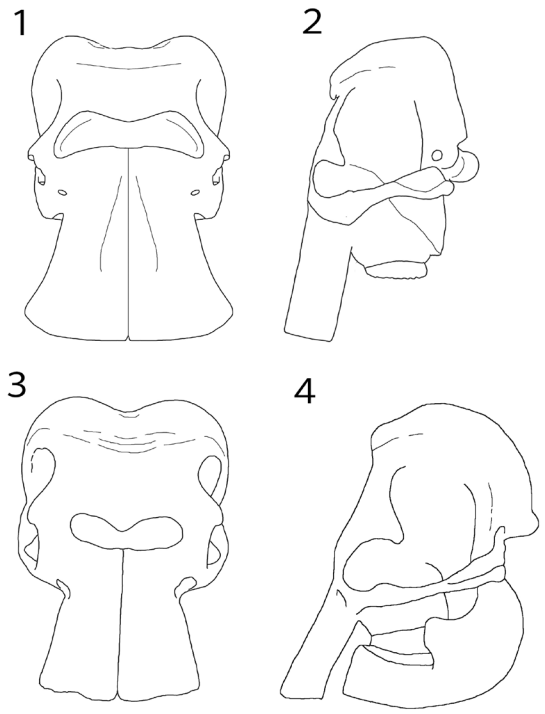

図 4.8　ナウマンゾウの雌雄頭蓋の比較（復元図）
1, 2. 千葉県成田市猿山産の頭蓋からの復元（雄）
3, 4. 東京都中央区日本橋浜町産の復元された頭蓋（雌）

本があることを見出している．また，Falconer and Cautley（1846）は，インドのナルマダ渓谷（Narmada Valley）から産出したナマディクスゾウ（*P. namadicus*）のレクトタイプ（NHMUK PV M3092）が，第３大臼歯を使用しているにも関わらず小型であることから雌の個体だとしている．さらに Pilgrim（1905）はゴダバリ渓谷（Godavari Valley）のナンダ・マディヤメシュワ（Nandur Madhmeshwar）の後期更新世の地層からナマディクスゾウのレクトタイプよりも約 40％大きな頭蓋を記載しているが，両者の違いは雌雄の違いであると考えられている（Larramendi et al. 2020）.

1.2　下顎骨

Makiyama（1924）は，静岡県浜松市から発見された下顎骨に植立している第３大臼歯を模式標本として指定したが，その下顎骨の特徴としては以下のように記載している．「It is characterized in that the outside walls of the rami are strongly convex, the diastemas are nearly vertical and little divergent, the rostrum is small but district; and that the angle between horizontal ramus and coronoidal process is acute. Since the rather straight basal contour of the symphyse is erect, the profile view of the mandible is highly quadrate as shown Pl. XVI. Fig. 1」ここで述べられた下顎結合部が短いことや側面観が比較的長方形であることは，Hasegawa（1972）においても，ナウマンゾウの下顎骨の特徴としてあげている．また，Makiyama（1924）では，こうした形態は，アンティクースゾウの形態に類似しているとしたが，Hasegawa（1972）もまた下顎骨の各部位を他種のゾウと比較した上で，全体的にはアンティクースゾウに最も類似しているとした.

下顎結合の正中断面の形態について，犬塚（1977b）は「全体として前後に短く，上下に高い点が特徴で，前上面（唇側面）と後上面（舌側面）の接線のなす角は 70°より小さい」とした．また，成長に伴って前後短縮が起きているとし，成長に伴って後方に移動する切歯骨と関係して下顎結合

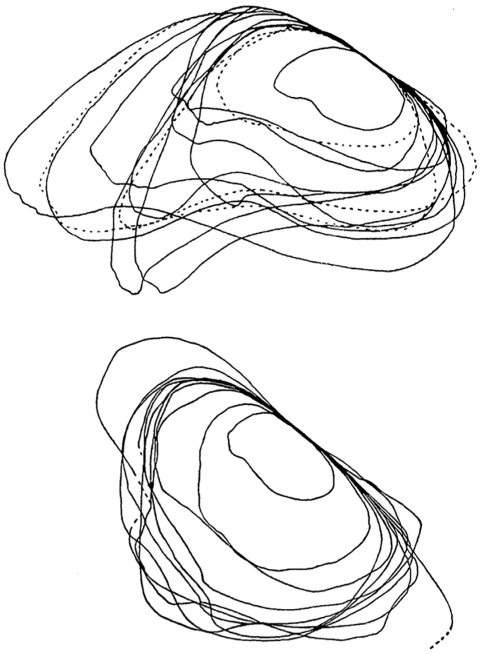

図 4.9　個体成長に伴う下顎結合の正中断面
上：実線 . アジアゾウ，破線 . アフリカゾウ
下：ナウマンゾウ
図の左が前．犬塚（1977 b）より引用

が前後短縮を起こすことを示した（図 4.9）．犬塚（1977b）では，さらに下顎骨の前突起の短縮は，アフリカゾウやアジアゾウでは認められないことから，パレオロクソドン属がこれら現生の属とは別の独立した系統である根拠のひとつとなることを述べた．

個体成長に伴う下顎結合の断面形の変化については，樽野（1988）も楕円形から三角形に変化することを指摘している．

1.3　切歯

ナウマンゾウの切歯に関する最初の報告は，Tokunaga（1906）によって行われた．この切歯は，1898 年に東京都北区の田端駅付近で行われた工事中に，2 点の臼歯や骨片と共に発見された．Tokunaga（1906）は，これらの化石をアンティクースゾウ（*Elephas antiquus*）として報告している．犬塚（1999）および Inuzuka（2000）では，この田端産の化石を再検討するなかで切歯化石の形態観察と計測を行い，ねじれの状態から左切歯であること，また基部から先端部へ向けての太さの変化から雄の個体であるとした．

Makiyama（1924）がホロタイプとして指定した静岡県浜松市から発見されたナウマンゾウ化石の中には切歯化石も含まれていた．Makiyama（1924）によればこの切歯は長さは 193 cm あり，途中で折れていたとしている．そのため，修復する際に大英博物館に展示していたアンティクースゾウの切歯を参考にして復元されたが，アンティクースゾウは Straight tusk elephant といわれるようにねじれのない形態の切歯を持っていたため，ホロタイプの切歯もねじれのない形になったとされている（亀井，1990；松岡ほか，2015）．

ナウマンゾウの切歯がどのような形態をしているのかは，1960 年代後半までは不確かであった．このため，尾崎（1959）は，東京都台東区南稲荷町（当時）から発見された長さ 240 cm のほぼ完全なナウマンゾウの切歯を，その強く湾曲している形態からマンモス系列のトロゴンテリゾウあるいはマンモスゾウのものであると考えた．

亀井（1967）は，島根県沖の日本海海底から引揚げられた切歯化石を「象牙全体の形状は，先端は細く，漸移的に太さを増すことと，かなり著しくねじれていくことが特徴である」とした．そして，「このような象牙の形状は，模式標本の浜名湖北東の佐浜産のものにも特徴的に見られる．それは，数部分に折れたものを復元したものであるが，彎曲にそう長さ 193 cm（歯根部は欠損している）で，彎曲度はよく一致する．このものは復元の際に直につないであり，ねじれは認められないが，槇山次郎博士の原記載に “ わずかなねじれの傾向がある ” とされていて，くわしく象牙の構造をおって観察すると，今回の資料と同様なねじれをもつものであることがわかる」としたうえで，「先に述べた今回の資料の象牙の形態上の特徴は，ナウマン象の象牙の特徴として扱いうるものであろう」とした．しかし，亀井がこの島根県沖から発見された切歯をナウマンゾウとして同定した主な理由は，形態的というよりも，切歯が発見された場所に近い海域からナウマンゾウの臼歯が発見されたことにあったようで，この時点では，切歯がナウマンゾウのものであるという確信には至っていなかったと思われる（亀井，1990）．

こうした事からいえば，ナウマンゾウの切歯であると間違いなく同定され，その切歯がねじれを持っていることが確かめられたのは，1969 年に北海道広尾郡忠類村字晩成（当時）で発見された標本の切歯によってである（亀井，1990）．この標本には 1 個体に属する切歯，臼歯，体軸・体肢骨がそろっており，その臼歯の形態からナウマンゾウであることが明らかであった．亀井（1971）は，この切歯を「かなりの湾曲度を持ち，つけ根からゆるく下方に曲がり，外側にはり出して，全体の３分の２の位置ぐらいから強く内上方に曲る．また，強く湾曲する部分において次第に太さを減じ尖端はややとがる状態となる．主部の断面は縦長の楕円であるが，先端のそれは円に近い．このようなねじれ方や形状は，ナウマン象の模式標本のそれと一致し，その他日本各地で発見されているナウマン象の牙の形状の特徴をもっている」と記載している．また，同じ標本を記載した亀井（1978b）においても，「強く湾曲してねじれてい

て，太さは先端に向かって漸減するというナウマンゾウ一般に見られる特徴がある」としている．

Kamei and Taruno（1973）でも同様に，長野県野尻湖産の切歯の形態を「The tusk is twisted outside-ventrally at first, and mesio-dorsally in the next」とした．古脊椎動物グループ（1975）は「大きいものでは，長さが 2 m もある牙が，はじめは下外側に曲がり，先端近くでは内上方にねじれていた」としている．Hasegawa（1972）も，ねじれた切歯の形態は，アンティクースゾウとは明らかに異なるとしている．

ナウマンゾウの切歯についての最初の総括的な検討は，犬塚（1977c）によって行われた．この研究では，切歯の残存する先端から 10 cm ごとに内外径と背腹径を計測し，それらをグラフに表すことで，切歯の長さ，太さ，先細りの傾向，断面の歪みなどを検討した．その結果，ナウマンゾウの切歯には先端の方から急に太くなる型と徐々に太くなる型の二通りがあることを指摘した．その要因としては，地理的変異，時代的変異，矮小種によるものなどではないとしたが，それが性差であるかどうかは明確に示さず，慎重な態度をとった．

野尻湖哺乳類グループ（1984b）は，野尻湖および付近の黒姫駅で発見されていた 11 点の切歯化石を検討したが，これはほぼ同じ地域のほぼ同じ時代の切歯の変異を示した例であった．検討の結果，犬塚（1977c）が指摘したような切歯を 2 型に分けることはできなかったが，標本の中で最も長く（弧長 240 cm），直径が太く（最大 15.2 cm），歯髄腔の発達のよい切歯（8NG22-13）を雄のもの，他の標本と比較して極端に細く（最大 6.5 cm），直線的な形態を持った切歯（5NIE5-1）を雌のものとした．また，長さが短く，湾曲が弱く，ねじれ方もゆるやかな標本（5NX3-1）については，歯髄腔の発達が良いことから，雄の若い個体と推定した．同様に野尻湖産の切歯を扱った三島・野尻湖哺乳類グループ（1990）は，左切歯（9N I C11-17）を雌の 20 歳以上の切歯と同定し，その特徴として「直径が細く，湾曲も少なく，直線的である．直径では，最大でも 60 mm 前後である．尖端から 200 mm の部分までは太くなるが，それ以降は急激に太くならない．歯髄腔の発達は良くなく，残存している歯髄腔の長さは短い」とした．

これらの報告において，雌雄の識別の根拠として歯髄腔の発達具合や太さの変化をあげているのは，砂本（1932）の記述を参考にしたためである．砂本（1932）は，アフリカゾウの切歯の性差について以下のように記述している．

「牝牙と牡牙とは，その株（著者注：歯髄腔のある部分）の工合と深さとで識別できる．雌牙の株は窄(すぼ)み加減であるのに反し，雄牙は株がぐんと開いてゐるのであり，雄牙は長さが八呎（著者注：フィート）位から目方百五十封度（著者注：ポンド）（百十三斤）からにも達するが，牝牙は長さ五呎，三十封度（二十二斤）が先づ頂上だ．又雄牙の株は全體の長さの半分，あるひは四分の三にも及ぶけれども，牝牙は早く充(つま)ってゐる．又牝牙の特徴としては，全體を通じてほぼ同一の直径を有し，その先端に至って俄かに落ちてゐるやうである．しかし雄牙でも，ある年齢に達すると，牙の成長より充填(つまり)が早くなつてゆくから，同一の品質と見方に於いての値の高低は，ツマリの早い遅いで支配される．」（下巻，1447-1448 頁）．

松橋・樽野（2011）は，大阪府大阪市西成区の地下鉄工事現場から発見されたトウヨウゾウと推定される切歯化石を記載する中で，砂本（1932）のあげたこのアフリカゾウの切歯の性差 4 点（①株の太さ，②歯髄腔の長さ，③雌の牙の直径や形態，④長さや重さ）の有効性について議論している．①および③は「雌の切歯の方が雄の切歯と比べると，その直径がほぼ一定である部分が長い」とすべきであるとし，その要因は雌では雄よりも早い時期に切歯の直径の増加が終わる（または鈍化する）ためとした．また，歯髄腔の大きさの違いは，雄の方が若い年齢でも商業的な価値のある太い切歯となり，成長途中の切歯が商品として多く出回ったためと推測した．結局，雌雄を識別する特徴は，雌の切歯の方が雄の切歯よりも直径がほぼ一定である部分が長いという，太さの特徴のみであるとしている．

砂本（1932）に示された切歯の性差は，象牙

商人が経験の中から産んだ雌雄の識別法であったが，象牙の売買を取り締まる目的でアフリカゾウの切歯の性差についての科学的な研究も行われてきた．たとえばElder（1970）は，切歯の歯髄腔は，雄では口唇線（lip line，生体において外部から観察できる切歯基部）を越えているが，ほとんどの雌では口唇線に達していないとした．そして，歯髄腔の長さは雌雄共にある一定年齢以上は減少するが，雌では雄よりも早く始まり，そのために直径が小さな細い切歯となるとした．Steenkamp et al.（2008）はアフリカゾウの歯髄腔と口唇線の関係性を示したが，歯髄腔の尖端は，雌ではどの年齢でも口唇線の前後10 cmに集中しているのに対して，雄は口唇線のあたりから15 cm程度まで尖端よりに位置している場合があることを示した．これらの報告からは，雌雄で値に重なりがあるものの，雄の方がより先端側にまで歯髄腔が存在するのは事実であることがわかる．口唇線の位置は，頭蓋と切歯の成長の関係性で変化する．成熟した雄では，切歯骨にある歯槽が成熟した雌のものより長いことを考えると，頭蓋から抜き出した1本の切歯を観察した場合には，雄は雌に比較してかなり長い歯髄腔を持つことが推定できる．

これまでに，ナウマンゾウの雄の切歯とされた標本には，北海道中川郡幕別町忠類晩成産，千葉県佐倉市上別所産，同市原市引田産，東京都北区田端産，渋谷区神宮前6丁目産，静岡県浜松市西区佐浜町産，長野県上水内郡信濃町の野尻湖産（5NX3-1，8NG22-23），島根県日御碕沖の日本海産，香川県高松市小槌島付近の海底産などの標本がある（犬塚，1977c，1999；亀井，1978b；野尻湖哺乳類グループ，1984b；Inuzuka，2000；古野・亀井，2003；黒滝ほか，2010）（表4.1）．また，雌とされたものには，野尻湖産（5N Ⅰ E5-1，9N Ⅰ C11-17），東京都中央区日本橋浜町産，茨城県鹿嶋市津賀産，大分県大野市大野町屋原代ノ原産などがある（野尻湖哺乳類グループ，1984b；犬塚・沢村，1985；稲田，1989；三島・野尻湖哺乳類グループ，1990；間島ほか，1990；飯泉ほか，2015）（表4.1）．

一方，十分な長さがあるにも関わらず雌雄の判断が困難とされたものとしては，東京都台東区東上野産（当時南稲荷町）（犬塚，1977c）および静岡県清水区草薙産の標本（横山ほか，2020）がある（表4.1）．犬塚（1977c）では，東京都台東区東上野産の切歯は，直径は細いが長さが2.4 mと長く，これを雌のものとするには長すぎるとし，雌雄の判断に悩んだ．同様に，静岡県清水区草薙産の切歯も，急激に太くならない雌の特徴をもっていながら弧長が2 m以上あることから，本標本を記載した横山ほか（2020）は雌雄の決定に至らなかった．

間島（1997）は，野尻湖産のナウマンゾウの特徴をまとめる中で，ナウマンゾウの切歯化石は「雄ではかなりの湾曲とねじれが見られ，最大で2.2 ～ 2.4 m程の長さがあった（野尻湖哺乳類グループ，1987）．雌の切歯は湾曲がごくゆるく，ねじれはほとんどなく細いのが特徴で，最大1 m程度の長さがあった（三島・野尻湖哺乳類グループ，1990）」としたうえで，「アフリカゾウのように雌雄ともに切歯が発達する．現生のゾウと比べると体の大きさの割には大きな切歯をもっていたといえる」としている．

現在までに判明しているナウマンゾウの切歯の形態をまとめれば，雄は太く長く，ねじれや曲がりが比較的強い傾向が見られる．これまで知られているナウマンゾウの切歯の中で，最も長いものは，弧長で240 cm（野尻湖産）や230 cm（日本海産）の長さが残存しており，その最大直径は15 cm前後である．こうしたナウマンゾウとして大型と認められる切歯については，雄と同定できる．一方，頭蓋が産出している東京都の日本橋浜町産の標本は明らかに雌である．その堆積物に印象として残っていた切歯の形態は，短く，細く，直線的であり，残存弧長は88 cm，ほぼ中間点における直径は6 cmであった（犬塚，1977c）．また，長野県の野尻湖産の雌とされている標本では，元の弧長は不明であるがその最大直径は6.2 cmであったことから，これらの直径の値は雌のナウマンゾウの切歯の太さの目安となる．

一方，全長は長いが，太さがそれほど太くない切歯の雌雄を決定することは，現段階ではできて

産出場所	時代	原記載論文	雌雄の判別をした論文	保管場所（標本番号）
雄とされたもの				
北海道中川郡幕別町忠類晩成	MIS 5.5 から 5.4 への移行期	亀井（1970a，1978b）	亀井（1978b）	北海道博物館
島根県日御碕沖産	MIS 3	亀井（1967）	犬塚（1977c）	京都大学，鳥取県立博物館
静岡県浜松市西区佐浜町	MIS 7	Makiyama (1924)	犬塚（1977c）	京都大学
千葉県佐倉市上別所	MIS 5	犬塚ほか（1975）	犬塚ほか（1975），犬塚(1977c)	国立科学博物館
千葉県市原市引田	MIS 5	間島ほか（1990）	間島ほか（1990）	野尻湖ナウマンゾウ博物館
東京都北区田端	MIS 5	Tokunaga (1906)	犬塚（1999），Inuzuka (2000)	東京大学総合博物館
渋谷区神宮前 6 丁目	MIS 5	Hasegawa (1972)	黒滝ほか（2010）	国立科学博物館
長野県，野尻湖産 (8NG22-13, 5NX3-1)	MIS 3	野尻湖哺乳類グループ (1984)	野尻湖哺乳類グループ(1984) ＊5NX3-1 は若い個体とされている	野尻湖ナウマンゾウ博物館
香川県高松市小槌島付近	MIS 5？	古野・亀井（2003）	古野・亀井（2003）	香川県立ミュージアム
雌とされたもの				
長野県，野尻湖産 (5NIE5-1, 9NIC11-17)	MIS 3	野尻湖哺乳類グループ (1984)，三島・野尻湖哺乳類グループ（1990）	野尻湖哺乳類グループ(1984)，三島・野尻湖哺乳類グループ（1990）	野尻湖ナウマンゾウ博物館
東京都中央区日本橋浜町 2 丁目 37 番 2 号	MIS 5.5?	日本橋ナウマンゾウ研究グループ（1978，1981）	犬塚・沢村（1985）	八王子市教育委員会
茨城県鹿嶋市津賀	MIS 5	飯泉ほか（2015）	飯泉ほか（2015）	鹿島市どきどきセンター
大野市大野町屋原代ノ原	MIS 4 の可能性が高い	稲田（1989）	稲田（1989） ＊第 1 大臼歯を使用している若い個体	岡山大学文学部考古学研究室
雌雄の判断に悩んだもの				
東京都台東区東上野 3 丁目 28 番地	MIS 7.5 あるいは MIS 9 の可能性が高い	尾崎（1959）	犬塚（1977c）	国立科学博物館
静岡市清水区草薙	MIS 6	横山ほか（2020）	横山ほか（2020）	ふじのくに地球環境史ミュージアム

表 4.1　雌雄判別が検討されたナウマンゾウ切歯

いない．こうした問題を解決するためには，現生種の切歯の雌雄判別で行なわれているような全長と口唇線における周囲長との関係（たとえば Pilgram and Western，1986）や口唇線と歯髄の長さの関係（たとえば Elder，1970；Steenkamp et al.，2008）をナウマンゾウの切歯で数多く観察する必要がある．しかしながら，化石の切歯では口唇線が明瞭でないために，こうした方法が行えず，個々の切歯の正確な雌雄判別は困難であるといえる．

なお，ナウマンゾウを復元する際には，切歯が歯槽に深く収納されていることを考慮する必要がある．千葉県成田市猿山産の雄の頭蓋では，推定された切歯骨の長さは 61.5 cm とされている（犬塚 1977a）．仮に完全な切歯の長さが 240 cm であるとすると，切歯骨から露出した切歯の長さは，180cm 程度にしなくてはならない．

1.4　臼歯

臼歯の研究は，ナウマンゾウの研究の中核をなしてきたものであり，すでに研究史の項で述べてきた部分も多い．ここでは臼歯の基本的形態や変異の研究について述べる．

1.4.1　属の特徴

パレオロクソドン（*Palaeoloxodon*）は，松本（1924）によってロクソドンタ属（*Loxodonta*）の亜属として設立された．松本（1924）があげたパレオロクソドン属の臼歯の特徴は，稜の数が非常に少ないものからかなり多いものまであること，咬耗が進むとエナメル輪の形態は菱形になるが，咬耗のあまり進まない時点では，エナメル輪の近･遠心縁はほぼ平行し，菱形歯隆起（loxodont plica）の部分だけが近遠心にはりだすこと，歯冠幅は非常に狭いものからやや広いものまであることなどである．

Osborn（1942）は，パレオロクソドン属の臼歯の特徴として，エナメル輪は平行で幅が狭く，褶曲があること，菱形歯湾曲（loxodont sinus）は痕跡的か欠如することを述べた．また，時代が進むにしたがって，歯冠幅は狭歯冠から広歯冠へ，エナメル質は薄く褶曲が強くなる臼歯へ，咬板は多くなる方向に進化するとした．そのほか，10 cm の間隔に 12 枚の咬板があること，第 4 乳臼歯から第 3 大臼歯までの咬板の合計は 51 枚であることも述べている．

Maglio（1973）は，パレオロクソドンをエレファス属（*Elephas*）の亜属として位置づけ，ナウマンゾウ，アンティクースゾウ，ナマディクスゾウ，トルクメニゾウなどをすべてナマディクスゾウ（*E. namadicus*）として一括した．その上で，臼歯の特徴は，狭歯冠の臼歯を持ったエレファス属の大型種であり，第 3 大臼歯の咬板数は 12 ～ 19，歯冠高は歯冠幅の 50 ～ 150 %，エナメル輪は中央で膨らむがときどきその膨らみを欠く，咬耗のはじまりでは中央のエナメル輪とその両側にエナメル環ができる，エナメル質の厚さは 1.0 ～ 3.5 mm，咬板頻度は第 3 大臼歯で 4.4 ～ 7.7 とした．

これら Osborn（1942）や Maglio（1973）で述べられた咬板数については，後述するナウマンゾウの咬板数を含めれば，訂正する必要がある値となっているのに加えて，Osborn（1942）で述べられた 10 cm の間隔に 12 枚の咬板はあまりにも多すぎるといえる．

高橋（1991b）は，末期のパレオロクソドン属に特有に見られる近・遠心に突出するエナメル輪の形態は，時代をさかのぼれば多少形態が異なるものの，エレファス亜科の各属の臼歯にも見られるものであり，パレオロクソドン属の臼歯は，古い形質を末期までよく残しているところに特徴があるとした．

1.4.2　種の特徴

Makiyama（1924）は，ナマディクスゾウ（*E. namadicus*）を，広歯冠で長円形の咬合面をもち，エナメル輪が平行な状態であるナマディクスゾウ（*E. namadicus namadi*）と，狭歯冠で菱形歯湾曲 (loxodont sinus) が見られるナウマンゾウ（*E. n. naumanni*）の二つの亜種に分け，国内から産出するナウマンゾウを始めて大陸種から分けた．そして，ナウマンゾウの特徴はアンティクースゾウに類似すると述べた．

亀井ほか（1967，1971）は，ナウマンゾウを独立した種として扱うことを提唱し，ナウマンゾウ臼歯の歯種ごとの咬板式や標準値，第 3 大臼歯の指標などを示している．

また，古脊椎動物グループ（1975）は，長野県の野尻湖産の上下顎 7 点ずつの第 3 大臼歯の計測値について，上顎歯はナウマンゾウとアンティクースゾウの領域は重なりあうが，前者の方が全体として歯冠長も歯冠高も大きいことや，エナメル質の厚さと歯冠幅および歯冠高示数との関係でも，ナウマンゾウとアンティクースゾウとがほぼ共通の領域を占めるものの，ナウマンゾウとナマディクスゾウ（文中ではナウバダゾウと表記）とでは異なっていると述べた．また，下顎臼歯では，ナマディクスゾウのものより歯冠長は小さく，歯冠幅は狭いが，歯冠高が高いことで区別できるとした．上下顎臼歯ともに，アンティクースゾウとは類似点が多いが，下顎臼歯ではナウマンゾウの方が歯冠が高いという点で区別できるとした．これらのことは Kamei and Taruno（1973）でも述べられている．

具体的な数値としては，古脊椎動物グループ（1975）は以下のように記載した．

1）咬板数が多い
（上顎：17 ～ 20，下顎：18 ～ 20）
2）歯冠長が大きい
（上顎：220 mm 以上，下顎：250 mm 以上）
3）歯冠幅が広い方に属する
（上顎：90 mm 以上，下顎：76 ～ 83 mm）
4）歯冠高が高い方に属する
（上顎：210 mm 以上，下顎：145 mm 以上）
5）咬板が薄く，咬板頻度が高い
（上顎：7）
6）エナメル層が薄い
（上顎：2 ～ 3，下顎：1.5 ～ 2.5 mm）
7）菱形歯隆起（loxodont plica）がやや発達するものと，そうでないものの 2 つの型がある

こうした野尻湖産のナウマンゾウの特徴は，野尻湖哺乳類グループ（1980）では，若干の修正が行われている．例えば，上顎第 3 大臼歯では，歯冠長は 300 mm 弱が平均的であること，歯冠幅が 70 mm 以下のものもあること，エナメル厚が 1.0 ～ 2.0 mm のものもあること，菱形歯隆起は認められないものがほとんどであることなどである．また，下顎第 3 大臼歯については，歯冠長が

平均的には 300 mm 以上あること，歯冠幅は 80 ～ 90 mm の範囲にあるが，65 mm という極度に狭い臼歯が認められたこと，エナメル質の厚さが 1.2 ～ 2.0 mm であること，菱形歯隆起が下顎第 3 大臼歯で出現率が高いことなどを指摘した．また，この論文では，はじめてナウマンゾウの脱落歯もしくはその直前の臼歯の形態を持つ歯が報告された．

このほか，野尻湖産の臼歯については，高橋ほか（1991）は 63 点を計測し，瀬戸内海産の標本に比較して歯冠幅よりも歯冠長が増加しているが，その割にはエナメル質の厚さや咬板頻度，咬板数の差異は少ないとした．

高橋・樽野（1985）は，一定の地域から多くの臼歯が発見されている野尻湖や瀬戸内海などの標本を計測し，それらの集団間に形態的差異がないかどうかを検討すると共に，第 3 大臼歯の計測値に限ってではあるが，ナウマンゾウとナマディクスゾウ（文中ではナルバダゾウと表記）やアンティクースゾウとの比較を行った．それによれば，歯冠幅については，上顎歯ではナマディクスゾウ，ナウマンゾウ，アンティクースゾウの順で大きいが，下顎歯では明瞭な差異は見られなかったとした．エナメル質の厚さは，アンティクースゾウで最も厚かったが，咬板頻度では 3 者はあまり変わらず，ナウマンゾウでその値に高いものがあることを指摘した．

高橋（1991b）は，ナマディクスゾウ（文中ではナルバダゾウと表記），ナウマンゾウ，アンティクースゾウの間では，わずかの差異は見られるものの，計測値の多くの部分は重なっており，明確に区別しにくい標本が多いとした．また，高橋（1991d）では，野尻湖産（高橋ほか，1991），釈迦ケ鼻沖産とされたもの（Hasegawa，1972），備讃瀬戸産（樽野，1988），日本海海底産（高橋，1990a）の標本群の歯冠幅について，上顎第 3 大臼歯が 68 ～ 95 mm，上顎第 2 大臼歯が 63 ～ 78 mm，下顎第 3 大臼歯が 61 ～ 94 mm，下顎第 2 大臼歯が 62 ～ 69 mm とした．そのうえで，歯冠幅の平均値を推計学的に 95 % の確率でもとめ，上顎第 3 大臼歯では 81.0 ± 1.8 mm，上顎第 2 大臼歯では 71.2 ± 3.3 mm，下顎第 3 大臼歯では 75.5 ± 2.1 mm, 下顎第 2 大臼歯では 70.2 ± 3.0 mm となるとした。これらの値の中でその 2/3 を占める値を標準的な歯冠幅とするならば，上顎第 3 大臼歯で 74.2 ～ 87.8 mm，下顎第 3 大臼歯で 66.5 ～ 84.2 mm であるとしている．

エナメル質の厚さについては，上顎第 3 大臼歯では 1.6 ～ 3.2 mm，上顎第 2 大臼歯では 2 ～ 3.1 mm，下顎第 3 大臼歯では 1.5 ～ 3.5 mm，下顎第 2 大臼歯では 1.9 ～ 2.9 mm であるとした．推計学的に 95 % の確率でもとめたエナメル質の厚さの平均値は，上顎第 3 大臼歯では 2.6 ± 0.1 mm，上顎第 2 大臼歯では 2.5 ± 0.2 mm，下顎第 3 大臼歯では 2.7 ± 0.1 mm，下顎第 2 大臼歯では 2.4 ± 0.1 mm とした．歯冠幅と同様に標準的なエナメル質の厚さを推定すると，上顎第 3 大臼歯では 2.2 ～ 2.9 mm，下顎第 3 大臼歯では 2.3 ～ 3.1 mm であるとしている．

歯冠高については，保存の良い臼歯でみると，上顎第 3 大臼歯で 202 ～ 258 mm，下顎第 3 大臼歯で 150 ～ 176 mm であるとした．また，咬板頻度は，推計学的に 95 % の確率で求めた平均値は，上顎第 3 大臼歯では 6.5 ± 0.2, 上顎第 2 大臼歯では 6.4 ± 0.6，下顎第 3 大臼歯では 5.4 ± 0.2, 下顎第 2 大臼歯では 5.6 ± 0.3 となるとし，標準的な咬板頻度は上顎第 3 大臼歯で 6.3 ～ 6.7，下顎第 3 大臼歯で 5.2 ～ 5.5 であるとした．

小澤・沢村（1991）は，ゾウ科の臼歯のエナメル質の厚さと計測部位を検討する中で，ゾウ科の一般的な傾向として，歯頸より 5 ～ 7 cm まではエナメル質の厚さは一定であり，咬板の頂に近づくにつれてエナメル褶曲が発達する傾向にあるとし，ナウマンゾウの第 2 大臼歯におけるエナメル質の平均の厚さを 2.7 mm+ とした．

1.4.3　上下顎歯の相違

Hasegawa（1972）は，瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされたものの臼歯の形態を述べる中で，上顎臼歯の方が下顎臼歯よりも歯冠幅が広く，歯冠長が短いこと，咬合面が上顎臼歯では凸面になるのに対して，下顎臼歯では凹面になること，上顎臼

歯の類側は凸の湾曲をするが，下顎臼歯では逆に舌側に凸の湾曲になることを記載したが，これらはゾウ類が共通して持つ特徴であって，ナウマンゾウ特有のものとはいえない．

また，Hasegawa（1972）は，下顎臼歯はアフリカゾウにやや類似した菱形歯湾曲（loxodont sinus）が見られるが，上顎臼歯はアジアゾウに類似したエナメル輪の形とエナメル質の褶曲を持っているとした．菱形歯湾曲については，Makiyama（1938），Kamei and Taruno（1973），野尻湖発掘調査団（1975），野尻湖哺乳類グループ（1980），樽野（1988）などにおいても同様な指摘がされているが，樽野（1988）は「上顎臼歯でも第２大臼歯では，やや発達した菱形歯湾曲をもった標本が多いようである」としている．

高橋（1991b）は，上顎臼歯よりも下顎臼歯で菱形歯湾曲や菱形歯隆起（loxodont plica）がよく見られるという特徴は，他のパレオロクソドン属の臼歯でも見られるとし，上顎臼歯と下顎臼歯の進化に伴う形態変化の違いを示しているとした．すなわち，上顎歯に見られる菱形歯湾曲が発達しない長円形のエナメル輪は，パレオロクソドン属が本来持っていた下顎臼歯に見られるような形態を失ったものであり，系統的にアジアゾウに近いことを示しているのではないこと，また下顎臼歯に見られる形態はアフリカゾウに系統的に近いのではなく，エレファス亜科の各属が持っていた古い形質を維持している結果であるとした．

1.4.4　歯種による相違

歯種による違いは，大きさ，咬板数，エナメル厚，咬板頻度などに現れる． Hasegawa（1972）は，瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされたナウマンゾウ臼歯を中心にまとめた中で，基本的には，後から萌出する臼歯ほど，歯冠長や歯冠幅は大きくなり，咬板数は増加する．また，エナメル厚は厚くなり，咬板頻度は低くなるとしたが，これらはエレファス亜科に共通に見られる特徴であり，ナウマンゾウ特有のものではない．

ナウマンゾウの各歯種の咬板数については，いくつかの報告がある（象団研究グループ，1968；亀井ほか，1971；Hasegawa，1972；犬塚，1986；樽野，1988；高橋，1991b；高橋ほか，1991；樽野ほか，2018）．このうち，高橋（1991b），高橋ほか（1991），樽野ほか（2018）では，全国から発見された標本を具体的に例示し，咬板数について検討を行っている．

臼歯の近遠心部には，基本的に副咬板と呼ばれる小さな咬板があるとされている．これらの発達状態や保存状態は個体ごとに異なっているために，臼歯の咬板数を数えるときに混乱が生じる．

そもそもゾウ類の臼歯は，進化するにしたがって鈍頭歯（bunodont）から板状歯（elasmodont）へと形態が変わったことから，進化したゾウ類の臼歯では哺乳類臼歯の基本咬頭（上顎臼歯ではプロトコーン（protocone），パラコーン（paracone），ハイポコーン（hypocone），メタコーン（metacone））との対比は，困難となった．こうしたなか，Tobien（1973）や Tassy（1982）は，マストドンの臼歯について基本４咬頭との相同性を検討した．また，樽野（1985，1986）はステゴロフォドンやステゴドンについて，Saegusa（1989）はステゴドンの臼歯においても同様に検討した．特に，Saegusa（1989）は，歯根と咬頭や稜の関係に注目し，上顎臼歯の第１稜の舌側半分はプロトコーンに，同じ稜の類側半分はパラコーンに，第２稜の舌側半分はハイポコーンに，また，同じ稜の頬側半分はメタコーンに相当するとし，それ以下の稜は，メタコーンから分裂して伸長したものとした．そして，プロトコーンやパラコーンに相当する部分から形成された第１稜より近心に位置し，近心類側根につながる小さな稜が近心タロンであることを示した．同様の記述は，三枝（1991）にもみられる．

小沢（1978）は，アジアゾウの第２大臼歯の歯胚の観察から，歯胚が最初に遠心に伸長し，後に内外エナメル上皮が咬板に相当する間に深く陥入しながら，近心から遠心に向かって波状になっていくことを観察しており，遠心部が近心部の繰り返しによって作られていることを組織的に確かめている．

ナウマンゾウのように進化したゾウ類では，ス

テゴドン同様に咬合面において基本 4 咬頭を識別することは困難であるが，上顎の第 2 あるいは第 3 大臼歯の歯根では，最近心の頬舌方向に幅広く近遠心方向に厚みのない歯根（近心根），その遠心に位置する頬側（近心頬側根）と舌側（近心舌側根）の歯根は，それより遠心にある歯根から独立して存在する．こうした歯根と咬板および歯髄腔との関係性を外部形態や X 線 CT 装置を使った観察を行った結果，近心根は第 1 ～ 2 咬板と第 1 咬板から別れる近心副咬板の歯根となり，近心頬側根と近心舌側根は第 3 ～ 4 咬板の歯根となる．

Saegusa（1989）の考えに基づき，こうした歯根の独立性を考慮すると，ナウマンゾウでは近心の 4 枚の咬板が哺乳類臼歯の基本 4 咬頭を含む咬板であると見なすことができる．一方，下顎の第 2 あるいは第 3 大臼歯では近心に独立した筒状の根が見られるが（近心根），この歯根は近心副咬板と第 1 ～ 3 咬板の歯根となる．このことから，下顎歯では近心 3 枚の咬板が基本 4 咬頭を含む咬板であると考えられる．

近心の副咬板については，独立した歯根をもたず第 1 咬板の頬側部に付属することから，鈍頭歯型の長鼻類にみられる近心歯帯（anterior cingulum）に相当すると考えることができる．また，遠心の副咬板は，伸張された咬板のひとつともみなされるが，その形態は稜や咬板としては小さいことから，遠心のタロンあるいは遠心歯帯（posterior cingulum）と見なすべきものと思われる．特に第 3 大臼歯歯では棒状の形態を示すことが多く，北川・高橋（2010）では「結節状」と呼んだ．歯根側では近心の副咬板と同じように副咬板の前にある最遠心の咬板とひとつになる（図 4.10）．こうしたことから，咬板数を示す時には，副咬板を咬板数に含めない方がより本来の咬板数を表していると考えられる。これまで報告されてきたナウマンゾウの咬板式と本論で改めて作成した咬板式を示した（図 4.11）．

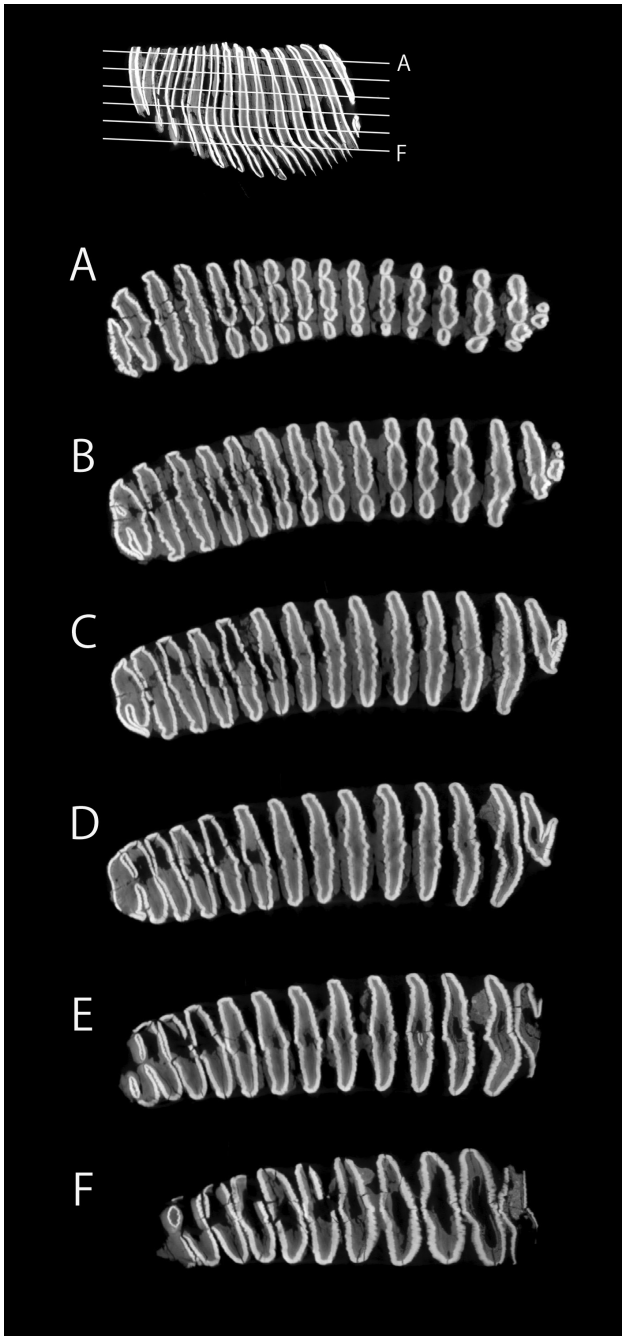

図 4.10　長野県野尻湖産の左下顎第 2 大臼歯 8N III J28-3 の X 線 CT 画像（野尻湖ナウマンゾウ博物館所蔵）
左側が近心．最上部は臼歯の矢状断面で A ～ F の咬合面の作成部位を示す．近遠心の副咬板は歯根側で隣接する咬板と一体化する

亀井ほか(1971) 象団研グループ(1968)	？・7・12・12・15・17–19 ？・8・12・12・15・17–18	ホロタイプ，瀬戸内海産などの標本 副咬板の扱いについては不明
Hasegawa(1972)	3・8・11・13・15・19 3・8・11・13・15・19	主に釈迦ケ鼻沖産とされた標本 副咬板を含む
犬塚(1986)	3・8・11–12・12–13・15・17–20	研究例を総括，上下の区別なし 副咬板の扱いについては不明
樽野(1988)	?・7+・9+・ 9+・12+・18+ ?・7+・11・ 12+・10+・20+	備讃瀬戸産標本 副咬板を含まない
高橋ほか(1991)	4・8・11・12・14・18–20 4・8・11・12・14・18–20	研究例を総括 副咬板を含まない
樽野ほか(2018)	— ・ 6 ・10・11・ — ・ — — ・7–8・12・12・ — ・ —	主に熊石洞標本 副咬板を含まない
本 論	4 ・ 6 ・10–11・11–13 ・ 13–14 ・ 18–22 4 ・7–8・11–12・12–13?・ 13–14 ・ 8–22	研究例を総括 副咬板を含まない

図 4.11　従来のナウマンゾウの咬板式と本稿における考え
直線の上段は上顎歯を，下段は下顎歯の咬板数を示す

1.4.4.1　咬板式の参考となる資料

本論で示した咬板式は，以下の標本を参考にして作成した．

【第２乳臼歯】

第２乳臼歯の産出は極めて少なく，福岡県北九州市平尾台の青龍窟産の幼獣頭蓋と下顎骨に植立する上下顎の４標本（長谷川ほか，1980），長野県上水内郡信濃町の野尻湖産の１標本（野尻湖哺乳類グループ，1987；高橋ほか，1991）のみが知られている．これらは，後続の臼歯と同様に見なせば，４枚の咬板からなっているといえるが，その近心部の形態は咬板と呼ぶよりもむしろ咬頭に近いように見える．特に，第１咬板に相当するものは板状ではなく，１～３個のエナメル質の突起で構成されており，咬耗すると咬合面ではエナメル環となる．第２咬板に相当する位置には．頬舌に並ぶ２～３のエナメル質の突起がみられ，咬耗すると２個のエナメル環となる．第３咬板および第４咬板は４個以上のエナメル質の突起が咬耗してエナメル環となる．

【第３乳臼歯】

第３乳臼歯は，各地から発見されている．それらは，神奈川県川崎市高津区市下作延北ノ谷産（小泉，1993；長谷川ほか，1984），同平塚市土屋矢沢産（長谷川ほか，1984），同中郡二宮町緑が丘３丁目産（樽・森，2007），静岡県浜松市北区引佐町花平谷下産（高井ほか，1958），長野県上水内郡信濃町の野尻湖産（野尻湖哺乳類グループ，1980；高橋ほか，1991）岐阜県郡上市八幡町美山の熊石洞産（樽野ほか，2018），瀬戸内海釈迦ケ鼻沖産とされているもの（Hasegawa，1972），瀬戸内海備讃瀬戸産（樽野，1988），瀬戸内海槌戸瀬戸産（丸田，2003），山口県美祢市秋芳町秋吉の桐ケ台産（岡崎，2006），同美祢市大嶺町北分の小野田セメント採石場産（Shikama，1965；岡藤，1971），福岡県京都郡苅田町谷の平尾台青龍窟産（長谷川ほか，1980），宮崎県西都市都於郡町産（青山，2002）などである．

これらのうち咬板数の検討ができる標本は，上顎歯では郡上市の熊石洞産（大阪市立自然史博物館，OMNH QV-4434，OMNH QV-4437）が，下顎歯では二宮町産（平塚市博物館，HCM-6FV-235），浜松市の花平谷下産（国立科学博物館，NMNS-PV4378），郡上市の熊石洞産（大阪市立自然史博物館，M-223），瀬戸内海釈迦ケ鼻沖産とされているもの（国立科学博物館，NMNS-PV14230）などがある．

樽野ほか（2018）は，熊石洞産の上顎臼歯２点（OMNH QV-4434，OMNH QV-4437）の咬板

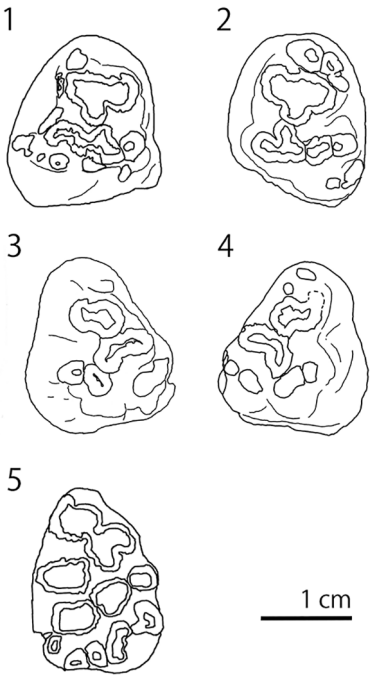

図 4.12　福岡県北九州市平尾台の青龍窟産（北九州市立自然史・歴史博物館所蔵）および長野県上水内郡信濃町の野尻湖産（野尻湖ナウマンゾウ博物館所蔵）の第 2 乳臼歯咬合面

1. 青龍窟産左上顎第 2 乳臼歯，2. 同右上顎第 2 乳臼歯，3. 同左下顎第 2 乳臼歯，4. 同右下顎第 2 乳臼歯，5. 野尻湖産左下顎第 2 乳臼歯，図の上方が近心

数について，「6 枚の主咬板と近・遠心副咬板」と記載した．このうち，OMNH QV-4434 は，図版に加えて X 線 CT 装置によるイメージ画像も示された．これらの標本の最近心の咬板はよく発達しており，副咬板というより 1 枚の完全な咬板のようにも見える．これらの標本について，実際に咬板と歯根との関係性について観察したところ，樽野ほか（2018）が副咬板とみなした最近心の咬板は，近心根とつながっているが，その遠心にある近心頬側根や近心舌側根とはつながっておらず，Saegusa（1989）の考えおよび前述したナウマンゾウ臼歯の観察に基づけば，最近心の咬板は副咬板とみなしてよいと考えられる．このことから，樽野ほか（2018）が述べているように，熊石洞産の上顎第 3 乳臼歯の咬板数は 6 とするのが妥当と考える．

下顎では，二宮町産（HCM-6FV-235）は 8，浜松市の花平谷下産（NMNS-PV4378）は 8，郡上市の熊石洞産（M-223）は 8，瀬戸内海釈迦ケ鼻沖産とされているもの（NMNS- PV14230）は 7 と報告されている．

このうち，二宮町産のものは，歯根部が欠損していることから咬板と歯根との関係性がわかりづらいが，最遠心の咬板は発達が悪く副咬板とみなされる．花平谷下産の標本もまた臼歯が下顎骨に埋まっているために咬板と歯根との関係性がわかりづらい．しかしながら，熊石洞産の標本と比較すると，最近心の咬板は副咬板であると考えられる．また，遠心面に小さな膨らみがみられ，これが副咬板と考えられることから，それらを除いた咬板数は 7 となる． 熊石洞産の標本は，上顎歯と同様に最近心の咬板はよく発達しているが，図版と X 線 CT 装置によるイメージによれば，最近心の咬板はその遠心の咬板と歯根側でひとつになり，近心根につながることから，最近心の咬板は近心副咬板とみなされる．このことから，樽野ほか（2018）が「8 咬板と近・遠心副咬板」としていることは妥当であると考える．

【第 4 乳臼歯】

明らかに第 4 乳臼歯と同定された標本は多くない．それらは，秋田県潟上市昭和豊川槻木産（Matsumoto，1915；渡部ほか，2005），長野県上水内郡信濃町の野尻湖産（野尻湖哺乳類グループ，1980），長野県佐久市八幡産（八木，1931），岐阜県郡上市八幡町美山の熊石洞産（樽野ほか，2018），和歌山県和歌山市の友ケ島沖産（北川ほか，2008），瀬戸内海釈迦ケ鼻沖産とされているもの（Hasegawa，1972），瀬戸内海備讃瀬戸産（樽野，1988），瀬戸内海芸予諸島～防予諸島周辺の海底産（Shikama, 1965；渡部，1991b；丸田，2003）などである．ほかにも，青森県上北郡七戸町天神林産（波多野ほか，1999）の第 4 乳臼歯が報告されているが，Tokunaga and Takai（1936）および高橋（1991d）ではこの臼歯を第 1 大臼歯としている．

これらのうち咬板数の検討ができる標本は，

上顎歯では釈迦ケ鼻沖産とされているNMNS-PV14148 ～ 14150（Hasegawa，1972）および小槌島沖産のNT-01（丸田，2003）がある．

Hasegawa（1972）は，釈迦ケ鼻沖産とされているNMNS-PV14148 ～ 14150の咬板数を一覧表（546頁）では10としているが，咬板式の記述では14150に基づくとしてその数を11としている（549頁）．樽野ほか（2018）はこの標本の咬板数は10であるとしている．丸田（2003）は小槌島沖産の上顎骨に植立した左右の第4乳臼歯（NT-01）の咬板数を「左右ともに11枚の咬板および最遠心の副咬板が残存」と記載している．

下顎歯では，友が島沖産（北川ほか，2008），釈迦ケ鼻沖産とされたもの（Hasegawa，1972），熊石洞産（樽野ほか，2018）がある．

Hasegawa（1972）は釈迦ケ鼻沖産とされたNMNS-PV14230の咬板数が11であると記載しているが，樽野ほか（2018）は，釈迦ケ鼻沖産とされた下顎第4乳臼歯には咬板を数えられるものは無いとし，熊石洞産のOMNH QV-4319に基づいて12とすべきであるとした．

【第1大臼歯】

第1大臼歯のおもな標本は，青森県上北郡七戸町天神林産（Tokunaga and Takai，1936），秋田県男鹿市男鹿中の間口浜海岸産（渡部ほか，2005），千葉県の印旛沼産（Hasegawa，1972），千葉県木更津市菅生産（高橋ほか，2014），東京都北区の田端駅産（犬塚，1999），長野県上水内郡信濃町の野尻湖産（高橋ほか，1991；野尻湖哺乳類グループ，1980，1993，2006），岐阜県郡上市八幡町美山の熊石洞産（樽野ほか，2018），和歌山県和歌山市の友ケ島沖産（北川ほか，2008），鳴門海峡産（中尾，1994），瀬戸内海釈迦ケ鼻沖産とされたもの（Hasegawa，1972），瀬戸内海備讃瀬戸産（樽野，1988），瀬戸内海怒和島水道周辺産（渡辺，1991b）などが知られている．

これらのうち上顎歯で咬板数の検討ができる標本は，友が島沖産（北川ほか，2008）のHM-020，熊石洞産のM-217およびM-218（樽野ほか，2018），備讃瀬戸産のYM-1034（樽野，2000）がある．

友が島沖産のHM-020は，上顎骨に植立した左右の臼歯である．北川ほか（2008）はその咬板数を計測値の表では左右とも12以上としているが，記載の中では10枚の咬板のほか近心の数枚の咬板は咬耗によって失われていると記述している．

樽野ほか（2018）は，熊石洞産のM-217およびM-218の咬板数を11とした．備讃瀬戸産のYM-1034は，上顎第1大臼歯と同定されている（樽野，2000）．計測値が記載されていないが，写真から咬板の数を数えると14枚の咬板が確認される．最遠心の咬板は副咬板と思われる．

下顎歯では，Hasegawa（1972）は，釈迦ケ鼻沖産とされたNMNS-PV14171の咬板数を13と報告している．高橋（1991b）ではこの標本を第2大臼歯と見なし，その他の報告されている第1大臼歯標本では上下顎歯ともに11あるいは12枚の咬板が残存している例が報告されているとした．樽野ほか（2018）ではHasegawa（1972）が報告したNMNS-PV14171は，副咬板を除いた咬板数は12であり，熊石洞標本のM-216と同様であるとし，ナウマンゾウの下顎第1大臼歯の咬板数を12とした．備讃瀬戸産では，YM-263は近心の副咬板を除いても12枚以上，YM-843およびYM-844は遠心の副咬板を除いても11枚の咬板が残存しており，近心部はすでに咬耗によって咬板が失われたとしている（樽野，1988）．

【第2大臼歯】

第2大臼歯は，各地から報告があるが，完全な咬板数を検討できる資料は少ない．上顎歯では，長野県上水内郡信濃町の野尻湖産の4N13-1，7N Ⅲ Z9-21，8N Ⅲ U15-6などが遠心の副咬板を除いて13とされている（高橋ほか，1991）ほか，和歌山県和歌山市の友ケ島沖産のHM-207は近心の咬板は咬耗して消失しているが，なお14枚が残存するとしている（北川ほか，2008）．また，瀬戸内海怒和島水道産のMSV005は，近遠心の副咬板を除いて14枚としている（渡辺，

1991b）.

下顎臼歯では野尻湖産の 8N Ⅲ J28-3 が近遠心の副咬板を除いて 14（高橋ほか，1991），14N Ⅲ E22-1 と 14N Ⅲ D21-10 が近遠心の副咬板を除いて 13（野尻湖哺乳類グループ，2003）としているが，著者が 14N Ⅲ E22-1 と 14N Ⅲ D21-10 について再調査を行ったところ，いずれも近遠心の副咬板を除いて 14 であった．友が島沖の HM-023 は近心の咬板は咬耗して消失しているが，なお 14 枚が残存するとしている（北川ほか，2008）．このほか，怒和島水道産の NSV019 は，近心の咬板は咬耗して消失しているが，遠心の副咬板を除いても 13 枚が残存している（渡辺，1991b）.

Hasegawa（1972）は，上顎歯では釈迦ヶ鼻沖産とされている NSMS-PV14153，下顎歯では印旛沼産の NSMS-PV9803 を基に，第 2 大臼歯の咬板数を上下とも 15 とした．しかし，PV14153 は Hasegawa（1972）の計測値の一覧表では「12 x」となっており，咬板数 15 は推定した値と思われる．また，印旛沼標本の下顎骨には未萌出の第 2 大臼歯の咬板が存在しており，Hasegawa（1972）では 15 枚の咬板があることが図版で示されているが，最近心のものを副咬板とすれば 14 とすべきである.

【第 3 大臼歯】

第 3 大臼歯も全国から報告されているが，完全な咬板数を数えられる標本はそれほど多くはない．上顎臼歯で最も咬板数が多いのは茨城県つくば市の花室川産の標本（GSJF16097，中島ほか，2004）で，咬板数は近遠心の副咬板を除いても 22 である．長野県上水内郡信濃町の野尻湖産の標本では残存数が 20（4NII18-2）のものが見られ，遠心にさらに咬板が存在すると思われる．しかし，同じ野尻湖産の第 3 大臼歯である 3ND3-5 は，完全な臼歯でありながら咬板数は 18 である．Hasegawa（1972）で高尾標本として報告しているものには，完全な臼歯で 19 と報告されている.

下顎臼歯では瀬戸内海の備讃瀬戸産では咬板が 20 枚残存（YM-351）するものや 19 枚残存（YM-872）するものが報告されている（樽野，1988）．また，鳴門海峡産では 19（中尾，1994），釈迦ケ鼻沖とされたものでは，完全なもので 19 が報告されている（Hasegawa, 1972）.

1.4.5　集団間における臼歯の変異

集団間の変異について最初にまとめたのは Makiyama（1938）である．Makiyama（1938）は，日本列島を西部，南東部，北部に分け，それぞれの地域から産出するナウマンゾウ臼歯の地理的変異について述べた．それによれば，南東部のものは，ナウマンゾウ（*E. namadicus naumanni*）タイプであり，長期間に渡り他地域から隔離されていたとした．特徴は狭歯冠型で，厚いエナメル質を持ち，菱形歯湾曲（loxodont sinus）が明らかであること，高歯冠であること除けばトクナガゾウ（*E. n. tokunagai*）に類似しているとした．北部と西部のものは，エナメル質が薄いのが一般的であり，そのうち広歯冠型がセトゾウ（*E. n. setoensis*），狭歯冠型がヤベゾウ（*E. n. yabei*）で，前者は後者より咬板中央部の広がりが少なく，エナメル褶曲は少ないとした．しかし，両者は同一地域から産することからも，同一種の異なった表現型であるにすぎないと考えた.

1970 年代以降は，一定数のまとまったナウマンゾウ化石が産出している地域において，臼歯の計測値が報告されるようになり，それらを比較する研究が行われるようになった．それらは，おもには長野県の野尻湖（高橋ほか，1991），瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖，鳴門海峡，備讃瀬戸（Hasegawa, 1972；樽野，1988；中尾，1994，2000a），島根県沖の日本海（高橋，1990a）などである.

亀井・小野寺（1973）は，「古期のものは，まず，エナメル質が著し厚く歯冠高は低く，歯冠巾もせまく，咬板数も小さい．中期（最新世後期前期）のものでは，エナメル厚はややうすくなり，歯冠高は高まり，咬板数も増大する．これに対して新期のものは，エナメル質は極端にうすくなり，歯冠高は著しく増大し，歯冠巾は広く，咬板数も増す．このことは，第 3 大臼歯でよく認められる」とし，ナウマンゾウの臼歯に時代的な変異がある

ことを述べた．

高橋・樽野（1985）は，野尻湖産，釈迦ヶ鼻沖産，備讃瀬戸産臼歯の計測値の比較を行った．この際，瀬戸内海産の２か所は正確な時代決定は今後の課題であるとしながらも，備讃瀬戸産，釈迦ヶ鼻沖産，野尻湖産の順に時代が新しくなると考え，時代が新しくなるにつれて，臼歯が大型化することを指摘した．それに伴い，エナメル質の厚さが増し，咬板頻度が低くなる傾向が見られるとした．

また，樽野（1988）も，「備讃瀬戸産のナウマンゾウの上顎第３大臼歯は，野尻湖産のそれらより，小型であると言えるだろう」と述べたうえで，下顎第３大臼歯や上下の第２大臼歯についてもほぼ同様の傾向がいえるとした．また，菱形歯湾曲は上顎第３大臼歯では，野尻湖産の標本より備讃瀬戸産の標本で，やや発達が良いようであるとした．

高橋ほか（1991）は，野尻湖産の臼歯の計測結果を，釈迦ケ鼻沖産，備讃瀬戸産などと比較して，種の再検討，地理的変異，時代的変異，性差などを議論した．その結果，地理的変異については比較できる場所が少なく，明瞭な差異が観察されていないこと，時代的変異については，野尻湖産の臼歯は，瀬戸内海産のものに比べ，歯冠幅よりも歯冠長が増加しているが，その割にはエナメル質の厚さや咬板頻度，咬板数には差が少なく，大きさ以外には時代的な変化は見られないとした．

高橋（1991d）では，さらに日本海海底産（高橋，1990a）の臼歯も含め，それらの計測値を比較した．その結果，歯冠長については，保存の良い標本で比較すると野尻湖産の標本は瀬戸内海産の標本に比較して上下顎ともに大きいとした．また，歯冠幅の平均値では，上下顎臼歯ともに野尻湖産と釈迦ケ鼻産の臼歯は類似していたが，備讃瀬戸ではやや小さい値を示すとした．日本海産の臼歯では，上顎臼歯は両者の中間の値を，下顎臼歯は野尻湖・釈迦ケ鼻沖産の値とほぼ同様な値であるとした．

中尾（1994）は，鳴門海峡産の第３大臼歯を検討し，計測値において釈迦ヶ鼻沖産，野尻湖産，備讃瀬戸産のいずれとも異なるとした．また，中尾（2000a）においても同様なことを述べているが，鳴門海峡産のものが野尻湖産のものより小型であることや菱形歯湾曲の発達が良い点で明瞭な違いがあること，釈迦ヶ鼻産や備讃瀬戸産とは野尻湖産ほど明瞭な違いがなかったことを述べた．

近藤（2003，2005）や Kondo（2005）は，各地から発見されていたナウマンゾウ臼歯の歯冠長と歯冠幅を調べ，MIS 5 の時代の化石よりも MIS 3 の時代の方が大きいこと，また MIS 7 は検討できる資料が少ないが MIS 3 と同定度の大きさであるとした．このことから高橋ほか（1991）の野尻湖産の臼歯が大きく，瀬戸内海産のものが小さいという指摘は，時代差である可能性があるとした．

なお，間島（1997）は，「釈迦ケ鼻沖産」とされる標本群は，他の瀬戸内海産の標本も含まれているという山本（1988）の記述を基にして，「瀬戸内海各地産」と読み替える必要があることを指摘している．

1.4.6　咬耗による変化と年齢査定

ナウマンゾウの臼歯のエナメル輪の形態が咬耗によって変化することは，松本によって指摘された（松本，1924）．

Hasegawa（1972）は，瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産の上下顎臼歯を様々な高さで水平に切断して咬合面に相当する切断面の形態の変化を観察した．その結果，下顎臼歯では咬合面付近では各エナメル輪が離れていたのに，歯根側では菱形歯湾曲（loxodon sinus）が発達し，その中央部で互いに接するようになるとしたほか，エナメル質の厚さも変化するとした．さらに，千葉県の印旛沼産の未萌出の第２大臼歯の咬板の観察から，咬板中央部には主裂溝が見られ，高さの半分のところまで延びていること，咬板の外形において頬舌側端近くでくびれ，中央部は広がっていること，菱形歯隆起（loxodont plica）はエナメル壁の中央部で発達していることなどを特徴としてあげた．

高橋（1991b）は，１枚の咬板において，菱形歯隆起（原文では「エナメル突起」と表記）が発

達するのは咬板の高さの中央であり，咬耗がやや進んだ状態ではエナメル輪の形態は，中央部が近・遠心に突出した状態になるとしたうえで，この隆起の由来は，祖先の形質が残存したもので，咬板の形成において，その高さの中間部位で最も原始的な形質が出現しているとした．

現在では，臼歯を実際に切断することなく，X線 CT 装置を使って観察を行うことで臼歯内部の形態を観察することが可能である（図 4.13）．

これとは別に，高橋・張（2007）は，野尻湖産のナウマンゾウ臼歯を例として，その歯種と咬耗状態を現生アフリカゾウの報告（Laws, 1966; Sikes, 1971）と比較した（表 4.2）．臼歯を使って年齢を推定した報告は，それまでにも見られたが（例えば Hasegawa, 1972；野尻湖哺乳類グループ，1980；高橋ほか，1991；間島・野尻湖哺乳類グループ，1997 など），これらは Laws（1966）や Sikes（1971）などの現生アフリカゾウの臼歯における咬耗段階と比較した結果を述べたものであった．ところが，ナウマンゾウの臼歯は，アフリカゾウに比べ咬板数が多い，歯冠長が長い，歯冠高が高いなどの違いがあり，アフリカゾウの臼歯を基に作られた臼歯の咬耗段階と一致しない点があった．高橋・張（2007）ではこのことを指摘したうえで，臼歯形態を記載したり比較したりする際には，歯種を区別することだけではなく，咬耗状態にも配慮しながら行うことの重要性について指摘した．

北川・高橋（2010）は，ナウマンゾウの第 2 大臼歯と第 3 大臼歯の形態を比較するために，それらの臼歯の形態的特徴を再検討したが，その中で，咬耗によって歯冠幅がその歯種の変異幅から外れた標本が見られたことを報告している．こうしたことから，歯種同定には，その咬耗状態や保存状態を考慮したうえで，形態的特徴，咬板数，大きさ，さらには切歯や骨格を伴っている場合には，それらから推定される成長段階も含め，総合的に判断するべきであるとした．

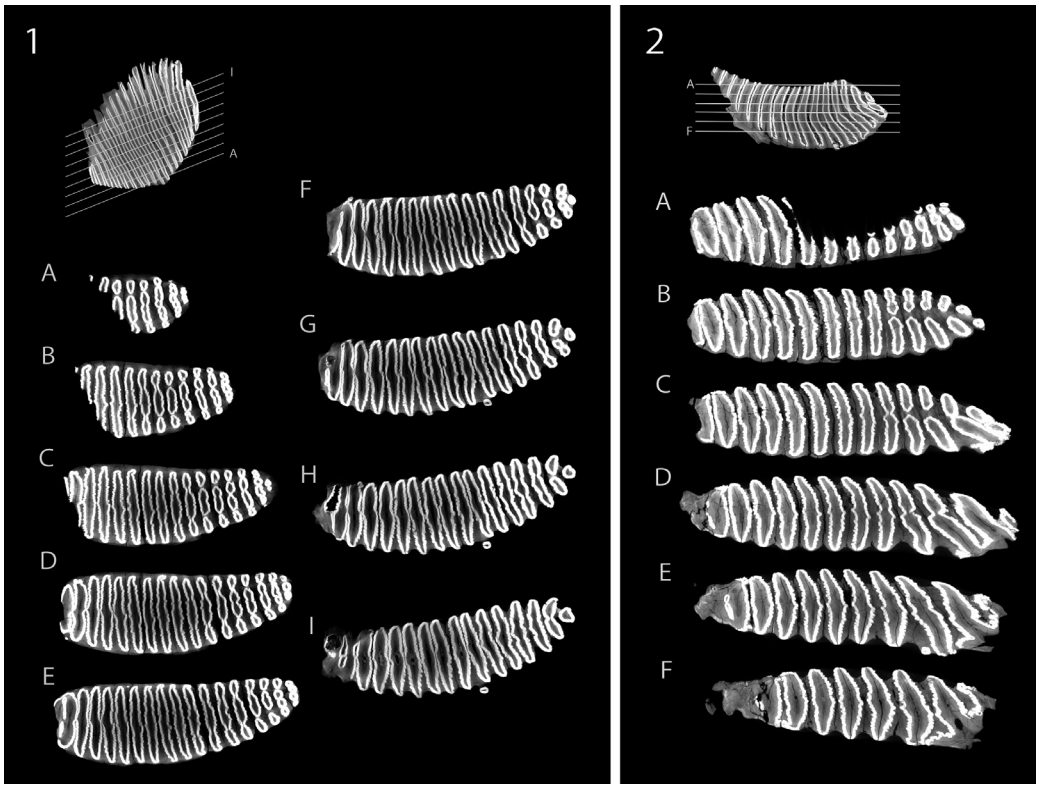

図 4.13　長野県野尻湖産ナウマンゾウの X 線 CT 画像（野尻湖ナウマンゾウ博物館所蔵）
1 . 右上顎第 3 大臼歯（3ND3-5），2. 右下顎第 3 大臼歯（7N Ⅲ Y-14-31）
左側が近心．最上部は臼歯の矢状断面で A ～ F の咬合面の作成部位を示す．

Age group (Laws, 1966)	Molar	*L. africana*	Age assigned by Craig system	*P. naumanni*
G.1	P2	protruding above bone	0.3	protruding above bone
	P3	lamellae fused		lamellae fused
	P4	forming		forming
G.2	P2	protruding above bone and slightly worn	0.5-0.7	protruding above bone and slightly worn
	P3	protruding above bone and slightly worn		protruding above bone and slightly worn
	P4	forming		forming
G.3	P2	well worn showing lozenges (anterior root eroded)	～1.7	well worn showing lozenges (anterior root eroded)
	P3	moderately worn, showing lozenges		moderate wear showing lozenges
	P4	above bone, may be showing slight wear		forming
G.4	P2	lost and no socket showing	～2.5	lost or only roots remaining
	P3	well worn, first 2 enamel loops may be confluent		well worn showing lozenges
	P4	worn to enamel of first two lamellae		first 2-3 lamellae visible in alveolus
G.5	P3	well worn, few anterior lamellae lost	～3.3	well worn, few anterior lamellae lost
	P4	well worn, 5-6 enamel loops showing		well worn, 2-3 enamel loops showing
	M1	still within alveolus		still within alveolus
G.6	P3	well worn, only 1-3 enamel loops remaining	～4.3	well worn, only 1-3 enamel loops remaining
	P4	all except last lamella showing wear		well worn except last 1-3 lamellae
	M1	well formed lamellae visible in alveolus, but unfused		still within alveolus
G.7	P3	lost	～5.0	only roots remain
	P4	all lamellae showing wear		all lamellae showing wear, but no erosion of anterior border
	M1	lamellae fused, first 4-5 lamellae showing above bone, first 1-2 at gum level (stained); none showing wear		first 5-7 lamellae showing above bone, slight wear of anterior border
G.8	P4	first 2-3 enamel loops confluent, anterior edge of tooth eroding	～6.7	erosion of anterior edge, all lamellae in wear
	M1	alveolus not open		5-6 lamellae showing wear

表 4.2　アフリカゾウとナウマンゾウ臼歯の萌出と咬耗状態の比較（高橋・張，2007）
アフリカゾウは Laws（1966）を引用

G.9	P4	usually only about 4 enamel loops remaining, anterior part broken off, or protruding forward beyond jaw as a shelf; posterior enamel loops may be eroded by contact with M1	～8.0	only 2-4 lamellae remaining
	M1	5-6 lamellae showing wear		well worn except last 2-4 lamellae
	M2	alveolus of M2 just open		still within alveolus
G.10	P4	usually about 2-3 enamel loops remain	～9－10	no corresponding stage
	M1	all except last lamellae showing wear		no corresponding stage
	M2	alveolus of M2 widely open and may be confluent with M1 alveolus		no corresponding stage
G.11	P4	usually lost or fragment remaining, socket still present	～10－14	lost or only roots remaining
	M1	complete, all lamellae showing wear and all enamel loops visible, hind border of tooth well above bone		well worn except last 1-2 lamellae
	M2	well formed lamellae visible in alveolus but unfused		some lamellae visible above bone but not showing wear
G.12	M1	erosion of anterior edge, anterior 2-3 enamel loops confluent	～14－15	complete, all lamellae showing wear and anterior 2-3 enamel loops confluent
	M2	anterior lamellae fused, 5-6 visible, first 1-2 lamellae at gum level (stained) or slightly showing wear		more than G.11 lamellae visible above bone but not showing wear
G.13	M1	progressive erosion of few anterior lamellae confluent, enamel loops larger	～15.5	erosion of first 1-2 lamellae, anterior half of enamel loops showing lozenges, anterior lamellae fused or in contact at loxodont plica
	M2	more lamellae visible (e. 6-7), first 2-3 sowing wear, first 1-2 showing enamel loops		anterior 1-2 lamellae slightly showing wear
G.14	M1	erosion from both ends	～16	erosion from both ends
	M2	3-4 enamel loops complete		first 5-6 lamellae showing wear
G.15	M1	as for G. 14	～17.7	2-3 loops left
	M2	6-7 enamel loops complete		about 2/3 (about 10 lamellae) of tooth showing wear

G.16	M1	2-3 loops left or less	～19－21	1-2 loops left or less
	M2	all lamellae showing wear		last 2-3 lamellae not worn
	M3	alveolus just open		still within alveolus
G.17	M1	usually only socket remaining	～23	well worn until root or only socket remaining
	M2	completely erupted, all lamellae showing wear and enamel loops, hind borders of tooth well above bone		no erosion anterior edge, hind borders of tooth well above bone
	M3	well formed lamellae visible in alveolus but unfused		alveolus not open
G.18	M1	no trace, or vestige of socket	～24－27	lost
	M2	slight erosion of anterior border, first 2-3 enamel loops confluent		slight erosion of anterior edge, all lamellae showing wear
	M3	anterior lamellae fused, 5-6 visible, first 1-2 lamellae at gum level (stained) or slightly showing wear		alveolus just open, a few lamellae visible in alveolus
G.19	M2	erosion of anterior border, a few anterior lamellae are confluent and project as a shelf or have broken off	～29	erosion of anterior part, enamel loops showing lozenges, anterior lamellae fused or in contact at loxodont plica
	M3	first 2-3 lamellae showing wear, one or more enamel loops showing		first 1-2 lamellae just slightly worn
G.20	M2	close similarity to previous group	～31－33	close similarity to previous group
	M3	3-4 enamel loops complete		3-4 enamel loops complete
G.21	M2	only 5-6 enamel loops left, erosion of posterior border may have commenced	～33－35	only 5-6 enamel loops left, erosion of posterior border may have commenced
	M3	5-6 enamel loops complete		5-6 enamel loops complete

G.22	M2	socket only or 2-3 enamel loops remaining	～36－38	2-3 enamel loops remain
	M3	8-9 enamel loops complete; no erosion of anterior border. This and subsequent groups show no further development of alveoli (cf. G. 16 and following groups)		9-12 enamel loops complete; no erosion of anterior border; anterior and posterior parts of loops are parallel
G.23	M2	only socket remaining	～39－42	lost or only socket remaining
	M3	last 2-3 lamellae not showing wear, erosion of anterior border has begun		9-13 enamel loops complete, either erosion of anterior border has begun or no erosion visible; enamel loops of anterior part showing lozenges , anterior 2-3 loops in contact at loxodont plica
G.24	M2	usually vestige of socket	～42－45	no corresponding stage
	M3	all except last lamellae showing wear		no corresponding stage
G.25	M3	slightly or no erosion of anterior border, all lamellae showing wear	～47－48	no corresponding stage
G.26	M3	erosion of anterior border, first 3-4 enamel loops confluent	～50	anterior 3-4 lamellae (about 1/6 of tooth) missing, last 3-4 lamellae not showing wear; anterior lamellae fused or contacted at loxodont plica
G.27	M3	anterior third of tooth missing. 6 complete enamel loops remain	～52－53	anterior 6-7 lamellae (about 1/3 of tooth) missing, all lamellae in wear
G.28	M3	only 4 complete enamel loops remain	～56	1/2 of tooth missing, last few enamel loops divide into two rings
G.29	M3	6 or less enamel loops remain, all but 1 or 2 are confluent	～57－58	occlusal surface is teardrop shape, less than1/2 of tooth remains
G.30	M3	less than about 15 cm of tooth remains rooted; remainder broken off or project as shelf; all remaining enamel loops are confluent	～60	tooth crown almost missing, only root remains

1.4.7　臼歯に見られる雌雄差

ナウマンゾウ臼歯の雌雄差については，いくつかの論文で触れられている．例えば亀井・小野寺（1973）は，野尻湖産の第３大臼歯において，菱形の形態をし，エナメル褶曲が弱く，狭歯冠型のものと，菱形でなく，エナメル褶曲が強く，やや広歯冠型のふたつのタイプを識別し，これらは同一地域に見られることから，雌雄差の可能性があることを示唆した．

樽野（1988）は，備讃瀬戸産の上顎第３大臼歯は，歯冠幅が 80 mm 前後のもの，75 mm 前後のもの，70 mm 前後のものの大・中・小の３群に分けられるとしている．このうち，大と小の２群の大きさの差は性差を示している可能性があるとしている．間島（1997）も野尻湖産の臼歯が３群に分けられることを指摘している．

谷戸ほか（1992）は，島根県の沖島沖から産出した下顎第３大臼歯が，小型でエナメル質が薄く，咬板頻度が高いことから，雌のゾウの臼歯である可能性を示唆した．長谷川ほか（2012）も栃木市鍋山町の裂罅堆積物から産出した２個体のゾウが，いずれも第３大臼歯を使い始めているにも関わらず臼歯がかなり小さいことや切歯片から推定される切歯の大きさも小さいことから２個体とも雌のゾウと考えられるとした．

一方，Chang（2019）は，現生アジアゾウの臼歯と下顎骨を調査し，それらには明確な性的二型は見られなかったとしている．ナウマンゾウ臼歯に見られる大きさの違いは，体格の違いを示しているのは明らかであるが，そのことは雌雄の判別に直接的には使えないということは当然である．

1.4.8　病理的形態

高橋（1991b）は，病理的形態について徳永・高井（1937）および Makiyama（1938）の報告があることを述べている．その後，高橋ほか（2015）は，Makiyama（1938）の報告した原標本が大阪大学総合学術博物館に保管（標本番号 MOUF10003）されていたことが判明したことから，その臼歯を X 線 CT 装置を使った観察を行い，その形態について報告している．

1.4.9　組織学・生化学的研究

国内におけるゾウ臼歯化石の組織学的研究は，井尻・川井（1948）によって始められた．井尻・川井（1948）は，数種類の臼歯化石の研磨試料と，観察面の凹凸を転写して観察するレプリカ法による試料を作製し，おもにエナメル質を光学顕微鏡で観察した．しかし，これらの試料には，ナウマンゾウは含まれていなかった．

その後も，歯の形態変化を引き起こす原因や，それがどの組織レベルで起こるのかといった進化学的課題を追求するために，ゾウ臼歯化石を材料として，組織学，生化学，結晶学などの基礎的研究が行われた（井尻，1955；佐藤ほか，1957；Ijiri and Fujiwara，1958, 1959；藤原・井尻，1959，1967，1968；井尻ほか，1962）．こうした研究の試料には，長野県の野尻湖産のナウマンゾウが加えられた．

1965 年には，ナウマンゾウを形態，生理，系統，生体の面から総合的にとらえる一環として，ミクロの研究をする「ゾウの団体研究グループ（象団研グループ）」が化石研究会の中に発足した（象の団体研究グループ，1968；亀井，1991c）．この研究成果については，象団研グループ（1968）にまとめられている．それによれば，試料としては，長野県の野尻湖産や島根県の日御碕沖産の臼歯，新潟県柏崎市産や静岡県浜松市産の切歯を使い，電子顕微鏡観察，生化学的分析，X 線回析などの手法によって研究が行われた．その結果，エナメル質や象牙質の微細構造，コラーゲンのアミノ酸量や組成，組成鉱物の結晶構造，さらには化石の保存状態などについての報告が行なわれたが，こうした成果は，グループ構成員による学会発表や論文でも公表されている（堀田，1968；堀田ほか，1968；秋山ほか，1968；佐藤ほか，1968；小林ほか，1968）．

これらの一連の報告の後にも佐藤（1969）は，電子顕微鏡観察によって臼歯と切歯の象牙質におけるコラーゲン繊維を観察し，特に，観察を行った日本海海底産の切歯化石にはコラーゲンのα鎖が残されており，分子レベルでの研究が可能であることを報告した．また，小林（1971）は，日

御碕沖の臼歯化石の咬板の間に存在する充填セメントの組織構造やそこに含まれる有機物の組成などについて報告した．同じ臼歯を使用して，小林・須賀（1971）は，象牙質およびセメント質表面にみられる管状構造が藻類による穿孔によって形成されたものとした．また，表面の黒色沈着物質が黄鉄鉱の微小結晶の集合したものであることをX線回析の結果から明らかにし，こうした鉱物が還元環境下で微生物と関係して形成されることを報告した．同様なことは小林（1991）でも述べている．

小林（1985）では歯冠セメント質について報告している．ここでも，日御碕沖の臼歯を使用しているが，トウヨウゾウ，マンモスゾウ，アジアゾウなどと比較を行い，歯冠セメント質の発達は，ゾウ類が森林型から草原型へと生活が変化したことや，頭蓋や体の形態変化，臼歯の萌出様式の変化などと関連しているとした．

エナメル・セメント境（CEJ）の複雑に湾入した形態は，エナメル質の形成障害であるという見解（小沢・神谷，1985；小林ほか，1991；小澤ほか, 1993）がある一方で, 平山・鈴木（2020）は，CEJ全体には吸収による凹凸は見られるが，エナメル質の形成障害は認められないとし，従来の報告で述べられている歯冠セメント質の発達とエナメル質の厚さの減少を系統発生と安易に結びつけることに対して疑問を呈した．

ナウマンゾウ臼歯のエナメルについては，すでに象団研グループ（1968）がエナメル小柱の形態について触れている．また，小沢（1978）は，長鼻類の歯の組織学的研究を報告する中で，ゾウ科の臼歯のエナメル質では，エナメル・象牙境に接する深層に無小柱エナメル質が見られるが，その厚さはナウマンゾウでは３～４㎛の厚さであること，また，中層エナメル質は，他のゾウ科の種と同様にエナメル小柱の断面がイチョウの葉形をしていること，この中層エナメル質は深層および表層エナメル質よりも化石化による変成作用を受けにくいことなどを報告した．

1.5　舌骨

ナウマンゾウの舌骨器官は，鼓室舌骨，茎状舌骨，甲状舌骨，底舌骨から構成されているが，これまでナウマンゾウの舌骨として報告されている標本８点は，すべて茎状舌骨である（図 4.14）．

最初にナウマンゾウの舌骨について記載を行ったのは，犬塚ほか（1975）およびInuzuka et al.（1975）である．これらの報告では，長野県上水内郡信濃町の野尻湖から発掘された２点のナウマンゾウの茎状舌骨をアジアゾウ，アフリカゾウのものと比較し，ナウマンゾウは後枝の基部に突起（後枝角）をもつことや，下枝のねじれがナウマンゾウで最も著しいことを指摘した．現在までに，野尻湖からは合計で６点の茎状舌骨が報告されている（野尻湖哺乳類グループ 1980, 1987）．野尻湖以外では，東京都中央区日本橋浜町の地下鉄工事現場（日本橋ナウマンゾウ研究グループ，1981）や栃木県栃木市鍋山町の石灰岩鉱山（長谷川ほか, 2012）からも報告されている．

Shoshani et al.（2007）は，長鼻類の７分類群の舌骨において，10か所の形態評価を行い，ロクソドンタ属（*Loxodonta*），エレファス属（*Elephas*），マムサス属（*Mammuthus*）の系統関係やパレオロクソドン属（*Palaeoloxodon*）の独立性について検討を行った．その結果，暫定的であるとしながらも，４つの属の中ではエレファス属，マムサス属，パレオロクソドン属が，ロクソドンタ属との関係において互いに近縁であることを示した．また，ナウマンゾウの茎状舌骨に見られる後枝角は，同じパレオロクソドン属のアンティクースゾウには見られないことから，ナウマンゾウ独自の固有派生形質である可能性を指摘すると共に，舌骨および頭蓋の形態比較からはパレオロクソドン属がエレファス亜科の中で独立した属であるとした．

1.5.1　茎状舌骨の形態

ここでは，これまで国内で発見されているナウマンゾウの茎状舌骨 8 点のうち，7 点について観察した結果を述べ，2 点の観察結果を基にした犬塚ほか（1975）の記述を検証しながら，ナウマンゾウの茎状舌骨の特徴を述べる（図 4.15，4.16）.

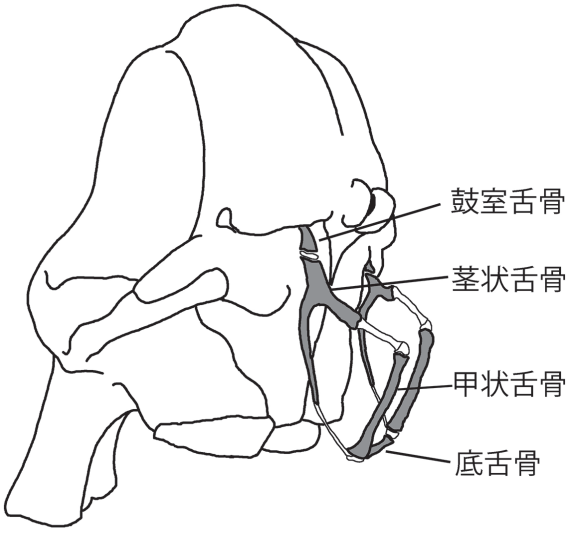

図 4.14　ゾウ類の舌骨の位置
（犬塚ほか（1975）の図を基に作成）

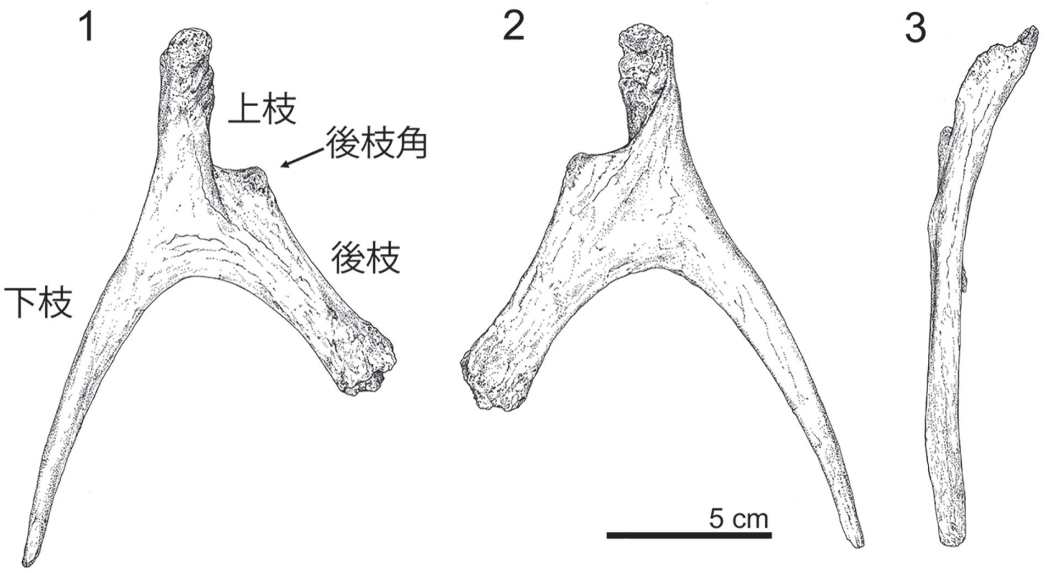

図 4.15　長野県野尻湖産茎状舌骨
（5NC9-13，左茎状舌骨）
1. 外側面，2. 内側面，3. 前面
（野尻湖ナウマンゾウ博物館所蔵）

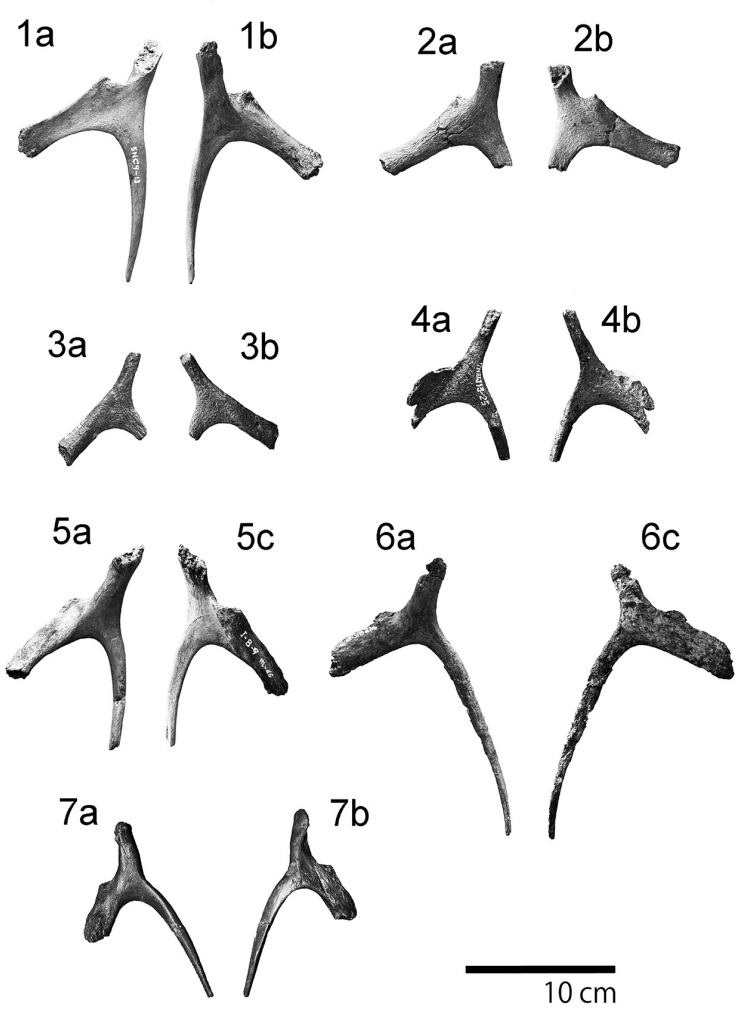

図 4.16　長野県野尻湖産および東京都日本橋産の茎状舌骨

1-6. 長野県野尻湖産（野尻湖ナウマンゾウ博物館所蔵），7. 東京都日本橋浜町産（八王子市教育委員会所蔵）

1. 5NC9-13（左茎状舌骨），2. 5NC9-14（右茎状舌骨），3. 7ND17-14（右茎状舌骨），
4. 7NJ13-25（左茎状舌骨），5. 8NB9-46（右茎状舌骨），6. 9NQ15-27（右茎状舌骨），
7. HM29-21（右茎状舌骨）

1.5.1.1　観察標本

【野尻湖産】

5NC9-13（左茎状舌骨）

観察した標本の中で，最も保存良好であり，犬塚ほか（1975）によって記載された標本である．下枝の先端部が欠損するほかは，ほぼ完全で，表面の磨耗もなく，筋粗面の状態まで観察できる．下枝と後枝のなす角度は，9NQ15-27 の次に大きい．

5NC9-14（右茎状舌骨）

犬塚ほか（1975）によって記載された標本である．後枝はほぼ完全に残っているが，下枝は基部のみが残存し，上枝は先端部が欠損する．表面の磨耗は，5NC9-13 よりは若干見られる．大きさ，形態ともに 5NC9-13 とほぼ同様であり，産出場所も近いことから，同一個体と考えられる．

7ND17-14（右茎状舌骨）

すべての枝は，基部に近い部分のみ残存する．表面の破損も大きい．下枝と後枝のなす角度は，7NJ13-25 とほぼ同様である．

7NJ13-25（左茎状舌骨）

上枝は，ほぼ先端まで残っているが，下枝および後枝は基部の部分のみ残存している．後枝は，後縁も破損している．表面の磨耗も進んでいる．上枝がかなり細く見えるが，破損のためかもしれない．下枝と後枝のなす角度は，8NB9-46 よりはやや広い．

8NB9-46（右茎状舌骨）

下枝が半分程度の長さしか残存しない以外は，ほぼ完全な標本である．表面は若干磨耗しているものの，筋粗面の状態は観察可能である．下枝と後枝のなす角度は，観察した野尻湖産標本の中では最も狭い．全体的な形態は，5NC9-13 や 5NC9-14 と類似するが，それらよりも各枝が若干細い．

9NQ15-27（右茎状舌骨）

下枝がほぼ先端まで残存しているほかは，後枝は後縁部および先端部が破損し，上枝は先端部が破損している．全体に磨耗が見られるが，内側面は特に磨耗がはげしい．下枝と後枝のなす角度は，観察した舌骨の中で最も広い．

【日本橋浜町産】

HM29-21（右茎状舌骨）

完全に残存している保存良好な標本である．骨表面の保存もよく，稜線の状態も観察できる．大きさは最も小型で華奢である．

1.5.1.2　形態的特徴

（全体）

犬塚ほか（1975）は，5NC9-13 を記載するなかで「下枝，後枝，上枝のいずれの端とも分岐部より外側に曲がるため，全体として外側が凸面をなす」とした．このことは，観察したすべての標本で同様であった．

（下枝）

下枝については，犬塚ほか（1975）は 5NC9-13 について「分岐点の近くでは前後に厚く，左右にうすいが，先端に近づくにつれて，反時計回りにねじれ，先端では約 90 度ねじれた結果，前後にうすく，左右に厚い形となる．湾曲は非常にわずかであるが，全体として後方に曲がっている」とした．こうしたねじれの傾向は，下枝が約半分残っている 8NB9-46 でも観察でき，そのねじれは，犬塚ほか（1975）が指摘したように 90 度程度であると思われる．9NQ15-27 は，下枝がほぼ残ってはいるが，内側が激しく磨耗しているため，ねじれの様子は観察できない．

下枝の後方への湾曲に関しては，5NC9-13 と同様に，8NB9-46 では湾曲がわずかで，全体的に後方に曲がっている．9NQ15-27 では後方への湾曲はほとんどみられず，ほぼ直線的であるが，先端部でごくわずかに後方に曲がる．

下枝の断面の形態については，犬塚ほか（1975）は「分岐点の付近では，内側面を底とし，前面とは直角に交わる平たい三角形に近似である．先端の方に進むにつれて，それは鈍角となり，やがて曲面となって前面を占める．また，外側面にあった斜辺は，しだいに傾斜を増して曲線状となり，後面を占める．その断面は，先の前面とともに，内外方向に長軸をもつ紡錘形となる」とした．下枝の断面は，5NC9-13 以外では，8NB9-46 で下枝の基部側半分の形態が観察できるのみである．それによると，8NB9-46 は，5NC9-13 に比較して前縁が若干丸いがほぼ同様な形態をしている．

下枝の湾曲に関しては，犬塚ほか（1975）では，「ナウマンゾウでは，ゆるく単調に腹側に曲がる」としているが，先に述べたように 9NQ15-27 は，ほぼ直線的であり，この形質は個体差あるいは年齢による差があると考えられる．むしろ下枝と後枝のなす角度が，現生種に比較して大きいのが特徴である．

（後枝）

犬塚ほか（1975）は，現生種に比較してナウマンゾウでは後枝がよく発達していること，基部に突起（後枝角）があること，湾曲が見られないこと，断面が弓形で，粗面が内外側全面および後枝角付近にあることなどを述べている．

後枝の部分が正確に観察できるのは，5NC9-13，5NC9-14，8NB9-46 のみである．5NC9-13，5NC9-14 は，犬塚ほか（1975）で記載に使われた標本である．8NB9-46 では，後枝の幅が広いこと，後枝角が明瞭にみられること，湾曲がないこ

と，粗面が内外両側の全面および後枝角付近にみられることなどは一致していた．しかし，後枝外側面は基部でややくぼみ，先端部でもふくらまないことや，内側面の前縁付近にやや膨らみが見られることから，断面は弓形にはならないなどの形態の違いも見られた．

後枝角は，犬塚ほか（1975）によって，ナウマンゾウの舌骨の顕著な特徴とされた．この特徴は，後枝の保存のよい 8NB9-46 でも確認されたほか，9NQ15-27 や 7NJ13-25 では化石としての保存状態が悪く，明瞭には観察はできないものの，後枝の前後幅が広く，後枝角が存在していたように見えることから，後枝角はナウマンゾウの茎状舌骨の特徴のひとつとしてよいと考えられる．

（上枝）

上枝については，犬塚ほか（1975）は「上枝の後枝に対する角度としては，ナウマンゾウは分岐点付近で折れ曲がった印象をうけるが，アジアゾウでは全体として後側に湾曲し，アフリカゾウでは直線的である」としている．これに関しては，観察したすべての標本で確認できた．

また，犬塚ほか（1975）では，上枝の断面は「ナウマンゾウでは内側に凸」，上枝の粗面は「ナウマンゾウでは外側上半」にあることを特徴とした．犬塚ほか（1975）で観察された以外の標本では，7NJ13-25 のように上枝の断面が，内外に長軸を持つ楕円形のものもみられたが，それ以外では先端部の鼓室舌骨とつながる付近で，内外方向に大きい円形をなしていた．この点は，アジアゾウやアフリカゾウが，前後に長い扁平な断面をなすこととは異なる．このことは，犬塚ほか（1975）では述べられていないが，現生種とは明らかに異なる点であり，重要な特徴と思われる．

なお，犬塚ほか（1975）は，現生ゾウには見られないが，ナウマンゾウには内側面の下枝－後枝分岐点の腹側に粗面が見られることを述べている．しかし，保存良好な 8NB9-46 において，この粗面が認められないことから，5NC9-13 でみられる粗面状のものが，風化による見かけ上の粗面である可能性もある．Shoshani et al.（2001，2007）では，アンティクースゾウにおいても同様な粗面が見られることを述べており，今後，さらに保存のよい標本が得られたときに注意を要する点である．

1.5.2　茎状舌骨の特徴と変異

犬塚ほか（1975）は，ナウマンゾウの茎状舌骨の特徴として，後枝の基部に突起（後枝角）を持つこと，および下枝のねじれの程度がナウマンゾウで最も著しいことをあげた．この 2 点の特徴は，観察数を増やしても基本的に確認することができ，ナウマンゾウの茎状舌骨の特徴としてよいと思われる．このほか，現生ゾウと大きく異なる点としては，上枝の先端部付近が内外方向に大きい円形をなすことあげられる．こうしたエレファス亜科における茎状舌骨の形態の違いは，ナウマンゾウを含むパレオロクソドン属が独立した属として区別できることを支持している．同様の見解は，前述したように Shoshani et al.（2007）においても述べられている．

一方，現生種になく，ナウマンゾウにだけ認められたとする内側面の下枝－後枝分岐点の腹側にある粗面については，再検討を要すると思われる．また，下枝と後枝のなす分岐角度には，変異が認められた．すなわち 9NQ15-27 ではかなり広く，日本橋浜町産のものでは狭い．一般的に考えれば，年齢が増すにしたがって個体の大きさが増し，下枝と後枝の角度が増すことが考えられる．実際，犬塚ほか（1975）で記載されたアフリカゾウは 2 ～ 3 歳のものとしているが，滋賀県立琵琶湖博物館で保管されている 16 ～ 17 歳程度と推定されるアフリカゾウ（LBM1900000119）と比較すると，下枝と後枝のなす角度は犬塚の記載したものより広い．一方，第 3 大臼歯をかなり使用した肩高 1.8 m程度の小型の個体のものと考えられている日本橋浜町産のものでは，下枝と後枝のなす角度が狭い．こうしたことを考え合わせると，両枝がなす角度の違いは，年齢の違いというよりも個体の大きさが関係している可能性が高いと考えられる．

1.6　体軸骨

ナウマンゾウの体軸・体肢骨の研究は，間島（1987）にまとめられている．それによれば，1960 年代以前にはほとんど研究がなく，1969 年に北海道広尾郡忠類村（当時）でほぼ一体分の骨格が発見されたのを契機として研究が本格化したとしている．1970 年以降の体軸・体肢骨の研究には以下のようなものがある．

1.6.1　脊柱・椎骨

脊柱および椎骨の特徴は，Hasegawa（1972），古脊椎動物グループ（1975），亀井（1978b），野尻湖哺乳類グループ（1980，1987），高橋（1982），高橋・沢村（1985）などに述べられている．

高橋・沢村（1985）によれば，ナウマンゾウの椎骨数は，東京都中央区日本橋浜町産の標本の復元を基に，頸椎 7，胸椎 20，腰椎 3 と推定されている（図 4.17）．脊柱の形態に関しては，野尻湖哺乳類グループ（1980），高橋（1982），高橋・沢村（1985）などがあるが，高橋・沢村（1985）は，脊柱の湾曲は，前位胸椎で比較的強く腹側に湾曲し，胸椎から腰椎では直線的になるとしている．個々の棘突起の傾きについては，第 8 胸椎付近で最も後方へ傾斜し，最前部の胸椎と腰椎では傾斜は弱いとし，棘突起の長さは，前位胸椎で長く，後位胸椎や腰椎では短いとした．この結果，交連した脊柱においては，その棘突起の背側端を連ねた曲線は，肩の部分が最も高く，次いで腰の部分が高い形になるとした（図 4.18）．

野尻湖哺乳類グループ（1980）や野尻湖哺乳類グループ（1987）でも，長野県上水内郡信濃町の野尻湖産の各部位の椎骨において，その形態が日本橋浜町産のものと基本的に同じであることから，高橋・沢村（1985）の記載を支持した．

高橋・沢村（1985）は，この前位胸椎部が腹側に湾曲する形態について，重い頭部の重心を後方に移動するのと同時に，それを吊り下げるのための固有背筋群の効力を高めるために有効な形態であるとしている．また，この形態はパレオロクソドン属の頭蓋に見られる前頭頭頂隆起や項平面の発達と関係した，頭部を後方に引くための頸部背側の筋群の発達と関連した形質と考えることができる．

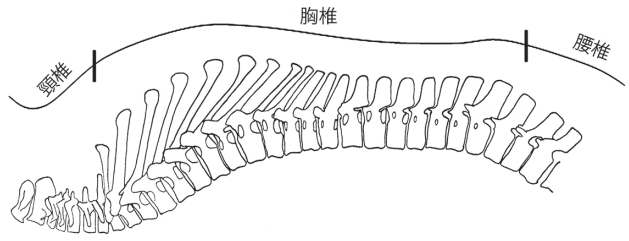

図 4.17　ナウマンゾウの脊柱の形態

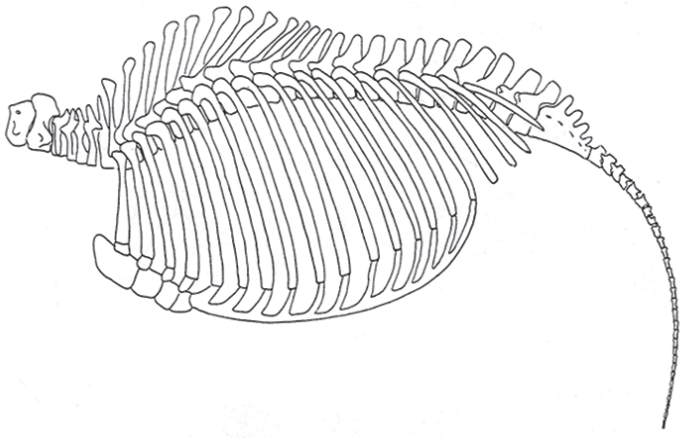

図 4.18　ナウマンゾウの体軸骨
（野尻湖哺乳類グループ，1997）

1.6.1.1　頸椎

同一個体で環椎から第 7 頸椎までがそろった例は，報告されていない．頸椎においては，おもに環椎と軸椎の形態的特徴が報告されている．

環椎では，Hasegawa（1972）が瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされている標本を記載するなかで，塊状で幅広く，椎孔は背腹に細長く，軸椎との関節面のために中央でくびれる．椎孔は背腹が大きく，腹側が小さいとした．古脊椎動物グループ（1975）は，野尻湖産の標本の環椎について，「椎体の高さが高く，関節面が大きいのがナウマンゾウの環椎の特徴であろう」とした．

小泉ほか（1990）は，神奈川県横浜市緑区川和町産の環椎を報告する中で「*Palaeoloxodon* 属に共通な特徴は，後関節窩の各々の関節面の輪郭はひし形に近く，後関節窩から背側弓にかけて滑らかに連なる稜をなす点である」とした．また，この標本はパレオロクソドン属の中で「椎体の高さに比べて関節面が幅広い」ことを指摘し，こうした特徴が雄の特徴である可能性を述べたが，パレオロクソドン属内の種を識別できるような特徴は認められないとした．

北川ほか（2006b）は，瀬戸内海の諸島（もろしま）諸島周辺産の環椎について，他の地域の標本とそれほど調和的な特徴は得られなかったことや，その中でも長野県の野尻湖産との間で明確な形態的差異が見られたことから，両者の相違は種内変異の可能性があるとした（図 4.19）．

軸椎では，Hasegawa（1972）は，瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされている標本を記載するなかで，塊状で厚い体をもち，高さは幅よりも大きい，関節突起の尖端は前関節面の外側縁を越えて伸びることはない．側面観では後関節面は前に向かって傾いている．体の下縁と後関節面のなす角度は 65°であるとした．また，古脊椎動物グループ（1975）は，野尻湖産の標本の軸椎について「現在のアジアゾウ，アフリカゾウのものにくらべて，椎体が高く塊状であることが特徴である」とした．同じ野尻湖産の標本について，Kamei and Taruno（1973）は，細長いが塊状の椎弓はアンチクースゾウ（*E. antiquus*）のアップナー（Upnor）産の標本（Andrews and Cooper，1928）と同定度である．この特徴はメリディオナリスゾウ（*E. meridionalis*）とは異なるし，また，アフリカゾウ（*L. anficana*）やアジアゾウ（*E. maximus*）とも違いがあると述べている．日本橋ナウマンゾウ研究グループ（1981）は，椎体は前後によく発達するが，背側よりも腹側において厚い，椎窩は横径が大きい楕円形である．横突起は後方へ強く傾斜すると同時に，その横突起背側面は腹側に傾斜するなどが特徴であるとした．

このほか，亀井・小野寺（1973）は，野尻湖産の標本の観察に基づいて「環椎や軸椎が著しく大きく頑丈であることに気づく」としている．

その他の頸椎では，産出の報告はあるものの特徴については述べられていない（亀井，1978b；古脊椎動物グループ，1975；Hasegawa，1972；日本橋ナウマンゾウ研究グループ，1981；長谷川ほか，1982；渡辺，1991b など）．

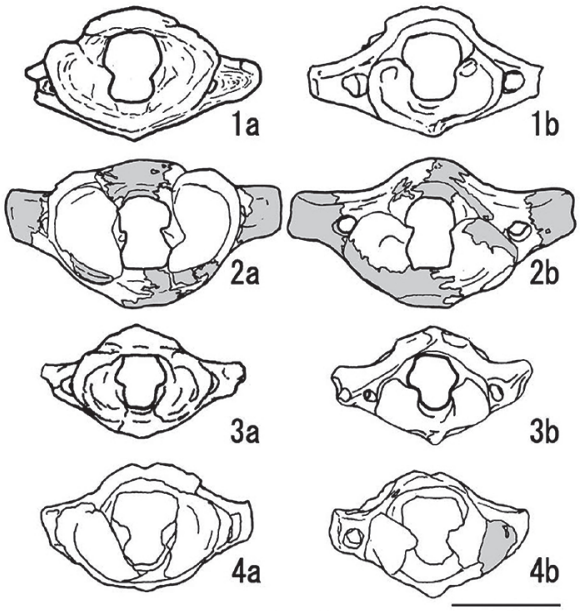

図 4.19　ナウマンゾウの環椎（北川ほか，2006b）
1. 瀬戸内海諸島（もろしま）諸島周辺産（MO560929-1117），2. 長野県野尻湖産（古脊椎動物グループ，1975 より作成），3. 東京都日本橋浜町産（日本橋ナウマンゾウ研究グループ，1981 より作成），4. 神奈川県横浜市川和町産（小泉ほか，1990 より作成）．a. 前面観，b. 後面観．スケールは 15 cm

1.6.1.2　胸椎および腰椎

亀井（1978b）は，北海道広尾郡忠類村（当時）から発見された 1 個体分の骨格に含まれていた椎骨を記載したが，これらの椎骨は変形が大きく不完全なものであった．Hasegawa（1972）は，瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされた標本の中で，後位胸椎について記載が行った．日本橋ナウマンゾウ研究グループ（1981）は，東京都中央区日本橋浜町から発見された標本の個々の椎骨の部位の同定や詳しい記載を行った．椎骨の形態的特徴は，この日本橋浜町産の標本（高橋，1982；高橋・沢村，1985）や長野県の野尻湖産の標本（野尻湖哺乳類グループ，1980，1987，1990，2016）の研究によって明らかになってきた．

間島（1987）は，これらの研究をまとめて「胸椎および腰椎では，全般に椎体はよく発達する，前位胸椎は相対的に幅広い椎体を持つ，中位胸椎は著しく後方に傾いた棘突起を持つ，後位胸椎および腰椎は薄い板状の棘突起を持ち，その後方への傾きは非常に弱いといえる」とした．

野尻湖産の胸椎を報告した野尻湖哺乳類グループ（1987）では，棘突起の形態を以下のようにまとめている．「第 3 から 4 胸椎で棘突起は最も発達し，その形態は太い棒状で，長さも棘突起中最も長く，後方への傾斜も強い．太さの傾向は，後位にむかって徐々に細くなっていき第 11 から第 13 胸椎ではついに棒状の形態からさらに後位の椎骨でみられるような左右から圧平された板状の形態への移行型を示す．長さは，第 3，4 胸椎で最も長く中位にむかって短くなる．後方への傾斜は第 8，9 胸椎で最も強い．第 14 から 17 胸椎では，板状で短く，後方への傾斜はほとんどみられなくなる．第 18 胸椎より後位では板状で短い形態を示し，弱く後方に傾く」．

また，同じく野尻湖哺乳類グループ（1987）は，前位，中位の胸椎の特徴を以下のように述べた．「①椎体，棘突起の発達が良い，②最前位胸椎において椎頭，椎窩の輪郭がアジアゾウでは亜四角形であるのに対し，ナウマンゾウではより円形に近い，③最前位胸椎では，前後とも肋骨窩がよく発達する，④アジアゾウと比べてナウマンゾウのほうが相対的により幅広い椎体をもつ，⑤中位胸椎では，棘突起が著しく後方に傾く」．

その後，野尻湖哺乳類グループ（2016）は，第 9 ～ 11 胸椎と同定された標本について「アジアゾウでは棘突起の前縁は鋭い稜とならずに粗面が発達する傾向が顕著であるのに対して，ナウマンゾウでは粗面はあまり発達せず，鋭い稜が発達する．棘突起後面の溝は，アジアゾウの方がより幅広く，溝の底に粗面が発達するのに対して，ナウマンゾウでは，溝は深く幅狭く，溝の底は平滑で粗面は発達しない．側面観では，アジアゾウでは棘突起の尖端が前方に向かって反り返るのに対し，ナウマンゾウでは棘突起の尖端が前方に向かって反り返ることはない」とした．

また，後位胸椎および腰椎の特徴については，野尻湖哺乳類グループ（1980）は以下のように述べた．「1）棘突起は長さに比べて前後幅が大きく，厚さは薄い．また，後方への傾きは非常に弱い．2）椎体はよく発達し，その椎頭と椎窩もよく発達する．3）後肋骨窩は，*L. africana* と同様に第 16 胸椎まで存在していた」．

野尻湖哺乳類グループ（1990）では，第 14 胸椎について，第 16 胸椎などに見られる「典型的な板状の棘突起と比較して，棒状の棘突起にみられる形質をより多くとどめている．棘突起の後方への傾きもより強い」とした．また，アジアゾウの第 14 胸椎の棘突起はより棒状であり，ナウマンゾウの第 14 胸椎の棘突起の形態は「アジアゾウでは第 16 胸椎以降の部位に見られる形態に相当する」とした．さらに，後肋骨窩については「ナウマンゾウでは第 16 胸椎までは，後肋骨窩の部分が最も側方に張り出した形態をとっている．これに対して，アジアゾウでは第 15 胸椎までが同様の形態を示し，第 16 胸椎からは椎頭の部分が側方へ張り出した形態をとる」とした．加えて，後位胸椎の椎体は，前・中位胸椎で見られた傾向と同様に，アジアゾウと比べ相対的に幅広いとした．

1.6.1.3　仙骨および尾椎

仙骨については，野尻湖哺乳類グループ（2018）

は野尻湖産の最後位仙椎（21N Ⅰ C4-13）を基に「現生アジアゾウの標本と比較すると，椎体は相対的に背腹に低く，椎孔は大きく左右にも背腹にも大きい傾向がある．少なくとも，椎体に関しては尾椎と同様にナウマンゾウの仙椎では相対的に背腹高が低いという特徴をもつ」とした．

尾椎については，高橋・野苅家（1980）は，神奈川県藤沢市天岳院下産の標本において 3 点の尾椎を記載し，第 2 尾椎としたものについて「椎体，椎孔，棘突起ともに，前後長の割に背腹高が低い」とした．また，野尻湖哺乳類グループ（2018）は，古脊椎動物グループ（1975）が野尻湖産の仙椎とした標本（5N Ⅰ A9-23）を尾椎として再同定する中で，「アジアゾウでは，椎体は相対的に背腹に高く全体としてつづみ状の形態をなす．ナウマンゾウでは相対的に背腹に低く左右に広い．尾方からみた椎孔の形態は，アジアゾウではより背腹に低くアーチ状である．横突起は，アジアゾウでは基部の前後長が椎体の前後長より短く，全体としては板状というよりもむしろ棒状である．一方，ナウマンゾウでは，横体（椎体か？：著者注）基部の前後長とほぼ等しく全体としては厚みのある板状で翼状に広がっている」とし，高橋・野苅家（1980）が指摘した特徴が確認できたとした．

1.6.2　肋骨

肋骨の特徴については，亀井（1978b），野尻湖哺乳類グループ（1980，1990），高橋・沢村（1985）などで述べられている．

亀井（1978b）は，北海道中川郡幕別町忠類晩成産の肋骨について，「右 7 ～ 10 番のものがよく保存されていて，末端部もそれほど扁平化せず，湾曲が著しい」とした．野尻湖哺乳類グループ（1980）は，長野県上水内郡信濃町の野尻湖産の標本に基づいて，「1）現生標本に比べ，軸湾曲，前湾曲が少ない．2）前方よりみた湾曲は，前位，中位においては，*E. maximus* が強く，後位においては，*L. africana* が強い．*P. naumanni* は，いずれの位置においても，ほぼ中程度の湾曲の強さを示す．3）前位の肋骨では，近位から遠位に向かって内外径は小さくなる．4）中位の肋骨では，近位外側面の発達がよく，中央部では，現生標本に比べ，内外径が大きい．前後径の変化は少なく，後位の肋骨でも同様と思われる」とした．高橋・沢村（1985）は，ナウマンゾウの肋骨の特徴として「現生種に比較してねじれが弱いことと，中位の肋骨においてその内外径が大きいこと」をあげ，さらに「ナウマンゾウは現生種に比較して，前後における湾曲の差が小さいことも特徴といえる．したがって，組み立てたナウマンゾウの胸部の横径も全体に比較的差の少ない形態となった」とした．

これらの見解に対して野尻湖哺乳類グループ（1990）は，第 10 次野尻湖湖底発掘で得られた 10 点の肋骨のうち，保存良好な 4 点について観察し，アジアゾウとの比較において野尻湖哺乳類グループ（1980）や高橋・沢村（1985）で示された肋骨の特徴をおおむね支持しながらも，前方からみた肋骨の湾曲は，逆の結果になったとした．こうした結果となった理由としては，比較したアジアゾウの個体が第 1 大臼歯と第 2 大臼歯を使用している若い雌の個体であり，体の大きさが小さいことに関係している可能性を指摘した．

1.7　体肢骨

1.7.1　肩甲骨

肩甲骨の特徴については，長谷川・蟹江（1971），亀井ほか（1971），古脊椎動物グループ（1975），亀井（1978b），高橋・野苅家（1980），日本橋ナウマンゾウ研究グループ（1981），長谷川ほか（1982），高橋・沢村（1985），野尻湖哺乳類グループ（1987），樽（1996）などで述べられている．

長谷川・蟹江（1971）は，神奈川県横須賀市大木根産の臼歯，肩甲骨，上腕骨を報告する中で，日本において最も完全なナウマンゾウの肩甲骨と上腕骨であること，肩甲骨の形態は *Palaeoloxodon antiquus italicus* によく一致するが，肩峰は現生のアフリカゾウに似る点もあるとした．また，肩甲骨，上腕骨とも，いずれも長さが短くなった傾向がみられるとし，生態と関連する可能性を示唆した．

Hasegawa（1972）は，瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされる肩甲骨について記載する中で，北海道中川郡幕別町忠類晩成産や横須賀市大木根産の標本なども検討し，ナウマンゾウの肩甲骨は *Palaeoloxodon antiquus italicus* やイギリスのアップナー（Upnor）産のアンティクースゾウに近いが，現生ではアフリカゾウよりもアジアゾウに似ているとした．

古脊椎動物グループ（1975）は，長野県上水内郡信濃町の野尻湖産の標本について「ナウマンゾウの肩甲骨は，アジアゾウのように三角形で，前縁と後縁のつくる角度が大きく，前縁と肩甲棘が平行する点で，アンチクゥスゾウと共通している（亀井ほか，1971）」また，「肩甲棘が棘上窩にたいして，直角以下の角度であることも特徴である」とした．

亀井（1978b）は，北海道中川郡幕別町忠類晩成産の肩甲骨について「全体の形は三角形であって，アフリカゾウの四角形のものとは大きく異なり，むしろアジアゾウのものに似る．しかしながら，ヒトの場合の内側縁と外側縁にあたるもののつくる角度が，忠類産ナウマンゾウの 88°は，アジアゾウの 75°にくらべてはるかに大きい．また，棘上窩上縁と肩甲棘とが平行に走ることはナウマンゾウの特徴であり，烏口突起や関節窩が大きく発達することなどとともにヨーロッパのアンチクウスゾウ（*Palaeoloxodon antiquus*）と共通な形質が認められる」とした．

高橋・野苅家（1980）は，神奈川県藤沢市天岳院下産の肩甲骨化石について，大木根産および忠類晩成産の肩甲骨と比較して，「残存する部分の輪郭が非常によく一致し，特に棘上窩前縁が直線状で，棘上窩の近位部と遠位部の前後幅の差が小さいことに，類似がみられる」とした．

高橋・沢村（1985）はアップナー産のアンティクースゾウ，アメリカマストドン，コウガゾウ，マンモスゾウなどと比較して，アンティクースゾウに最も類似した形態をしていたとした．

野尻湖哺乳類グループ（1987）は，他の地域から発見された保存良好な標本と野尻湖産の標本を比較し，類似点を以下のように述べた．「①内外方向からみた全体の輪郭は，三角形に近いが前縁はわずかに前方に膨らみ，背側縁は背側付近でわずかにくぼむ．②前縁は，肩甲棘の基部とほぼ平行しているが，肩甲切痕に近くで後方にまがる（原文のまま）．③肩甲棘は，背側では後方に，腹側では前方に傾く．外側からみた肩甲棘は，全体に後方に凸の弧をえがく．④肩甲結節はよく発達する．⑤関節窩と腹側縁のなす角度は 26 ～ 28 度である．⑥関節窩は長方形に近い．⑦背側縁と腹側縁のなす角度は 50 ～ 60 度程度である．⑧内側面の肩甲下筋の起始する部分は強く豊隆する」とした．

樽（1996）は，東京都昭島市の多摩川河床から産出したステゴドン属（*Stegodon*）の肩甲骨をナウマンゾウの肩甲骨と比較するなかで，ナウマンゾウの肩甲骨の特徴として，頭側縁が直線的，尾側縁が弧状，背側縁がくぼみ状，関節上結節がよく発達，関節窩が四角形，肩甲棘が弧状であることなどを図示した（図 4.20）．

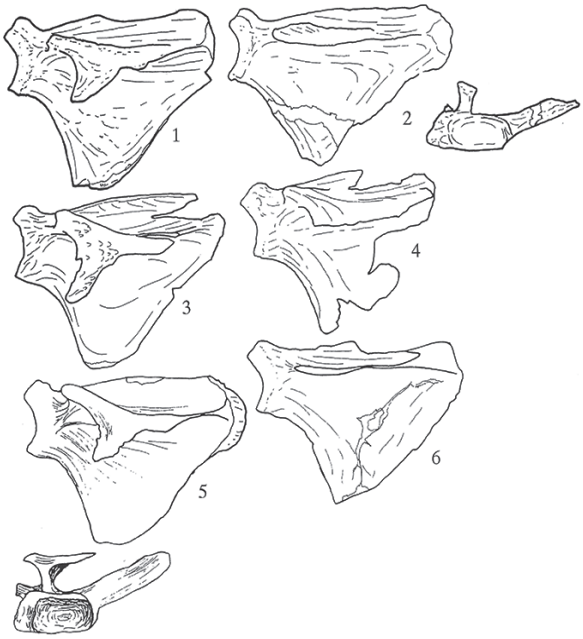

図 4.20　ナウマンゾウの肩甲骨（樽, 1996 の抜粋）
1. 東京都日本橋浜町産，2. 北海道忠類晩成産，3-4. 神奈川県藤沢市天岳院下産，5. 神奈川県横須賀市大木根産，6. 長野県野尻湖産．（腹側面の図 2 点は，原図の位置から移動および回転を行った）

1.7.2　上腕骨

上腕骨の特徴については，長谷川・蟹江（1971），亀井ほか（1971），亀井（1978b），Hasegawa，（1972），古脊椎動物グループ（1975），野尻湖哺乳類グループ（1987），小泉ほか（1990），樽（1996），北川（2008b）などで述べられている．

Hasegawa（1972）は，瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされる上腕骨を記載するなかで，神奈川県横須賀市大木根産の標本も検討し，形態的にはイギリスのアップナー（Upnor）産のアンティクースゾウのそれに近く，アジアゾウやアフリカゾウよりも短い．そして，三角筋粗面の下縁の位置はアジアゾウやアフリカゾウより下方にあるとした．

古脊椎動物グループ（1975）は，長野県上水内郡信濃町の野尻湖産の標本について「頑丈であり，三角筋粗面が広く平坦であるのが特徴である」とした．同じく野尻湖の標本をあつかった野尻湖哺乳類グループ（1987）は，骨体部のみが残存する右上腕骨について「アジアゾウとの最も大きな相違点は，ナウマンゾウのほうが骨体が前後に幅広く，前面近位にある平坦面と内側面のなす角度が急角度である」とした．野尻湖哺乳類グループ（1993）では，野尻湖哺乳類グループ（1987）で指摘した特徴を追認した上で，さらに「骨体から外側上窩に向かう稜がアジアゾウより急傾斜であることも観察された」としている．

小泉ほか（1990）は，神奈川県横浜市緑区川和町産の標本を報告するなかで「上腕骨の全体的プロポーションは *Mammut* 属・*Stegodon* 属川和標本と，*Palaeoloxodon* 属，*Elephas* 属・*Loxodonta* 属・*Mammuthus* 属の順に前者ほど太短い」とした．この文章はわかりづらい言い回しとなっているが，掲載されている図を見ると「*Mammut* 属と *Stegodon* 属」が最も太短く，ついで「*Palaeoloxodon* 属」，「*Elephas* 属・*Loxodonta* 属・*Mammuthus* 属」の順で前者ほど太短いということを記述したものと理解できる．さらに「川和標本に認められる，①大結節－三角筋粗面を結ぶ稜がよく発達すること，②内側上顆の最大突出部が高い位置にあること，③鈎突窩の最も窪む所が内側寄りで，④骨体内側面が外側に強く湾曲し，⑤全体的にがっしりしている点は，*Palaeloxodon* 属に共通してみられる」としたが，*Palaeoloxodon* 属の中で種を区別できるような特徴は認められないとした．

樽（1996）は，東京都昭島市の多摩川河床産のステゴドン属の肩甲骨をナウマンゾウの上腕骨と比較をするなかで，ナウマンゾウの上腕骨の特徴として，骨体は細く長い，骨体内側縁は弧状，三角筋稜の発達は良い，骨体と上腕骨滑車の角度は 90 度より狭い，外側顆上稜は非常に発達する，遠位関節面の内側部と外側部がほぼ同じ大きさ，大結節は上腕骨頭の前方に伸びることなどを図示した．

北川ほか（2006b）は，瀬戸内海の諸島（もろしま）諸島周辺産の上腕骨の形態を報告し，他の地域から発見されている標本との比較も行った（図 4.21）．その結果，北川（2008b）では，ナウマンゾウの上腕骨の特徴として，「頭側面観において，三角筋結節の強い発達，内側縁の強い湾曲，外側上顆・内側上顆が発達する点，外側面観において，前縁

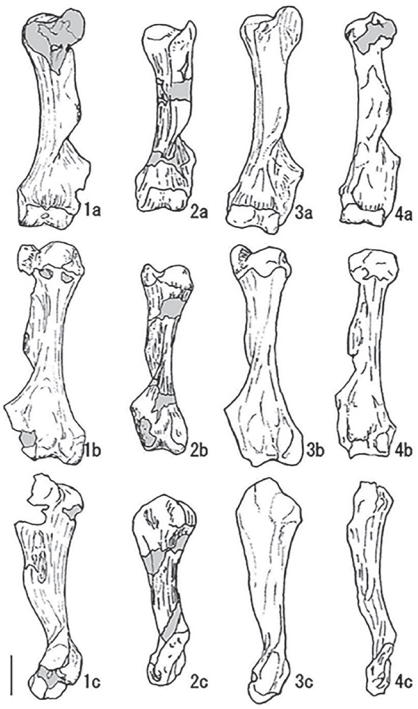

図 4.21　ナウマンゾウの上腕骨
（北川ほか，2006b）1. 瀬戸内海諸島（もろしま）諸島周辺産，
2. 横須賀市大木根産，3. 北海道忠類晩成産，
4. 神奈川県横浜市川和町産，
a. 前面観，b. 後面観，c. 外側面観．
スケールは 15 cm

が良く頭側に突出し，後縁が比較的強い頭側に凸の弧をえがく」点をあげた．また，雄では「三角筋の停止位置が，三角筋突出の最突出部の後面に付着し，上腕骨の近位面観において，上腕骨と上腕滑車のなす角度が，約 70°前後の角度を持って交わる」のに対して，雌では「三角筋突出の最突出部を覆うようにして付着し，上腕骨頭と上腕骨滑車のなす角度が，ほぼ垂直に交わる」として，上腕骨にみられる雌雄差について述べた．

1.7.3　尺骨

尺骨の特徴については，Hasegawa（1972），古脊椎動物グループ（1975），亀井（1978b），樽野（1980）などで述べられている．

Hasegawa（1972）は，瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされている標本を基に，近位内側面がアフリカゾウでは強くくぼみ，溝を形成するが，ナウマンゾウでは平坦でわずかしかくぼまないことや，近位端の大きさが短いことを指摘し，このことがナウマンゾウの特徴となる可能性を指摘した．亀井（1978b）は，北海道中川郡幕別町忠類晩成産の標本を基に「肘頭は前後に短く，滑車切痕は深いことが特徴」とした．古脊椎動物グループ（1975）は，長野県上水内郡信濃町の野尻湖産の標本を基に「塊状で太く，内側面に顕著な粗面が発達する」とした．

樽野（1980）は大阪市東成区神路町 1 丁目産の尺骨について「*E. maximus* あるいは *M. primigenius* で見られるような，尺骨体前外側に外側鉤状突起から遠位へ続く稜がごく近位部以外で未発達である」とし，「尺骨体水平断面は，上記 2 種のそれと比較して，前外側－後内側に扁平である」とした．このことから亀井（1978b）が，忠類晩成産のナウマンゾウの尺骨は , 地層中での変型により扁平になったとしたことについて「忠類標本も変型前から，扁平な尺骨体をもっていたと見られる」とした．

1.7.4　橈骨

橈骨の特徴については，亀井・小野寺（1973），古脊椎動物グループ（1975），亀井（1978b），野尻湖哺乳類グループ（1987，2016）などで述べられている．

亀井・小野寺（1973）は，長野県上水内郡信濃町の野尻湖産の標本の観察から「とくに橈骨の大きいことが特徴的であった」とした．

古脊椎動物グループ（1975）は，同じく野尻湖産の標本に基づいて「長く太く頑丈なのが特徴である．形態はアンチクゥスゾウのものによく類似する．アジアゾウのものよりは，いちじるしく長く太いが，ウプノールのアンチクゥスゾウよりは，はるかに細く短い」とした．また，同じく野尻湖産の標本を扱った野尻湖哺乳類グループ（1987）は，「アジアゾウと比較すると，近位関節面はナウマンゾウのほうが太く，骨体にみられる稜もするどい．特に，後面を近遠位方向に走る稜がよく発達する．この稜によって，後面は，後内側面と後外側面に分けられるが，この両面のなす角度はナウマンゾウのほうが急角度である」とした．こうしたナウマンゾウの橈骨が，アジアゾウに比較して太く長い形態を持つことや骨間縁が発達する傾向は，野尻湖哺乳類グループ（2016）でも追認された．

亀井（1978b）は北海道中川郡幕別町忠類晩成産の標本を基に「アジアゾウのものと比較し，橈骨頭関節面が卵形でなくて楕円形であり，近位端が太く，遠位端も太いことが特徴である」としている．

1.7.5　手骨（手根骨，中手骨，指骨）

手骨の特徴については，亀井ほか（1971），古脊椎動物グループ（1975），樽野（1980），野尻湖哺乳類グループ（1980，1987）などで述べられている．

月状骨について，古脊椎動物グループ（1975）は，長野県上水内郡信濃町の野尻湖産の標本を基に「ナウマンゾウの月状骨は比較的大きく，形態はアンチクゥスゾウのものによく類似している」とした．同じく野尻湖産の標本を扱った野尻湖哺乳類グループ（1980）は，三角骨については「*L. anficana* と比較すると，有鉤骨関節面がより大きい．外側にのびる面は広く，傾斜が大きい．前部

は幅が広い」とした．小菱形骨は「*L. africana* に比べて全体的に大きい．とくに有頭骨関節面は広く，前部の関節面の腹側の小面はより小さく，三角形である．*P. antiquus* と比べて舟状骨関節面が広く，最大幅の位置がより前にある．外側面は全体として長方形で，上面と下面がほぼ平行である．関節面の占める割合はより広い」とした．また有頭骨については「*L. africana* と比較するとより大型で，左右幅・高さの割に前後に長い．第 2 中手骨関節面より第 3 中手骨関節面の方がはるかに広く，後側の結節がより発達する．小菱形骨関節面の後部がより大きい．*P. antiquus* に比べるとより前後に長く，第 2 中手骨関節面が前後に長くのびる．*E. maximus* に比べると，全体として横幅に比べ前後に長い．また，後部の結節の発達がよい．月状骨関節面は後方の隆起がより強く，横幅に比べ前後に長い．小菱形骨関節面は，*E. maximus* が連続した 1 つの面をつくるのに比べ，前・後の 2 面に分かれる．第 2 中手骨関節面はより広い」とした．有鈎骨は「*L. africana* と比較すると，より大型で前後に長い．高さの割に三角骨，中手骨との関節面は広い．有頭骨との関節面はより狭長である．*E. maximus* と比較すると，高さはより高く，前後長はより短い．三角骨関節面はより広く，とくに外側への伸びが著しい．外側への傾きは強いが，後部の隆起はより弱い．有頭骨関節面はより幅広い．中手骨関節面もより広い．第 3 中手骨関節面と第 4 中手骨関節面とのなす角は *E. maximus* より大きく，*E. maximus* の関節の方がより確かに組あっているといえる」とした．

さらに野尻湖哺乳類グループ（1980）は，野尻湖産の同一個体とされる遠位の手根骨 3 点を関節状態で現生種と比較し「*L. africana* に比べて前後に長く，幅は広いが高さはあまり変わらない．*E. maximus* に比べ，より前後に長く，高い．関節面は広いが，背側の凹凸は少ない．関節面の前傾は強い．また，後方への傾斜もより強く，背側面のつくる弧の曲率が大きい」としたうえで，「全体の大きさとこれらの事実を合わせると，背丈のわりに足が太く，大きな体重を支えるのに適応していた」として，ナウマンゾウの体格の特徴の意味について考察した．

野尻湖哺乳類グループ（1987）では，野尻湖から追加して発見された同一個体の手根骨や第 4 中手骨を，先に報告した遠位の手根骨 3 点に関節させて「ナウマンゾウはアジアゾウやアフリカゾウに比較して，高さの割には前後および内外方向に幅広く，全体として現生種より扁平な外観を呈する．遠位 4 手根骨の前面がなす曲面の形態は，現生種に比較して湾曲がゆるやかである．手根中央関節面は現生種に比較してよく発達し，その形態も現生種では近位に向かって強い凸の湾曲を描くのに比べ，それより緩やかである」とした．また，個々の骨の特徴として「月状骨がその前面で外に大きく広がり，有頭骨とだけでなく，小菱形骨の外側半とも関節すること，大菱形骨は現生種に比較して，内側に開いており，第 1 中手骨以遠の付き方に特徴があることを示していること，有頭骨は前後長の割に内外幅が小さく，後方の結節がよく発達すること，第 4 中手骨はアジアゾウに比較して，高さの割に幅広いことなどが判明した」とした（図 4.22）．

樽野（1980）は，大阪市阿倍野区阿倍野筋 1 丁目産の有鈎骨について「各計測値の相対的大きさを *Elephas maximus* と比較すると，幅と後角高が大きい．そのため前角高 / 後角高の値が小さく，水平面に置くと，近位関節面がより前へ傾くことになる．*Mammuthus primigenius* と比較すると，

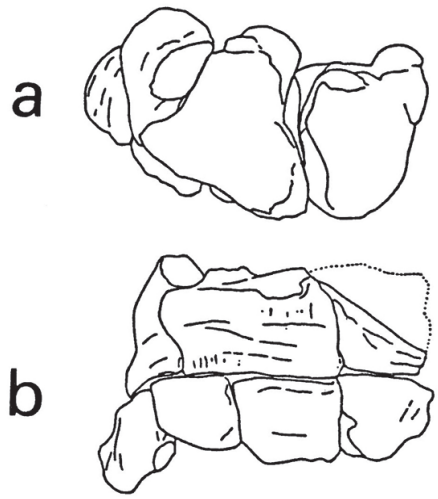

図 4.22　長野県野尻湖産ナウマンゾウの手根骨
（間島，1987）
a. 背側面，b. 頭側面

巾・前角高・後角高すべてやや大きい．*Loxodonta africana* と比較すると，巾・前角高・後角高すべてやや小さく，長さが大である．野尻湖産 *P. naumanni* と比較すると，巾が狭く，前角高は高いが，後角高は低い．結局，本標本は計測値のみの比較においては，*L. africana* に最も近い外型をもっていると言える．しかし，本標本の前角高が高いことを除くと，野尻湖産 *P. naumanni* とも，長さが小さいことを除くと *M. primigenius* とも類似している．*E. maximus* とはかなり異った形態を示す」とした．また，「有鈎骨の三角骨との関節面は，*E. maximus* では外側に発達せず巾が狭いのに対し，本標本では野尻湖標本と同様，巾が広い．第３～第５中手骨との関節面の曲率は，*E. maximus* のものよりやや大きい」とした．そしてこのことは，「前角高と後角高との差が大きくなると，中手骨の傾きが大きくなり，前足の接地面積が大きくなると考えられる．野尻湖標本は本標本に比較して，大型であるだけでなく，相対的に巾が広く，前角高 / 後角高の値も小さいので，前足のより広い接地面積を得るのに効果的な形態と言える」とした．

1.7.6　寛骨

寛骨の特徴については，Hasegawa（1972），亀井（1978b），樽野（1988）などで述べられている．

Hasegawa（1972）は，瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされる標本を基に，腸骨窩は大きく深いが、この外側の面は *L.africana* に比べてやや高く，丸みを帯びているとした．亀井（1978b）は，北海道中川郡幕別町忠類晩成産の標本を基に「全体として，アジアゾウおよびアフリカゾウよりも大きく，横にはり出していることが特徴であるが，アンチクウスゾウでも同様である」とした．樽野（1988）は備讃瀬戸産の寛骨を記載する中で「長鼻類の他の種では，腸骨稜の前面観は，背外側へややふくらむ曲線をえがく場合が多い」とし，観察した寛骨に見られた前面観において極めて直線的な腸骨稜は，ナウマンゾウの特徴である可能性が高いとした．

1.7.7　大腿骨

大腿骨の特徴については，Hasegawa（1972），Kamei and Taruno（1973），古脊椎動物グループ（1975），亀井（1978b），野尻湖哺乳類グループ（1980），高橋・沢村（1985）などで述べられている（図 4.23）．

Hasegawa（1972）は，瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされる標本を基に，ナウマンゾウの大腿骨体は，アフリカゾウのそれと同じくらい大きいが，長さは短いこと，ナウマンゾウでは骨体の稜は中央部に位置しているが，アフリカゾウでは下端からおおよそ 1/3 のところにあるとし，この点はアジアゾウに類似しているとした．一方，遠位端の関節はアフリカゾウより大きく，アジアゾウよりも小さいとし，骨体の最も薄い部分は，小殿筋の付く場所より下であるとした．また，大腿骨頭と骨体をつなぐ頸部が長いことも指摘した．

Kamei and Taruno（1973）は，長野県上水内郡信濃町の野尻湖産の標本を基に，骨体が前後に薄いことを述べたが，同じ標本を扱った古脊椎動物グループ（1975）は，「現生のアジアゾウとアフリカゾウのものにくらべて，ねじれが弱い」ことを指摘した．また，野尻湖哺乳類グループ（1980）は，野尻湖産の大腿骨に共通にして見られる特徴として「大転子の外側と前面との境が明

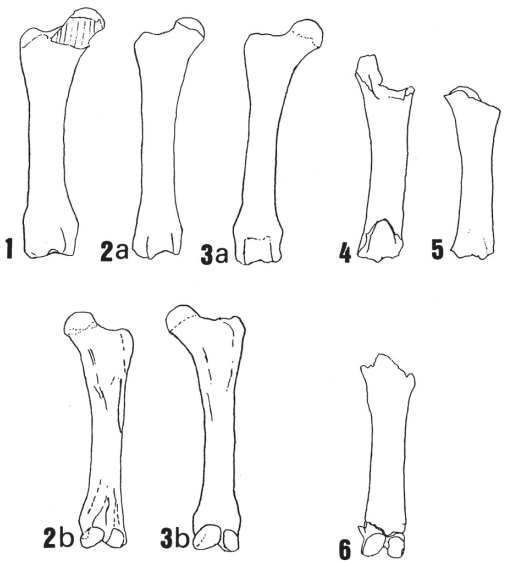

図 4.23　ナウマンゾウの大腿骨（間島，1987）
1. 瀬戸内海産（真屋コレクション），2. 北海道忠類晩成産，3. 東京都日本橋浜町産，4-6. 長野県野尻湖産．a. 前面，b. 後面

瞭な稜となり，外側面がはっきりした平面となる．現生の *L. africana* や *E. maximus* でも平面をなすが，いずれも *P. naumanni* より弱い．骨体の外側面が外側縁に移行する点の隆起は中央より近位にあるが，*L. africana* ではさらに近位にある．骨体の近位内側には隆起がみられ，とくに 6NT10-18 で顕著である．現生種においても隆起または粗面があり，*E. maximus* で最も強い」とした．

高橋・沢村（1985）は，東京都中央区日本橋浜町産の標本を基に「大腿骨の形態や筋の付着面を観察するとアジアゾウに比較して大腿骨体が遠位に向かってやや内側に傾くと同時にわずかに内旋していたことがわかる」とした．

1.7.8　膝蓋骨

膝蓋骨は，野尻湖哺乳類グループ（1980）や日本橋ナウマンゾウ研究グループ（1981），稲田（1989）などで報告されているが，特徴については特に述べられていない．

1.7.9　脛骨

脛骨の特徴については，Hasegawa（1972），高橋・沢村（1985），野尻湖哺乳類グループ（2016）などで述べられている（図 4.24）．

Hasegawa（1972）は，瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされる脛骨を記載する中で，ナウマンゾウはアンティクースゾウ，アフリカゾウ，アジアゾウ，マンモスゾウに比較して，より丸みを帯び，ずんぐりしていて，短いとした．高橋・沢村（1985）は，東京都中央区日本橋浜町産の標本を基に，骨体のねじれはアジアゾウと差がみられないとし，大腿骨の項で述べたように大腿骨が内旋する傾向と合わせると，脛骨は生体時にはアジアゾウより内旋した位置にあったと推定した．

野尻湖哺乳類グループ（2016）は，それまでに長野県上水内郡信濃町の野尻湖から発掘されていた 11 点の脛骨のうち，保存良好な 3 点を現生標本および他の地域の標本と比較した．その結果，「アジアゾウ（NMRM029）と比較して，①全長が短い傾向にあり，②骨体の幅が広い．③前面では，骨体中央部の前縁を中心とする断面形が，アジアゾウのように半円形を示さず，三角形となる．④後面では，アジアゾウのように遠位中央部の隆起が発達せず，比較的平坦である」という特徴を指摘した．そのうえで，「ナウマンゾウの特徴とされてきた，後面の近位で中央部がくぼみ，両縁が高く，特に内側の縁が鋭い稜となる形質（高橋・野苅家，1980；日本橋ナウマンゾウ研究グループ，1981；樽野，1988）は，アジアゾウも同様に観察されることから，今後改めて検討する必要があろう」とした．

1.7.10　腓骨

腓骨の特徴については，亀井（1978b），野尻湖哺乳類グループ（1980），樽野（1980）などで述べられている（図 4.25）．

亀井（1978b）は，北海道中川郡幕別町忠類晩成産の腓骨を記載する中で，同年齢のアジアゾウ（雌）に比べて長く，かつ太いのが特徴であるとした．ただし，忠類晩成産の標本の年齢について

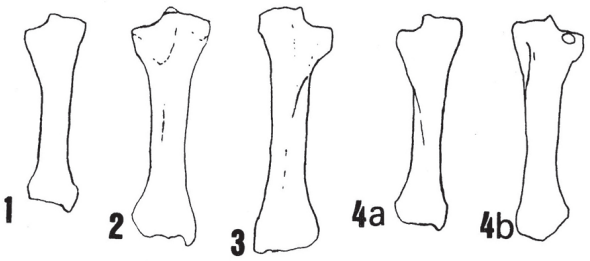

図 4.24　ナウマンゾウの脛骨（間島，1987）
1-2. 瀬戸内海産（高尾コレクション），3. 東京都日本橋浜町産，4. 長野県野尻湖産．
a. 前面，b. 後面

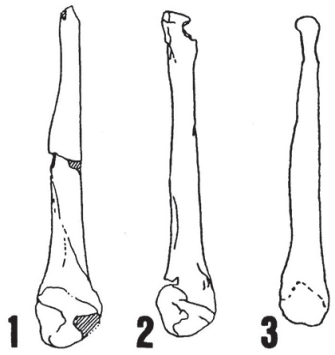

図 4.25　ナウマンゾウの腓骨（間島，1987）
1. 大阪市阿倍野区産，2. 長野県野尻湖産，
3. 北海道忠類晩成産

は，高橋ほか（2008）によりより亀井（1978b）が推定した年齢よりも実際には老齢な個体であることが報告されている．

野尻湖哺乳類グループ（1980）は，長野県上水内郡信濃町の野尻湖産の標本を基に「*E. maximus* および *L. africana* に比べて，この標本は腓骨頭関節面の傾斜が急である．また，腓骨体は前後に長く，その遠位前面には平面がみられる．外果関節面の凹みはより深い」とした．

樽野（1980）は，大阪府大阪市中央区森ノ宮産の標本を記載する中で，亀井（1978b）や野尻湖哺乳類グループ（1980）の示した特徴を認めたうえで，さらに「腓骨体前縁は，全長のほぼ中央付近で，稜となって強く前方に突出し，そこから遠位の腓骨体前後長が特に大きくなっている．そのため腓骨体前縁は側面観で，ゆるく S 字状に屈曲する．前縁が屈曲するあたりよりやや遠位の内側に，前縁から分れて遠位後方へ向う骨間縁が認められ，前縁との間は，やや粗い平面となり，やや内前方を向いている．つまり前方に向う，大きな節肉付着面を持っている．骨間縁は，やや遠位後方へ向い，三角形の粗面に連続している．この粗面は，脛骨の腓骨切痕に対応する面であり，その後縁は非常に鋭い稜となっている．保存されている最近位部では，腓骨体の断面は，ほぼ四角形である」と記載している．

1.7.11　足骨（足根骨，中足骨，指骨）

足骨の特徴については，Hasegawa（1972），亀井（1978b），高橋・沢村（1985）などで述べられている．

Hasegawa（1972）は瀬戸内海の釈迦ヶ鼻沖産とされる踵骨に基づいて，アンティクースゾウ，マンモスゾウ，アフリカゾウと比較して，ナウマンゾウでは，距骨滑車の外側面にある腓骨との関節面の上縁が載距突起の上縁より低いとした．また，外側面観では載距突起の上縁が強く湾曲しており，アンティクースゾウよりもマンモスゾウやアフリカゾウに似ており，特にアフリカゾウにより似ているとした．ナウマンゾウの踵骨隆起の下部は，立方骨の関節面の下に突き出すが，この点はアジアゾウよりアフリカゾウに類似しているとした．立方骨のための関節面と踵骨隆起の間の部分は，アンティクースゾウでは深い溝になっているが，ナウマンゾウではそのようになっていないとしている．

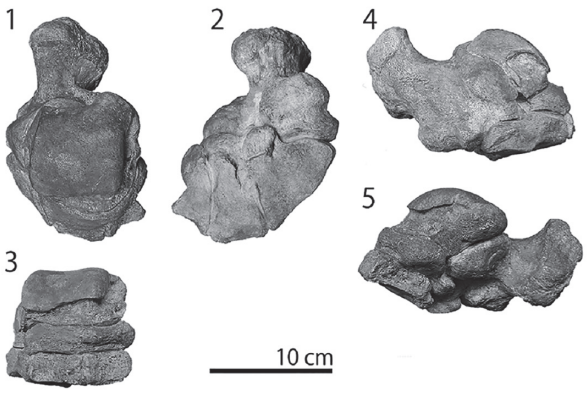

図 4.26　東京都日本橋浜町産の足根骨
（関節させたレプリカ）
1. 背側面，2. 腹側面，3. 頭側面，4. 外側面，
5. 内側面

東京都中央区日本橋浜町産の標本は，右後肢の足根骨がそろった標本であるが，それを観察した高橋・沢村（1985）は，足根骨を関節させてアジアゾウと比較すると，相対的に前後長が長く，この傾向は野尻湖哺乳類グループ（1980）で述べられた手根骨の傾向と一致しているとした（図 4.26）．

2．復元

2.1　骨格復元

全身骨格が復元されたナウマンゾウ標本には，以下の 4 標本がある（佐藤，1990；高橋，1991c；図 4.27）．

発見年が最も早いのは，1966 年に千葉県印旛郡印旛村瀬戸（当時）から発見され，国立科学博物館（当時）の長谷川善和によって 1968 年に復元された印旛沼標本である（Hasegawa，1972）．第 1 大臼歯を使用している段階で，歯槽中には未使用の第 2 大臼歯が存在していた（Hsegawa，1972）．間島（1997）は，その年齢を 12 ～ 14 才としている．復元には，左切歯，上顎歯，下顎骨，

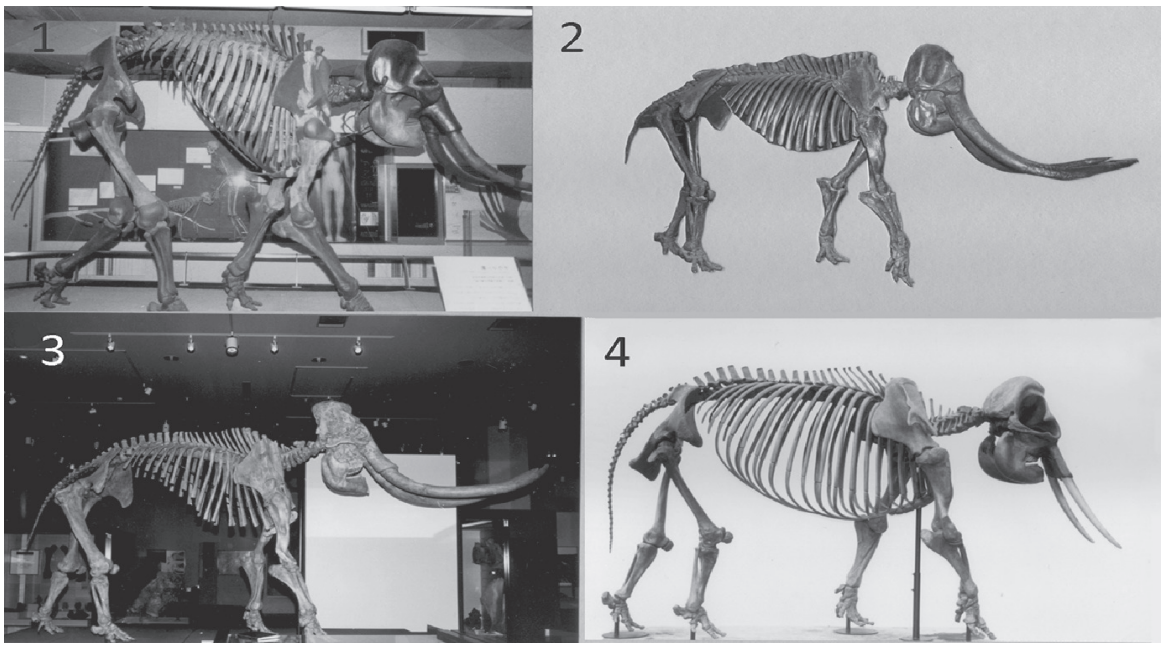

図 4.27　ナウマンゾウの骨格復元

1. 千葉県印西市瀬戸産（国立科学博物館）
2. 北海道中川郡幕別町忠類晩成産（北海道博物館）
3. 神奈川県藤沢市渡内天岳院下産（千葉県立中央博物館）
4. 東京都中央区日本橋浜町産（八王子市教育委員会）

左右肩甲骨，上腕骨，寛骨，大腿骨，約半数の椎骨，ほぼ完全な肋骨を使用したとしており，欠損していた部位は，瀬戸内海産の高尾コレクションなど他の地域から産出した標本も使用したとしている（Hasegawa，1972，Plate 22 Fig. 1 の説明）．復元された肩高は，2.2 m である（亀井，1978b）．

犬塚（1999）は，長谷川がナウマンゾウが属するパレオロクソドン属が，ロクソドンタ亜科に含まれると考えていたことから，復元のモデルには現生のアフリカゾウが使用され，肩と腰の 2 か所が高くなったとしている．脊柱の湾曲が強く，頭蓋の位置が低いのも特徴である．

2 番目は 1969 年に北海道広尾郡忠類村字晩生（当時）から発見され，1971 年に京都大学の亀井節夫によって復元された忠類標本である（亀井，1978b）．使用されていた臼歯が第 2 大臼歯と同定されていたことから，Sikes（1971）で見積ると 24 才，Laws（1966）で見積もると 28 才とされた（亀井，1978b）．間島（1997）は同様に 22 ～ 23 才とした．高橋ほか（2008）は，第 2 大臼歯とされていた臼歯を第 3 大臼歯に再同定し，その年齢を 50 歳前後した．産出した骨格は，地層中で扁平に変形している．四肢骨は多くの部位が産出していたが，頭蓋や椎骨については欠損する部位が多かった．このため，復元にあたっては，頭蓋は千葉県成田市猿山産，下顎骨は静岡県浜松市佐浜産，椎骨は印旛沼産や瀬戸内海産の標本を参考にした（亀井・犬塚，1973，亀井，1978b）．復元を行った亀井は，ナウマンゾウがエレファス属に近縁であると考えていたことから，現生のアジアゾウをモデルとした．その結果，脊柱の湾曲は中央部の一か所が高い形となった（高橋，1991c；犬塚，1999）．肩高については，第 3 胸椎の棘突起背側端までの高さは 2.4 m，肩甲骨の背側縁までの高さは 2 .15 m である（亀井，1978b）．性別は，切歯が太く長いことから，雄と推定されている（亀井・犬塚，1973；亀井，1978b, 犬塚, 1999）．全体としては，アンティクースゾウに類似するが，切歯が長く，湾曲し，上腕骨が頑丈で，中型の大きさであるとされた（亀井・犬塚，1973）．

3 番目は 1975 年に神奈川県藤沢市渡内天岳院

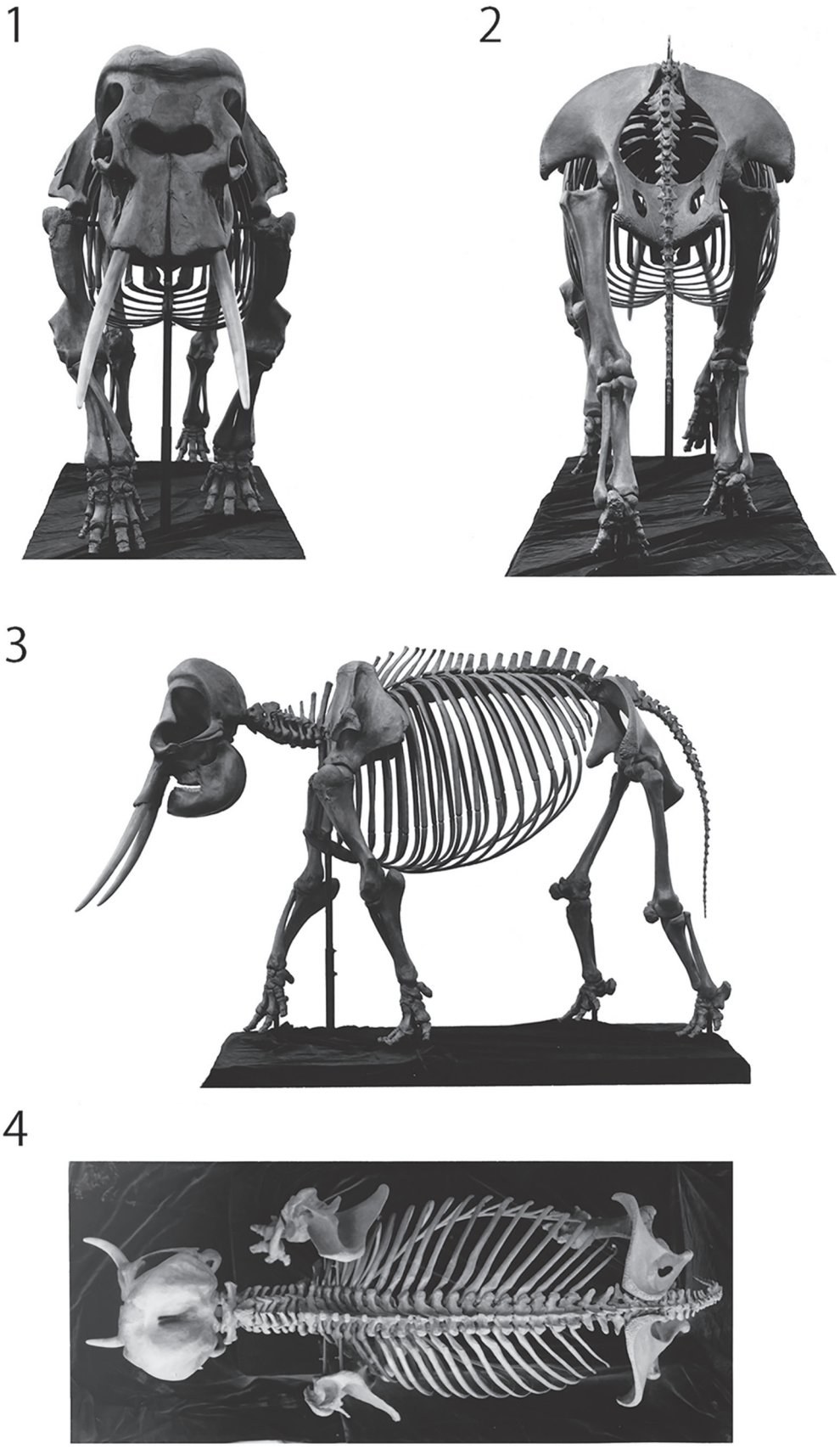

図 4.28　東京都中央区日本橋浜町産標本の骨格復元（八王子市教育委員会所蔵）
1. 正面，2. 後面，3. 側面，4. 背面

下で発見された天岳院下標本である（高橋・野苅家，1980；長谷川ほか，1982）．横浜国立大学（当時）の長谷川善和によって 1988 年に復元された．頭蓋には猿山産の標本が，下顎骨には東京都渋谷区新宮前産の標本が使用されている（高橋，1991c）．肩高は 2.7 m あり，ナウマンゾウの全身骨格復元の中では最大である（高橋，1991c）．

4 番目は 1976 年に東京都中央区日本橋浜町の地下鉄工事現場で発見された日本橋浜町標本である．当時日本歯科大学に勤務していた筆者と鶴見大学の沢村 寛によって，現生種をモデルにするのではなく，できる限り個々の標本の組み合わせに忠実に復元した（高橋・沢村，1985；図 4.28）．

復元に使用した頭蓋には，よく咬耗した第 3 大臼歯が植立しており，間島（1997）はその年齢を 56 才前後としている．この組立標本は，同一場所から発見されたほぼ同じ大きさの 2 個体の頭蓋と体軸・体肢骨を使って復元されており，頭蓋と体の各部の大きさのバランスを観察するのに適している．また，復元に使用された右側の寛骨臼から中足骨までは，関節する 1 個体に属するものであるほか，椎骨も多く残存していたことから，脊柱の復元もこれまで復元された個体の中で最も正確な形態を再現していると考えられる．その棘突起の尖端を連ねた背中の湾曲は，肩と腰の 2 か所が高い形となった．肩高は 1.87 m で，切歯や頭蓋の形態から雌と推定されている（高橋・沢村，1985；犬塚・沢村，1985）．

これらとは別に，長野県上水内郡信濃町の野尻湖湖畔で発掘された標本からも，不完全であるが，同一個体として推定された標本などを使用して 1984 年に体の左半分が復元された（近藤，2006）．後述するように，大腿骨から肩高が 2.75 m と推定されている．

ナウマンゾウの全体的な形態については，古脊椎動物グループ（1975）は「強く湾曲してねじれた長い牙をもち，頭は大きく，顎はよく発達し，四肢は太く，とくにラクダのように前肢がよく発達し，からだの前部が後部よりも高かった．からだの大きさも，アンチクゥスゾウのように，体高が 4 m もある巨大なものではなく，2.2 ～ 2.7 m の中型のゾウであった」とした．このことは，亀井・小野寺（1973）においても「前肢の方が後肢より発達している傾向がある」としている．

野尻湖哺乳類グループ（1987）は「体肢に関しては，高橋・沢村（1985）によれば上腕骨の強大な三角筋稜や脛骨の屈筋群起始部の発達，太い腓骨などは，四肢の活発な運動を想像させ，また末端部は現生種に比較して短く，幅広い形をしているとされている．今回の検討でも，手根骨および中手骨は現生種に比較して，太くて頑丈な構造をしており，大きな体重を支えるのに適応していたとする野尻湖哺乳類グループ（1980）の見解をより一層強く支持する結果を得た．このことは，前位胸椎部の大きな力に対する形態適応とよく一致した形態と考えられる」とした．

ナウマンゾウの肩高については，前述した値のほか，野尻湖哺乳類グループ（1980）による推定値がある．これは，野尻湖産の最大の大腿骨（6NT10-18）を用いたもので，2,750 ± 200 mm という値が報告されている．

一方，間島（1997）は，野尻湖産のナウマンゾウの肩高を大腿骨長から推定するために，まず野尻湖産の 3 点の大腿骨の全長（y；単位 mm）と骨体中央幅（x；単位 mm）の推定を行った．この推定のために，瀬戸内海産 4 点（Hasegawa, 1972），忠類晩成産（亀井，1978b），日本橋浜町産（日本橋ナウマンゾウ研究グループ，1981）の 6 標本の計測値を使い，これらの回帰直線を求め，y=4.227x+409.13（相関係数 r=0.96）という式を得た．次に野尻湖哺乳類グループ（1980）で示されている各種のゾウの大腿骨全長（X；単位 mm）と肩高の値（Y；単位 mm）を基に再び回帰直線を求め Y=2.256X+327.29（r=0.99）という式を得た．これに野尻湖産 3 点の推定した大腿骨の全長を挿入し，肩高 2,518 ～ 2,671 mm という値を得た．雌と推定され，明らかに小型の日本橋浜町産の標本を除くと，忠類晩成産の標本や瀬戸内海産の 4 標本の平均値は 2,595 mm であることから，野尻湖産の標本はナウマンゾウの中では大型であるとし，また，この結果は臼歯の計測値の結果とも調和的でもあるとした（間

島，1997）．さらに，生体における肩高は，骨格で測定した高さに 6.33% を加えたものに等しい（Osborn，1942）とされていることから，野尻湖産のナウマンゾウの生体におけ肩高は，2.7 ～ 2.8 m と推定された．こうしたことから，間島（1997）は，ナウマンゾウの生体における肩高は，雌では 2 m 前後，雄では 2.4 ～ 2.8 m であり，小型～中型の象であったと推定した（間島，1997）．

復元された全身骨格や個々の骨の形態から，ナウマンゾウの体の特徴は以下のようにまとめることができる．

切歯は，最大で 2.4 m（弧長）の長さのものが見られるが，各地から発見されている長い切歯とされているものは 2.2 ～ 2.4 m 程度である．これらは直径も太く，湾曲やねじれが比較的強いことから，雄の切歯と考えられている．一方，雌と推定される切歯は，長さが 1 m 程度であり，直径は細く，直線的である（犬塚，1977c；野尻湖哺乳類グループ，1987）．

椎骨の棘突起の背側端を連ねた曲線の形から推定される背中の形は，肩の部分が最も高く，次いで腰の部分が高い形である（高橋・沢村，1985）．胸郭の横径は，近位と遠位であまり差がなく（高橋・沢村，1985），太い胴体であった．四肢骨は現生種と比較すると全般的に長さの割に太く，上腕骨の強大な三角筋稜や脛骨の屈筋群起始部の発達，太い腓骨などの特徴は，四肢骨の活発な運動を想像させる（高橋・沢村，1985；高橋，1991c）．前肢と後肢の長さの比率は，現生種などと変わりはない（高橋・沢村，1985；間島，1997）．日本橋浜町産の標本で観察されたように，後肢はアジアゾウに比較して大腿骨が遠位に向かってやや内側をむくと同時にわずかに内旋している．一方，脛骨はアジアゾウと比較して，ねじれに差がないことから，生体時には脛骨はアジアゾウより内旋していた（高橋・沢村，1985）．四肢骨の末端部は，現生ゾウに比較して短く，幅広い形をしていた（高橋・沢村，1985）．

2.2　生体復元

生体復元の歴史は，犬塚（2000）によって復元図を基にまとめられている．ナウマンゾウの復元図を最初に公表したのは直良（1944）であるとされている（犬塚，2000；近藤 2006）．当時は，まとまった頭蓋や体の骨は未報告であり，切歯は真っすぐで大きく，脊柱の湾曲はアジアゾウのように山形に描かれている．直良（1944）は「象は熱帯性のものだから体に毛をもっていない」とした．その後，亀井（1967），鹿間・尾崎（1974），井尻・金子（1976），八杉・浜田（1976），井尻（1977），犬塚（1983），稲田（1988），井尻・犬塚（1989）などによって復元図が描かれた．このうち，鹿間・尾崎（1974）は「アフリカゾウのように耳が大きかったのか，また毛があったのかはたしかでない」とした．井尻（1977）は「当時の地質時代（3 万 5 千年～ 2 万年前）と古気候（第四紀氷河時代）からみて，おそらく全身がヒグマ程度の毛でおおわれていた」とした．

古脊椎動物グループ（1975）は「野尻湖のナウマンゾウは，寒冷気候に適応して，からだは比較的に大きく，耳介や鼻の尖端は小さく，体表は体毛によっておおわれ，皮下脂肪も厚かった，と思われる」とした．

古脊椎動物グループ（1975）は「体重は成獣で 4 ～ 5 トンはあったであろう」としたが，これは厳密な推定ではなく，おそらく，ナウマンゾウの大きさを基に，現生ゾウから推定したものと思われる．

間島（2005）は，上腕骨や大腿骨の骨幹円周長から算出する方法（Roth, 1990）と生体縮尺模型を使って求める方法（Alexander, 1989）から，ナウマンゾウの体重の推定を試みた．骨幹の円周長から算出する方法では，上腕骨 2 点，大腿骨 3 点を使用し，4.9 ～ 7.4 t（平均 6.6 t）という結果を得た．一方，縮尺模型を使って求める方法では，市販されているナウマンゾウの 1/35 模型を使用し，雄の成獣で 4.3 ～ 5.0 t（体の密度を 1.0 g/㎤ とした場合）という値を得た．両者の値の違いについて，間島（2005）は，骨幹の円周長から算出する方法は，そもそも恐竜の体重を求めるために作られた式を利用しているために，体重の割に太い上腕骨や大腿骨を持つゾウ類にこの式を適用

すると大きな値がでる（Alexander，1989）ことを述べている．加えて，ナウマンゾウはアフリカゾウより相対的に太い四肢骨を持っていることから，さらに大きな値がでることが予想され，この方法を用いて得た値は大きすぎるとし，結局，生体縮尺模型法を使った値の方が実際の値に近いと結論した．

【ナウマンゾウ全身骨格復元のある施設】
（　）内は復元の基になった標本
北海道博物館（忠類標本）
忠類ナウマン象記念館（忠類標本）
東北町歴史民俗資料館
（忠類標本＋日本橋浜町標本）
秋田県立博物館（忠類標本）
スリーエム仙台市科学館（忠類標本）
ミュージアムパーク茨城県自然史博物館
（印旛沼標本）
常総市地域交流センター
（忠類標本＋日本橋浜町標本）
栃木県立博物館（忠類標本）
葛生化石館（日本橋浜町標本）
千葉県立房総風土記の丘資料館（印旛沼標本）
千葉県立中央博物館（天岳院下標本）
横須賀市自然・人文博物館（印旛沼標本）
神奈川県立生命の星・地球博物館（天岳院下標本）
新潟県立自然科学館（忠類標本）
柏崎市立博物館（忠類標本＋日本橋浜町標本）
富山市科学博物館（忠類標本）
野尻湖ナウマンゾウ博物館（野尻湖標本）
戸隠地質化石博物館（忠類標本）
浜松市博物館（忠類標本）
伊佐見協働センター
（忠類標本をモデルに 1991 年度に地元の人によって作られた）
岐阜県博物館（忠類標本）
豊橋市自然史博物館（日本橋浜町標本）
大阪市立自然史博物館（忠類標本）
倉敷市立自然史博物館（忠類標本）
鳥取県立博物館（日本橋浜町標本）
美祢市化石館（天岳院下標本）
徳島県立博物館（忠類標本＋日本橋浜町標本）
愛媛県総合科学博物館（日本橋浜町標本）
高松市こども未来館（忠類標本）
北九州市立自然史・歴史博物館（忠類標本）
宮崎県総合博物館（忠類標本）

【ナウマンゾウ全身生体復元のある施設・地点】
忠類ナウマン象記念館（屋外）
北海道中川郡幕別町（屋外）
青森県立郷土館（アオモリゾウ）
国立歴史民俗博物館
大阪市立自然史博物館
野尻湖ナウマンゾウ博物館
長野県上水内郡信濃町（屋外）
富山市科学博物館
山梨県立考古博物館
長野県立歴史館
倉敷市立自然史博物館

3．足跡化石

ゾウ類の足跡化石は日本各地から発見されているが，そのなかでナウマンゾウの足跡化石とされているものはあまり多くない（岡村，2016）．これらは足跡化石の形態から同定されたものではなく，産出層準の時代やナウマンゾウの歯や骨の化石が近接して産出していることからナウマンゾウの足跡化石と同定されたものである．

ナウマンゾウの足跡化石として最初に報告されたのは，長野県上水内郡信濃町の野尻湖湖底からである（野尻湖発掘調査団足跡古環境班，1992）．野尻湖の立が鼻からは，1987 年 3 月に行われた第 10 次発掘において，下部野尻湖層Ⅲ（海端砂シルト部層 U3）の粉アズキ火山灰層の上面（約 5 万年前）に，ナウマンゾウの足跡の可能性のある直径 40 cm 前後の大型の窪みが，オオツノシカの足跡化石の可能性の高いとされた窪みと共に発見された．このことから 1990 年 3 月の第 11 次発掘において，この大型の窪みが調査され，ゾウ類の足跡化石であることが確認された（図 4.29）．この場所からは多量のナウマンゾウ化石が産出していることから，このゾウ類の足跡化石はナウマンゾウのものであるとされた．足跡には，

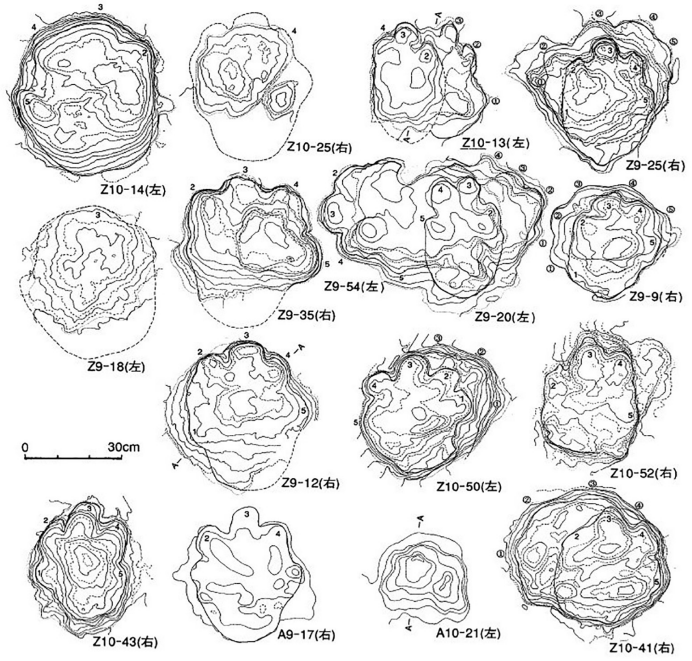

図 4.29　長野県野尻湖産の足跡化石平面図
（野尻湖発掘調査団足跡古環境班，1992）

前足に 5 指，後足には 4 ～ 5 の指の跡が確認された．また 3 つの行跡も確認され，歩様の復元も行われた．それらは，行跡 1 では 1.6 m/s の等速歩行，行跡 2 は 0.9 m/s から 1.8 m/s へ加速した歩行，行跡 3 は約 2 m/s の等速歩行とされた．また，行跡 1 の胴長（肩関節～股関節）が約 225 cm であることも推定された（野尻湖発掘調査団足跡古環境班，1992）．

これらの足跡の記載や記述にあたり，新たな用語が作られたり，調査法も確立されたことから，それらは「ゾウの足跡化石調査法」としてもまとめられ，足跡化石の調査に活用されている（「ゾウの足跡化石調査法」編集委員会，1994）．

なお，足跡化石と認定するための確認事項として，野尻湖発掘調査団足跡古環境班（1992）や「ゾウの足跡化石調査法」編集委員会（1994）では以下のような 5 項目をあげている．

1）個々の凹み（足印）の形態はどのようなものか
　i）平面形はどのような形か．大きさはどのくらいか
　ii）蹄・指の跡は確認できるか
2）前足の足印と後足の足印が共存するか．共存するならばどのような位置関係にあるか
3）凹みの底面と側壁の形態は，足の形態および運動に対応しているか
4）凹みの直下および周囲で，地層の葉理はどのように変形しているか．凹みの周囲で層理面はどのように変形しているか
5）左右の足の並び（行跡）は確認できるか．歩幅はどのくらいか

野尻湖やその周辺では，立が鼻以外でも 1994 年 7 月に立が鼻の東側に位置する仲町丘陵で行われた第 7 回陸上発掘で足跡状のくぼみが発見されたり（野尻湖生痕グループ・野尻湖哺乳グループ，1996），2006 年 3 月の第 16 次野尻湖発掘において，立が鼻の南側に位置する伝九郎用水出口付近からも発見されている（野尻湖発掘調査団第 16 次発掘足跡調査班，2008）．

また，Matsukawa and Shibata（2015）は，野尻湖産の足跡化石の行跡に基づき，ステゴドン類は左右の足跡の間隔が狭いのに対して，ナウマンゾウでは広いとしている（図 4.30）．

野尻湖以外では，一体分のナウマンゾウが発見された北海道中川郡幕別町忠類晩成において，2008 年 8 月にナウマンゾウ化石の産出層準や当時の古環境を調査した際に足跡化石が発見された

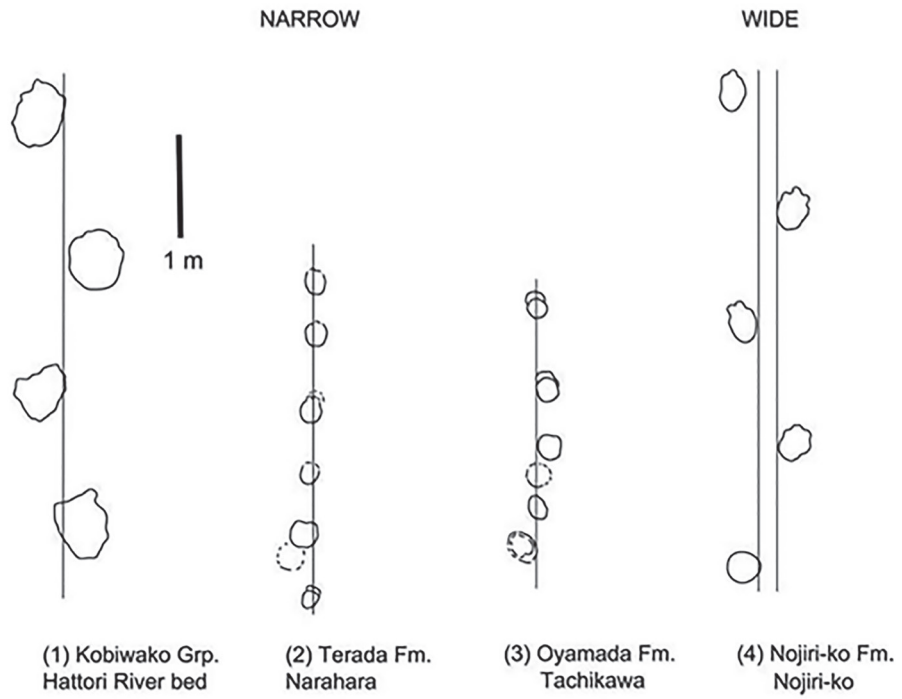

図 4.30　ナウマンゾウ（右端）とステゴドン類の行跡
（Matsukawa and Shibata, 2015）

（岡村，2010）．この場所における足跡調査は現在も継続して行われている．

茨城県行方市根小屋からも 2003 年に清川層相当層とされる地層にラミナの変形が確認され，翌年の調査で，それらがゾウ類の足跡化石と確認された．1981 年にその場所から約 1 km 離れた地点からナウマンゾウの体の骨がまとまって発見されていることから，足跡化石もナウマンゾウのものと考えられた（麻生町化石研究会，2004；杉田ほか，2007）．

大阪府からは，考古遺跡の調査に伴って大阪市住吉区の山之内遺跡や大阪市平野区長原遺跡から発見されている．これらは中位段丘や低位段丘を構成する地層からの産出であり，各遺跡における層準と年代は，長原遺跡では長原 15 層基底面付近（約 7 万年前）や長原 16B 層上面（約 8 万年前），山之内遺跡では中位足跡面群（約 10 万年前）や下位足跡面群（約 11 万年前）などとされている（大阪市文化財協会，2001）．このほか，大阪市立自然史博物館の敷地地下の上町層からも，ゾウ類の足跡化石の可能性のあるくぼみが確認されている（石井・中条，2000）．

V．系統・分類

1．パレオロクソドン属の分類学的位置

現在，ナウマンゾウの属名として，一般的に使用されているパレオロクソドン（*Palaeoloxodon*）は，松本（1924）によって設立された．松本（1924）が示したゾウ類の分類についての考え方は，すでに研究史の項で述べたのでここでは省略するが，松本（1924）は，ロクソドンタ属（*Loxodonta*）の中に新亜属パレオロクソドン亜属を設立し，パレオロクソドンとロクソドンタが近縁であると位置づけた．この松本の考えは，Osborn（1942）でも支持された．Osborn（1942）は，ゾウ科（*Elephantoidea*）の中をマンモス亜科（*Mammontinae*），ロクソドンタ亜科（Loxodontinae），エレファス亜科（*Elephantinae*）の３亜科に分けたうえで，さらにロクソドンタ亜科をロクソドンタ属，パレオロクソドン属，ヘスペロロクソドン属（*Hesperoloxodon*）の３属に分けた．

このうち，ヘスペロロクソドン属は，西ヨーロッパから発見され，前頭から頭頂部にかけて隆起の発達が弱いものに対して名付けられた属であり，現在のアンティクースゾウとされているグループである．一方，隆起が発達したアジア産のものや地中海産の小型種は，パレオロクソドン属に分類された．ところが，Osborn（1942）が，ヘスペロロクソドン属のタイプ標本としたイタリア産の *H. antiquus italicus* の頭蓋（AMNH FM 22634）は，頭蓋冠が復元された標本であったことや（Maglio, 1973），第２大臼歯と第３大臼歯を使用しているやや若い個体であったことから，前頭頭頂隆起が完全に発達していなかった可能性も指摘されており（Larramendi et al.，2020），この標本を基にしてヘスペロロクソドン属を区分したことについては，疑問が出されている．

このほか，Simpson（1945），鹿間（1957, 1975），Hasegawa（1972）なども，パレオロクソドン属とロクソドンタ属が近縁であるという見解を示した（図 5.1）．

これに対して Maglio（1973）は，Osborn（1942）が述べた，ヨーロッパのアンティクースゾウとインドのナマディクスゾウの頭蓋に見られる形態の違いは，前述したようにイタリアで発見された頭蓋の復元に間違いがあったことや，その後発見された標本などを比較した結果，種としての違いは見られないこと，また，両者の臼歯の形態にも大きな違いが見られないことなどから，両者をナマディクスゾウとして一括し，これを従来から使われているエレファス属に所属させた．

Maglio（1973）は，こうしたエレファス属の祖先種は，約 400 万年前にアフリカに生息していたエコレンシスゾウ（*E. ekorensis*）であると考え，ナマディクスゾウは鮮新－更新統から発見されるレッキゾウ（*E . recki*）を経て進化したと考えた．後に Beden（1983, 1985, 1987）は，レッ

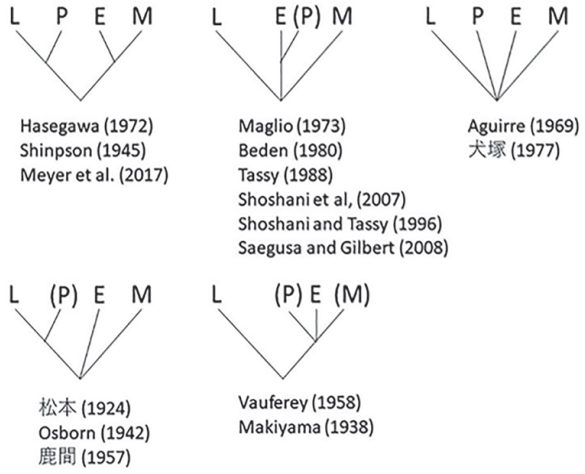

図 5.1　エレファス亜科 4 属の分岐様式についての様々な考え方

キゾウをエレファス亜属，ナマディクスゾウをパレオロクソドン亜属として分けた．

このようにパレオロクソドンを属としては認めず，エレファス属の亜種として位置づける考えは，Maglio（1973）以降も，欧米を中心に一般的であった（Beden，1980，1983，1985，1987；Tassy，1988；Shoshani et al，2007；Tassy and Shoshani，1996；Caloi et al.，1996；三枝，2005；Saegusa and Gilbert，2008）．こうした考えの基となったのは，パレオロクソドン属とエレファス属の臼歯が，他のエレファス亜科の属と比べて，中程度のエナメル質の厚さを持ち，歯冠高指数などの形態に類似点があること，また，頭蓋が頭頂から後頭にかけて丸く発達し，その正中部がくぼむという共通点が見られることなどによる．そして，こうした頭蓋の特徴を基に，両者の祖先はレッキゾウ（*E . recki*）であると考えるようになった（三枝，2005；Saegusa and Gilbert, 2008；Ferretti, 2008；Lister, 2016）．

レッキゾウは，約 400 ～ 75 万年前までアフリカ大陸に生息していた種であるが，時代が進むにしたがって，臼歯の咬板数や歯冠高指数などに増加の傾向が見られることから，種内にいくつかの進化段階が設けられた (Maglio 1973; Coppens et al. 1978; Beden 1980, 1983, 1987; Todd and Roth，1996)．近年では，初期の段階のものについては，別の系統に属する可能性が指摘されており（Todd, 2005，2010b；Ferretti, 2016；Zhang, 2018），パレオロクソドン属やエレファス属の共通の祖先とされるものは，レッキゾウの中でも後期の「*E. recki atavus*」（Beden, 1983, 1987）や「*Elephas recki* の Group 3」（Todd, 2005）であるとされている．

一方，Aguirre（1969 a, 1969b, 1969c），犬塚（1977b），Garutt（1981）などは，パレオロクソドン属はロクソドンタ属にもエレファス属にも属さない独立した属であるという立場をとった．Lister（2004）は，Inuzuka and Takahashi（2004）や Davies（2002）の研究に基づき，パレオロクソドン属はマムサス属やエレファス属と同様に単系統群であることを支持した．また，Takahashi et al.（2005）や Shoshani et al. (2007) も，舌骨と頭蓋などの形態評価を基にロクソドンタ属，エレファス属，マムサス属の系統関係やパレオロクソドン属の独立性について検討を行い，パレオロクソドンがエレファス亜科の中で独立した属であると述べている．

こうした考えとは別に，張・宗（1983）は，臼歯の形態を基に，パレオロクソドン属の定義を拡大して，すべてのエレファス亜科の祖先としてパレオロクソドン属を位置づけたが，この考えはエレファス亜科の中の頭蓋にみられる顕著な形態的相違を考慮していない点で，明らかに大きな問題を含んでいることが指摘されている（Azzaroli, 1966；Maglio，1973；Saegusa and Gilbert, 2008；Larramendi et al. 2020）．

最近になって，ドイツの 2 地点から発見されたアンティクースゾウ（*P. antiquus*）の化石から DNA が抽出され，マンモスゾウ（*M. primigenius*），アジアゾウ（*E. maximus*），アフリカゾウ（*L. africana*），マルミミゾウ（*L. cyclotis*）との類縁関係が検討された（Meyer et al., 2017）．その結果，アンティクースゾウは，現生のアフリカゾウが含まれるロクソドンタ属に含まれる可能性が指摘され，しかも，近年まで同種として扱われてきたアフリカゾウとマルミミゾウの関係よりも，アンティクースゾウとマルミミゾウの関係の方がより近縁であることが報告された（Meyer et al., 2017）．また，Palkopoulou et al.（2018）は，エレファス亜科の異なる系統間で交雑が起こってきたことを示し，アンティクースゾウはアフリカゾウと祖先を共有しているが，マルミミゾウやマンモスゾウの祖先との間でも交雑が起こっていた可能性を示した．

こうした分子系統学的な研究は，パレオロクソドン属（もしくは亜属）はロクソドンタ属から派生した属（亜属）として位置づけると共に，その形成過程が単純なものではなかった可能性を示唆している．パレオロクソドン属の分子系統学的な研究は開始されたばかりである．国内においてもナウマンゾウの DNA を用いてその系統進化，地理的放散，絶滅に関する諸課題についての講演を

行われている（甲能，2016）．今後，分子系統学的研究がさらに深化することで，新たな系統論が議論されるであろう．

2．パレオロクソドン属の放散

ゾウ科（*Elephantidae*）の起源はアフリカ大陸にあり，ロクソドンタ属を除く各属はアフリカ大陸からユーラシア大陸へと進出していった（Maglio, 1973，Van der Made and Mazo，2003）．パレオロクソドン属（*Palaeoloxodon*）も，前述したようにアフリカに生息していたレッキゾウ（E. recki）がユーラシア大陸に進出することでユーラシア大陸に放散していったと考えられている．

ユーラシア大陸における最も古い年代のパレオロクソドン属の報告は，トルコのヤカリ・セギテヌ（Yakari Sögiitönu）から発見された約 200 万年前の標本である（Becker-Platen et al., 1975）．しかしながら，この標本は手根骨を基に種の同定が行われたものであり，その同定には問題があるとされている（Lister，2016）．また，スペインのグアディックス・バザ（Guadix-Baza）盆地からは，90 万年前のアンティクースゾウ（*P. antiquus*）の報告があるが（Mazo，1989；Sesé et al., 2001），この標本についても種の同定には問題があり，実際にはメリディオナリスゾウ（*Mammuthus meridionalis*）であるとされている（Lister，2016）．

こうしたことから，現在までのところ，ユーラシア大陸での信頼のおける最も古い年代のパレオロクソドン属の標本は，1989 年にイスラエルのヨルダン渓谷にあるゲシャー・ベノット・ヤーコヴ（Gesher Benot Ya'aqov）でアシュール人の遺物とともに発見されたアンティクースゾウの部分的な頭蓋である（Goren-Inbar et al., 1994）．この頭蓋の年代は，古地磁気年代と生層序学的研究から 78 万年前とされている（Goren-Inbar et al., 2000）．Saegusa and Gilbert（2008）は，この標本は前頭頭頂隆起が弱く，骨鼻口から前頭部にかけての領域が広く，その横幅が狭いという特徴（Goren-Inbar et al.，1994，2000）があり，これが他のパレオロクソドン属よりも原始的で，かつレッキゾウと特に違いがないということを指摘している．

この標本は，その産出場所がアフリカに生息していたパレオロクソドン属の祖先種がユーラシアに進出する最初の場所としてふさわしいレヴァント地域にあることや，また，その年代がパレオロクソドン属の確かな年代の中で最も古い年代であること，さらには形態的にも祖先種の形態を残していることなどから，パレオロクソドン属のユーラシア大陸における起源を考察する上で重要であると考えられている．

一方，この頭蓋の年代は，Beden（1979, 1983）がパレオロクソドン属の祖先と考えた *E. recki atavus* の生息年代（230 ～ 160 万年前）とかけ離れていることから，Saegusa and Gilbert（2008）は，パレオロクソドン属の直接の祖先種としては，形態的にも時代的にもエチオピアのミドル・アワシュ（Middle Awash）層のダカ（Daka）部層（約 100 万年前）から産出したレッキゾウ（*P. r. recki*）がふさわしいとした．このほか，ヨルダンの旧石器遺跡であるシーシャン・マーチ 1（Shishan March 1）遺跡において，中期更新世後期（MIS 8 ～ 6）からレッキゾウの化石が発見されており（Pokines et al, 2019），少なくともこの時代までレヴァント地域でレッキゾウが生存していたと考えられている．この時代は，東アフリカでレッキゾウが絶滅する時代ともほぼ一致している（Sanders et al., 2010；Manthi et al., 2019）．

レヴァント地域から西に向かったパレオロクソドン属は，ヨーロッパ地域で多数発見されており，一般的にアンティクースゾウ（*P. antiquus*）と呼ばれている．それぞれの地域で最初に出現する時代は，ドイツのモスバッハ（Mosbach）やマウアー（Mauer），イギリスのオステンド（Ostend）などでは 60 ～ 50 万年前（Stuart and West, 1976；Koenigswald and Heinrich, 1999；Stuart and Lister, 2001；Wagner et al., 2011；Preece and Parfit, 2012），フランスのソレイアック（Soleihac）（Aouadi, 2001）やイタリアのスリヴィア（Slivia）（Sardella et al.1998）では 78 万年前，同じくイタリアのトリエステ（Trieste）（Bon et al.,

1992）やローマ近郊のポンテ・ガレリア（Ponte Galeria）層（Ambrosetti，1967；Palombo and Ferretti，2005）などでは約 70 ～ 80 万年前であると報告されている．こうしたヨーロッパにおけるアンティクースゾウの最初の出現時期について Palaombo（2017）は，前期更新世おわりの MIS 21 であるとしている．

Dubrovo（1955）は，トルクメニスタンのクダイ・ダグ（Kuday-Dag）地区から発見された頭蓋をトルクメニゾウ（*P. turkmenicus*）として新種記載したが，この標本の臼歯（Davies，2002）や頭蓋（Dubrovo, 1994）の形態的特徴は，アンティクースゾウの範囲内にあるとされており（Lister，2004），中央アジアにもアンティクースゾウが分布していたことになる．

一方，レヴァント地域から東に向かったパレオロクソドン属は，ナマディクスゾウ（*P. namadicus*）と呼ばれている．ナマディクスゾウは，インド，スリランカ，ビルマ，ラオス，ベトナム，マレーシア，中国などから報告されている（Louys et al.，2007）．しかし，たとえば Tshen（2013）が，マレーシアから報告されていたナマディクスゾウをアジアゾウ（*E. maximus*）に再同定したように，東南アジア地域のナマディクスゾウの同定には，注意や再検討が必要であると思われる．

確実にナマディクスゾウが産出している地域としては，インドがあげられる．インド中部および北部のガンガ渓谷（Ganga valley），ナルマダ渓谷（Narmada valley），マハナディ渓谷（Mahanadi valley），バーガルプル（Bhagalpur）などからナマディクスゾウが報告されている（Chauhan，2008；Badam and Sankhyan，2009；Sonakia and Biswas, 2011；Ghosh et al., 2016）．このうち，ナルマダ渓谷やバーガルプルのナマディクスゾウの年代は，前期更新世～後期更新世初期とされている（Badam and Sankhyan，2009；Sonakia and Biswas，2011；Ghosh et al.，2016）が，その年代の正確さには検討の余地があると考えられている（Lister，2016）．特に，上部シワリク層群のピンジョル（Pinjor）層（260 ～ 60 万年前，Nanda，2008）にナマディクスゾウが含まれていないことは，インドにおけるナマディクスゾウの出現が 60 万年前以降である可能性を示しているとされている（Lister，2016）．また，近年，後期更新世末のインドにおけるナマディスクゾウの AMS^{14}C 年代値が報告されており，5 万年以降まで生息していたことがわかる（Jukar et al.，2021；Turvey et al.,2021）．

ユーラシア大陸東部に位置する中国からパレオロクソドン属のゾウが産出することは，中国のゾウ化石研究の初期から知られていた（Boule and Teilhard de Chardin，1928；Young，1939；Takai，1941；Pei，1935, 1940； 斐，1956 など）．こうしたなか，周（1957）は，北京郊外から発見されたパレオロクソドン属の下顎骨を報告するなかで，その標本が日本から報告されていたナウマンゾウ（*P. naumanni*）や，もしくはそれに非常に近い形態をもったものであることや，中国国内でこれまでナマディクスゾウ（*P. namadicus*）として報告されていたものの中にナウマンゾウが含まれていたことを報告した．

その後，張（1964）は中国産のパレオロクソドン属として，ナマディクスゾウ（*P. namadicus namadi*），ナウマンゾウ（*P. n. naumanni*），ヤベゾウ（*P. namadicus yabei*？）の 3 亜種を，また，周・張（1974）は，前期更新世後期～中期更新世前期のトクナガゾウ（*P. tokunagai*），中期更新世を中心に前期更新世後期～中期更新世前期のナマディクスゾウ（*P. namadicus*），後期更新世のナウマンゾウ（*P. naumanni*）をあげた．

これらとは別に，刘（1977）は，安徽省から発見された不完全な頭蓋を含む大型の骨格化石を基に，ナウマンゾウの亜種としてヒュアイホゾウ（*Palaeoloxodon naumanni huaihoensis*）を設立した（中国語表記では准河象）．後に，祁（1999）は，これを種に昇格させ，中国や台湾から発見されているすべてのパレオロクソドン属の標本が，この種に属すると考えた．Tong and Patou-Mathis（2003）では，後期更新世の中国産のパレオロクソドン属として，ナウマンゾウと共にこのヒュアイホゾウをあげている．また，張•宗（1983）は，パレオロクソドン属の定義を拡大して，この属を

すべてのエレファス亜科の祖先として位置づけ，パレオロクソドン属に 8 種を設けたが，こうした考えは前述したように一般的に受け入れられていない（Azzaroli，1966；Maglio，1973；Saegusa and Gilbert，2008；Larramendi et al. 2020）．Wei et al.（2006）では，張・宗（1983）がパレオロクソドン属であるとした標本のうち，年代が鮮新世から前期更新世であることが確かなものは，すべてマムサス属（*Mammuthus*）に属するものであるとしている．

結局のところ，現代では中国のパレオロクソドン属のゾウは，ナマディクスゾウ，ナウマンゾウ，ヒュアイホゾウに区別されている（Takahashi and Namatsu，2000）．その産出年代については，研究の初期では，中国東部のニーホーワン（泥河湾）盆地の研究に基づいて，後期鮮新世から前期更新世とされた（Teilhard & Piveteau, 1930）が，その後，泥河湾盆地から保存の良い頭蓋が発見され（卫，1976），その時代は約 2 Ma の前期更新世と考えられるようになった．また，Deng et al.（2008）は，ニーホーワン盆地のドングートゥオ（東谷坨），マーリィァン（馬梁），シャオチャンリィァン（小長梁）の各地域からアンティクースゾウが発見されたことを記録しており，それぞれ約 1.1 Ma，0.8 Ma，1.36 Ma の年代だとした．しかし，ニーホーワン盆地の堆積物は中期更新世または後期更新世にまで及んでいることや，動物相の記録の多くは初期の発掘によるものであることなどから，パレオロクソドン属の化石がどの層準から産出したのかは不確かである．Cai et al.（2013）による最近のニーホーワン動物群の再調査では，パレオロクソドン属は産出リスト（236 頁）から削除されている（Lister，2016）．ニーホーワン動物群の時代は，前期更新世の中頃のものとされていることから，パレオロクソドン属がこの地域に入ってきたのはそれ以降の中期更新世以降であると考えられるが，それがいつなのかは不明である（Lister，2016）．こうしたことから，中国におけるパレオロクソドン属の生息年代は，今のところ中期更新世～後期更新世という以上に，正確な年代は明らかになっていない．

さらに中国の東方にある日本列島においては，パレオロクソドン属のゾウとして，ナウマンゾウのみが報告されている．その出現時期については，すでに「Ⅲ．生息年代」の項で述べたように，近年では MIS 10 であると考えられている（樽野，2010；小西・吉川，1999；近藤，2003，2005）．その上で，小西・吉川（1999）は，日本海の深海底コアの研究（Oba et al., 1991；多田，1991；Tada et al.,1992；多田・入野，1994）から MIS 12 の時代に陸橋が形成された可能性が高いことや，ナウマンゾウ化石の産出年代が MIS 10 の中にあることから，ナウマンゾウの大陸からの渡来は MIS 12 の時代，すなわち約 43 万年前であると推定した．

今回，著者が改めて全国のナウマンゾウ化石の産出年代を調べた結果においても，現状では MIS 10.2 が確かな最も古い産出年代であった（図 3.2 参照）．近年，入野（2020）は，日本海の浮遊性有孔虫殻酸素同位体比の値が，MIS 2 よりも MIS 6 や MIS 10 の方が小さい値を示すとし，この時期に対馬暖流の日本海への流入が MIS 2 よりも遥かに少なかったか，あるいは停止していた可能性を示唆した．このことは，ナウマンゾウが MIS 10 の時代に大陸から日本へ渡来することが可能であったことが考えられ，小西・吉川（1999）が考えたようにあえて MIS 12 の時代に渡来したと考える必要もないように思われる．

以上に述べてきたような考え方は，アフリカ大陸を 78 万年よりも前に旅立ったパレオロクソドン属の祖先種であるレッキゾウは，一方は西に向かいアンティクースゾウとなり，もう一方は東に向かいナマディクスゾウとなり，中国や日本列島ではこれらとは異なるナウマンゾウが生息していたという考えかたである．

これに対して，三枝（2005）や Saegusa and Gilbert（2008）は，ユーラシア大陸各地から発見されているパレオロクソドン属の頭蓋を，前頭頭頂隆起の発達が悪く，それが頭蓋の高い位置にある“シュトットガルトタイプ（Stuttgart morph）”と，前頭頭頂隆起が強く発達し，それが外鼻口の上部にまで下がっている“ナマディク

スタイプ（*namadicus* morph）”に二分する新たな考え方を提唱した．

シュトットガルトタイプの典型とされたものは，ドイツのシュトットガルト（Stuttgart）のバート・カンシュタット（Bad Cannstatt）から産出したアンティクースゾウの頭蓋（SMNS32888）（Adam, 1986）であるが，このほかにもトルクメニスタンからのトルクメニクスゾウ（*P. turukmenicus*）の頭蓋（Dubrovo，1955，1960）や日本の千葉県成田市猿山から発見されたナウマンゾウ（*P. naumanni*）の頭蓋（NMNS-PV18700）（犬塚，1977a）もあげられた（Saegusa and Gilbert, 2008）．また，ナマディクスタイプは，インドからのナマディクスゾウ（*P. namadicus*）にちなんでつけられたが（例えば NHMUK PV M3092），中国北部の泥河湾盆地から産出した頭蓋（IVPP-PV4443）（刘，1977）もある．これらの時代は後期更新世とされているが，正確な年代は不明である．西部ではイタリア（たとえばヴィテルボ（Viterbo）のリアーノ（Riano）やポレドラーラ（Polledrara）（Trevisan, 1947；Maccagno, 1962；Palombo and Ferretti, 2005）やスペインのアンブロナ（Ambrona）（Sesé and Soto，2005）からも知られている．イタリアやドイツではシュトットガルトタイプとナマディクスタイプの両方が出現しているとされている（Saegusa and Gilbert, 2008；Larramendi et al.，2017）．

こうしたユーラシア大陸におけるシュトットガルトタイプとナマディクスタイプの産出年代と分布状況に基づき，三枝（2005）や Saegusa and Gilbert（2008）は，MIS 11 ～ MIS 9 の間に北ユーラシアの温帯地域で，それが完全な入れ替えだったのか，両者が異なる地域に併存していたのかは不明ではあるが，シュトットガルトタイプからナマディクスタイプへの入れ替えイベントが起こった可能性を指摘した．このなかでナウマンゾウについては，MIS 11 にヨーロッパからアジアにかけて分布していたシュトットガルトタイプのパレオロクソドン属であるとみなした．この考えにしたがえば，前述した東西に分かれて地域ごとに付けられてきた種名を再考しなくてはならないことになる．

ところが，Larramendi et al.（2020）は，近年発見された標本を加えたり，前頭頭頂隆起以外の形態（眼窩側頭稜（crista orbitotemporalis），後頭窩（nuchal fossa），後側頭線（occipital intermuscular lines），後頭部など）にも注目して，三枝（2005）や Saegusa and Gilbert（2008）の考えを否定した．

否定する理由として，1）スペインのアンブロナとイタリアのピアン・デッロルモ（Pian dell'Olmo）の MIS11 の時代から，すでにナマディクスゾウのように発達した前頭頭頂隆起（論文では Parieto-occipital crest（POC）と呼んだ）を持つ標本が発見されていること，2）ヨーロッパで見られるナマディクスゾウのように前頭頭頂隆起が発達した標本の後頭部は，インドのナマディクスゾウのような頑強さがないこと，3）時代に関係なく，ヨーロッパのアンティクースゾウは，インドのナマディクスゾウよりも大型であること，4）ヨーロッパのパレオロクソドン属は，シュトットガルトタイプやナマディクスタイプにかかわらず，ナマディクスゾウの特徴である眼窩下の明確な窪み（infraorbital depression）が見られないことなどをあげている．

Larramendi et al.（2020）は，シュトットガルトタイプとナマディクスタイプに見られる POC の発達の違いは，年齢の違いであると示唆している．

また，Larramendi et al.（2020）は，三枝（2005）や Saegusa and Gilbert（2008），あるいは Palombo et al.（2003）が，イタリアにナマディクスゾウタイプが存在した証拠としてあげた頭蓋標本（ポレドラーラ産の A 標本）を，ナマディクスゾウように見えるのは変形によるものであるとした．さらに，ヱ（1976）によって記載された中国泥河湾産のナマディクスゾウについても，同様に前頭部が変形しているために，前頭部が前下がりになっていると見なしたほか，体肢骨においてアンティクースゾウがナマディクスゾウに比べて，15 ～ 23％ほど大きいこと（Larramendi, 2016）をあげ，アンティクースゾウとナマディ

クスゾウはヨーロッパとインドで別々に進化した別の種であると主張した．

両者が別種であることは，Larramendi et al.（2020）以外にも，Azzaroli（1966）が頬骨弓の向きの違いから，また，Davies（2002）は上顎臼歯の幅から述べている．

卫（1976）によって記載された中国泥河湾産のナマディクスゾウの頭蓋は，河北省陽原県泥河湾村の泥河湾層から発見されたものである．卫（1976）は，この頭蓋をナマディクスゾウとして報告したが，中国国内で報告が出された保存良好なナマディクスゾウの頭蓋は，この標本のみである．第３大臼歯を使用しているにもかかわらず，切歯骨の発達はナマディクスゾウとしては発達が弱い（左側の切歯歯槽は閉鎖しており，切歯が萌出していなかった）．前述したようにLarramendi et al.（2020）は，この標本の前頭部は変形していると考え，Saegusa and Gilbert（2008）の考えを否定する材料の一つとした．

著者は，2005年３月に河北省博物館において，この頭蓋化石をごく短時間だけ観察する機会を得た．この時点でもすでに発見から30年以上が経過していたため，多くの部分が石膏で埋められ，補強されていた．こうした状態を見れば，標本の破損が著しい印象を受ける．しかし，卫（1976）に掲載されている写真を見ると，発見当時の右頭頂部から前頭部にかけては保存良好であり，明らかに前頭部が骨鼻口上縁まで下がっていることがわかる．この点において，著者はLarramendi et al.（2020）が，この形態を変形によるものとしていることには賛同しかねる．

現在までのところ，パレオロクソドン属の各種を分類的にどのように位置づけるのかについては，保存が良好な頭蓋が限られており，統一した見解が得られていない．

３．ナウマンゾウの位置づけ

日本のナウマンゾウ（*P. naumanni*）は，すでに研究史のところで述べたように，槇山（1924）やMakiyama（1924）において命名された．槇山（1924）およびMakiyama（1924）は，それまでナマディクスゾウ（*E. namadicus*）として報告されていた日本産のゾウ化石を，その臼歯形態によって，瀬戸内海で発見されナマディクスゾウに近い形（広歯冠，菱形歯湾曲が発達しない）のものと，静岡県浜松市西区佐浜から発見されるようなヨーロッパのアンティクースゾウ（*E. antiquus*）に近い形（狭歯冠，菱形歯湾曲が発達）のものに区別し，前者を*E. n. namadi*，後者を*E. n. naumanni*とした．

1920年代終わりから1930年代にかけては，ナウマンゾウの臼歯に見られる変異を基に，国内ではいくつもの新種名や新亜種名が提唱されたが，その後，それらは徐々にまとめられ，1970年代には国内で発見されるパレオロクソドン属の種はナウマンゾウ１種であると見なされるようになった（Hasegawa, 1972；Kamei and Taruno, 1973）．

このように，初期のナウマンゾウの分類学的な研究は，臼歯の形態を中心に進められてきたが，1971年に千葉県成田市猿山で保存の良い頭蓋が発見されたことで，頭蓋に基づく分類学的研究が進展した（犬塚，1977b，1991d）．すでに「Ⅳ．形態」の項で述べたように，犬塚（1977b）は，猿山産の頭蓋をイタリア，ドイツ，イスラエル，トルクメニスタン，インド，中国などユーラシア大陸各地から発見されていた保存良好なパレオロクソドン属の頭蓋と文献上において比較を行い，パレオロクソドン属の各種は，顔面の傾斜と前頭頭頂隆起の発達具合（切歯歯槽部の上部への上昇程度）によって，区別することができるとした．この中で，ナウマンゾウは各種の中で顔面の傾斜も前頭頭頂隆起も見られるものの，どちらも強い変化をしていない点が特徴であり，その祖先となりうる種は顔面の傾斜も前頭頭頂隆起の発達もさらに軽微な種でなくてはならないとした．このナウマンゾウの祖先種については，犬塚（1977b）では「現在までに知られた種では，*P. antiquus*が最もふさわしい」としたが，後に犬塚（1991d）は「ナウマンゾウの祖先はアンチクースゾウでもナルバダゾウでもなく，レッキゾウであり，その祖先はプリムエレファスゾウかステゴテトラベロ

ドンゾウに求められる」とした．

こうした考えは，ユーラシア大陸の各地域に，パレオロクソドン属の各種が分布するという考えの基に，それらの関係性が考察されたものである．

一方，三枝（2005）やSaegusa and Gilbert（2008）の考えたように，パレオロクソドン属をシュトットガルトタイプとナマディクスタイプに２分する考えでは，ユーラシア大陸の東縁の MIS 10 の時代（三枝（2005）や Saegusa and Gilbert（2008）では MIS 11 の時代とした）にシュトットガルトタイプのパレオロクソドン属のゾウが生息しており，それが日本に渡来したということになるが，現在までその確かな証拠は報告されていない．

現状においては，ナウマンゾウは，大陸のパレオロクソドン種に比較して小型であること，顔面の傾斜が比較的緩く，前頭頭頂隆起が弱いこと，下顎結合部が短いこと，切歯がねじれているなどの派生的な形質を持つことから，独立した種としてみなすことに問題はない（Hasegawa, 1972；犬塚，1977a，1977b，1991a，1991b，1991c；Dubrovo，1981；高橋ほか，1991；Takahashi and Namatsu，2000；Inuzuka and Takahashi, 2004；Saegusa and Gilbert，2008）．

Larramendi et al.，（2020）は，ナウマンゾウの前頭頭頂隆起の発達程度は，ナマディクスゾウやアンティクースゾウの第１大臼歯あるいは第２大臼歯を使用している段階のそれと同様であるとしている．一方，切歯骨が比較的短いこと（Saegusa and Gilbert，2008）や茎状舌骨の後縁に見られる後枝角が発達していること（犬塚ほか，1975）や骨鼻口下縁が外側で下がっていることなどに固有派生形質が見られるとしている．こうしたことから Larramendi et al.，（2020）は，これらの共有派生形質と固有派生形質の組み合わせは，ナウマンゾウがユーラシア大陸に初期に分散したパレオロクソドン属の最終段階であるとする三枝（2005）の考えに賛同している．

このように，これまでナウマンゾウにおける顔面の傾斜と前頭頭頂隆起の原始性については，系統的な議論のみが行われてきた．今後の課題として，こうした形態が個体発生の初期の段階のまま成体となるような島嶼化の影響の可能性についても検討が必要となるであろう．

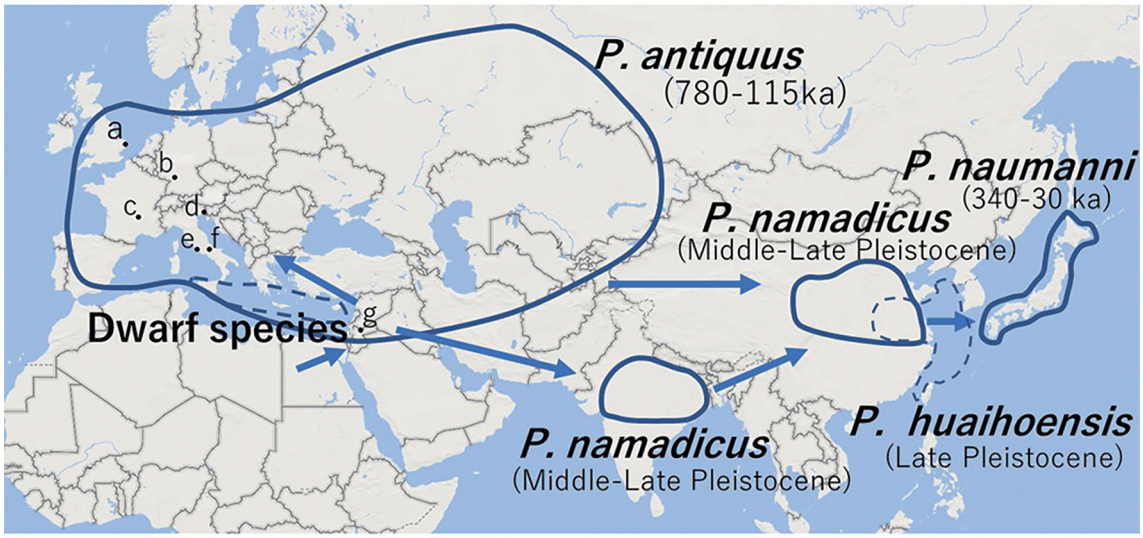

図 5.2　*Palaeoloxodon* 属の分布とその年代

a. ペークフィールド（700 ka），b. マウアー（600 ka），c. ソレイアック（600 ka），
d. スリヴィア（700-800 ka），e. ボンテ・ガレリア（700 ka），f. イゼルニア（600 ka），
g. ゲシャー・ベノット・ヤーコヴ（780 ka）．
Lister（2016），Tong and Patou-Mathis（2003）を参照して作成

Ⅵ. 生息環境と動物相

1．生息環境

ナウマンゾウの生息環境については，直良（1944）は「このゾウは熱帯性のものだから体に毛をもっていない」とし，ナウマンゾウの生息環境が熱帯であると推定した．長野県野尻湖の発掘では，第 1 次発掘（1962 年）において，熱帯に棲むと言われていたナウマンゾウと氷河期を代表する北方系の動物と考えられていたヤベオオツノシカが共産したことから，当時のナウマンゾウの生息環境は，両者の中間的な環境である温帯であったと考えた．第 2 次発掘（1963 年）の前には，第 1 次発掘で採集されていた花粉分析結果が報告され，当時は現在より寒冷な気候であったことが判明した（野尻湖発掘調査団，2018）．同じ野尻湖のナウマンゾウ化石を扱った古脊椎動物グループ（1975）は，「野尻湖のナウマンゾウは，現在より冷涼であったが，比較的温暖で湿潤な気候のもとに，落葉広葉樹のおおい，森林や草地で生活していた」とした．その後の研究でも，後述するように，野尻湖ではナウマンゾウが生息していた MIS 3 の時代は，冷温帯の針広混交林の植生が広がっていたと推定された（野尻湖花粉グループ，1990）．

Hasegawa（1972）は，共産する動物相からナウマンゾウは森林や湿地に生息していたとした．同じく河村（1991）も共産する動物相が，日本特有の温帯の森林環境に適応した種類から構成されていることから，ナウマンゾウは「温帯の森林のゾウ」であるとした．

高橋ほか（2013）は，各地域，各時代のナウマンゾウ産地で調べられた植生を基に，ナウマンゾウは温帯の落葉広葉樹や針葉樹との混交林に生息していたとした．そのうえで，ナウマンゾウの絶滅時期（暦年未較正の年代で約 23,000 年前）が，寒冷化による常緑の針葉樹が拡大すると共に，落葉広葉樹が減少した時期と一致していることから，ナウマンゾウが落葉広葉樹林に生息していたことを裏付けるものであるとした．

これまでナウマンゾウの化石が発掘された地点において，花粉や大型植物化石の調査が行われた例としては，MIS 7 の時代の静岡県浜松市西区佐浜町（吉川，2003），千葉県袖ケ浦市吉野田（奥田ほか，2006），MIS 5 では神奈川県藤沢市天岳院下（長谷川ほか，1982），新潟県柏崎市鯨波（柏崎ナウマンゾウ研究会，1989b），北海道中川郡幕別町忠類（五十嵐，2010；山川，2010），MIS 3 では長野県上水内郡信濃町の野尻湖（野尻湖発掘調査団，2011 など）などがある．

これらはいずれも温暖期における結果ではあるが，ナウマンゾウは温帯の落葉広葉樹や針葉樹との混交林に生息していたと考えられる．こうした生息環境は限定されたものではなく，ある程度の環境の幅を持って生息できたと思われるが，以上の産地における花粉化石や大型植物化石の研究からは，常緑の針葉樹からなる森には生息していなかったと推定されるし，常緑の広葉樹林にも生息していなかった可能性がある（高橋ほか，2013）．

近藤（2002，2003）は，火山灰層序学の成果をもとに，ナウマンゾウの生息期間（MIS 10 ～ 2）を 4 つの時代（移入期（MIS 10 ～ 9），分化期（MIS 7），最盛期（MIS 5），衰滅期（MIS 3））に区分した．そして，MIS 3 ～ 2 にかけては，分布域が縮小することなく，衰滅していったとした（近藤 2005）．また，Iwase et al .（2012）は，暦年未較正の年代で約 23,000 年前（較正年代で約 27,500 年前）の MIS 2 には，ナウマンゾウはほぼ絶滅したと考えられるとした．これらは，落葉広葉樹林の縮小や寒冷な気候に適した針葉樹林の拡大の時期とも一致しており，ナウマンゾウが針葉樹の混じる落葉広葉樹林に生息していたことを支持するものである．以下にそれぞれの地域における調査結果の概要を述べる．

【MIS 7】

(1) 静岡県浜松市西区佐浜町

1921 年にナウマンゾウのホロタイプが発見された場所において，2002 年 12 月に再び発掘調

査が行われた. その層準は, 浜松層の佐浜泥層(MIS 7)であり, 下位から河口や湾奥三角州の頂置層(堆積層Ⅰ), ナウマンゾウ化石の産出した湾奥部およびその周辺の潮汐低地(堆積層Ⅱ), 内湾泥底(堆積層Ⅲ)へと変化する3つの堆積相を示した(入月ほか, 2003).

このうち, ナウマンゾウの産出した堆積相Ⅱからは, 材以外に大型植物化石が70点採集され, それらは8科8属8種に同定された. これらの分析から, 当時の河川周辺にはオニグルミ, エゴノキ, ハンノキなどを主体とする落葉広葉樹林が広がっていたことが明らかとなった(吉川, 2003).

(2) 千葉県袖ケ浦市吉野田

1996年にこの場所の清川層(MIS 7.3)からナウマンゾウの臼歯や大腿骨が発見され, 2001年～2004年にかけて発掘調査が行われた. その結果, ナウマンゾウ, シカ類, ハナガメ属, 食肉類などの化石が発見された(樽・兼子, 2006). この場所の清川層は, 下位からⅠ～Ⅳの堆積相に区分され, Ⅰ～Ⅲが河川性の堆積物, Ⅳが外浜相の海成堆積物とされた. このうち, ナウマンゾウを含む動植物化石は, 堆積層Ⅲの厚さ約1 mの砂泥互層から産出し, それは河川の氾濫原で堆積したものとされた(岡崎ほか, 2004).

採集された植物化石は, 11分類群が同定された. それらの内訳は, 2分類群が常緑針葉樹(ハリモミ近似種とトウヒ属), 7分類群が落葉広葉樹(オニグルミ, ブナ, ミズナラ近似種, ツツラフジ科, フジ, ヤクシマサルスベリ近似種, エゴノキ)であり, そのほか2分類群が広葉樹であったが同定できなかった(百原ほか, 2006). これらのうち, 古気温を推定するのに特徴的なヤクシマサルスベリ近似種とハリモミ近似種は, 現生するシマサルスベリとハリモミの分布域の気温範囲に基づいて古気温が復元された. 現在, ハリモミの国内分布の南限は静岡県大井川渓谷(標高800～900 m)であり, 温量指数(暖かさの指数)は82℃月である. 一方, シマサルスベリは国内分布の北限は, 青森県であり, 温量指数は102℃月である. こうした温量指数20℃月の差がある植物が同時に発見されることを説明するためには, ナウマンゾウが発見された袖ケ浦市吉野田の低地にシマサルスベリが生育するような温度であり, その上流にハリモミが生育できるような温度環境, すなわち標高370 m以上の高さの山が必要であるが, 房総半島南部の山地域は, 370 m以上の山が存在することから, この説明に無理はないとされた(百原ほか, 2006).

また, 奥田ほか(2006)は, 化石産出層準付近の花粉分析を行い, 当時の植生は針葉樹が優先し, 落葉広葉樹を伴う針広混交林であったとすると共に, 産出した動物化石(特にハナガメ近似種)と植物化石が示す気温が整合的でないことを指摘した. このことの説明として, 清川層の時代(MIS 7.4～7.2)は, 世界的にも現在の同緯度地方より平均気温でやや冷涼な気温を示唆するデータが多いことも考慮して, 夏季には現在よりやや高温状態であったが, 冬季にはむしろ寒冷化するような気温の年較差増大があった可能性を示唆した.

【MIS 5】

(1) 神奈川県藤沢市天岳院下

1975年にこの場所の崖面に骨の一部が発見され, 1975年, 1977年, 1980年に発掘が行われた. 脊椎動物化石としては, サル類, シカ類, トリ類, カメ類などが発掘された. 産出層準は, 下末吉層相当層の沼沢成堆積物で, TAu-12テフラ(120～130 ka)の下位であるとされた(長谷川ほか, 1982). ゾウ化石の層準からはマシジミ, カラスガイ, イシガイなどの淡水貝類とともに多量の材や植物化石が産出した. このうち葉ではフジがほとんどを占め, 実はエゴノキ, 材はヤチダモ属が多産した. 花粉分析の結果では, スギ属, サワグルミ属, ハンノキ属, ニレ属, ヤチダモ属が多くみられ, それらは渓畔の植生を反映しているとされた. また, 気候としては, 常緑広葉樹が少なく, 温帯下部から暖帯に属する植生であることから, 現在の相模湾沿岸地域より冷涼であったした(長谷川ほか, 1982).

(2) 新潟県柏崎市鯨波

1964 年にこの場所で行われた国道の工事現場から 2 点の切歯化石の横断面と咬板 6 点が発見された．1986 年になって，この場所の国道が拡幅されることになり，ナウマンゾウ化石発見場所の発掘と地形，地質，年代測定（β 線法 ^{14}C，熱蛍光（TL）法），ナウマンゾウ以外の化石類の調査が行われた（柏崎ナウマンゾウ研究会，1989c）．調査の結果，MIS 5 に形成されたと考えられる安田層の 2 層準からナウマンゾウの切歯，臼歯，頭蓋片などが発見された（柏崎ナウマンゾウ研究会，1989a，1989c）．柏崎ナウマンゾウ研究会（1989a，1989c）によれば，調査地の安田層は 7 層準に区分された．ナウマンゾウ化石が産出したのは，V 層とⅦ層である． V 層下部では，汽水棲から海水棲の珪藻化石に加えて淡水棲の *Stauroneis phoenicenteron* や *Pinnularia gibba* が 産することから，淡水がかなり流入するような汽水域があったとした．花粉化石の分析からは，III 層～ V 層下部にかけてはシナノキ属・ハンノキ属が高率でブナ属やコナラ亜属が低率の組成から，シナノキ属が減少しブナ属・コナラ亜属が増加する組成になることから，調査地点付近に海岸の風衝地帯が広がっていた環境から海風が直接に当たらないような環境へと地形変化が起きたと推定された．V 層の上部では淡水棲のイシガイが産すること，珪藻化石においても淡水棲の *Epithemia zebra* が大半を占めるようになることから湖沼のような水域であったとした．大型植物化石として淡水域のシリブトビシ，ホタルイ，コウホネ，アカシオニバスなどの果実や種子，岸辺に繁茂していたエゴノキやオニグルミの化石が得られた．こうした花粉化石や大型植物化石の分析からは，周辺の丘陵地にはコナンキンハゼ，ハクウンボク，トチノキ，ブナゾウ，コナラ亜属などからなる落葉広葉樹林が広がる植生が推定された．

VII 層は，淡水付着性の *Fragilaria virescens* や *F. construens* などが多産し，シリブトビシ，ヒメビシ，コウホネ，アカシオニバスなどの果実や種子が見られることから淡水の湖沼が広がっていたと推定された．その岸辺には，エゴノキ，アブラチャン，オニグルミが，丘陵地にはコナンキンハゼ，クロマツ，ハクウンボク，トチノキなどが，さらに後背地にはモミ属を主とする針葉樹とブナ属，コナラ亜属を主とする落葉広葉樹からなる混交林が広がっていたとした．また，花粉組成では，ツガ属やトウヒ属の増加が見られ，気候がやや冷涼化する兆候が見られた．そのほか，この層準からは昆虫類も多く見つかり，それらからも湖沼の周辺に草原，疎林、森林が広がっていたことが推定された．

(3) 北海道中川郡幕別町忠類晩成

1969 年にこの場所で行われていた農道工事で臼歯 2 点が発見された．その後，1969 ～ 1970 年にかけて発掘調査が行われ，同一個体に属するナウマンゾウの化石が発掘された．2007 ～ 2008 年には，ナウマンゾウの産出時代やナウマンゾウに混じって産出していたマンモスゾウの産出層準を調べるために，地形，地質，年代，化石などの総合的な調査が行われた．調査の結果，ナウマンゾウの産出時代は，MIS 5.5 から 5.4 への移行期であることがわかった（高橋ほか，2010）．また，大型植物化石と花粉分析の結果からは，ナウマンゾウの産出層準の植生は，寒冷化や乾燥化が進行する中での，トウヒ属，モミ属，マツ属などの常緑針葉樹と，カバノキ属，コナラ亜属などの落葉針葉樹が混交する針広混交林であったと推定された（五十嵐，2010；山川，2010）．

【MIS 4】

(1) 大分県大野郡大野町代ノ原

1981 年にこの場所で行われた道路の拡張工事の際にナウマンゾウ化石が発見され，1982 年および 1983 年に発掘調査が行われた．産出層準は代ノ原層と新称されたが，その層序は阿蘇 4 火砕流よりは上位であり，大野ローム層よりは下位であるとされた（中村，1989）．阿蘇 4 火砕流の年代は，85 ～ 90 ka（町田･新井，2003），大野ローム層中の九重第 1 軽石（Kj-p1）は 50 ka（奥野ほか，1998）であることから，ナウマンゾウの包含層の年代は，85 ～ 50 ka と推定された．

調査では，ナウマンゾウ化石産出層の種子，材化石，花粉化石などが調べられ（粉川，1989；能城，1989；畑中，1989），花粉化石はトウヒ属とイネ科の圧倒的な優先によって特徴づけられた．このトウヒ属は植物化石の分析結果からヒメバラモミであることは間違いないとされ，植生としては亜高山帯下部～山地帯上部の移行帯に位置づけられた（畑中，1989）．一方，草本類ではイネ科が異常に多く出現するが，湿地性草本の出現率が低いことから，乾性立地に生育するススキ型の草原が広がっていたと判断された（畑中，1989）．

【MIS 3】

(1) 長野県上水内郡信濃町，野尻湖

1948 年に湖畔に建つ旅館の主人が野尻湖の湖岸で臼歯化石を発見したことがきっかけとなり，現在まで定期的に発掘が続けられている．野尻湖湖底におけるナウマンゾウの産出層準は，野尻湖層の海端砂シルト部層 U2 ユニット～立が鼻砂部層 T7 ユニット（旧区分の下部野尻湖層 III ～上部野尻湖層 I）までの 5 層準で，その年代は 6 ～ 3.8 万年前（MIS 3）である（近藤・杉田，2015）．野尻湖花粉グループ（1990）の花粉分帯では，トウヒ属－ブナ属帯とツガ属－トウヒ属帯とされ，冷温帯の針広混交林の植生であったと推定されている．

塚田(1987)によれば，野尻湖周辺では 4.5 ～ 3.5 万年前は冷温帯性の針広混交林が見られ，冬季は温暖であったとした．また，3.5 ～ 2.5 万年前はトウヒ属とマツ単維管束亜属が増加するが，温帯種の増減が 4 回に渡ってみられ，この時期に寒暖の変動があったことが示唆された．

公文ほか（2013）は，中部山岳地域の湖沼や湿地堆積物に記録された第四紀後期の古気候資料について，連続性のよい資料を中心に，有機炭素量と花粉組成の変遷を整理してまとめた．この中で，野尻湖湖底のボーリング試料を分析した結果について，MIS 3（6 ～ 3 万年前）にはコナラ亜属が増加して針広混交林となるが，落葉広葉樹の優勢な温暖期と亜寒帯針葉樹の優勢な寒冷期が数百～ 2，3 千年の短い周期で繰り返したとした．また，それらは年平均気温で摂氏 3 ～ 8 度の大きな変動があり，平均として 5 度の冷涼な気候を示すとした．最暖月気温は 15 ～ 20 度（平均 17.2 度），最寒月気温は－ 10 ～－ 4℃（平均－ 7.2℃）で，MIS 4 よりもある程度暖かく，気温が大きな幅で変動したとし，気温のピークは約 5 万年前であったことを示した．前年降水量は 1,000 ～ 1,850 mm（平均 1,360 mm）でやや多く，とくに夏季の降水量の比率が高いとした．

2．垂直分布

近藤（2014）は，新潟県妙高市笹ケ峰を流れるニグロ川付近の河原（標高 1230 m）から産出したナウマンゾウ臼歯を報告する中で，国内のナウマンゾウ産地の標高に注目し，標高が明らかなナウマンゾウ産出 97 地点について検討した．笹ケ峰からの標本を除けば，高い標高からの標本は，長野県南牧村海ノ口標本（標高 1100 m），長野県富士見町矢の沢標本（標高 820 m）などであり，これらは泥流堆積物からの産出であるとした．また，標高の高い産地は，おもに八ヶ岳南麓から東麓の千曲川沿いに見られることや，年代別では，MIS 3 では標高 10 mから 656 m，MIS 5 では－ 30 mから 810 m，MIS 7 では－ 40 mから 1100 mで，古い年代ほど隆起量や沈降量に大きく影響されていることを述べた．

野尻湖哺乳類グループ（1980）は，野尻湖から発見されているナウマンゾウの四肢骨の特徴から，肩高の割には四肢骨が太く，重い体重を支えるのに適していたとしたが，近藤（2014）は，こうした標高の高い場所からナウマンゾウ化石が発見されていることに基づいて，太い四肢骨は，単に重い体重を支えるためだけでなく，ナウマンゾウの高い登坂能力を示すものであると推定した．

ナウマンゾウ化石が発見される場所は，ナウマンゾウの生息していた場所とは必ずしも一致しない．むしろ，通常はナウマンゾウが生息していた場所より低い位置から化石が発見される．一方で，断層運動や火山活動などによって，化石の保存されていた場所の高度が上下することは考

えられる．隆起速度の速い中部山岳地帯では，年間 4 mm 以上の隆起が観測されている場所もある（町田ほか，2006）．例えば，年間 1 mm の隆起が 10 万年間継続されたとすると，その場所の高度は 100 m 高くなることになるが，実際には地形の隆起に伴う浸食が起こるので，単純な計算値のようにはならない．結局，MIS 7 の時代から現在までの間に，浸食量を差し引いて平均で年間 1 mm もの急激な隆起が起こったとしても，高くなった高度は 200 m 程度に過ぎない．このように考えると，高い標高で発見されているナウマンゾウの化石は，やはり高い高度に生息していたゾウたちであったと考えられる．

現生のアジアゾウやアフリカゾウでも，標高 2000 ～ 3000 m の場所に生息している例が報告されていることから，ナウマンゾウが 1000 m 以上の高地に生息していても不思議ではない．こうした高地に生息するナウマンゾウが誕生した要因としては，海岸部においては海水準変動による平野部の拡大や縮小，内陸部においては植生の垂直変位などが考えられ，いずれも地球規模の気候変動と関連して起こった可能性が考えられる．

3．動物相

3.1　更新世の陸上哺乳類の分帯

日本列島は，ユーラシア大陸の東に位置する島国である．このため，日本列島に新たな動物群が渡来したり，列島内で固有化が起こるには，大陸との間に形成される陸橋の接続時期や接続時間の長さが重要となる．そうした大陸からの動物の渡来経路には，北のサハリンを経由する経路，西の東シナ海を経由する経路，南の琉球列島を経由する経路などが考えられるが，とりわけ同じ気候帯を通過して移動できる西からの経路が日本列島の鮮新－更新世の動物相の形成において最も重要であったと考えられる（高橋，2007；Takahashi and Izuho，2012；Iwase et al.，2015；Takahashi and Tomida，2021）．

さらに，更新世は，地球規模での寒暖の繰り返しが頻繁にみられた時代であるが，日本列島が中緯度にあることで，寒帯や熱帯におけるよりも，より頻繁に植物相は影響を受け，その植生に依存する動物も当然の結果として，大きく影響を受けたことが推定される（高橋，2017）．また，同時に気候変動に伴う大陸の動物相の南北移動によって，陸橋を通じて日本列島に渡来する動物たちにも変化が見られたことであろう．

こうしたなか，日本列島における更新世の陸上哺乳類相の時代変遷については，これまでいくつかの報告がある．たとえば鹿間（1962）や長谷川（1977）は 5 つに，亀井ほか（1988a）や河村（2003b）では 7 つ（第四紀の定義の変更により 8 つ）に分帯した．これに対して高橋（2007）や Takahashi and Izhuho（2012）は，動物化石以外の大陸との接続関係や古気候の変遷を配慮して，鮮新世～完新世を 4 つに分けるなかで，更新世～完新世をひとつ（第 4 期）にし（第四紀の定義の変更により 2 つ），その中をさらに 4 つの亜帯に分けた．Takahashi and Tomida (2021) では，亜帯を 5 つとしている．

この高橋（2007）や Takahashi and Izhuho（2012）が第 4 期とした時代は，それまでの時代とは大きく異なり，基本的に日本列島の西方の海域が海峡として成立し，氷河性海水準変動の影響で低海水準になった時のみ陸橋が形成した時代である（多田・入野，1994；Kitamura et al.，2001；Kitamura and Kimoto，2006）．

日本海におけるボーリング調査（ODP797 地点）の結果では，0.8Ma 以降の表層水環境は，高海水準期には対馬海流が流入し，中程度の海水準期には東シナ海沿岸水が流入，低海水準期には日本海が孤立したことが示された（多田・入野，1994）．さらに，低海水準期の中でも，日本海が著しく還元的になった時期について，多田・入野（1994）は後期更新世でいえば MIS2 および MIS 6 とした．一方，対馬暖流の日本海への流入量を研究した入野（2020）は，MIS 6 および MIS 10 の時代は MIS 2 の時代よりも遥かに流入量が少なかったか，あるいは停止していたという見解が示した．

つまり，これらの時期は日本列島の西方地域に陸橋が成立したか，少なくとも海峡部がかなり狭

くなった時期と見なすことができる．しかしながら，たとえ陸橋ができたとしてもその時期は地質学的には非常に短く，大陸から日本列島に多くの動物が渡来するということにはならなかったことは，この時代の動物相が変化に乏しいことからも理解できる．このことについて，河村ほか（1989）や河村（1998）などは，後期更新世の動物相は中期更新世の動物相を基に形成されたと述べている．それにもかかわらず，これまで，第四紀の哺乳類が細かく分帯されてきたのは，大陸との接続が起こったときに渡来した新たな動物種を指標としたためであると考えられる．

河村ほか（1989）は，前期更新世から中期更新世にかけて，漸移的に動物相が移行し，中期更新世中期には，すでに約半数が現在の構成種となっており，固有種の割合が高いとしている．また，後期更新世前期にも大陸からの動物群の渡来が無かったために，中期更新世後期の動物相の特徴がそのまま引き継がれているとし，周口店動物群，万県動物群，黄土動物群などの大陸の動物種が日本列島へ大量に渡来したことを否定した（河村ほか，1989；河村，1990）．このことは，170万年前以降に日本列島は基本的に島嶼化しており，動物が渡来しやすい東西方向に形成される西方海域の陸橋が，氷河性海水準変動の低海水準期にしか起こらないことを考えれば，大陸から日本列島への動物の渡来は時代的に限られていたと考えるのは妥当である．むしろ，日本列島の動物相は，大きくみればこの170万年前からはじまる島嶼化の時代に，日本列島の中で絶滅や固有化していくことによってできあがっていったと見なすべきであろう（高橋，2017；Takahashi and Tomida, 2021）．

3.2　ナウマンゾウと共存した哺乳類

日本列島におけるナウマンゾウの生息期間は，すでに「Ⅲ．生息年代」で述べたように，中期更新世中期のMIS 10.2（約34万年前）から後期更新世後期のMIS 2前半（約2.6万年前：暦年較正年代）と考えられる．この時代の哺乳動物相を扱った研究は，これまでいくつも報告されている（Hasegawa，1972；長谷川，1977；大塚，1987；河村ほか，1989；河村，1991，1993，2001，2005，2010；Kawamura，1991，1994，2007，Kawamura and Nakagawa，2012；河村愛，2019）．

河村（2010）は，中期更新世後期の本州・四国・九州地域の陸棲哺乳類の産地や地層として，青森県の尻屋鉱業所内の産地2，千葉県の下総層群，静岡県の浜松層，山口県の宇部興産採石場第1・第3地点などをあげ，この時代からナウマンゾウが出現するとしている．また，河村（1991）では，山口県の安藤採石場や北九州市の松ヶ枝洞窟などもこの時代の産地としてあげているが，松ヶ枝洞窟からは前の時代に生息していたステゴドン類やサイ類も産出しており，堆積物の中に前の時代の動物化石が混在している可能性が高い．

河村（2010）によれば，この時代の動物相は，全体として中期更新世中期のものとよく似ているが，ハリネズミ属，モリレミング，トウヨウゾウ，シナサイがこの時代に見られなくなり，ナウマンゾウ以外では現生種のハタネズミが新たに加わったとしている．

また，後期更新世前期の本州・四国・九州地域の陸棲哺乳類の産地や地層としては，青森県の尻屋鉱業所内の産地1と3，栃木県の上部葛生層，千葉県の下総層群の最上部と東京都や神奈川県に分布する相当層，岐阜県の杉穴，兵庫県の西八木層，山口県の宇部興産採石場第2地点などをあげている．この時期の動物相は，中期更新世後期のものとよく似ていて，小型哺乳類に若干の違いが見られる程度で，動物相は連続的であるとした（河村，2010）．

さらに，河村（2010）は，後期更新世後期の本州・四国・九州地域の陸棲哺乳類の産地や地層として，岩手県のアバクチ・風穴洞穴の後期更新世の堆積物，花泉層，長野県の立が鼻遺跡，静岡県の谷下採石場第5地点や根堅遺跡，岐阜県の熊石洞，広島県の帝釈観音洞窟遺跡の後期更新世の堆積物，長崎県の幡鉾川層などをあげた．そして，この時期の動物相は，全体として後期更新世前期のものと似ているが，後期更新世前期の動物相に

見られたシカマトガリネズミ，クズウイタチ，ムカシアナグマ，ムカシテン，ニキチンカモシカなどの絶滅種やシベリアジャコウジカなどが見られなくなったとした．

新しく加わった種としては，ヘラジカ，オーロックス，ステップバイソンを上げている．北海道では，マンモスゾウもこれに加わる．これらはマンモス動物群の構成種であるが，津軽海峡に形成された「氷橋」を渡って本州に渡来したと考える意見もある（河村，1985，2014；Kawamura, 1989；河村愛，2019）．

河村（1991）に列挙されたナウマンゾウと共に生息した中期更新世～後期更新世の陸棲哺乳動物は以下のとおりである．

【食虫目】シントウトガリネズミ，チビトガリネズミ，ニホンジネズミ，ニホンモグラジネズミ，シカマトガリネズミ，ヒメヒミズ，ヒミズ，ミズラモグラ, アズマモグラ, モグラ属の一種【翼手目】コキクガシラコウモリ，キクガシラコウモリ，ホオヒゲコウモリ属の一種，ウサギコウモリ，ユビナガコウモリ, ニホンコテングコウモリ【霊長目】ニホンザル【ウサギ目】ノウサギ【齧歯目】ニホンモモンガ，ムササビ，ニホンムカシヤチネズミ，スミスネズミ，ハタネズミ，ニホンムカシハタネズミ，ブランティオイデスハタネズミ，アカネズミ，ヒメネズミ，ヤマネ【食肉目】タイリクオオカミ, アカギツネ, タヌキ, ヒグマ, ツキノワグマ, タイリクイタチ，オコジョ，イイズナ，アナグマ，クズアナグマ，ムカシアナグマ，カワウソ属，トラ，【偶蹄目】イノシシ属，シベリアジャコウジカ，ニホンジカ，ニホンムカシジカ，ナツメジカ，ヤベオオツノジカ，ヘラジカ，ステップバイソン，オーロックス，ニホンカモシカ

こうしたナウマンゾウを含む中期更新世の動物相について，大塚（1987）はナウマンゾウ－マヤシフゾウ動物群（*Palaeoloxodon naumanni – Elaphurus mayai complex*）と呼び, この動物群には，ナウマンゾウ，マヤシフゾウ，カトウキヨマサジカ，ニホンジカなどが卓越しており，東シナ海から発見される動物相や中国大陸の周口店動物群に対比できるとした．

また，Hasegawa（1972）は，後期更新世のナウマンゾウを伴う動物相をナウマンゾウ－オオツノジカ動物群（*Palaeoloxodon – Shinomegaceroides complex*）と呼び，その 50% が絶滅種であり，ヒグマ，オオカミ，バイソンなどの北方種が優勢であったとした．また，動物種の構成からナウマンゾウは森林や湿地に生息していたと推定し，小型でずんぐりとした体形はこれを支持するとした．

こうしたナウマンゾウと共産する動物種については，１）森林棲の種類が主体をなしている，２）温帯の要素が主体である，３）固有種の割合が高いことなどが指摘されている（亀井ほか，1988b;河村，1991，1998;河村ほか，1989 など）

3.3　後期更新世後期のふたつの動物相

MIS 4 や MIS 2 の寒冷な時期には，マンモスゾウを伴う動物群（マンモス動物群）がサハリンを経由する北からの経路で渡来した．マンモス動物群は，基本的にはステップに棲む動物を中心に構成されており，シベリアからはこの動物群を構成する多くの種が報告されている．一方，日本列島における確かなマンモス動物群の化石は，北海道からの 14 点のマンモスの化石（高橋ほか，2013）と北海道八雲町からのバイソン（木村，2004），岩手県花泉町や大迫町，神奈川県海老名市，岐阜県郡上市熊石洞，長野県野尻湖からのヘラジカ（Hasegawa and Matsushima，1968；小野寺，1970；奥村ほか，1978；河村，2003a；野尻湖哺乳類グループ，2010）などである．

日本から発見されているマンモスゾウのうち，年代測定値の得られた 7 標本の年代は，45,110 ± 480 ～ 16,320 ± 90 BP であった（高橋ほか，2013）． このマンモスゾウが生息していた時代は, 北海道においては, 現在サハリンが南限となっているグイマツを伴う針葉樹の疎林や草原が北海道に広がっていたことが知られており（五十嵐，1993），一般的にいわれているマンモスゾウが生息する気候とよく一致している．

また，現生のヘラジカはユーラシア大陸や北アメリカ大陸の北部に分布し，ユーラシア大陸では

北緯 63 ～ 85°の範囲に分布している．生息環境は，トウヒやモミが優占する針葉樹林や河のデルタ，低木の生えるツンドラ，海岸林などでも見られる．また高緯度では低木帯などにも見られる．冬場の温度が－ 5℃，夏場の温度が＋ 14℃で生息ストレスを感じ，27℃を超える温度が長く続くと生存できないとされている（Rodgers，2001）．後期更新世末期の最終氷期最寒冷期には，亜寒帯針葉樹林が本州中部の低標高部にまで南下したことが知られているが（守田ほか，1998），日本から発見されているヘラジカもこういった環境下で生息していたものと思われる．

ヘラジカの産地のうち岩手県大迫町の風穴洞窟の 4 層からは，現在本州の高山に生息するシントウトガリネズミやヒメヒミズ，ミズラモグラも共産しており，小型哺乳類化石からもこれらが寒冷期に本州まで南下してきた北の動物群であることがわかるとされている（河村，2003a）．

これらのマンモス動物群はその生息環境や適応温度に応じて，南にいくにしたがってだんだんと本来の要素が欠けると共に，マンモス動物群よりも南に生息する動物種が混入してくることが予想される．花泉や熊石洞などからは，ヘラジカなどの寒冷な気候に生息する動物とナウマンゾウやオオツノジカなどの温帯の気候に生息する動物がいっしょに産出しているが，これらは厳密な意味で同一時代にいっしょに生息していたのかどうかは確かではない．

高橋・楊（2019）は，また，花泉で産出しているとするバイソンとオーロックスの組み合わせは，黒竜江省で産出しているマンモス動物群に見られるものであるが，花泉から産出しているゾウ類がマンモスゾウではなく，ナウマンゾウである点を指摘し，南限のマンモス動物群の生態を考える上で興味ぶかいとしている．

このように，マンモス動物群が日本にまで南下してきた後期更新世の後半，本州を中心とした落葉広葉樹林にはナウマンゾウを伴う動物群がいた．この南北二つの地域に分かれて生息する動物群は，地球規模の気候変動に応じてその境界線が南北移動を繰り返しながら，時にはヘラジカが本州中部にまで南下したり，ナウマンゾウが北海道にまで北上することがあったことが化石の分布からわかる（高橋 2007，Takahashi and Izuho, 2012）．

北海道におけるナウマンゾウの報告は 8 か所あるが（「Ⅱ．産地」参照），このうち時代や年代が明らかなものは，網走支庁湧別町東芭露の 30,520 ± 220 BP（Takahashi et al.，2004），北広島市音江別川流域の 41,825 ± 311 ～ 52,796 ± 936 BP（高橋ほか，2013），中川郡幕別町忠類晩成の MIS5.5 から MIS 5.4 への移行期（高橋ほか，2013）などである．これらの時代は，北海道において気候が比較的温暖な時期であり，常緑針葉樹のトウヒ属，モミ属，マツ属と落葉広葉樹のカバノキ属，ハンノキ属，ニレ属，ツガ属，コナラ亜属などが混交する針広混交林が広がっていたことが推定されている（五十嵐・熊野, 1971；五十嵐, 1993，2010；山川，2010）．このため，基本的には本州の冷温帯に気候に生息しているナウマンゾウが，この時期に北海道まで北上したと考えられている（Takahashi et al，2006）．

北海道にナウマンゾウが北上した時に，マンモスゾウとの関係はどうなっていたのかということについて，両者は気候や植生の変化に伴って置き換わったとする考え（Takahashi et al.，2004，2006；高橋ほか，2005，2013；高橋，2007，2015；Takahashi and Izuho，2012）や両者は共存したという考え（Kamamura and Nakagawa, 2012；河村，2014；河村愛，2019）がある．今後，こうした議論を実りあるものにするには，正確な産出層準や化石の年代の把握，産出層準の古環境データなどを総合的に検討できる資料が増加する必要である（高橋ほか，2013；Takahashi and Tomida，2021）．

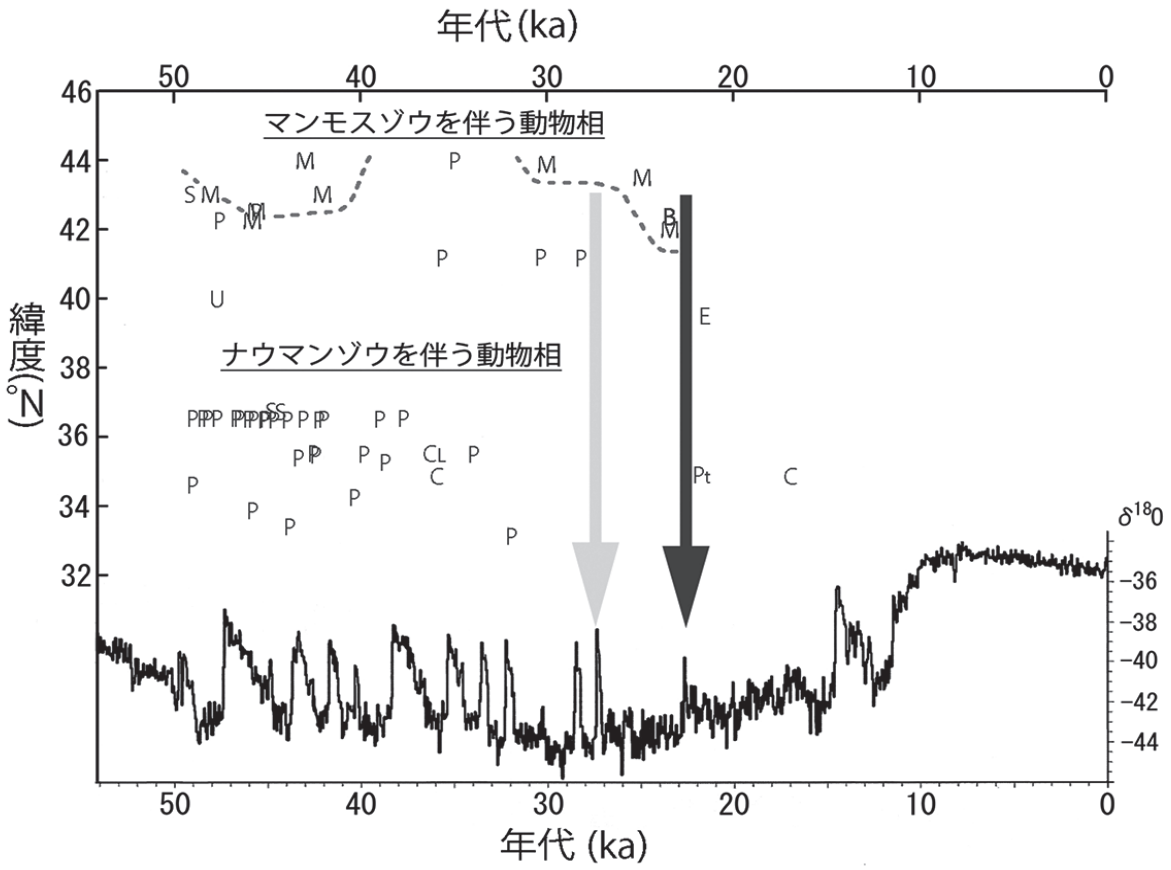

図 6.1　後期更新世における２つの動物群の緯度と時代（Takahashi and Tomida, 2021）

B. *Bison* sp.; C. *Cervus* sp.; CL. *Canis lupus*; E. Elephantidae gen, et sp. indet.; M. *Mammthus primigenius*; P. *Palaeoloxodon naumanni*; PP. *Panthera tigris*; S. *Sinomegaceros yabei*

明灰色の矢印．*Palaeoloxodon naumanni* の絶滅時期，黒色の矢印．*Mammthus primigenius* の絶滅時期．各動物の年代値は Iwase et al. (2012) および高橋ほか（2013）より引用．^{14}C 年代の暦年較正には OxCal14.1（較正曲線データ：IntCal09）を使用した．また，^{18}O 曲線は，North Greenland Ice Core Project member (2004) から引用

引用文献

［A］

Adam, K. D. (1986) Fossilfunde aus den Canstatter Sauerwasserkalken. Fundberichte aus Baden-Württemberg, 11, 25-61.

Aguirre, E. (1969a) Evolutionary history of the elephant. Science, 164, 1366-1376.

Aguirre, E. (1969b) Revisión sistemática de los Elephantidae por su morfología y morfometría dentaria (segunda parte). Estudios Geológicos, 25, 123-177.

Aguirre, E. (1969c) Revisión sistemática de los Elephantidae por su morfologia y morfología dentaria(Tercera parte.Estudios Geológicos, 25, 317-367.

赤木三郎(1981)山陰沖海底のナウマンゾウ化石. 鳥取大学教育学部研究報告，30，57-64.

赤木三郎（1983）鳥取の象．鳥取県博物館協会会報，(28)，1-4.

赤塚正明・小泉明裕（2000）E. Naumann が記載したナウマンゾウ下顎化石標本の再発見．地学教育と科学運動，33，39-40.

秋山雅彦・堀田 進・亀井節夫・藤原隆代・貝原 久・小林巖雄・佐藤敏彦（1968）ナウマン象歯牙の古生化学的研究 (2)．地質学雑誌，74，100.

秋山雅彦・亀井節夫・中井信之（1988）日本海山陰沖海底産ナウマンゾウの加速器質量分析計による ^{14}C 年代．地球科学，42，29-31.

秋山雅彦・亀井節夫・中井信之（1989）海底産ゾウ化石の ^{14}C 年代．化石研究会会誌，22，22-23.

秋山雅彦・中井信之（1987）日本列島におけるナウマンゾウ化石の年代．名古屋大学加速器質量分析計業績報告書，Ⅰ，67-71.

秋山雅彦・中村俊夫・星見清晴（1992）加速器量分析計による日本海山陰沖海底産の哺乳類化石の ^{14}C 年代－日本の第四紀層の ^{14}C 年代 (175) －．地球科学，46，241-242.

Alexander, R. L. (1989) Dynamics of dinosaurs and other extinct giants. Colombia University Press, New York,167p.

Ambrosetti, P. (1967) Cromerian fauna of the Rome area.Quaternaria, 9, 1-17.

Andrews, C.W. and Cooper, C.F., (1928) On a specimen of *Elephas antiquus* from Upnor. The British Museum(Natural History), 25p. + pls. I-VIII+ frontispiece.

青木直昭・馬場勝良（1972）千葉県北東部の更新統の層序．地質学雑誌，78，65-73.

青木直昭・馬場勝良（1973）関東平野東部，下総層群の層序と貝化石群のまとめ．地質学雑誌，79，453-464.

青木直昭・馬場勝良（1978）成田層の古地理．筑波の環境研究，(3)，187-197.

青森県地学教育研究会編（1975）日曜の地学 (2) 青森・太平洋をめぐって. 57-75, 築地書館, 東京.

青森県環境生活部県史編さん室（1997）青森県史だより，(3)，2-5.

Aouadi, N. (2001) New data on the diversity of elephants(Mammalia, Proboscidea) in the Early and early Middle Pleistocene of France. In:Cavarretta, G., Gioia, P., Mussi, M. and Palombo, M. R. (eds.) The world of Elephants. Proceeding of the First International Congress. Rome, Consiglio Nazionale delle Ricerche, 81-84.

青山尚友（2002）宮崎県西都市の更新統砂礫層から産出した骨化石．宮崎県総合博物館研究紀要，(23)，59-67.

新井房夫・鹿間時夫（1955）群馬県利根郡川場村産象歯化石について．地質学雑誌，61，505-508.

有明町文化財保護委員会（1987）原生象の化石．わが町の史蹟と文化遺産．有明町教育委員会, 5.

有明町史編纂室（2000）第 1 節　旧石器時代．有明町史．有明町，3-8.

有賀よし子・池谷仙之・青島 晃・野嶋宏二（2003）更新統古谷層から産出するナウマンゾウとシカの化石．池谷仙之（編）静岡県相良町第 2 次ナ

ウマンゾウ発掘調査パンフ，静岡大学・静岡県地学会合同調査団，5-16.
有賀よし子（1984MS）静岡県産脊椎動物化石とその産出状況．静岡大学教育学部卒業論文.
芦屋市教育委員会（1979）第六章　芦屋の史跡 1 ナウマン象化石出土地．In：芦屋市教育委員会（編）芦屋の生活文化史－民族と史跡をたずねて－．105-106.
芦屋市教育委員会社会教育部生涯学習課（2020）コラム　ナウマンゾウの化石．芦屋の文化財ハンドブック，第 5 版，17.
麻生町化石研究会（2004）茨城県麻生町で発見された「ナウマンゾウ足跡化石？」．地学団体研究会総会プログラム・講演要旨，58，127.
熱海地区明るいまちづくり推進委員会編（1993）ひもといてみよう熱海の歴史．熱海地区明るいまちづくり推進委員会，61p.
鮎沢裕三・薩摩林忠美・岡田真由美・両角徹生・今井文明・窪田憲二・小野泰彦・片井淳一・名取克裕（1991）富士見町に分布する八ヶ岳火砕流の層序と土石流より発見された象化石について．諏訪教育会自然研究紀要，(26)，1-20.
Azzaroli, A. (1966) La valeur des caractères crâniens dansla classification des elephants. Eclogae Geologicae Helvetiae, 59, 541-564.
［B］
馬場悠男（2001）疑問化石人骨の検証．In：国立科学博物館，NHK，NHK プロモーション（企画・編集）「日本人はるかな旅展」図録，104-107，国立科学博物館，東京.
馬場勝良・青木直昭（1975）千葉県，多古貝層の層位学的位置．地質学雑誌，81，521-522.
Badam, G. L. and Sankhyan, A. R. (2009) Evolutionary Trends in Narmada Fossil Fauna. In: Sankhyan, A. R.　(ed.) Asian Perspectives on Human Evolution, 92-102, Serials Publications, New Delhi.
Bassinot, F. C., Labeyrie. L. D., Vincent, E., Quidelleur, X., Shackleton, N. J. and Lancelot, Y. (1994) The astronomical theory of climate and the age of the Brunhes-Matsuyama magnetic reversal. Earth Planet Science Letter, 126, 91-108.
Becker-Platen, J. D., Sickenberg, O. and Tobien, H.(1975) Die Gliederung der kanozoischen Sedimente der Turkei nach Vertebraten - gruppen. Geologisches Jahrbuch, 15, 19-45.
Beden, M. (1979) Les Eléphants (*Loxodonta* et *Elephas*) d'Afrique orientale : systématique, phylogénie, intérêtbiochronologique. Thèses de Doctorat d'Etat. Université de Poitiers.
Beden, M. (1980) Elephas recki Dietrich, 1915 (Proboscidea, Elephantidae). Évolution au cours du Plio-pléistocène en Afrique orientale. Geobios, 13, 891-901.
Beden, M. (1983) Elephantidae. In: Harris, J.M. (ed.) Koobi Fora Research Project, the Fossil Ungulates: Proboscidea, Perissodactyla, and Suidae, II, 40-129, Clarendon Press, Oxford.
Beden, M. (1985) Les proboscidiens des grands gisements à hominidés Plio-Pléistocène d'Afrique Orientale. In: Beden, M. et al. (eds.) L'Environnement des Hominidés au Plio-Pléistocène, Colloque international, 21-44. Foundation Singer-Polignac et Masson, Paris.
Beden, M. (1987) Les faunes plio-pléistocènes de la Basse Vallée de l'Omo (Éthiopie) - (Cercopithecidae de la formation de Shungura), Tome 2. Les Cahiers de Paleontologie, Paris, 162p.
Bon, M., Piccoli, G. and Sala, B. (1992) La fauna pleistocenica della Breccia di Slivia (Carso Triestino) nella Collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. Atti del Museo Civico di Storia naturale di Trieste, 44, 33-51.
Boule, M. and Teilhard de Chardin, P. (1928) Paléontologie. In: Boule, M, Breuil, H., Licent, E. and Teilhard de Chardin (eds.) Le Paléolithique de la Chine.Archives de l'Institut de Paléontologique Humaine, 4, (Part 2), 26-102.
Brauns, D. (1881) Geology of the environs of

Tokio. Memoirs of the Science Department. Tokio Daigaku (University of Tokio), (4), i-vii, 1-82, pls. 1-8.

Brauns, D. (1883) Ueber japanische diluviale Säugethiere.Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 35, (1), 1-58, pl.1.

［C］

Cai, B. Q., Zheng, S. H., Liddicoat, J. C. and Li, Q. (2013)Review of the Litho-, Bio-, and Chronostratigraphy in the Nihewan Basin, Hebei, China. In: Fortelius, M.,Wang, X., and Flynn, L. (eds.) Fossil Mammals of Asia:Neogene Biostratigraphy and Chronology, 218-242, Columbia Univ. Press, New York.

Caloi, L., Kotsakis, T., Palombo, M.R. and Petronio, C. (1996) The Pleistocene dwarf elephants of Mediterranean islands. In: Shoshani, J. and Tassy, P. (eds.) The Proboscidea:Evolution and Palaeoecology of Elephants and Their Relatives. 234-239, Oxford University Press, Oxford and New York.

Chang, C. (2019) Sexual dimorphism and ontogeny in the dentition of the Asian elephant (*Elephas maximus*). Collection and Research, 32, 63-77.

張 席提（1964）中国纳玛象化石新材料的研究及纳玛象系统分类的探讨．古脊椎动物与古人类，8，269-280.

Chauhan, P. R. (2008) Large mammal fossil occurrences and associated archaeological evidence in Pleistocene contexts of peninsular India and Sri Lanka. Quaternary International, 192, 20-42.

千葉県史跡名勝天然記念物調査会（1936）千葉県君津郡に産する舊象の化石（其ノ二）．千葉県史跡名勝天然記念物調査，(13)，15-20.

千地万造(2006)やさしい講座 大阪層群のはなし . 轟陶磁史料室 , 大阪，36p.

千地万造・亀井節夫・柴田保彦（1965）飛騨高原にすんでいたナウマンゾウ．Nature Study，11，(9)，2-7.

趙 哲済・樽野博幸（1997）平野区の長原で、ナウマンゾウの臼歯の化石．葦火，大阪市文化財協会編，12，(3)，6-7.

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

Chong, T. S., Ohta, H., Nakashima, Y., Iida, T., Ikeda, K. and Saisho, H. (1989) ESR dating of elephant teeth and radiation dose rate estimation in soil. Applied Radiation and Isotope, 40, 1199-1202.

周 明鎮（1957）北京西郊的 *Palaeoloxodon* 化石及中國 *Namadicus* 類象化石的初步討論．古生物学學報，V，283-294, pl. I- Ⅲ.

周 明鎮・張 玉萍（1974）中國的象化石．科学出版社，北京，74p.，figs. I-XXXII.

中部日本新聞(1961)細江でナウマン象の化石．(1月 12 日).

Clemens, S. C., Holbourn, A., Kubota, Y., Lee, K. E., Liu, Z., Chen, G., Nelson, A. and Fox-Kemper, B. (2018) Precession-band variance missing from East Asian monsoon runoff. Nature Communications, 9,3364. https://doi.org/10.1038/s41467-018- 05814-0

Coppens, Y., Maglio, V. J., Madden, C. T. and Beden, M. (1978) Proboscidea. In: Maglio, V. J., Cooke, H. B. S. (eds.) Evolution of African Mammals. 336-367, Harvard University Press, Cambridge.

［D］

第四紀総研北海道グループ（1969）北海道の第四系．地団研専報「日本の第四系」，15，1-35.

Davies, P. (2002) The straight-tusked elephant (*Palaeoloxodon antiquus*) in Pleistocene Europe. Ph.D Thesis, University of London.

Deng, C., Zhu, R., Zhang, R., Ao, H. and Pan, Y. (2008)Timing of the Nihewan formation and faunas. Quaternary Research, 69, 77-90.

Depéret, C., Mayet, L. and Roman, F. (1923) Les éléphants pliocènes. Annales de l'Université de Lyon Sciences Médecine, 42, 1-221.

Dubrovo, I. A. (1955) New data on the anatomy and distribution of fossil elephant (*Hesperoloxodon*). Doklady Akademii nauk SSSR, 101, 759-762. (in Russian)

Dubrovo, I. A. (1960) The ancient elephant in USSR. Trudy Paleontologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR, 85, 1-78. (in Russian)

Dubrovo, I. A. (1981) Die fossilen Elefanten Japans. Quartarpalaontologie, 4, 49-84.

Dubrovo, I. A. (1994) Fossil elephants from the commonwealth of independent stated. In: Agenbroad, L. D. and Mead, J. I. (eds.) The Hot Springs mammoth site: a decade of field and laboratory research in paleontology, geology, and paleoecology.426-451, The mammoth site of South Dakota,Hot Springs, South Dakota.

［E］

Elder, W. H. (1970) Morphometry of elephant tusks. Zoologica Africana, 5, (1), 143-159.

遠藤邦彦・千葉達朗・杉中佑輔・須貝俊彦・鈴木毅彦・上杉 陽・石綿しげ子・中山俊雄・舟津太郎・大里重人・鈴木正章・野口真利江・佐藤明夫・近藤玲介・堀 伸三郎（2019）武蔵野台地の新たな地形区分．第四紀研究，58，353-375.

遠藤秀典・鈴木祐一郎（1986）地域地質研究報告　5 万分の 1 地質図幅「妻及び高鍋地域の地質．地質調査所，105p.

江藤哲人・矢崎清貫・卜部厚志・磯部一洋（1998）横須賀地域の地質．地域地質研究報告（5 万分の 1 地質図幅），地質調査所，128p .

［F］

Falconer, H. and Cautley, P. T. (1846) Fauna Antiqua Sivalensis, being the fossil zoology of the Siwalik Hills, in the north of India. Part 1, Smith, Elder and Company, London, 64p.

Ferretti, M. P. (2008) The dwarf elephant *Palaeoloxodon mnaidriensis* from Puntali Cave, Carini (Sicily; late middle Pleistocene): anatomy, systematics and phylogenetic relationships. Quaternary International, 182, 90-108.

Ferretti, M. P. (2016) A species-level phylogeny of elephants (Elephantinae, Proboscidea) based on cranial characters. 26 ° Meeting of the Società Paleontologica Italiana, Faenza, 10.13140/RG.2.2.26286.84802.

藤 正彦（1983a）浜名湖北方の洞窟堆積物について．DIE NATUR（東海中学校・地学部誌），6，(2)，2-4.

藤 正彦（1983b）浜名湖北方の脊椎動物化石（谷下鉱山産）．DIE NATUR（東海中学校・地学部誌），6，(2)，5-8.

藤 正彦（1986a）浜名湖北方の洞窟堆積物について．DIE NATUR（東海中学校・地学部誌），巻号なし，2-4.

藤 正彦（1986b）浜名湖北方の脊椎動物化石（谷下鉱山産）．DIE NATUR（東海中学校・地学部誌），巻号なし，5-8.

藤 正彦（発行年不明）地学教育の助演者達（その 2）．DIE NATUR（東海中学校・地学部誌），1-6.

藤井昭二・赤座久明・山本新一・桐井義博・津田禾粒・赤羽久忠（1980）富山県大沢野町長川原から産出したナウマンゾウ化石．地質学雑誌，86，475-476.

藤森峯三（1905）秋田県下において土瀝青と共に発見されたる化石及び土器．東京人類学雑誌，235，510-513.

藤本秀弘・多賀町自然を探る会（1981）滋賀県犬上郡多賀町芹川河床で新たに発見されたナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni* (MAKIYAMA) の臼歯化石．地球科学，35，211-214.

藤野安彦・根岸 孝・近藤泰男・近藤祐弘・近藤錬三（1972）ナウマン象の化石から採取された「油状物」の化学組成について．帯広畜産大学学術研究報告，第 I 部，7，502-508.

藤原隆代・井尻正二（1959）歯の化石にふくまれている蛋白質の分析法．地球科学，41，20-31.

藤原隆代・井尻正二（1967）X 線による歯の研究．地質学雑誌，73，80.

藤原隆代・井尻正二（1968）化石象の歯の結晶粒子の大きさについて．地質学雑誌，74，99-100.

古市光信・坂東祐司・石井利邦（1977）香川県三豊層から発見された旧象化石について（予報）．香川大学教育学部研究報告，27，(1)，29-33，pls. I - Ⅵ .

古野美穂子・亀井節夫（2003）杉山徳太郎夫妻採集のナウマンゾウのキバ化石．歴史博物館整備に伴う資料調査概報－平成十年度・十一年度・十二年度，香川県歴史博物館，1-14.

古谷正和（1993）大阪平野地下．In：市原 実（編著）大阪層群，68-86，創原社，大阪.

［G］

Garutt, V. E. (1981) Proboscidea Illiger, 1811. In: Goromov, I.M. and Baranova, G.I. (eds.) Catalogue of Mammals of the USSR: Pliocene-Recent. Nauka, Leningrad, 304-318.

Ghoshi, R., Sehgal, R. K., Sribastava, P., Shukla, U. K., Nandai, A. C. and Singh, D. S. (2016) Discovery of *Elephas* cf. *namadicus* from the Late Pleistocene Strata of Marginal Ganga Plain. The Journal of Geological Society of India, 88, 559-568.

Goren-Inbar, N., Lister, A., Werker, E. and Chech, M. (1994) A butchered elephant skull and associated artifacts from the Acheulian site of Gesher Benot Ya'aqov, Israel. Paléorient, 20, 99-112.

Goren-Inbar, N., Feibel, C. S., Verosub, K. L., Melamed, Y., Kislev, M. E., Tchernov, E. and Saragusti, I. (2000)Pleistocene Milestones on the Out-of-Africa Corridor at Gesher Benot Ya'aqov, Israel. Science, 289, 944-947.

［H］

蜂須紀夫・幸田 博（1977）茨城県桜川村より“ナウマン象”の発見．地質学雑誌，83，545-546.

濱松師範附屬小學校（1931）「エレフアス，ナマヂカス」の牙の化石について．In：宮崎 寛（編），靜岡縣教育臨時號，行幸記念號，268-269.

浜松市立伊佐見公民館（編）（1997）象がいた伊佐見．わが町文化誌－湖と花と緑の里いさみ－，8-11.

浜松史跡調査顕彰会専門委員会（編）（1977）106 ナウマン象化石の出土地［佐浜町］．浜松市の史跡－続編－，社団法人浜松史跡調査顕彰会，272-274.

濱名郡自治改良會（1925）マンモース遺骨発掘．濱名郡史跡名勝天然記念物調査誌．52-53.

原田正史（1970）天草郡苓北町の佐伊津層よりの動物化石発見について．熊本地学会誌，34，14-15.

春成秀爾（1984）明石人問題．旧石器考古学，29，1-30，figs.1-6.

春成秀爾（1987）明石市西八木海岸の発掘調査．国立歴史民俗博物館研究報告，13，巻頭図版 31 および 32.

春成秀爾（2001）更新世末の大型獣の絶滅と人類．国立歴史民俗博物館研究報告．90，1-52.

春成秀爾（2007）明石海岸の哺乳類化石の産状．徳永重元博士献呈論集，175-225，パリノ・サーヴェイ株式会社出版部.

長谷義隆・畑中健一（1984）南部九州後期新生代層の花粉層序学的研究．第四紀研究，23，1-18.

長谷川善和（1968）三浦半島の象化石．横須賀市博物館雑報，13，12-14.

長谷川善和（1969a）ナウマン象を復元する．国立科学博物館ニュース，(7)，1.

長谷川善和（1969b）下末吉層産鹿角と象歯化石．神奈川県博物館だより．1，5-6 .

長谷川善和（1977）脊椎動物の変遷と分布 . In：日本第四紀学会（編）日本の第四紀研究その発展と現状，227-243，東大出版会，東京.

長谷川善和（1991）神奈川のゾウ化石．神奈川県立博物館だより，23，(6)，2-3.

長谷川善和・冨田幸光・甲能直樹・小野慶一・野苅家 宏・上野輝弥（1988）下北半島尻屋地域の更新世脊椎動物群集．国立科学博物館専報，(21)，17-36.

長谷川善和・伊藤 收・髙桒祐司・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)，61-76.

長谷川善和・亀井節夫・木村方一・大塚裕之・樽野博幸（1985）日本産長鼻類化石のリスト作製について．化石研究会会誌，特別号，(2)，81-97.
長谷川善和・蟹江康光（1971）横須賀市大木根の宮田層産ナウマン象．横須賀市博物館研究報告（自然科学），(18)，36-42.
長谷川善和・北川博道・奥村よほ子・立川裕康・田中源吾・髙桒祐司・吉澤石灰工業株式会社（2012）栃木県栃木市鍋山町の採掘場より産出したナウマンゾウについて．群馬県立自然史博物館研究報告，(16)，49-70.
長谷川善和・国府田良樹・鈴木久仁博・飯泉克典・加藤太一・利光誠一・中島 礼・兼子尚知・安藤寿男（2015）茨城県下のナウマンゾウ化石．日本古生物学会年会講演予稿集，37.
長谷川善和・松島義章（1985）関東地方を中心とする長鼻類化石に関する若干の考察．化石研究会会誌，特別号，(2)，87-88.
長谷川善和・松島義章・尾崎公彦（1982）藤沢市天岳院下産の象化石と古環境．横浜国立大学教育学部特定研究論文集，II，19-41.
長谷川善和・森 慎一・松島義章・蟹江康光（1984）神奈川県産脊椎動物化石リスト．平塚市博物館（編）夏期特別展図録「神奈川県の化石－よみがえったナウマン象－」．平塚市博物館，46-48.
長谷川善和・岡崎美彦・中川寛一（1981）鷹ヶ穴の脊椎動物遺骸群集．In：西秋吉台鷹ヶ穴石灰洞学術調査団（編）西秋吉台鷹ヶ穴石灰洞学術調査報告，秋芳町教育委員会，147-157.
長谷川善和・曾塚 孝・浦田健作（1980）平尾台青龍窟産ナウマン象幼児化石（予報）．北九市立自然史博物館研究報告，2，41-47，pl.5.
長谷川善和・冨田幸光・甲能直樹・小野慶一・野苅家 宏・上野輝彌（1988）下北半島尻屋地域の更新世脊椎動物群集．国立科学博物館専報，21，17-36.
長谷川善和・山内 浩（1977）阿哲石灰岩台地の宇山洞産ナウマン象歯牙化石．洞窟学雑誌，2，19-26.
Hasegawa, Y. (1972) The Naumann's elephant, *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) from the Late Pleistocene off Shakagahana, Shodoshima Is. in Seto Inland Sea, Japan. Bulletin of the National Science Museum, 15, 513-591, pls. 1-22.
Hasegawa, Y. and Matsushima, Y. (1968) First discovery of fossil elk deer antler from Japan. Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, (11), 77-84.
Hasegawa, Y., Yamauti, H. and Okafuji, G. (1968) A fossil assemblage of *Macaca* and *Homo* from Ojikado-Cave of Hiraodai Karst Plateau, Northern Kyushu, Japan. Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series, (69), 218-229, pl.26.
橋本哲夫・葉賀久尚（1989）石英粒子の熱蛍光測定による柏崎ナウマンゾウ化石産出層の年代評価について．柏崎市鯨波におけるナウマンゾウ化石の発掘・研究報告書．柏崎市教育委員会，157-179.
畑中健一（1989）大分県大野町代ノ原ゾウ化石包含層の花粉化石群集．In：稲田孝司（編著）哺乳動物化石の産状と旧石器文化，岡山大学文学部研究叢書，2，235-239，pls. 19-20.
波多野良次・田中克人・根本直樹（1999）青森県のナウマンゾウとオオツノジカ化石についての新知見．青森県史研究，3，131-141.
早津賢二（1985）妙高火山群－その地質活動史－．第一法規出版，東京，344p.
姫島村史編纂委員会（1986）姫島村史，583p.
平松 精（1924）南庄内村の土器及び石斧．In：土のいろ集成刊行会（編）（1981）土のいろ集成，(1)，211-213.
平塚市博物館（1984）神奈川の化石－よみがえったナウマン象－．夏期特別展図録，49p.
平山達也・鈴木久仁博（2020）ナウマンゾウ臼歯の歯冠セメント質について－エナメルセメント境の再検討－．野尻湖産ナウマンゾウ博物館研究報告，(28)，85-95.
日浦 勇（1967）地底の動物園－美山動物群もの

がたり－．Nature Study，13，(2)，140-146.
北海道（2002）平成 13 年度地震関係基礎調査交付金　北海道活断層図 No.4「当別断層および南方延長部」活断層図とその解説．109p.
北海道開拓記念館（1971）ナウマン象化石発掘調査報告書．北海道開拓記念館研究報告，(1)，82p.
北海道開拓記念館（1972）忠類産ナウマン象－その発見から復元まで－．資料解説シリーズ，(1)，40p.
本郷美佐緒・水野清秀（2009）埼玉県さいたま市で掘削された深作 A-1 ボーリングコアの花粉化石群集．地質調査研究報告，60，559-579.
本座栄一・加賀美英雄・奈須紀幸（1970）備讃瀬戸の海底地質．海洋地質，6，12-33.
堀口万吉（1975）比企郡滑川村産出のナウマン象臼歯化石について．埼玉研究，26，2-5.
保坂康夫・河西 学（1986）甲府市内における先土器時代の可能性について．甲府市史研究，3，99-108.
星見清晴（1987）山陰沖海底から産出するナウマンゾウ化石について．郷土と博物館，32，(2)，8-13.
星見清晴（1991）山陰沖の日本海からみつかったナウマンゾウの牙．郷土と博物館，37，(1)，12-16.
星見清晴・森岡 弘（1987）山陰沖海底産ナウマンゾウ化石の ^{14}C 年代．地球科学，41，248-250.
細江町史料調査会編（1960）ナウマン象について．細江のあゆみ，(5)，2-4.
細江町史料調査会編（1961）第二次ナウマン象の化石発掘．細江のあゆみ，(6)，2-3.
堀田 進（1968）化石タンパク質の構造－ナウマン象の臼歯（象牙質）を構成するタンパク質の赤外線吸収スペクトル－．地球科学，22，179-185.
堀田 進・秋山雅彦・亀井節夫・藤原隆代・貝原 久・小林巌雄・佐藤敏彦（1968）ナウマン象歯牙の古生化学的研究（1）．地質学雑誌，74，100.
Huzioka, K. Takayasu, T. and Matoba, Y. (1970) The Kamayachi Formation (Pleistocene), Oga Peninsula, northeast Japan. Journal of the Mining College Akita University, Series A, 4, (4), 35-50, pls. I-II.
［I］
井出淳一（1936）長野県野辺山原に於ける象歯化石と其の地層に就いて．地球，25，281-289.
五十嵐八枝子（1993）第 1 章　花粉分析からみた北海道の環境変遷史．東 正剛・阿部永・辻井達一（編）生態学からみた北海道，3-21，北海道大学図書刊行会，札幌.
五十嵐八枝子（2010）忠類ナウマンゾウ化石産出露頭の花粉化石から見た十勝地域の古環境変遷．化石研究会会誌，特別号，(4)，53-59.
五十嵐八枝子・熊野純男（1971）ナウマン象化石第三次発掘調査研究報告　ホロカヤントウ層の花粉分析による分帯．北海道開拓記念館研究報告，(1)，63-70.
家田健吾（1989）地形･地質．細江町史，細江町，3-47.
飯島南海男・石和一夫・甲田三男・田口今朝夫（1956）いわゆる“塩川層”の地質．地質学雑誌，62，622-635.
飯島南海夫・田中今朝男・石和一夫・甲田三男・巾村二郎・木船 清・小林将喜・矢野和男・山岸いくま（1958）フォッサ・マグナ東部の火山と基盤．地球科学，37，46-59.
飯島南海男・山辺邦彦・甲田三男・石和一夫・小宮山孝一（1969）千曲川上流地方の第四紀地質（その 3）－特に上小湖成層について．地球科学，23，247-263.
飯泉克典・国府田良樹・鈴木久仁博・安藤寿男・飯塚光敏・長谷川善和（2015）茨城県鹿嶋市の下総層群木下層（中部更新統）より産出したナウマンゾウの切歯化石．日本古生物学会 2015 年年会予稿集，37.
飯泉克典・国府田良樹・小池 渉・西本豊弘・安藤寿男・伊達元成（2010）茨城県霞ヶ浦西部花室川河床礫層より産出した後期更新世末期のニ

ホンアシカ化石．地質学雑誌，116，243-251.
飯泉克典・国府田良樹・安藤寿男（2013）茨城県霞ヶ浦西部花室川河床砂礫層より産出した後期更新世末期のシカ科化石．茨城県自然博物館研究報告，(16)，15-22, pl. 1.
井尻正二（1955）化石の歯の結晶学的研究．地質学雑誌，61，180-182.
井尻正二（1977）ナウマンゾウの夢．共立出版，東京，46p.
井尻正二・藤田至則（1949）化石床（Fossil Enclosure）（新稱假稱）：化石の成因，特に，化石の堆積機構の研究．地球科学，(1)，29-37.
Ijiri, S. and Fujiwara, T. (1858) Organic constituents of the fossil teeth in the order Proboscidea. Proceedings of the Japan Academy, 34, 230-287.
Ijiri, S. and Fujiwara, T. (1859) Experiment of lcification ca by organic substance in some fossil tooth. Proceedings of the Japan Academy, 35, 469-471.
井尻正二・藤原隆代・小林茂夫（1962）化石およびヒトの歯の有機物による in vitro の石灰化実験とその意義．地質学雑誌，68，83-95.
井尻正二・堀田 進（1971）北海道広尾郡忠類村におけるナウマン象発掘の際に採取したいわゆる ” 油状 ” の物質から検出されたアミノ酸．北海道開拓記念館研究報告，(1)，82.
井尻正二･犬塚則久（1989）絶滅した日本の巨獣．築地書館．東京，242p.
井尻正二・金子三蔵（1976）野尻湖のぞう．福音館書店，東京，29p.
井尻正二・川井尚文（1948）長鼻類の歯の組織について．東京科学博物館研究報告，(23)，1-6, pls. 2.
居川信之・市原 実（1993）9.2 明石地域．In：市原 実（編著）大阪層群, 114-126, 創原社, 大阪.
池辺展生（1931）三浦半島南部の洪積世に就きて．武蔵野高校校友会誌，16，9-48.
池辺展生（1959）近畿における旧象化石の分布．第四紀研究，1，109-118.
池辺展生・石田志朗・千地万造（1965）近畿における旧ゾウ化石の分布と層準．化石 9, 1-12.
Ikebe, N., Chiji, M. and Ishida, S. (1966) Catalogue of the Late Cenozoic Proboscidea in the Kinki district, Japan. Journal of geoscience, Osaka City University, 9, (3), 47-56, pls. 1-8.
池守清吉（1985）回想忠類ナウマン象の発掘．忠類ナウマン象化石発掘 15 周年記念，116p, 忠類村.
池谷仙之（2002）ナウマン象発掘計画　示準化石ナウマン象模式地（浜松市佐浜）の再発掘と自然史の復元－小・中・高生，一般市民，学生，研究者が連携したナウマン象の総合研究－．静岡地学，(86)，11-16.
池谷仙之（2003）ナウマンゾウ模式地での再発掘調査．静岡地学，(87)，i.
池谷仙之・堀江善裕 (1982) 静岡県牧ノ原台地に発達する古谷層（上部更新統）の堆積環境 , 第四紀研究，21，75.
今村外治（1961）ナウマン象と瀬戸内海．広島県文化財ニュース，(10)，2-3.
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．楠見久先生退官記念論文集「地球と人と教育」，107-121.
稲田孝司（1983a）大分県大野町大代ノ原遺跡の調査．考古学研究，30，(1)，9+ 口絵.
稲田孝司（1983b）大分県代ノ原遺跡におけるナウマン象加工骨の調査．日本考古学協会第 49 回総会研究発表要旨，10.
稲田孝司（1984）更新世哺乳動物遺体の産状と人類文化－旧石器時代研究の課題－．考古学研究，31, (2)，18-44.
稲田孝司（1989）哺乳動物化石の産状と旧石器文化．岡山大学文学部研究叢書，2，239p., pls.1-20.
稲田孝司（1988）旧石器人の生活と集団．講談社，東京，198p.
稲田孝司（1998）絶滅動物と日本列島の旧石器人．科学，345-352.
稲田孝司・河村善也・樽野博幸（2005）原の辻遺跡下層（幡鉾川層）の後期更新世哺乳類化石．

長崎県文化財発掘調査報告，30，213-225.
井上正昭（1952）九州西部の若い新生界の研究（その 1）．地質学雑誌，58，308-309.
井上正昭・高井冬二（1953）有明海産ナウマン象の化石について．地質学雑誌，59，361.
井上繁広（1979）兵庫県明石沖海底の“象狩り”の記録．地学研究，30，7-12，137-199.
犬塚則久（1973）ナウマン象に関する諸問題．第四紀（第四紀総合研究連絡誌），(18)，40-47.
犬塚則久（1975）千葉県佐倉市上別所から産出したナウマンゾウについて．第四紀研究，14，15-20.
犬塚則久（1977a）千葉県下総町猿山産のナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）の頭蓋について．地質学雑誌，83，523-536.
犬塚則久（1977b）ナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）の起源について－頭蓋の比較骨学的研究－．地質学雑誌，83，639-655.
犬塚則久（1977c）ナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）の切歯の計測．地球科学，31，237-242.
犬塚則久（1978）3 日本橋のナウマンゾウ．In：野尻湖発掘調査団（編著）ぼくらの野尻湖人，99-110，講談社，東京.
犬塚則久（1983）長鼻類の進化．世界の動物分類と飼育，3 長鼻目，東京動物園協会，東京，125p.
犬塚則久（1986）第 5 章 哺乳類の歯 18．長鼻目．後藤仁敏・大泰司紀之（編）歯の比較解剖学．178-185，医歯薬出版，東京.
犬塚則久（1991a）切歯．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，119-122，築地書館，東京.
犬塚則久（1991b）頭蓋．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，131-137，築地書館，東京.
犬塚則久（1991c）性差．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，153-155，築地書館，東京.
犬塚則久（1991d） 5．ナウマンゾウの系統．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，156-163，築地書館，東京.
犬塚則久（1999）ナウマンゾウの研究と田端標本再考．北区飛鳥山博物館研究報告，(1)，1-40，口絵 1-7.
犬塚則久（2000）ナウマンゾウの復元図集．野尻湖ナウマンゾウ博物館，16p.
Inuzuka, N. (2000) Reexamination of the Tabata specimen of *Palaeoloxodon naumanni* with its historical review.Earth Science (Chikyu Kagaku), 54, 231-251.
犬塚則久・長谷川善和・野苅野 宏（1975）ナウマンゾウの茎状舌骨について．地球科学，29，36-44.
Inuzuka, N., Haswgawa, Y., Nogariya, H. and Kamei, T. (1975) On the stylohyoid bone of Naumann's elephant (*Elephas naumanni* Makiyama) from Lake Nojiri. Memoirs of the Faculty of Science, Kyoto University, Series of Geology and Mineralogy, XLI, (1), 49-65, pls. 5-7.
犬塚則久・真野勝友・大森昌衛（1975）千葉県佐倉市上別所から産出したナウマンゾウについて．第四紀研究，14，15-19.
犬塚則久・沢村 寛（1985）頭蓋の形態からみたナウマンゾウの性差 . 化石研究会会誌，特別号，(2)，30–34.
Inuzuka, N. and Takahashi, K. (2004) Discrimination between the genera *Palaeoloxodon* and *Elephas* and the independent taxonomical position of *Palaeoloxodon* (Mammalia: Proboscidea). Zona Aquelógica, Miscelánea en homenaja e Emiliano Aguirre, 2, 235-244.
入野智久（2020）四万～四〇万年前の氷期低海水準期における陸橋の可能性．Communication of the Paleo Perspective，2，8-10.
西之表市教育委員会（1990）西之表市形之山化石群の発掘調査－第 1 報－．西之表市教育委員会，55p.
入月俊明・増田富士雄・池谷仙之（2003）静岡県浜松市佐浜町のナウマンゾウ発掘調査地における中部更新統浜松層の堆積相と貝形虫化石．静岡地学，(87)，1-13.
入月俊明・納谷友規・山口正秋・水野清秀（2011）

中期更新世（MIS 11 および MIS 9）における古東京湾湾奥の環境変遷－埼玉県菖蒲コアの下総層群産貝形虫化石の群集解析－．地質学雑誌，117，35-52.
井関弘太郎･加藤芳朗（1962）第一自然地形（一）遺跡附近の地形・地質．浜松市蜆塚遺跡発掘調査団･ 浜松市教育委員会（編）蜆塚遺跡総括編．浜松市教育委員会，4-7.
石橋 毅・富田宰臣（1996）筑豊田川地域より産出したナウマン象臼歯化石について．九州大学大学院理学研究院研究報告（地球惑星科学），19，(2), 165-172，pl. 5.
石井陽子・中条武司（2000）長居地下での地層の全体像－自然史博物館地下の地質 4，Nature Study，46，(5)，3-6.
石狩低地帯団研グループ（1963）北海道からナウマン象の臼歯の化石発見．地球科学，69，42.
磯部一洋（1995）洞峰沼とその周辺の生いたちを探る．学園都市の自然と親しむ会（編）筑波の自然史Ⅱ，STEP，100-109.
磯部大暢（1997）クジラとナウマンゾウ化石の発見された露頭．大栄町町史自然編，303-304，大栄町史編さん委員会.
礒見 博・井上正昭（1972）浜松地域の地質．地域地質研究報告（5 万分の 1 図幅），地質調査所，35p.
市原 実（1961）友が島沖ナウマン象化石床について．槇山次郎記念論文集，京都大学，11-15.
市原 実（1993） Ⅰ概説－地質及び地形，研究史－．In：市原 実（編著）大阪層群，3-10，創原社，大阪.
市原 稔・亀井節夫（1970）大阪層群．科学，40，282-291.
Itihara, M., Yoshikawa, S. and Kamei, T. (1984) The Pliocene-Pleistocene Boundary of the Osaka Group, Japan. Proceedings of 27th I.G.C., 3 (Quaternary Geology and Geomorphology), Utrecht, 23-34.
糸魚川淳二（1981）東海の化石　太古のいきものたち．中日新聞社，名古屋，243p.
糸魚川市役所（1976）象化石の発見. 糸魚川市史 1，34-35.
伊藤順一・星住英夫・巌谷敏光（1997）地域地質研究報告（5 万分の 1 地質図幅），福岡 (14)，(46)，74p.
伊藤 茂・佐藤正教・廣田正史・山形秀樹・小林紘一・Lomtatidze, Z.・中村賢太郎・竹原弘展（2019）測定データ ゾウ臼歯の放射性炭素年代測定．市史研究ふくおか，(14)，119-121.
伊藤虎雄（1998）化石散歩．102-103, 個人出版.
岩井淳一（1959）岩手県花泉獣骨発掘地泥質砂の粒度分析．国立科学博物館報告，44，79-286.
岩見沢団研グループ（1983）角田層と茂世丑層の絶対年代．北海道における更新世中期以降の海水準変動とネオテクトニクス（講演要旨），日本地質学会北海道支部，4-5.
岩瀬 彬・橋詰 潤・出穂雅実・高橋啓一・佐藤宏之（2011）日本列島における後期更新世後半の陸生大型哺乳動物の絶滅年代．環日本海北部地域における後期更新世の環境変動と人間の相互作用に関する総合的研究 大学共同利用機関法人・人間文化研究機構・総合地球環境学研究所平成 18 ～ 22 年度プロジェクト 5-3「日本列島における人間 - 自然相互関係の歴史的・文化的検討」サハリン・沿海州班研究成果報告書，東京大学常呂実習施設研究報告，(8)，36-55.
Iwase, A., Hashizume, M., Izuho, K., Takahashi, K. and Sato, H. (2012) Timing of megafaunal extinction in the late Late Pleistocene on the Japanese Islands. Quaternary International, 255, 114-124.
Iwase, A., Takahashi, K. and Izuho, M. (2015) Further study on the Late Pleistocene megafaunal extinction in the Japanese Archipelago. In: Kaifu, Y., Izuho, M.,Goebel, T., Sato, H. and Ono, A. (eds.) Emergenceand diversity of modern human behavior in Paleolithic Asia, Taxas A & M University Press, 325-344.

［J］
Jukar, A. M., Lyons, S. K., Wagner, P. J., Uhen, M. D. (2021) Late Quaternary extinctions in the Indian Subcontinent. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 562, https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2020.110137
［K］
Kahlke, H. (1968) Zur relativen Chronologe ostasiatischer Mittelpleistozän-Faunen und Hominoidea-Funde. Evolution und Hominisation, 91-118.
角田 保（1961）古生物学の研究と博物館教育．名古屋地学，(16)，31-33.
亀井節夫（1962）象のきた道－日本の第四紀哺乳動物群の変遷についてのいくつかの問題点－．地球科学，60・61，24-34.
亀井節夫（1963）第四紀の古生態学．植物分類地理 , 19, 186-189.
亀井節夫（1964）有明海の旧象化石について．資源科学研究所彙報, (62), 109-120, pls. Ⅰ - Ⅱ.
亀井節夫（1967）日本海南部海底のナウマン象化石．九十九地学，(2)，24-31.
亀井節夫（1970a）北海道広尾郡忠類村におけるナウマン象の発掘について．化石研究会会誌，(3)，1-10.
亀井節夫（1970b）宮古島の象化石の産出層準．九十九地学，(5)，1-8.
亀井節夫（1978a）象のきた道．中公新書，東京，214p.
亀井節夫（1978b）忠類産のナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama)．地団研専報「十勝平野」，(22)，345-355，pls.1-12.
Kamei, T. (1981) Faunal Succession of Pleistocene Mammals in the Japanese Islands: An Aspect. Quartärpaläontologie, 4, 165-174.
Kamei, T. (1984) Fossil Mammals, Lake Biwa and fossil mammals, faunal changes since the Pliocene time. In: Horie, S. (ed.): Lake Biwa, 475-495, Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.
亀井節夫（1990）日本海と象．第四紀研究，29，163-172.
亀井節夫（編著）（1991a）日本の長鼻類化石，築地書館，東京，273p.
亀井節夫（編著）（1991b）付 1 －日本産長鼻類化石リスト．日本の長鼻類化石，228-241，築地書館，東京.
亀井節夫（1991c）Ⅰ－日本の長鼻類化石．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石．2-66, 築地書館，東京.
亀井節夫(2000)「日本の長鼻類化石」とそれ以降．地球科学，54，211-230.
亀井節夫・赤木三郎・大塚弘之・岡田尚武・柴田博（1986）日本列島周辺の海底より発見された長鼻類化石．日本地質学会 93 年学術大会講演要旨，135.
亀井節夫･後藤仁敏･大森昌衛(1981) 古生物各論．4，築地書館，東京，477p.
亀井節夫・犬塚則久（1973）日本のナウマン象化石．日本化石集，(28)，築地書館，東京.
亀井節夫・河村善也・樽野博幸（1988a）日本の第四系の哺乳動物化石による分帯．地質学論集，30，181-204.
亀井節夫･貝原 久･佐藤俊彦･小林巌雄･堀田 進･秋山雅彦・藤原隆代（1967）ナウマン象について．地質学雑誌，73，122.
亀井節夫・小野寺信吾（1973）ナウマン象とオオツノジカ．第四紀（第四紀総合研究連絡誌），(18)，34-39.
Kamei, T. and Taruno, H. (1973) Note on the Occurrence of the Latest Pleistocene Mammals from Lake Nojiri(Part 1). Memoirs of the Faculty of Science, Kyoto University. Series of geology and mineralogy, 39, (2), 99-122.
亀井節夫・瀬戸口烈司（1970）前期洪積世の哺乳動物．第四紀研究，9，158-163.
亀井節夫・樽野博幸・河村善也（1988b）日本列島の第四紀地史への哺乳動物相のもつ意義．第四紀研究，26，293-303.
亀井節夫・樽野博幸・小林巌雄（1971）北海道広尾郡忠類村産ナウマン象について（予報）．北海道開拓記念館研究報告「ナウマン象化石発掘調査報告書」，(1)，27-38.

神谷英利・高橋啓一（2017）地学者列伝　槇山次郎－貝類学・ナウマンゾウ・京都大学地質学鉱物学教室．地球科学，71，185-198.
神谷昌志（編）（1978）写真集明治大正昭和浜松－ふるさとの思い出７－．国書刊行会，106.
鹿野和彦・内村公大（2014）2. 発掘地点の地質．第 14 回特別展「現代によみがえる生き物たち－種子島にゾウがいた頃－」特別展紹介．鹿児島大学総合研究博物館 News Letter，(36)，5-9.
苅田町（2005）①人類のあけぼの．苅田町合併 50 周年記念誌「苅田の歴史　軌跡」，10-13，福岡県苅田町.
苅田町企画課広報広聴係（1996）発見！太古の子ゾウの化石　青龍窟・ナウマン支洞から．広報かんだ，(921)，1-2，福岡県苅田町.
金森定敏（1972）小山市でナウマン象臼歯の化石発見．国土と教育，16，46.
蟹江康光（1983）ナウマン象．横須賀市博物館教育資料シリーズ　改訂版，(13)，11p.
蟹江康光（2016）横須賀軍港地域（横須賀市楠ヶ浦町・泊町・稲岡町）の地質およびナウマンゾウの化石産地．横須賀市博物館研究報告（自然科学），(63)，1-7.
蟹江康光・大越 章（1981）三浦半島，宮田台地の第四系．横須賀市博物館研究報告(自然科学)，(28)，57-77.
関東第四紀研究グループ（1969）南関東の第四系と海水準変動．地団研専報「日本の第四系」，(15)，183-200.
関東火山灰火グループ・東京港地下地層研究会火山灰グループ（2000）多摩Ⅱローム層の鉱物組成とドーランの対比．地球科学，54 ，49-54.
河西 学（1995）山梨市兄川のナウマンゾウ化石を包含する地層のテフラ分析．In：山梨県教育委員会・山梨県土木部（1995）山梨県山梨市兄川－河川改修に伴うナウマンゾウ化石発掘調査－．山梨県埋蔵文化財センター調査報告，(108)，13-17.
笠間友博・塩井宏幸（2019）三浦半島第四系宮田層中の不整合と挟在する“船久保タフ (Fn)”の Ft, U-Pb, K-Ar 年代．神奈川県立博物館研究報告（自然科学），48，1-12.
柏崎平野団体研究グループ（1966）柏崎部屋の第四系－新潟県の第四系・その VI －．新潟大学教育学部高田分校研究紀要，(10)，145-185.
柏崎ナウマンゾウ研究会（1987）五泉市菅沢産？ゾウの臼歯化石について．新潟県地学教育研究会誌，(21)，45-48.
柏崎ナウマンゾウ研究会（1989a）新潟県柏崎市鯨波の上部更新統から発掘されたナウマンゾウ化石．地球科学，43，49-53.
柏崎ナウマンゾウ研究会（1989b）柏崎市鯨波におけるナウマンゾウ化石の発掘・研究報告書．柏崎市教育委員会，179p.
柏崎ナウマンゾウ研究会（1989c）新潟県柏崎市鯨波におけるナウマンゾウ化石産出層の ^{14}C 年代－日本の第四紀層の ^{14}C 年代（170）－．地球科学，43，62-64.
柏崎ナウマンゾウ研究会（1991）新潟県柏崎市鯨波産ナウマンゾウ化石とその古環境．地球科学，45，161-176.
加藤万太郎（1976）秋田県南秋田郡昭和町槻木のナウマンゾウ化石産地調査概報．秋田県立博物館研究報告，1，66-71.
加藤達也（1973）温海町の地質．温海町史別冊温海の自然．37-106，温海町.
加藤芳朗（1957）蜆塚遺跡附近の地形地質について．In：蜆塚遺跡調査団（編）蜆塚遺跡その第一次撥掘調査，72-89.
勝俣尚哉・須貝俊彦・八戸昭一・水野清秀（2005）大宮台地の地形発達史．日本地理学会講演要旨，67，259.
河村 愛（2019）化石記録から復元される日本の中期更新世以降の哺乳動物相と推定される古地理・古環境．旧石器研究，(15)，13-29.
河村善也（1980）帝釈観音堂洞窟遺跡先土器層準出土の哺乳動物遺体（その 1）1975 年（第 12 次）発掘の哺乳動物遺体．広島大学文学部帝釈峡遺跡群発掘調査室年報，Ⅲ，61-74，pls. 11-13.

河村善也（1981）帝釈観音堂洞窟遺跡先土器層準出上の哺乳動物遺体（その 2）1976 年 (第 13 次) 発掘の哺乳動物遺体．広島大学文学部帝釈峡遺跡群発掘調査室年報，Ⅳ，67-88，pl. 9.

河村善也（1985）最終氷期以降の日本の哺乳類相の変遷．月刊地球，7，349-353.

Kawamura, Y. (1989) Quaternary rodent faunas in the Japanese Island (Part 2). Memoirs of the Faculty of Science, Kyoto University, Series of Geology and Mineralogy, 54,(1, 2),1-235.

河村善也（1990）日本列島の哺乳動物相の生い立ち－大陸の動物相との関係．モンゴロイド，5，24-27.

河村善也（1991）ナウマンゾウと共存した哺乳類．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，164-170，築地書館，東京.

Kawamura, Y. (1991) Quaternary mammalian faunas in the Japanese Islands. The Quaternary research (Dai-yonki Kenkyu), 30, 213-220.

河村善也（1992）広島県帝釈峡遺跡群における哺乳類の層序学的分布．第四紀研究，31，1-12.

河村善也（1993）大陸からの孤立を物語る動物群．朝日ワンテーママガジン ⑭原日本人：弥生人と縄文人のナゾ，179-190，朝日新聞社出版局，東京.

Kawamura, Y. (1994) Late Pleistocene to Holocene mammalian faunal succession in the Japanese islands, with comments on the late Quaternary extinctions. Archaeozoologia, 4, (2), 7-22.

河村善也（1998）第四紀における日本列島への哺乳類の移動．第四紀研究，37，251-257.

河村善也（2001）哺乳類．In：季刊考古学編集部（編）前期旧石器文化の諸問題，季刊考古学，(74)，36-40.

河村善也（2003a）第 3 節　風穴洞穴の完新世および後期更新世の哺乳類遺体．In：百々幸雄・瀧川 渉・澤田純明（編）北上山地に日本更新世人類化石を探る－岩手県大迫町アバクチ・風穴洞穴遺跡の発掘－，284-386.

河村善也（2003b）6.3.5 哺乳類化石層序．In：町田 洋・大場忠道・小野 昭・山崎晴雄・河村善也・百原 新（編著）第四紀学 6 生物群の変遷　6.3 動物群，245-248，朝倉書店，東京.

河村善也（2005）更新世と完新世の哺乳類．奈良文化財研究所（編）日本の考古学，上巻，49-55，学生社，東京.

Kawamura, Y. (2007) “Last Glacial and Holocene land mammals of the Japanese Islands: Their fauna, extinction and immigration”. Quaternary Research, 46, 171-177.

河村善也（2010）更新世の哺乳類．稲田孝司・佐藤宏之（編）講座日本の考古学 1 旧石器時代（上），178-195，青木書店，東京.

河村善也（2014）日本とその周辺の東アジアにおける第四紀哺乳動物相の研究－これまでの研究を振り返って－．第四紀研究，53，119-142.

Kawamura, Y. and Nakagawa, R. (2012) “Terrestrial mammal faunas in the Japanese Islands during OIS 3 and OIS 2”. In: Ono, A. and Izuho, M. (eds.) environmental changes and human occupation in East Asia during OIS 3 and OIS 2, 33-54. British Archaeological Reports International Series, 2352, Archaeopress, Oxford.

河村善也・中川良平・藤田正勝（1996）2．青龍窟ナウマン支洞産脊椎動物化石の調査概要報告．苅田町文化財調査報告書，27（等覚寺修験道遺跡群），106-118，苅田町教育委員会.

河村善也・曾塚 孝（1984）福岡県平尾台の洞窟から産出した第四紀哺乳動物化石．北九州市自然史博物館研究報告，2，49-52，pl.1.

Kawamura, Y., Taruno, H. and Inada, T. (2007) A primitive mammoth molar from Himeshima Island, Oita Prefecture, western Japan. The Quaternary Research (Dai-yonki Kenkyu), 46, 399-411.

河村善也・亀井節夫・樽野博幸（1989）日本の中・後期更新世の哺乳動物相 . 第四紀研究 , 28，317-326.

Kido, Y., Minami, I., Tada, R., Fujine, K., Irino, T.,

Ikehara, K. and Chun, J. H. (2007) Orbital-scale stratigraphy and high-resolution analysis of biogenic components and deep-water oxygenation conditions in the Japan Sea during the last 640 kyr. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 247, 32-49.

菊池隆男(1980)古東京湾．アーバンクボタ, (18), 16-21.

菊池隆男（1981）常総粘土層の堆積環境．地質学論集，(20)，129-145.

菊池隆男・舘野俊男（1962）茨城県江戸崎町および千葉県多古町周辺の第四系．地質学雑誌，68，17-28.

木村方一（2004）北海道内産哺乳動物化石の研究史．郷土と科学，(116)，34-56.

木村方一・外崎徳二・赤松守男・北川邦男・吉田充夫・亀井節夫（1983）北海道石狩平野野幌丘陵からの前期－中期更新世哺乳動物化石群の発見．地球科学，37，162-177.

北川博道（2008a）骨端閉鎖状態を用いた長鼻類の年齢査定とその応用．日本古生物学会 157 回例会予稿集，20.

北川博道（2008b）ナウマンゾウ上腕骨にみられる雌雄差について．日本古生物学会第 157 回例会予稿集，21.

北川博道（2008c）瀬戸内海海底産出ナウマンゾウ化石の変異研究への有用性．化石研究会会誌，41，55.

北川博道・坂本 治（2014）青森県下北郡東通村尻労産ナウマンゾウ臼歯化石について．埼玉県立自然の博物館研究報告，(8)，1-8.

北川博道・瀬戸浩二・高橋啓一（2006a）瀬戸内海西部諸島水道海底から産出したナウマンゾウ化石とその ^{14}C 年代について．日本古生物学会 2006 年年会予稿集，17.

北川 博道・瀬戸 浩二・高橋 啓一・沖村 雄二（2006b）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，25，31-47.

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，25.

北川博道・高橋啓一（2010）ナウマンゾウの第 2，第 3 大臼歯の形態的特徴とそれに基づく臼歯標本の再検討の例．化石研究会会誌，43，30-39.

北川博道・高橋啓一・松岡広繁（2010）宮古島棚原洞窟産出ゾウ化石の再検討．日本古生物学会第 159 回例会講演予稿集，159，18.

北川博道・高橋啓一・添田雄二（2011）北海道北広島市および青森県陸奥湾海底産出ゾウ科臼歯化石の同定の再検討．化石研究会会誌，44，35.

北川博道・渡辺克典・小原正顕・松岡廣繁（2008）瀬戸内海友ケ島水道周辺海域産出ナウマンゾウ臼歯化石．和歌山県立自然史博物館研究報告，(26)，73-94.

Kitamura, A. and Kimoto, K. (2006) History of the inflow the warm Tsushima Current into the sea of Japan between 3.5 and 0.8 Ma. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 236, 335-366.

Kitamura, A., Omura, A., Tominaga, E., Kameo, K. and Nara, M. (2005) U-Series ages from the Middle Pleistocene Kunosan Formation in the Udo Hills, Shizuoka, Central Japan. The Quaternary Research (Dai-yonki Kenkyu),44, 177-182.

Kitamura, A., Takano, O., Takata, H. and Omote, H. (2001)Late Pliocene-early Pleistocene paleoceanographic evolution of the Sea of Japan. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 172, 81-98.

岸 清・宮脇理一郎・宮脇明子（1996）新潟県柏崎平野における上部更新統の層序と古環境の復元．第四紀研究，35，1-16.

北八ヶ岳サブグループ（1980）八ヶ岳北東麓における鮮新・更新統．文部省・科学研究費「島弧変動に関する総合研究」研究報告，(2)，39-47.

清野謙次（1952）日本に於ける初期旧石器時代の文化と住民．考古学雑誌，38，31-49.
木崎喜雄（1955）御牧ヶ原の地質．北佐久郡誌，67-106．北佐久郡誌編纂会.
木崎喜雄・野村 哲・中島啓治（編著）（1977）群馬のおいたちをたずねて（上），164-166，上毛新聞社出版局，前橋.
小林國夫（1942）濱名湖畔の洪積層．地質学雑誌，49，326-331.
小林國夫（1964）浜松市の地質．浜松市役所編，浜松市地質調査報告書，3-165.
小林 学（1940）福島市付近より発見せる象歯化石と其の産出地層．地質学雑誌，47，171-174, pl.1.
小玉喜三郎・堀口万吉・鈴木尉元・三梨 昂（1981）更新世後期における関東平野の地塊状造盆地運動．地質学論集，(20)，13-28.
甲田三男・石和一夫（1963）3 第四紀層（洪積統）．148-166．In：上田小県誌刊行会（編）上田小県誌，4（自然編）．61-252，小県上田教育会，上田市.
Koenigswald, W. V. and Heinrich, W. D. (1999) Mittelpleistozäne Säugetierfaunen aus Mitteleuropa -der Versuch einer biostratigraphischen Zuordnung. Kaupia, 9, 53-112.
甲府盆地第四紀研究グループ（1967）甲府盆地北東部の第四系．柴田秀賢教授退官記念論文集，256-261.
甲府盆地第四紀研究グループ（1969）甲府盆地の第四系．地団研専報「日本の第四系」，(15)，254-258.
小池治夫・鮎沢裕三・田中克明・小口 徹・小野泰彦・窪田憲二・名取克裕・藤巻真由美・片井淳一・三原 哲（1992）富士見町矢の沢川で発見されたナウマンゾウ臼歯化石の地質年代とその周辺の地質．諏訪教育会自然研究紀要，(27)，1-28.
小池一之・岩崎孝明・壇原 徹・百瀬 貢（1985）下野火山灰下部層のフィッション・トラック年代とその地史的意義．駒沢地理，21，39-67.
小泉明裕（1990）横浜市港北区東山田から産出した新規ローム層堆積期のナウマンゾウ化石．神奈川自然誌資料，(11)，49-52.
小泉明裕（1993）神奈川県内産ナウマンゾウ化石の新資料．神奈川自然誌資料，(14)，1-6.
小泉明裕・松島義章・新井房夫（1990）横浜北部オシ沼層下部層の長鼻類化石と古環境について．神奈川県立博物館研究報告（自然科学），19，1-17.
粉川昭平（1989）大分県大野町代ノ原の種子化石．In：稲田孝司（編著）哺乳動物化石の産状と旧石器文化，岡山大学文学部研究叢書，2，225-229.
Koken, E. (1885) Ueber fossil Säugetiere aus China. Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, 3, 31-114, plt. 6-11.
「国土と教育」編集部（1975）陸の上からもナウマンゾウの化石が！！— 1974 年秋の発掘調査から．国土と教育, (29), 16-19, 築地書館, 東京.
国立歴史民俗博物館（2008）国立歴史民俗博物館資料目録．(7)，246p.
近藤康生（1985）静岡県有度丘陵の上部更新統の層序．地質学雑誌，91，121-140.
近藤洋一（1999）長野県富士見町産ナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）臼歯化石．地球科学，53，386-390.
近藤洋一（2002）ナウマンゾウ臼歯化石における時代変異．日本第四紀学会講演要旨集，94-95.
近藤洋一（2003）日本列島におけるナウマンゾウの時空分布の再検討．日本地質学会第 110 年講演要旨，148.
近藤洋一（2005）ナウマンゾウ研究と課題．化石研究会会誌，38，110-115.
Kondo, Y. (2005) Evolution of Naumann's elephant (*Palaeoloxodon naumanni*) with special reference to chrono logical variation of the molar. In: Agenbroad,L. D. and Symington, R. L. (eds.) 2nd Warld of Elephants Congress; short papaers and abstracts, 81-83.
近藤洋一（2006）日本を代表するゾウ化石　ナウマンゾウ．化石，79，81-87.

近藤洋一（2008）大型哺乳動物化石からみた日本列島における動物相の変遷と絶滅－とくにナウマンゾウ，オオツノジカ，ヘラジカの時空分布－．日本旧石器学会第 6 回講演・研究発表シンポジウム予稿集，57-58.
近藤洋一（2014）新潟県笹ヶ峰の標高 1230 m 地点から発見されたナウマンゾウ化石とその意義. 日本地質学会第 121 年学術大会講演要旨，140.
近藤洋一（2015）新潟県笹ヶ峰産ナウマンゾウ化石の ^{14}C 年代と野尻湖産ナウマンゾウ化石. 日本古生物学会年会講演予稿集，17.
近藤洋一・井内美郎（2006）瀬戸内海産ナウマンゾウ化石の産出層準の再検討．日本地質学会第 113 年学術大会講演要旨，117.
近藤洋一・小寺春人（2019）長野県小諸市から発見されたナウマンゾウ臼歯化石の X 線 CT 画像による検討．化石研究会会誌，51，81-82.
近藤洋一・杉田正男（2015）長野県天然記念物指定　野尻湖産大型哺乳類化石群（ナウマンゾウ・ヤベオオツノジカ・ヘラジカ）．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(23)，1-75.
近藤洋一・高橋啓一・馬場理香・小寺春人・北川博道・関めぐみ（2018）長野県佐久穂町から産出した畑八標本（“*Palaeoloxodon naumanni*”）の X 線 CT 画像による再検討．日本地質学会第 125 回学術大会講演要旨，286.
小西省吾・吉川周作（1999）トウヨウゾウ・ナウマンゾウの日本列島への移入時期と陸橋形成．地球科学，53，125-134.
甲能直樹（2016）古代 DNA で初めて描かれるナウマンゾウの進化と放散そして絶滅．日本進化学会第 18 回東京大会要旨集，83.
河野通弘・小野忠熙（1969）中国地方西部の第四系．In:第四紀総合研究会（編）日本の第四系，専報 15, 地学団体研究会 , 377-391.
小林巖雄（1971）日本海海底産ナウマン象の臼歯セメント質の組織構造．地質学雑誌，77，723-729.
小林巖雄（1985）長鼻類臼歯におけるセメント質組織の構造．化石研究会会誌，特別号，(2)，58-62.
小林巖雄（1991）臼歯化石にみられる続成物質の沈着様式．日本地質学会第 98 年学術大会講演要旨，274.
小林巖雄・秋山雅彦・藤原隆代・堀田 進・貝原久・亀井節夫・佐藤敏彦（1968）ナウマン象臼歯セメント質の組織学的研究．地質学雑誌，74，100.
小林巖雄・小澤幸重・神谷英利（1991）セメント質．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，203-209，築地書館，東京.
小林巖雄・須賀昭一（1971）日本海海底から採集されたナウマン象臼歯化石の表層部にみられる変質現象．地質学雑誌，77，765-769.
小林計一郎（1968）原始・上代・中世　1 原始時代の信濃町．In：信濃町誌編集委員会（編）信濃町誌，66-92.
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, 124-153, 共立出版，東京.
幸田 博・高橋一郎・宮本幸男・下河哲男・中村一夫・蜂須紀夫（1974）茨城県における旧象化石（その 1）－霞ヶ浦・北浦周辺．茨城県立教育研修センター理科研究収録，8，53-65.
郡山研究グループ（1962）郡山盆地北部の第四系および地形．地球科学，58，11-17.
小沢幸重（1978）長鼻類の歯の比較組織学．口腔病学会雑誌，45，585-606.
小沢幸重・神谷英利（1985）長鼻類における歯冠セメント質の発達．化石研究会会誌，特別号，(2)，54-57.
小澤幸重・神谷英利・高木弘雄・鈴木久仁博・三島弘幸・久貫由里代・寒河江登志朗・平山勝憲・赤石 茂・杉田和美（1993）ゾウの臼歯歯冠セメント質の形成について．日大口腔科学，19，52-56.
小澤幸重・沢村 寛（1991）エナメル質（象牙質・セメント質）の厚さ．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，192，築地書館，東京.
古象団体研究会（1973）長野県中野市から産出したナウマン象化石について．第四紀（第四紀

総合研究連絡誌），(18)，48-49.
熊本博物館（2018）常設展展示ガイドブック．熊本博物館，80p.
公文富士夫・河合小百合・木越智彦（2013）中部山岳地域における第四紀後期の気候変動．地学雑誌，122，571-590.
倉敷市立自然史博物館（1988）備讃瀬戸海底産出の脊椎動物化石－山本コレクション調査報告書 Ⅰ－本文編．倉敷市立自然史博物館，109p，Figs. 1-3.
倉敷市立自然史博物館（2000）備讃瀬戸海底産出の脊椎動物化石－山本コレクション調査報告書 Ⅱ－．倉敷市立自然史博物館，54p.
黒滝啓介・北川博道・高橋啓一・松岡廣重（2010）東京都渋谷区神宮前上部更新統より産出したナウマンゾウ化石（原宿標本）．日本古生物学会 2010 年年会予稿集，12.
桑代 勲（1972）瀬戸内海の地形発達史．桑代勲遺稿出版委員会，113p.
郷土誌編集委員会（1990）ナウマン象の住む郷土．郷土誌菅山，榛原郡相川町菅ケ谷，18-22.
京都大学七十年史編集委員会（1967）京都大学七十年史．495-512，京都大学.
［L］
Larramendi, A. (2016) Shoulder height, body mass, and shape of proboscideans. Acta Palaeontologica Polonica.61, 537-574.
Larramendi, A., Palombo, M.R. and Marano, F. (2017) Reconstructing the life appearance of a Pleistocene giant: size, shape, sexual dimorphism and ontogeny of *Palaeoloxodon antiquus* (Proboscidea:from Neumark-Nord 1 (Germany). Bollettino della Societa Paleontologica Italiana. 56, 299-317.
Larramendi, A., Zhang, H., Palombo M. R. and Ferretti,M. P. (2020) The evolution of *Palaeoloxodon* skullstructure: Disentangling phylogenetic, sexually dimorphic, ontogenetic, and allometric morphological signals. Quaternary Science Reviews, 229, 10.1016/j.quascirev.2019.106090
Laws, R. M. (1966) Age criteria for the African elephant *Loxodonta a. africana*. East African Wildlife Journal,4, 1-37.
刘 嘉龙（1977）安徽环远第四 纪古菱齿象化石．古脊椎动物与古人类，15，258-286，pls. I-IV.
Lister, A. M. (2004) Ecological interactions of in Pleistocene Eurasia: *Palaeoloxodon* and *Mammuthus*. In: Goren-Inbar, N. and Speth, J. D. (eds.) Human Paleoecology in the Levantine Corridor,53-60, Oxbow, Oxford.
Lister, A.M. (2016) Dating the arrival of straight-tusked elephant (*Palaeoloxodon* spp.) in Eurasia. Bulletin du Musée d'anthropologie préhistorique de Monaco: publié avec le concours de l'Association de préhistoireet de spéléologie de Monaco, supplement 6, 123-128.
Louys, J., Curnoe, D. and Tong, H. W. (2007) Characteristics of Pleistocene megafauna extinctions in Southeast Asia. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 243, 152-173.
［M］
Maccagno, A.M. (1962) Gli elefanti fossili di Riano (Roma). Geologica Romana 1, 33-132.
町田 洋・新井房夫（2003）新編火山灰アトラス－日本列島とその周辺．東京大学出版会，336p.
町田 洋・松田時彦・梅津政倫・小泉武栄（2006）日本の地形 5 中部．東京大学出版会，397p.
町田 洋・松島義章（1976）下末吉海進初期の古環境に関する若干の資料．第四紀研究，15，136-140.
Maglio, V. J. (1973) Origin and evolution of the Elephantidae. Transactions of the American Philosophical Society, 63 (New Series), 1-149.
槇山次郎（1924）遠州濱名湖畔に出た旧象と其の地層．地球，1，377-381.
槇山次郎（1926）江戸川に発掘された象．地球, 6, 142-143.
槇山次郎（1929）化石動物の學名と國際動物命

名規則（つゞき）．地球，12，(5)，358-367．
槇山次郎（1941）大井川下流地方第三系層序及び地質構造．矢部教授還暦記念祝賀講演録，1-13．
Makiyama, J. (1924) Notes on a fossil elephant from Sahama, Totomi. Memoirs of the college of Science, Kyoto Imperial University, Series B, 1, 255-264.
Makiyama, J. (1938) Japonic proboscidea. Memoirs of the College of Science, Kyoto Impeial University, Series B, 14, 1-59.
Manthi, F. K., Sanders, W. J., Plavcan, J. M., Cerling, T. E. and Brown, F. H. (2019) Late middle Pleistocene elephants from Natodomeri, Kenya and the disappearance of Elephas(Proboscidea, Mammalia) in Africa. Journal of Mammalian Evolution. https://doi.org/10.1007/s10914-019-09474-9.
丸田雄治（2003）槌戸瀬戸海底より産出したナウマンゾウ臼歯化石．香川県自然科学館研究報告，23，27-38．
丸田雄治（2004）槌戸瀬戸海底より産出した長鼻類切歯および骨化石．香川県自然科学館研究報告，24，19-44．
増田富士雄（1992）古東京湾のバリアー島．地質ニュース，(458)，16-27．(https://www.gsj.jp/data/chishitsunews/92_10_02.pdf)
増田富士雄・青木直昭・長谷川善和・佐藤 正（1978）筑波研究学園都市，花室川流域から産出したナウマン象化石．筑波の環境研究，3，181-186．
増田富士雄・中里裕臣（1988）堆積相からみた鹿島－房総隆起帯の運動像．月刊地球，10，616-623．
松橋義隆・樽野博幸（2011）大阪市西成区太子から産出した中期更新世の長鼻類化石．大阪市立自然史博物館研究報告，(65)，91-100．
松井 愈・佐藤宏之・小坂利幸（1978）ナウマンゾウの包含層の時代．地学団体研究会専報「十勝平野」，(22)，399-408．
Matsukawa, M. and Shibata, K. (2015) Review of Japanese Cenozoic (Miocene-Modern) vertebrate tracks. Ichnos, 22, 261-290.
松本彦七郎（1916）本邦哺乳類化石床表．地質学雑誌，23，291-299．
松本彦七郎（1924）日本産化石象の種類（略報）．地質学雑誌，31，371-372．
松本彦七郎（1939）上總及び下野國産化石象に就て．動物学雑誌，51，701-717．
松本彦七郎・森 一・丸井佳寿子・尾崎 博（1961）岩手県花泉町金森の含化石層兼含化石文化層の1959 年度発掘調査略報．国立科学博物館報告，48，142-153．
Matsumoto, H. (1915) On some fossil mammals from Tsukinoki, Ugo. Science Reports of the Tohoku Imperial University, Second Series [Geology], 3, 39-49, pls. 16-19.
Matsumoto, H. (1929a) On *Loxodonta namadica* (Falconer and Cautlay) in Japan. The Science Reports of the Tohoku Imperial University, second series [Geology], 13, 1-5.
Matsumoto, H. (1929b) On *Loxodonta* (*Palaeoloxodon*) *tokunagai* Matsumoto, with remarks on the descent of Loxodontine. Science Reports of the Tohoku Imperial University, second series [Geology], 13, 7-11, pl.7.
Matsumoto, H., Mori, H., Marui, K. and Ozaki, H. (1959) On the discovery of the upper Pliocene fossiliferous and culture-bearing bed at Kanamori, Hanaizumi Town,Province of Rikuchu. Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, 4, 279-324, pls. 25-48.
松尾信一・吉村圭介（1953）福岡市出土の旧象の臼歯化石について．九州大学農学部学芸雑誌，14，189-194．
松岡長一郎（1997）近江の竜骨．サンライズ印刷出版部，彦根，249p.
松岡長一郎・結城実誠（1974）滋賀県産哺乳動物化石－とくに象化石について－．滋賀の生物 208-219．
松岡長一郎・岡村喜明・田村幹夫（1991）滋賀県産の 脊椎動物化石．滋賀県自然誌，滋賀県自

然保護財団，543-625.
松岡廣繁・丸山啓志・北川博道・森本直記・中務真人・大野照文・長谷川善和（2015）ナウマンゾウ模式標本切歯の「ねじれ」復元を目指して．日本古生物学会 2015 年年会講演予稿集，38.
松島紘子・須貝俊彦・八戸昭一・水野清秀・杉山雄一（2005）関東平野中央部における中期更新世以降の海岸線の復元．日本地理学会発表要旨集，68 , 113.
松島紘子・須貝俊彦・八戸昭一・水野清秀・杉山雄一（2006）ボーリングコア解析からみた関東平野内陸部地域の中期更新世以降の地形発達史．月刊地球，28，24-30.
松島紘子・須貝俊彦・水野清秀・八戸昭一（2009）関東平野内陸部，吹上～行田地域における中・上部更新統の地下層序と堆積環境変化．第四紀研究，48，59-74.
松浦秀治・近藤 恵（2003）第 2 節 風穴洞穴第 4 層の堆積物年代に関する予備的分析．In：百々幸雄・瀧川 渉・澤田純明（編）北上山地に日本更新世人類化石を探る－岩手県大迫町 アバクチ・風穴洞穴遺跡の発掘－，281-383.
間島信男（1987）ナウマンゾウの体幹・体肢骨に関する従来の研究について．埼玉県立栗橋高等学校紀要，(1)，65-84.
間島信男（1995）1994 年兄川ナウマンゾウ発掘調査で産出した哺乳類化石．In：山梨県教育委員会・山梨県土木部（1995）山梨県山梨市兄川－河川改修に伴うナウマンゾウ化石発掘調査－．山梨県埋蔵文化財センター調査報告，(108)，7-12.
間島信男（1997）野尻湖産ナウマンゾウの特徴．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(5)，47-54.
間島信男（2005）ナウマンゾウの体重の推定．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(13)，1-4.
間島信男・河西 学・保坂康夫（1992）山梨県甲府市相川河床から発見されたナウマンゾウ臼歯化石について．山梨県立考古博物館・山梨県埋蔵文化財センター研究紀要，8，32-47.
間島信男・三島弘幸・野中義彦（1990）千葉県市原市の上部更新統姉崎層より産出したナウマンゾウ切歯化石．地球科学，44，31-35.
間島信男・野尻湖哺乳類グループ（1997）野尻湖産ナウマンゾウ化石の年齢構成．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(5)，41-46.
Mazo, A. V. (1989) Nuevos restos de Proboscidea (Mammalia) en la Cuenca de Guadix-Baza. Trabajos Sobreel Neogeno-Cuaternario. 11, Geologia y de la Cuenca de Guadix-Baza, 225-237.
Meyer, M., Palkopoulou, E., Baleka, S., Stiller, M., Penkman, K.E., Alt, K.W., Ishida, Y., Mania, D., Mallick, S., Meijer, T., Meller, H., Nagel, S., Nickel, B., Ostritz, S., Rohland,N., Schauer, K., Schüler, T., Roca, A.L., Reich, D., Shapiro, B. and Hofreiter, M. (2017) Palaeogenomes of Eurasian straight-tusked elephants challenge the current view of elephant evolution. eLife, 6, e25413. https://doi.org/10.7554/eLife.25413.001.
南 雅代・中村俊夫（1999）ナウマンゾウ臼歯化石の AMS^{14}C 年代－ XAD-2 樹脂を用いて－．名古屋大学加速器質量分析計業績報告書，X，139-148.
三島弘幸（1998）印旛沼周辺から発見されるナウマンゾウ化石及び哺乳類化石とその古環境．印旛沼自然と文化，(5)，財団法人印旛沼環境基金，11-10.
三島弘幸・堀口万吉（1982）埼玉県深谷折之口から産出したナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）の臼歯の化石について．地球科学，36，219-223.
三島弘幸・野尻湖哺乳類グループ（1990）第 9 次野尻湖発掘で得られたナウマンゾウの雌の切歯化石．化石研究会会誌，23，19-23.
三谷 豊（2003）千葉県北部における下総層群の収斂現象と更新世構造運動．地球科学，57，193-204.
三谷 豊・東京港地下地質研究会（2000）東京港

地下地質からみた古東京湾西縁域の諸問題．地団研専報「東京港の地下地質」，(47)，126-132.
宮崎一彰・吉田正隆・上田俊之（1962）一，ナウマン象と島原半島．In：島原史談会（編）島原半島の古代文化．1-12+ 付図島鉄観光社，島原市.
百原 新・斎木健一・奥田昌明（2006）下総層群清川層の大型植物化石群とそれにもとづく古気候復元．第四紀研究，45，211-216.
森 慎一・長谷川善和（1985）平塚市上吉沢より産出したナウマン象および鹿化石とその地質学的意義．大磯丘陵の地質３－平塚市上吉沢ナウマン象化石－．平塚市博物館資料，(32)，70p.
守田益宗・崔 基龍・日比野紘一郎（1998）中部・東海地方の植生史．安田喜憲・三好教夫（編）図説日本列島植生史，92-104，朝倉書店，東京.
守屋以智雄（1966）吾妻川流域の地形発達．地理学評論，39，51-62.
向坂鋼二（1986）郷土のいまむかし原始・古代の庄内．In：南庄内小学校百周年記念誌編集委員会（編）南庄内小学校百年史．南庄内小学校百周年記念事業実行委員会・浜松市立南庄内小学校，144.
ミュージアムパーク茨城県自然史博物館（2014）第 62 回企画展　マンモスが渡った橋－氷河期の動物大移動－．ミュージアムパーク茨城県自然史博物館　図録，36p.
［N］
長嶺正秀（2005）象化石発見とその後．In：小野剛史・長嶺正秀（編）軌跡 かんだの歴史，苅田町合併 50 周年記念誌，13，福岡県苅田町.
長澤一雄（1988）村上市碁点から産出したナウマンゾウ化石．山形県立博物館研究報告，(9)，41-50.
長澤一雄（1990）山形県村山市碁点から産出した長鼻類の大腿骨化石．山形県立博物館研究報告，(11)，1-9.
長澤一雄（1992）山形県産のナウマンゾウ化石．In：加藤稔先生還暦記念会（編）加藤稔先生還暦記念「東北文化論のための先史学歴史学論集」，77-91.
長澤一雄・高橋啓一（1989）山形県産の長鼻類化石．山形県立博物館研究報告，(10)，51-67，pl. 6.
Nagasawa, J. (1968) On the *Parastegodon* obtained from Kanagawa Prefecture and a part of fossil elephant.Bulletin of Tokyo Gakugei University, (19), 186-195.
中川良平（2003）福岡県平尾台から新たに産出した第四紀後期の哺乳類化石群集（予報）．北九州大会実行委員会（編）日本洞窟学会第 29 回大会（北九州大会）講演要旨集，21，ケイビング・ジャーナル，(21)，19-20.
中川良平（2018）6．青龍窟の化石．In：苅田町教育委員会（編）青龍窟ハンドブック．11-12，福岡県苅田町.
中川良平・河村善也・藤田正勝（1997a）福岡県平尾台の青龍窟ナウマン支洞から新たに産出した第四紀脊椎動物化石．日本古生物学会第 146 回例会講演予稿集，45.
中川良平・河村善也・藤田正勝（1997b）福岡県平尾台不動洞から産出した第四紀の哺乳類化石．洞窟学雑誌，22，43-54.
中川良平・河村善也・藤田正勝（1998）福岡県平尾台不動洞から産出した第四紀の哺乳類化石．日本古生物学会 1998 年年会講演予稿集，145.
Nakagawa, R. (2004) Late Quaternary mammalian faunal succession in Hiraodai karst plateau, Fukuoka Prefecture, Japan. In: Yoshimura, L. (ed.) Hungarian-JapaneseIntergovernmental S&T Cooperation Programme : Investigation of recently discovered factors of karst corrosion in the Karst regions of Japan and Hungary with respect to environmental protection, 8, Kyushu University.
中井信之・有田陽子・中村俊夫・亀井節夫・秋山雅彦・沢田 健（1991）ナウマンゾウ，オオツノシカの AMS^{14}C 年代と ^{13}C/^{12}C 比による最終氷期の気候変動．名古屋大学加速器質量分析計業績報告書，(Ⅱ)，26-39.

中井信之・中村俊夫・有田陽子・森 育子・亀井節夫・秋山雅彦・沢田 健（1992）哺乳動物化石の ^{14}C 年代測定と ^{13}C による環境変動の解明－野尻湖ナウマンゾウ・オオツノシカ，関東地方ニホンシカを中心として－．名古屋大学加速器質量分析計業績報告書，(Ⅲ)，98-117.

中島啓治・大沢澄可・宮崎重雄（1978）群馬県太田市富沢よりナウマンゾウの臼歯発見．地球科学，32，254-256.

中嶋雅子（2022）浜名湖周辺のナウマンゾウ情報．琵琶湖博物館研究調査報告，(35)，254-309.

中島 礼・磯部一洋・利光誠一・佐藤喜男（2002）つくば市花室川中流域に分布する更新統最上部の大型哺乳類化石産出状況と古環境．地質調査研究報告，53，595-629.

中島 礼・兼子尚知・利光誠一・磯部一洋・中澤 務・豊 遥秋・谷田部信郎・熊田みさ子・新津節子（2003）つくば市花室川産ナウマンゾウ臼歯化石の解説と地質標本館における展示．地質ニュース，584，63-68.

中島 礼・伊藤光弘・兼子尚知・樽 創・利光誠一・中澤 努・磯部一洋（2004）つくば市花室川の最上部更新統から産出した *Palaeoloxodon naumanni*（Makiyama）（ナウマンゾウ）の臼歯化石．第四紀研究，43，225-230.

中島全二（1958）下北半島尻屋崎における第四紀哺乳類化石の産出状況について（第２報）．資源科学研究所彙報［下北半島の開発に関する総合的研究３－ 1957 年報告集－］，(46-47)，37-39.

中島全二・桑野幸夫（1957）下北半島尻屋崎における第四紀哺乳類化石の産出状況について．資源科学研究所彙報，(43-44)，153-159.

中條輝宗（1993）備讃瀬戸産の長鼻類化石．香川県自然科学館研究報告，15，37-44.

中村一夫・幸田 博・宮本幸雄・高橋一郎（1973）茨城県稲敷郡桜川村より旧象化石の発見．第四紀研究，12，125-127.

中村一夫・下河哲夫（1974）茨城県行方郡牛堀町産旧象化石．大山年次教授退官記念誌，45-50.

中村俊夫（1995）山梨県兄川河岸から出土したナウマン象およびその出土層の上下層から採取された樹木片の ^{14}C 年代測定．山梨県埋蔵文化財センター調査報告「山梨県山梨市兄川－河川改修に伴うナウマンゾウ化石発掘調査－」，(108)，18-22.

中村俊夫・太田友子・宮本雅三・南 雅代・小田寛貴・池田晃子（1998）愛媛県西宇和郡三崎町名取梶谷鼻沖で採集されたナウマン象の臼歯の AMS ^{14}C 年代．名古屋大学加速器質量分析計業績報告，(9)，286-297.

中村由克（1988）第２章原始をさぐる 二．柏原の原始時代．柏原町区誌，123-130.

中村由克（1989）大分県大野町代ノ原周辺の地質．In：稲田孝司（編著）哺乳動物化石の産状と旧石器文化，岡山大学文学部研究叢書，2，217-224.

中尾賢一（1994）徳島県立博物館収蔵の鳴門海峡産ナウマンゾウ臼歯化石．徳島県立博物館研究報告，(4)，1-47.

中尾賢一（1997）徳島県立博物館収蔵の鳴門海峡産ナウマンゾウ切歯および骨化石．徳島県立博物館研究報告，(7)，81-101.

中尾賢一（2000a）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，54，252-256.

中尾賢一（2000b）鳴門海峡海底の化石．徳島県立博物館ニュース，(39)，2-3.

中尾賢一・鎌滝孝信・藤原 治・小野 守（2004）鳴門海峡北西部の海底から得られた最終氷期の貝化石（ポスターセッション）．日本古生物学会例会講演予講集，(153)，60.

中尾賢一（2016）鳴門海峡北西部の海底から得られた貝化石とその AMS ^{14}C 年代．徳島県立博物館研究報告，(26)，9-15.

中里裕臣（1993）下総層群清川層と上岩橋層の層序学的関係．千葉中央自然誌研究報告，2，115-124.

中里裕臣（1999）EPMA 分析及び岩石記載的性質に基づく房総半島中部更新統テフラの対比．千葉中央博自然誌研究報告，5，(2)，73-83.

中里裕臣（2001）更新統下総層群のテフラに関する諸問題．千葉県立中央博物館自然誌研究報告，特別号，(4)，13-21．
中里裕臣（2008a）下総層群．日本地質学会（編）日本地方地質誌 3 関東地方．315-322．朝倉書店，東京．
中里裕臣（2008b）常陸台地．日本地質学会（編）日本地方地質誌 3 関東地方．325-331，朝倉書店，東京．
中里裕臣・中澤 務・納谷友規・坂田健太郎（2019）関東平野における塩原カルデラ起源テフラの層位．日本地質学会第 126 年学術大会講演要旨．
中里裕臣・佐藤弘幸（2001）下総層群の年代と“鹿島”隆起帯の運動．第四紀研究，40，251-257．
中里裕臣・佐藤弘幸（2016）千葉県北部地域の下総層群の層序．地質調査総合センター速報，(71)，55-78．(https://www.gsj.jp/data/coastal-geology/GSJ_INTERIMREP_071_2016_05.pdf)
中里裕臣・下川浩一・今井 登（1990）中・上部更新統上総・下総層群産貝化石の ESR 年代測定．地球（宇宙）物性－ ESR 地殻物質の立場から－，地球，12，37-42．
中澤 努・中里裕臣（2005）関東平野中央部に分布する更新統下総層群の堆積サイクルとテフロクロノロジー．地質学雑誌，111，87-93．
中澤 務・納谷友規・坂田健太郎・本郷美佐緒・鈴木毅彦・中山俊雄（2020）東京層の模式コアセクション（代々木公園コア）における層序の再検討．地質調査研究報告，71，19-32．
中澤 努・田辺 晋（2011）野田地域の地質．地域地質研究報告（5 万分の 1 地質図幅）．産業総合研究所地質調査総合センター，72p．
七山 太・中里裕臣・多井信三・中島 礼（2016）茂原地域の地質．地域地質研究報告（5 万分の 1 地質図幅），産業技術総合研究所地質調査総合センター，101p．
Nanda, A. C. (2008) Comments on the Pinjor mammalian fauna of the Siwalik Group in relation to the post-Siwalik faunas of peninsular India and Indo-Gangetic Plain. Quaternary International, 192, 6-13.
南光重毅（1996）淡路島の化石．洲本市立淡路文化資料館，83p．
直良信夫（1944）日本哺乳動物史．養徳社, 東京，265p．
直良信夫（1954）日本旧石器時代の研究．寧楽書房，東京，298p．
直良信夫（1968）狩猟．法政大学出版局，東京，260p．
成田層古環境団体研究グループ（1982）木下層のナウマンゾウ化石新産地．地球科学，36，340-343．
成田層古環境団体研究グループ（1990）成田層産のナウマンゾウ化石の産出層準とその古環境．化石研究会会誌，22，47-55．
成田層古環境団体研究グループ（1996）印旛沼捷水路付近および成田市西北部の下総層群－上岩橋層下部層の堆積環境と木下層の埋没谷－．地団研専報「下総台地の地質と古環境」，(45)，42-67．
那須孝悌（1991）6 －ナウマンゾウをめぐる古環境．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，170-177，築地書館，東京．
Naumann, E. (1881) Ueber Japanische Elephanten der Vorzeit. Palaeontgraphica, 28, (1), 1-39.
Naumann, E. (1885) Über den Bau und die Entstehung der Japanischen Inseln. R. Friedläner und Sohn, Berlin, 91p.
納谷友規・野々垣 進・小松原純子・宮地良典・中澤 務・風岡 修・潮崎翔一・香川 淳・吉田 剛・加藤晶子・八武崎寿史・萩津 達・中里裕臣（2018）都市域の地質地盤図「千葉県北部地域」（説明書）．産業技術総合研究所地質調査センター，55p．（https://gbank.gsj.jp/urbangeol/data/explanatory/Chiba/GSJ_DBS_URG_Explanatory_20181119.pdf）
納谷友規・坂田健太郎・中澤 務・中里裕臣・中山俊雄（2019）東京都千代田区紀尾井町地下の更新統東京層に認められる堆積サイクルとテフラ層序．日本地質学会第 126 年学術大会講演要旨，72．

納谷友規・中山俊雄・鈴木毅彦・坂田健太郎・中澤 務（2020）東京都北区中央公園ボーリングコアにみられる更新統東京層の層序．地質学雑誌，126，575-587.
納谷友規・小松原純子・野々垣 進・尾崎正紀・宮地良典・中澤 務・中里裕臣・鈴木毅彦中山俊雄（2021）都市域の地質地盤図「東京都区部」（説明書）．産業技術総合研究所地質調査総合センター，83p.（https://gbank.gsj.jp/urbangeol/data/explanatory/Tokyo/GSJ_DBS_URG_Explanatory_Tokyo_20210521.pdf）
根岸 孝・近藤泰男・藤野安彦・近藤錬三・近藤祐弘（1973）ナウマン象の化石から採取された「油状物」のアミノ酸および無機質の組成について．帯広畜産大学学術研究報告，第Ⅰ部，7，632-635.
日本橋ナウマンゾウ研究グループ（1978）東京日本橋浜町におけるナウマンゾウ化石の発掘について．地球科学，32，83-85.
日本橋ナウマンゾウ研究グループ（1981）中央区日本橋浜町発見のナウマンゾウ化石について．東京都埋蔵文化財調査報告，(8)，57-112，pls.1-14.
新野 弘 (1956) 鳴門海峡海底の地形と地質 . 科学読売，(8)，29-32.
西本豊弘・白石浩之・浪形早季子・金 憲奭・住田雅和（2009）茨城県花室川の旧石器時代遺物について．動物考古学，26，1-19.
西尾 護（1984）山陰沖海底のナウマンゾウ及びその他の化石について．鳥取県博物館協会会報，(30)，6-9.
西尾 護（1985）山陰沖海底のナウマンゾウの化石について．鳥取県博物館協会会報，(32)，2-4.
西山賢一・瀬部直之・石田啓祐・中尾賢一・辻野泰之・橋本寿夫（2017）地形・地質から見た鳴門海峡の成立．阿波学会紀要，(61)，1-10.
野原朝秀・長谷川善和（1973）沖縄本島産象化石について（琉球列島の古脊椎動物相－そのⅢ）．国立科学博物館専報，6，59-62.
野嶋宏二・池谷仙之・田中源吾（2003）浜名湖周辺地域産出のナウマンゾウ化石．静岡地学，(87)，23-32.
野尻湖地質グループ（2016）野尻湖西岸大崎におけるナウマンゾウ化石包含層．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(24)，33-45.
野尻湖発掘調査団（1975）野尻湖の発掘 1962-1973．共立出版，東京，314p.
野尻湖発掘調査団（編著）（1997）最終氷期の自然と人類．共立出版，東京，229p.
野尻湖発掘調査団（2011）野尻湖人を求めて野尻湖発掘 50 年記念誌．野尻湖ナウマンゾウ博物館，79p.
野尻湖発掘調査団（2018）野尻湖のナウマンゾウ－市民参加でさぐる氷河時代．新日本出版社，東京，165p.
野尻湖発掘調査団事務局（1993）第 12 次野尻湖発掘．地質学雑誌，99，(6)，口絵 xi-xii.
野尻湖発掘調査団足跡古環境班（1992）上部更新統の野尻湖層で発見されたナウマンゾウの足跡化石．地球科学，46，385-404，口絵 i-v.
野尻湖発掘調査団第 16 次発掘足跡化石調査班（2008）伝九郎用水出口付近に分布する長鼻類足跡化石について（概報）．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(16)，65-74.
野尻湖哺乳類グループ（1980）野尻湖産のナウマンゾウ化石．地質学論集，(19)，167-192.
野尻湖哺乳類グループ（1984a）第 8 次野尻湖発掘で産出したナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）頭蓋化石．地団研専報「野尻湖の発掘 3」，(27) ，157-164.
野尻湖哺乳類グループ（1984b）野尻湖層産のナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）切歯化石．地団研専報「野尻湖の発掘 3」，(27)，165-174.
野尻湖哺乳類グループ（1987）野尻湖層産の脊椎動物化石（1984-1986）．地団研専報「野尻湖の発掘 4」，(32)，137-158.
野尻湖哺乳類グループ（1990）野尻湖層産の脊椎動物化石（1987-1989）．地団研専報「野尻湖の発掘 5」，(37)，111-134.
野尻湖哺乳類グループ（1993）第 6 回陸上発掘

で産出したナウマンゾウ化石．野尻湖博物館研究報告，(1)，167-175.
野尻湖哺乳類グループ（1997）骨ほねクラブ－発掘のための骨講座－．野尻湖哺乳類グループ，41p.
野尻湖哺乳類グループ（2003）野尻湖層産の脊椎動物化石（2000-2002）．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(11)，57-77.
野尻湖哺乳類グループ（2006）野尻湖産の脊椎動物化石（2003-2005）．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(14)，55-69.
野尻湖哺乳類グループ（2010）長野県信濃町の上部更新統野尻湖層かヘラジカ化石のはじめての産出．地球科学，64，219-233.
野尻湖哺乳類グループ（2011）野尻湖産脊椎動物化石文献目録．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(19)，1-7.
野尻湖哺乳類グループ（2016）野尻湖大崎で産出したナウマンゾウ化石．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(24)，67-76.
野尻湖哺乳類グループ（2018）第 21 時野尻湖発掘で産出した脊椎動物化石．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(26)，39-52.
野尻湖花粉グループ（1990）貫ノ木および下部野尻湖 層の花粉化石群集と上部野尻湖層 III（アジシオ）火 山灰層堆積期以後の古環境変遷．地団研専報，37，61-76.
野尻湖花粉グループ（1993）第 6 回陸上発掘におけるナウマンゾウ化石産出層準の古環境．野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告，(1)，195-202.
野尻湖生痕グループ・野尻湖哺乳グループ（1996）第 7 回野尻湖陸上発掘で発見された " 足跡状のくぼみ " について．野尻湖博物館研究報告，(4)，207-212.
能條 歩・高橋嘉徳・田中信明・高梨修一・橋本千秋・岩見沢団体研究グループ（2002）北海道中央部石狩低地帯東縁地域の上部更新統層序と古環境変遷．地球科学，56，253-268.
能城修一（1989）大分県大野町代ノ原から出土した木材化石の樹種．In：稲田孝司（著） 哺乳動物化石の産状と旧石器文化，岡山大学文学部研究叢書，2，231-233，pls.16-18.
Norton, C. J., Kondo, Y., Ono, A., Zhang, Y., Diab, M. C. (2010) The nature of megafaunal extinctions during the MIS 3-2 transition in Japan. Quaternary International, 211, 113-122.
野津 大（1983）ナウマンゾウ．In：読売新聞社松江支局（編）隠岐の生物，3-6.
野津 大（1986）隠岐海洋自然館の展示物から ① ナウマンゾウの歯と牙．広報西郷，9 月・10 月・11 月合併号，9.
沼野達明（1985）最上地方に産出する化石について．In：皆川信弥教授退官記念事業会（編）山形県地質誌　皆川信弥教授金論文集，129-136.
沼波 信・中川良平（2005）福岡県平尾台不動洞・青龍窟から産出した中・大型脊椎動物化石群集のタフォノミー．洞窟学雑誌，30，35-42.
沼波 信・中川良平・太田泰弘（2005）福岡県平尾台牡鹿洞から新たに産出したナウマンゾウ臼歯片化石について．洞窟学雑誌，29，35-40.
沼波 信・中川良平・太田泰弘（2006）牡鹿洞（福岡県，平尾台）から新たに発見されたナウマンゾウ臼歯化石の意義．ケイビングジャーナル，26，25-26.
［O］
Oba, T., Kato, M., Kitazato, H., Koizumi, I., Omura, A., Sasaki, T. and Takayama, T. (1991) Paleoenvironmental chnages in the Japan Sea during the last 85,000 years. Paleoceanography, 6, 499-518.
岡 重文（1996）三浦半島の活断層見学. 地質ニュース，(498)，52-62.
岡 重文・菊池隆夫・桂島 茂（1984）東京西南部地域の地質．地域地質研究報告（5 万分の 1 地質図幅），地質調査所，148p.
岡藤五郎（1971）秋吉台および周辺の化石図集．山口県教育財団，147p.
岡村喜明（2010）ナウマンゾウ化石産地から産出した足跡化石．化石研究会会誌，特別号，(2)，71-74.

岡村喜明（2016）日本の新生代からの足印化石．琵琶湖博物館研究調査報告．111p.
岡崎（熊代）浩子（2001）更新統下総層群の堆積システムからみる“古東京湾”の環境変遷．千葉中央博自然誌研究報告特別号，(4)，5-12.
岡崎浩子・兼子尚知・平山 廉・伊佐治鎭司・加藤久佳・樽 創・高桒祐司・百原 新・鵜飼宏明（2004）陸生脊椎動物化石を産出する氾濫原堆積物－更新統下総層群清川層の例－．第四紀研究，43，359-366.
岡崎浩子・増田富士雄（1992）古東京湾地域の堆積システム．地質学雑誌，98，235-258.
岡崎浩子・中里裕臣（2003）上部更新統下総層群の層序と柱状図データベース その 2．千葉県立中央博物館自然誌研究報告，7，(2)，45-77.
岡崎浩子・中里裕臣・池田 宏（2006）更新統下総層群清川層にみられる海水準上昇初期の洪水堆積物．第四紀研究，43，157-167.
岡崎（熊代）浩子・佐藤弘幸・中里裕臣（1994）上部更新統下総層群，木下層と常総層・姉崎層の層序－その 1：下総台地地域－．千葉中央博自然誌研究報告，3，19-69.
岡崎浩子・佐藤弘幸・中里裕臣（2001）更新統下総層群の形成ダイナミクス．第四紀研究，40，243-250.
岡崎美彦（1982a）東海地方の象化石（Ⅱ）．化石の友，(23)，2-7.
岡崎美彦（1982b）東海地方の象化石 (3)．化石の友，(24)，25-28.
岡崎美彦(1985)東海地方の象化石 (5)．化石の友，(27)，49-54.
岡崎美彦（2004）泌の湧泉とナウマンゾウ化石．福岡県地学ガイド編集委員会（編）福岡県地学のガイド 福岡県の地質とそのおいたち．89，コロナ社，東京.
岡崎美彦（2006）6.2 大型哺乳類．In：桐ケ台の穴学術調査団　秋吉台桐ケ台の穴石洞学術調査報告書，59-67，付表 95-99.
岡崎美彦・松岡長一郎（1979）滋賀県産の哺乳動物化石．滋賀県の自然，滋賀県自然保護財団，391-467.
奥田昌明・百原 新・平山 廉・岡崎浩子・兼子尚知（2006）下総層群清川層堆積期間（MIS7）の古気候状態－花粉ほか代理指標からの考察－．第四紀研究，45，217-234.
奥村 潔（1969）美山哺乳動物群について．岐阜県地学教育，(6)，12-24.
奥村 潔（1970）美山哺乳動物群について．岐阜県生物教育，(5)，114-126.
奥村 潔・石田 克・河村善也・熊田 満・西田須賀子・石田英一（1978）岐阜県熊石洞産のヘラシカ化石について．大阪市立自然史博物館研究報告，31，13-24.
奥村 潔・石田 克・河村善也・熊田 満・田宮須賀子（1982）岐阜県熊石洞産後期洪積世哺乳動物群と ^{14}C 年代の意義．地球科学，36，13-12，pls.1-5.
奥村 潔・石田 克・樽野博幸・河村善也（2016）岐阜県熊石洞産の後期更新世のヤベオオツノジカとヘラジカの化石（その 1）角・頭骨・下顎骨・歯．大阪市立自然史博物館研究報告，(70)，1-82.
奥村 清・末永葉子・木下鐵雄・川名ひろみ・林義人・田口公則（2009）上部更新統横須賀層の貝化石標本．神奈川県立博物館研究報告（自然科学），(37)，11-19.
Okumura, K. (1980) Molluscan faunas from the Pleistocene Ninomiya Group in the Oiso Hills, Kanagawa Prefecture. Professor Saburo Kanno memorial volume, 137-154.
奥野 充（2019）最近 10 万年間の広域テフラと火山灰層序に関する研究．地質学雑誌，125，41-53.
奥野 充・中村俊夫・鎌田浩毅・小野晃司・星住英夫（1998）九重火山，飯田火砕流堆積物の加速器 ^{14}C 年代．火山，43，75-79.
奥山（楠瀬）康子・小沢泰子．遠藤祐二（1995）標本館だより No. 35．地質ニュース，(486)，70-71.
小野寺信吾（1970）*Megaceros kinryuensis* Matsumoto et Mori の下顎骨について．地質学

雑誌，76，265-266.
小野寺信吾（1993a）Ⅰ．はじめに．In：花泉遺跡発掘団（編）花泉遺跡，岩手県花泉町教育委員会，16-18.
小野寺信吾（1993b）Ⅶ．花泉遺跡の動物化石．In：花泉遺跡発掘団（編）花泉遺跡，岩手県花泉町教育委員会，122-123.
大原 隆・横田敬一（1967）印旛郡印旛村瀬戸の成田層の貝化石と構成物質．千葉大臨海 研報，(9)，50-62.
大井信三・横山芳春（2011）常陸台地の第四系下総層群の層序と堆積システムの時空変化．地質学雑誌，117，103-120.
大井信三・横山芳春・西連地信男・安藤寿男（2013）常陸台地における下総層群木下層のテフラ層序と広域対比．地質学雑誌，119，488-505.
大石 徹・古山 隆・高橋啓一・荒川真司（2011）竜骨の科学的調査について．資源・素材学会 2011 年度秋季大会講演要旨集，133-136.
大森昌衛（2007）徳永重康 : 動物学科に籍を置き地質学を専攻した異彩の研究者（地学者列伝 9）．地球科学，61，73-75.
大森昌衛・礒辺大暢・真野勝友・犬塚則久・成田層の古環境団研グループ（1971）千葉県香取郡下総町猿山から産出したいわゆる“ナウマンぞう”の頭骨化石について（予報）．第四紀研究，10，92-97.
大森昌衛・蜂須紀夫（編著）（1979）27 －茨城の化石．日曜の地学 8 茨城の地質をめぐって，築地書館，165-172，pl.1.
大村明雄・大村一夫・桜本勇治・辻 喜弘（1984）南関東上部更新統産サンゴの $^{230}Th/^{234}U$ 年代．第四紀研究，23，31-35.
大村一夫・桜本勇治（1986）ESR 年代測定法による下末吉期の貝化石の年代．北村信教授記念地質学論集，331-336.
大村昭三・手塚光彰（1988）笛吹川流域．日本の地質 4，中部地方Ⅱ，173-174.
大阪市文化財協会（2001）大阪市平野区長原・瓜破遺跡発掘調査報告書 XVI．財団法人大阪市文化財協会，210p.
大阪市立自然史博物館編（1979）大阪の化石．展示解説，第 5 集，大阪市立自然史博物館，52p.
Osborn, H. F. (1921) The evolution, phylogeny and classification of the Proboscidea. American Museum Novitates, (1), 1-15.
Osborn, H. F. (1924) *Parelephas* in relation to phyla and genera of the family Elephantidae. American Museum Novitates, (152), 1-7.
Osborn, H. F. (1931) *Palaeoloxodon antiquus italicus* sp. nov., final stage in the ‘*Elephas antiquus*’ phylum. American Museum Novitates, (460), 1-24.
Osborn, H. F. (1936) Proboscidea: a monograph of the discovery, evolution, migration and extinction of the mastodonts and elephants of the world. I, 1-802, The American Museum Press, New York.
Osborn, H. F. (1942) Proboscidea: a monograph of the discovery, evolution, migration and extinction of the mastodonts and elephants of the world. II, 805-1675, The American Museum Press, New York.
大島 浩（1988）八ヶ岳周辺地域の哺乳類化石．地団研専報「八ヶ岳山麓の第四系」，(34)，205-210.
大塚裕之（1978）東シナ海から採集された旧象化石について．琉球列島の地質学研究，3，149-156.
大塚裕之（1987）日本列島における更新世中・後期の哺乳動物化石群．国立歴史民俗博物館研究報告，(13)，275-287.
大塚裕之（2014）4. ゾウ科の化石．第 14 回特別展「現代によみがえる生き物たち―種子島にゾウがいた頃―」特別展紹介，鹿児島大学総合研究博物館 News Letter，(36)，9-10.
大塚裕之・松田清孝（2010）宮崎県えびの市小牧産ナウマンゾウの下顎骨化石．宮崎県総合博物館研究紀要，(30)，73-82.
大塚裕之・永藤哲哉（1994）大分県大野郡大野町付近の第四系－とくにナウマンゾウ化石包

含層について－．鹿児島大学理学部紀要，(27)，133-156.
大塚裕之・奥野 充・太田友子・中村俊夫（1996）宮古島産旧象化石ならびに東シナ海・瀬戸内海の海底から採取された哺乳類化石の加速器 ^{14}C 年代．名古屋大学加速器質量分析計業績報告書，(Ⅶ)，268-275.
Otsuka, Y. (1941) On the stratigraphic horizons of Elephas from Miyako, Is., Ryukyu Island, Japan. Proceedings of the Imperial Academy , 18, 43-47.
尾崎 博（1959）東京都台東区南稲荷町の象牙の化石－東京都内の地学IX－．自然科学と博物館，26，96-104.
尾崎正紀・小松原 琢（2014）石狩低地帯及び周辺地域の 20 万分の 1 陸域地質図及び説明書．1-28.
［P］
Palkopoulou, E., Lipson, M., Mallick, S., Nielsen, S., Rohland, N., Baleka, S., Karpinski, E., Ivancevic, A. M., To, T. H., Kortschak, R. D., Raison, J. M., Qu, Z., Chin, T.-J., Alt, K. W., Claesson, S. S. C.,Dalen, L., MacPhee, R. D. E., Meller, H., Roca, A. L., Oliver, A., Ryder, O. A., Heiman, D., Young, S., Breen, M., Williams, C., Aken, B. L., Ruffier, M., Karlsson, E., Johnson, J., Di Palma, F., Alfoldi, J., Adelson, D. L., Mailund, T., Munch, K., Lindblad-Toh, K., Hofreiter, M., Poinar, H. and Reich, D. (2018) A comprehensive genomic history of extinct and living elephants. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 115, E2566-E2574. https://doi.org/10.1073/pnas.1720554115.
Palombo, M. R. (2017) Discrete dispersal bioevents of large mammals in Southern Europe in the post-Olduvai Early Pleistocene: a critical overview. Quaternary International, 431, 3-19.
Palombo, M. R., Anzidei, A. P. and Arnoldus-Huyzendveld,A. (2003) La Polledrara di Cecanibbio: one of therichest *Elephas* (*Palaeoloxodon*) *antiquus* sites of the late Middle Pleistocene in Italy. Deinsea 9, 317-330.
Palombo, M. R. and Ferretti, M. P. (2005) The Italian elephant fossil record: knowledge, problems and perspectives. Quaternary International,126-128, 107-136.
Pei, W. C. (1935) fossil mammals from Kwangsi Caves.Bulletin of the Geological Society of China, 14, 413-435.
Pei, W. C. (1940) Notes on a collection of mammal fossils from Sintsai, S. E. Honan. Acta Palaeontologica Sinica, 4, (1), 67-76.
斐 文中（1956）河南新蔡的第四紀哺乳類動物化石，4，77-101.
Pilgram, T. and Western, D. (1986) Inferring the sex and age of African elephants from tusk measurements.Biological Conservation, 36, 39-52.
Pilgrim, G. E. (1905) On the occurrence of *Elephas antiquus* (*Namadicus*) in the Godabari Allubium, with remarks on the species, its distribution and the age of the associated Indian deposits. Records of the Geological Survey of India, 32, (3), 199-218, pls.1-5.
Pokines, J. T., Lister, A. M., Ames, C. J., Nowell, A. and Cordova, C. E. (2019) Faunal remains from recent excavations at Shishan Marsh 1 (SM1), a Late Lower Paleolithic open-air site in the Azraq Basin, Jordan. Quaternary Research, 91, 768-791.
Preece, R. C. and Parefitt, S. A. (2012) The Early and early Middle Pleistocene context of human occupation and lowland glaciation in Britain and northern Europe. Quaternary International, 271, 6-28.
［Q］
祁 国琴（1999）有关中国古菱齿象的几问题．In: 王 元青・邓 涛（編）第七届中国古脊动物学学术年会论文集．201-210，海洋出版社，北京.
［R］
Rodgers, R. (2001) Moose. Voyageur Press, Vancouver,72p.
Roth, V. L. (1990) Insular dwarf elephants: a case

study in body mass estimation and ecological inference. In:Damuth, J. and MacFadden, B., J. (eds.) Body size in mammalian paleobiology: Estimation and biological implications. 151-179, Cambridge University Press, Cambridge.

［S］

Saegusa, H. (1989) Molar structure and taxonomy of east Asian stegodonts. Doctor Theses, Kyoto University, Kyoto, 173p, pls.1-14.

三枝春生（1991）2．形態．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，72-82，築地書館，東京．

三枝春生（2005）日本産化石長鼻類の系統分類の現状と課題 . 化石研究会会誌，38，78-89.

Saegusa, H. and Gilbert, W.H. (2008) Elephantidae. In:Gilbert, W.H., Asfaw, B. (eds.) Homo erectus in Africa:Pleistocene evidence from the Middle Awash. 193-226,University of California Press, Berkeley and Los Angeles,California.

佐伯四郎（1930）地下鉄工事中に発見されたる象の歯に就いて．地質学雑誌，37，25-26.

佐伯四郎（1933）葛生化石石灰洞の其の後の産出獣類と其の産状に関する新解釈．科学, 3, (4), 140-141.

佐浜町自治会（1924）マンモース遺骨発掘．佐浜町自治会沿革誌，ページ不明.

Saikes, S. K., (1971) The natural history of the African elephant. Weidenfeld & Nicolson, London,397p.

斎藤禎男（1974）これがナウマンの化石骨だ忠類原野 '70 夏の感動．103p., 北苑社，札幌.

斉藤 豊・斉 京徹（1967）佐久地方の旧象産出層について．第四紀（第四紀総合研究連絡誌），(11)，58-59.

坂本 治（1996）埼玉県大里郡寄居町用土産ナウマンゾウ臼歯化石．埼玉県自然博物館研究報告，(14)，17-20.

佐倉市教育委員会（2001）58．ナウマン象歯牙化石（岩名）．佐倉市文化財ガイドブック「佐倉細見」改定３版，57.

Sanders, W. J., Gheerbrant, E., Harris, J. M.,Saegusa, H. and Delmer, C. (2010) Proboscidea.In: Werdelin, L.and Sanders, W.J. (eds.), Cenozoic Mammals of Africa,161-251, University of California Press, Berkeley.

Sardella, R., Abbezi, L., Argenti, P., Azzaroli, A., Caloi, L., Capiìsso, B. L., Di S. G., Ficcarelli, G., Gliozzi,E., Kotsrkis, T., Masìni, F., Mazza, P, Mezzabotra, C., Palombo, M.R., Perronio, C., Rook, L., Sala, B. and Torre, D. (1998) Mammal fauna turnovers in Italy from the Middle Pliocene to the Holocene. Mededelingen Nederlands lnsttituut voor Toegepaste Geowetenschapp TNO, 60,499-512.

佐々木清治（1930）浜名湖畔産の化石象．In：土のいろ集成刊行会（編）（1982）土のいろ集成 , (4)，229-237.

佐々木清治（1931）濱名湖畔産の化石象について．In：小栗源市（編）天覧を賜いたる濱名湖を中心としての博物学的研究，1-15.（注：通算ページなく，項目ごとにページが振られている）

佐々木盛輔・尾崎 博・直良信夫・鹿間時夫・島倉巳三郎・三木 茂（1958）「花泉」総合発掘の成果．科学読売，10，73-79.

佐々木繁喜（1993）Ⅲ -2　花泉遺跡の地質層序．56-77.

佐藤弘幸（1993）千葉県成東－八日市場市周辺に分布する下総層群の層序．千葉県立中央博物館館自然誌研究報告，2，99-113.

佐藤敏彦・貝原 久・小林巖雄・秋山雅彦・亀井節夫・藤原隆代・堀田 進（1968）ナウマン象歯牙組織の研究－象牙質について．地質学雑誌，74，100.

佐藤俊彦（1969）長鼻類の歯の化石にみられるコラーゲン繊維．地質学雑誌，75，543-548.

佐藤喜男（1995）標本館だより No. 39. 地質ニュース，(496)，67-68.

佐藤喜男（1990）2. ナウマン象の全身復元骨格の見られる自然史系博物館．地質ニュース，(431)，63-64.

佐藤信次・須藤敏男・井尻正二（1957）化石の歯の X 線粉末写真による研究．地質学雑誌，63，201-203.

薩摩林忠美（1999）富士見町における八ヶ岳火山山麓扇状地発達史とナウマン象化石についての地質学的研究．諏訪教育会自然研究紀要，(34)，18-48.
沢田 健・有田陽子・中村俊夫・秋山雅彦・亀井節夫・中井信之（1992）加速器質量計を用いた ^{14}C 年代測定による野尻湖層の編年．地球科学，46，133-142.
沢村 寛・間島信男（1988）千葉県君津市産出のナウマンゾウ臼歯について．地学団体研究会第42回総会，シンポジウム要旨集，186-188.
Schlosser, M. (1903) Die fossilen Säugethiere Chinas nebst einer Odontographie der recenten Antilopen. Verlag der k. Akademie der Wissenschaften, 221p.
関本勝久・高橋啓一・星見清晴・赤木三郎（2004）大和海嶺産長鼻類臼歯の咬板間の泥より産出した有孔虫化石について．鳥取地学，(8)，45-50.
Sesé, C., Alberdi, M. T., Mazo A.V. and Morales, J. (2001) Mamiferos del Mioceno, Plioceno y Pleistoceno de la Cuenca de Guadix-Baza (Granada, Espana): revision de las asociaciones faunisticas mas caracteristicas.Paleontología y Evolución, 32-33, 31-26.
Sesé, C. and Soto, E. (2005) Mamíferos del yacimiento del Pleistoceno Medio de Ambrona (Soria,España): análisis faunístico e interpretación paleoambiental. In: Santonja, M. and Perez-Gonzalez, A. (eds.) Los yacimientos paleolíticos de Ambrona y Torralba (Soria), Un siglo de investigaciones arqueologicas, Zona Arqueológica , 5, 258-280.
柴 正博（1991）Ⅵ 有度層群．地団研専報「南部フォッサマグナ地域南西部の地質構造－静岡県清水市及び庵原郡地域の地質」．(40)，63-73.
柴 正博（2017）駿河湾の形成－島弧の大規模隆起と海水準上昇．東海大学出版部 , 秦野．406p.
柴 正博・大久保正寿・笠原 茂・山本玄珠・小林 滋・駿河湾団体研究グループ（1990）静岡県富士川下流域の更新統，庵原層群の層序と構造．地球科学，44，205-223.
柴田小三郎（1933）地質学上より観たる濱名湖及び濱松市．静岡県郷土研究，1，33-42.
鹿間時夫（1933）葛生層に就いて．地質学雑誌，404，700-722.
鹿間時夫（1936）明石層群について．地質学雑誌，43，565-589，Pls. 25-27.
鹿間時夫（1937a）日本産化石長鼻類の標本産地及び文献．齊藤報恩会時報，122，9-28.
鹿間時夫（1937b）自昭和６年至同 11 年葛生骨洞群発掘概報．日本古生物学会報告・紀事 , 地質学雑誌，44，54-69.
鹿間時夫（1948）洪積世日本の哺乳動物．地球の科学，3，(3)，22-19.
鹿間時夫（1957）長鼻目．早坂一郎（代表）古生物學（下巻）XV 四肢動物　§73 哺乳綱，524-549，朝倉書店，東京.
鹿間時夫（1962）化石哺乳類等よりみた日本列島と大陸との陸地接続．第四紀研究，2，146-153.
鹿間時夫（1975）29．長鼻目．鹿間時夫（編）新版古生物学 III　17 四肢動物　§4．哺乳綱．409-431，朝倉書店，東京.
Shikama, T. (1949) The Kuzuü Ossuaries. Gelogical and Palaeontological studies of thelimestone fissure deposits, in Kuzuü, Totigi Prefecture. The science reports of the Tohoku University, Second series, Geology, ＸＸⅢ , 1-201, pls. I-XXXII.
Shikama, T. (1965) On some elephant teeth from Hiroshima and Yamaguchi Prefecture. Science Reports of the Yokohama National University, Section II, Biological and geological sciences, (12), 27-36, pl. 1.
鹿間時夫・長谷川善和（1969）板橋で発見された象化石．板橋のあゆみ，1304-1310.
Shikama, T. and Kanno, S. (1970) On an Elephant found at Ikebukuro Station, Tokyo. Science Reports of the Yokohama National University, Section 2, Biological and Geological Sciences, 16, 51-60, pls.7-8.

Shikama, T. and Okafuji, G. (1958) Quaternary cave and fissure deposits and their fossils in Akiyoshi District,Yamaguchi Prefecture. Science Reports of the Yokohama National University, Section II, Biological and geological sciences, (9), 43-103.
鹿間時夫・尾崎 博（1974）失われた日本の生物. 講談社，東京，244p.
島口 天（1999）最近発見された県内の動物化石. あおもり，地学団体研究会青森支部，124，4.
島口 天（2000）青森県立郷土館所蔵の長鼻類臼歯化石. 青森地学，46，5-6.
島口 天(2001)青森県立郷土館の長鼻類臼歯化石. 青森県立郷土館調査研究年報，25，63-76.
島口 天（2002）上北町産ナウマンゾウ臼歯化石について. 青森自然誌研究，7，113-118.
島口 天（2007）青森県陸奥湾から産出した長鼻類化石. 化石研究会会誌，40，80-83.
清水辰二郎（1992）栃木県葛生地方　改訂版遺化石出土遺蹟集録. 葛生地方「第四紀研究」第一集，栃木県葛生町立図書館，51p.
信濃毎日新聞（2001）歯の化石千曲川の旅　小諸で発見　浅科と同年代か.（11 月 21 日）.
下野地学会（編）（1979）日曜の地学，9（栃木の地質をめぐって）. 183-184, 築地書館, 東京.
下総台地研究グループ（1996）下総台地北東部の層序および地質構造構（その 1）－層序および標準層序との対比－. 地団研専報「下総台地の地質と古環境」，(45)，1-22.
新宅 正（1991）怒和島水道海域海底産出の哺乳動物化石－「新宅コレクション」の報告と解説－，142p.（自費出版）
白石建雄（2000）秋田県男鹿半島における酸素同位体ステージ5aに対比される地層(五里合層：新称）と海成段丘. 第四紀（第四紀総合研究連絡誌），(32), 1-10.
白石建雄・竹内貞子（1999）秋田県男鹿半島における上部更新統層序の再検討. 第四紀研究，38，29-39.
静岡大学地学教室（1956）静岡県の地質. 静岡県，57p.
靜岡縣立濱松第一中學校（1931）濱名湖畔の「エレファス，ナマヂカス」の化石について. In：宮崎 寛（編）静岡縣教育臨時號行幸記念號，269-271.
静岡民友新聞（1934a）濱名湖からマンモスの骨　伊佐見の埋立工事で発掘.（2 月 25 日夕刊，2 月 24 日発行）.
静岡民友新聞（1934b）巨象の牙が語る地球上の大變化のあと.（2 月 25 日）.
静岡民友新聞（1941）マンモースの大牙　崖の水層岩岩から露出.（8 月 20 日）.
静岡新聞（1955）ナウマン象の牙発掘　出るか全骨格　入野村の粘土採取場.（6 月 16 日）.
静岡新聞（1961）ナウマン象の骨 また湖北の山中から.（1 月 12 日）.
静岡新報（1934a）伊佐見村（濵名）からマンモスの化石發見　堂平山の山頂から.（2 月 25 日夕刊，発行日は 2 月 24 日）.
静岡新報（1934b）マンモスの骨片　昔シベリヤから漂着　多数発掘すべく作業を続く　考古学上尊い化石.（2 月 25 日）.
Shoshani, J., Ferretti, M. P., Lister, A. M., Agenbroade, L. D., Saegusa, H., Mol, D. and Takahashi, K. (2007) Relationships within the Elephantinae using hyoid characters. Quaternary International, 169-170, 174-185.
Shoshani, J., Goren-Inbar, N. and Rabinovich, R. (2001) A stylohyoideum of *Palaeoloxodon antiquus* from Gesher Benot Ya'aqov, Israel: morphology and functional inferences. In:Cavarretta, G.,Gioia, P., Mussi, M. and Palombo, M.R. (eds.) Proceedings of the First International Congress of La Terra degli Elefanti, The World of Elephants. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma,665–667.
Sikes, S. K. (1971) The natural history of the African elephant. 80-95, Weidenfeld and Nicolson, London.
Simpson, G.G. (1945) The principles of classification and a classification of mammals. Bulletin of the American Museum of Natural

History, 85, 350p.
Smith, V. C., Staff, R. A. Simon Blockley, P. E., Bronk, C. R., Nakagawa, T., Mark, D. F., Takemura, K., Danhara, T. and Suigetsu 2006 Project Members (2013) Visible tephras in the Lake Suigetsu SG06 sedimentary archive, Japan:chronostratigraphic markers for synchronising of east Asian/west Pacificpalaeoclimatic records across the last 150 ka. QuaternaryScience Reviews, 67, 121-137.
早田常磐（1964）島原半島南部地域の化石　その２　大江貝層産の貝化石．長崎県地学会誌，(4)，4-13.
添田雄二・高橋啓一・小田寛貴（2013）北広島市音江別川流域から産出した象類臼歯化石の ^{14}C 年代測定結果．北方地域の人と環境の関係史　2010-12 年調査報告，5-10.
Sonakia, A. and Biswas, S. (2011) Fossil mammals including early man from the Quaternary deposits of the Narmada and Son basins of Madhya Pradesh, India.Palaeontologia Indica 53, i- iv, 1-84.
曾塚 孝・亀井俊幸・多田隈優・高津浩二・添島修次・樋口輝己・大江弘幸・池内英雄（1982）Ⅶ平尾台の古生物．横田直吉退職記念出版会（編）平尾台の石灰洞，日本洞窟協会，53-60.
Srivastava, R., Bhat, G. M., Dar, A. M., Lone, M. S. and Shalla, M. S. (2002) Report of a new elephantine skull from quaternary sediments of Pampore, Srinagar (Jammu & Kashmir). International Conference, QUCTEHR, Nainital, India, 88-87.
Steenkamp, G, Bester, M. and Ferreira, S. (2008) Estimating exposed pulp lengths of tusks in the African elephant (*Loxodonta africana africana*). Journal of the South African Veterinary Association, 79, 25-30.
Stuart, A. J. and Lister, A. M. (2001) The mammalian faunas of Pakefield/Kessingland and Corton, Suffolk, UK: evidence for a new temperate episode in the British early Middle Pleistocene. Quaternary Science Reviews, 20, 1677-1692
Stuart, A. J. and West, R. G. (1976) Late Cromerian fauna and flora at Ostend, Norfolk. Geological Magazine.113, 469-473.
須貝俊彦・松島（大上）紘子・水野清秀（2013）過去 40 万年間の関東平野の地形発達史－地殻変動と氷河性海水準変動の関わりを中心に－．地学雑誌，122，921-948.
杉原重夫（1970）下総台地西部における地形の発達．地理学評論，43，703-718.
杉原重夫（1979）下総層群成田層の層序と基底地形．明治大学人文科学研究所紀要，(18)，1-41.
杉原重夫・新井房夫・町田 洋（1978）房総半島北部の中・上部更新統のテフラクロノロジー．地質学雑誌，84，583-600.
杉山雄一（1991）渥美半島－浜名湖東岸地域の中部更新統 －海進－海退堆積サイクルとその広域対比－．地質調査所月報，42，75-109.
杉山雄一・下川浩一（1990）清水地域の地質．地域地質研究報告，5 万分の 1 図幅．地質調査所，103p.
杉田正男・磯貝文男・斉藤尚人・麻生化石研究会（2007）茨城県生方市から発見された足跡化石．日本地質学会関東支部研究発表会資料集，1，65-68.
砂本悦二郎（1932）象（下巻），1153 -2169，世尊賢会出版，大阪 .
鈴木陽雄・岡田典枝（1976）栃木県矢板市の第四系川崎層群からナウマン象の産出．宇都宮大学教育学部紀要，26，(2)，37-42，pl. 1.
鈴木 尚（1959）牛川鉱山で発見された洪積世人類の上腕骨．科学，29，398-402.
鈴木好一（1932）神奈川県厚木町北方の鮮新統（その 1 およびその 2）．地質学雑誌，39，49-70，97-132.
鈴木好一・北崎梅香（1953）東京山の手台地の洪積層中の粘土層について．資源研彙報，(32)，102-112.
鈴木好一・高井冬二（1935）千葉県多古町四辺の化石層．地質学雑誌，42，1-35.
鈴木正男（1976）過去をさぐる科学－年代測定

のすべて－．講談社，東京，234p.
鈴木毅彦（2012）北関東・東北地方南部のテフロクロノロジー：現状と展望．第四紀研究，51，65-78.
鈴木尉元・小玉立三郎・二梨 昂・岡 重文・卜部厚志・遠藤 毅・堀口万吉・江藤哲人・菊池隆男・山内靖喜・中嶋輝允・徳橋秀一・楡井 久・原 雄・中山俊雄・奈須紀幸・加賀美英雄・木村政昭・本座栄一（1995）10 万分の 1 東京湾とその周辺地域の地質（第 2 版）説明書．特殊地質図（20），地質調査所，109p.
少国民新聞（1941）マンモスの牙を静岡県菅山で発見，東日版，2 面，東京日日新聞社（8 月 22 日）.
首藤次男（1962a）九州の最新統諸層の対比（九州の最新統の地質学的研究－Ⅱ）．地質学雑誌，68，301-312.
首藤次男（1962b）九州の最新統諸層の対比（九州の最新統の地質学的研究－Ⅲ）．地質学雑誌，68，481-486.
［T］
多田隆治（1991）日本海堆積物に見られる堆積リズムと海洋変動．月刊地球，13，606-612.
多田隆治・入野智久（1994）日本海堆積物に見られる堆積リズムと海洋変動．月刊地球，16，667-677.
Tada, R., Koizumi, I., Cramp, A. and Rahman, A. (1992) Correlation of dark and light layers, and the origin of their cyclicity in the Quaternary sediments from the Japan Sea. Proceedings ODP Scientific Results, 127-128,577-601.
多賀町教育委員会（1980）⑱ナウマン象の歯の化石．多賀町の自然を探る－犬上川・芹川流域の地質－，第二集，33-38.
多賀町教育委員会（1982）5. 芹川のシガゾウとナウマンゾウ臼歯化石．多賀町の自然，15-24.
高田平野団体研究グループ（1965）高田平原北部の第四系－高田平原の団体研究・そのⅤ．新潟大学教育学部高田分校研究紀要，(9)，143-173.
高橋英太郎（1954）山口県沖家室産象牙化石．地学研究，7，(3)，108.
高橋啓一（1979）“ナウマンゾウ”の産地・文献目録．化石研究会会誌．12，69-74.
高橋啓一（1980）ナウマンゾウのタイプ標本の体の骨について．日本地質学会第 87 年学術大会講演要旨，216.
高橋啓一（1982）ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni* (Makiama) の椎骨．日本地質学会第 89 年学術大会講演要旨，327.
高橋啓一（1990a）日本海産長鼻類化石．第四紀研究，29，235-244.
高橋啓一（1990b）ナウマンゾウの復元．採集と飼育，52，(1)，巻頭カラーページ.
高橋啓一（1991a）1 ナウマンゾウの模式標本．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，112-119，築地書館，東京.
高橋啓一（1991b）2．ナウマンゾウの形態，2－臼歯．In:亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，122-130，築地書館，東京.
高橋啓一（1991c）3．ナウマンゾウの骨格復元．In：亀井節夫（編著）日本の長鼻類化石，144-146，築地書館，東京.
高橋啓一（1991d）4．ナウマンゾウの変異．In：亀井節夫編著，日本の長鼻類化石，147-153，築地書館，東京.
高橋啓一（1998）脊椎動物化石のその起源．In：アーバングボタ編集室（編）古琵琶湖とその生物．URBAN KUBOTA，(37)，46-57.
高橋啓一（2007）日本列島の鮮新－更新世における陸生哺乳動物相の形成過程．旧石器研究，(3)，5-13.
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)，65-73.
高橋啓一（2015）旧石器時代～縄文時代にかけての動物相の変化．In：佐藤宏之（編）特集　旧石器～縄文移行期を考える．季刊考古学，(132)，23-27.
高橋啓一（2016）隠岐諸島周辺の海底から産出したナウマンゾウ化石．隠岐の文化財，33，45-53.

高橋啓一（2017）古琵琶湖層群の陸上脊椎動物化石－日本の新鮮－更新世の動物相における意義－．化石研究会会誌，50，48-59.

Takahashi, K. (2020) Terrestrial vertebrate fossils from the Kobiwako Group: Their significance for the Plio-Pleistocene fauna of Japan. In: Kawanabe, H., Nishino,M. and Maehata, M. (eds.) Lake Biwa: Interactions between nature and people. Second edition, 25-36, Springer, Cham, Switzerland.

高橋啓一（2021）徳永重康著「東京にて発掘した象化石（地学雑誌 1933）」を読む－日本銀行本店から発見されたナウマンゾウ化石の再検討－．化石研究会会誌，53，61-72.

Takahashi, K. (2022)An overview of *Palaeloxodon naumanni*, the *Palaeoloxodon* (Elephantidae) of the Far East: distribution, morphology and habitat. Historical Biology, https://doi.org/10.1080/08912963.2022.2132857.

高橋啓一・馬場理香・北川博道・渡辺克典・伊藤 謙（2015）瀬戸内海産異常形成ナウマンゾウ臼歯の CT による再検討．化石研究会会誌，47，48-54.

高橋啓一・張 鈞翔（2007）ナウマンゾウ臼歯の咬耗状態を意識した形態解析．亀井節夫先生傘寿記念論文集，51-57，亀井節夫先生傘寿記念事業会.

Takahashi, K., Inuzuka, N., Kondo, Y. and Shoshani, J. (2005) Notes on the systematics of *Palaeoloxodon* from Japan. In: Abstracts of the plenary, symposium, poster and oral papers presented at the Ninth International Mammalogical Congress, 222.

Takahashi, K. and Izuho, M. (2012) Formative history of terrestrial fauna of the Japanese Islands during the Plio-Pleistocene. In: Ono, A. and Izuho, M. (eds.) Environmental changes and human occupation in north and east Asia during OIS 3 and OIS 2. British Archaeological Report International Series, 2352, 73-86.

高橋啓一・星見清晴・赤木三郎（1990）大和海嶺産長鼻類臼歯化石．鳥取県立博物館研究報告，(27)，45-51.

高橋啓一・出穂雅実・佐藤宏之（2010）北海道忠類ナウマンゾウ産出地点の再調査報告．化石研究会会誌，特別号，(4)，79p.

高橋啓一・出穂雅実・添田雄二・張 鈞翔（2005）日本産マンモスゾウ化石の年代測定結果からわかったその生息年代といくつかの新知見．化石研究会会誌，38，116-125.

高橋啓一・北川博道・伊左治鎮司・加藤久佳（2014）千葉県木更津市菅生産ナウマンゾウ化石．千葉県立中央博物館自然誌研究報告，13，(1)，63-69.

高橋啓一・北川博道・添田雄二・小田寛貴（2008）北海道，忠類産ナウマンゾウの再検討．化石，84，74-80.

高橋啓一・神谷英利・黒岩俊明・小林将喜・山岸勝治・礒田喜義・中島啓治・田中宏之（1981）群馬県嬬恋村産のゾウ化石，および産出地の地質について．群馬県立歴史博物館紀要，(2)，1-23.

高橋啓一・小林巌雄・本間義治（1982）日本海の白山瀬より発見された長鼻類臼歯化石．第四紀研究，21，95-99.

高橋啓一・松岡廣繁・樽 創・安井謙介・長谷川善和（2003）佐浜ナウマンゾウ発掘調査で産出した脊椎動物化石について．静岡地学，(87)，15-21.

高橋啓一・間島信男（1984）日本産 *Mammuthus* 属の産地・文献目録．17，13-18.

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

Takahashi, K. and Namatsu, K. (2000) Origin of the Japanese Proboscidea in the Plio-Pleistocene. Earth Science (Chikyu Kagaku), 54, 257-267.

高橋啓一・野苅家 宏（1980）藤沢市天岳院下より産出した脊椎動物化石（予報）．地質学雑誌，86，15-19.

高橋啓一・沢村 寛（1985）ナウマンゾウの形態－浜町標本の復元を参考にして－．化石研究会

誌，特別号，(2)，26-29.
高橋啓一・島口 天・馬場理香・北川博道（2016）X 線 CT 装置を活用した青森県陸奥湾から産出した長鼻類化石の再検討．化石研究会会誌，49，87-91.
高橋啓一・島口 天・神谷英利（2006）青森県下北郡東通村尻労産ナウマンゾウ化石とその AMS^{14}C 年代．化石研究会会誌，39，21-27.
Takahashi, K., Soeda, Y., Izuho, M., Aoki, K.,Yamada, G. and Akamatsu, M. (2004) A new specimen of *Palaeoloxodon naumanni* from Hokkaido and its significance. The Quaternary Resarch, 43,169-180.
高橋啓一・添田雄二・出穂雅実・小田寛貴・大石 徹（2013）北海道のゾウ化石とその研究の到達点．化石研究会会誌，45，44-54.
Takahashi, K., Soeda, Y., Izuho, M., Yamada, G., Akamatsu, M. and Chang, C. (2006) The chronological record of the wooly mammoth (*Mammuthus primigenius*)in Japan,and its temporary replacement by *Palaeoloxodon naumanni* during MIS 3 in Hokkaido (northern Japan). Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 223, 1-10.
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)，35-41.
Takahashi, K. and Tomida, Y. (2021) Les faunes terrestres quaternaires des îles du Japon. L'anthropologie, 125,(5), https://doi.org/10.1016/j.anthro.2021.102953.
高橋啓一・谷下ワニ研究会（2018）浜名湖周辺のナウマンゾウとその意義について．浜松市博物館報，(30)，21-40.
高橋啓一・山川千代美・林 竜馬・植田弥生・犬塚則久・渡部 均（2022）ナウマンゾウ「浜町標本」の追加資料．化石研究会会誌，54，31-40.
高橋啓一・楊 平（2019）中国黒竜江省ハルビン市周辺のマンモス動物群を訪ねて －中国東北地域の後期更新世哺乳動物群から日本のマンモス動物群を考える－．化石研究会会誌，51，43-52.
Takahashi, K. and Yasui, K. (2017) Taxonomic invalidity of Busk's elephant (*Elephas maximus buski* Matsumoto, 1927) demonstrated by AMS^{14}C dating. Paleontological Research, 21, 195-202.
高橋佑吉（1978）三ヶ日原人発掘経過記．In：高橋佑吉（編）重修浜名史論上下完，1-11，浜名史論刊行会.
高井冬二（1938）本邦に於ける新生代哺乳動物（豫報）．地質学雑誌，45，745-763.
高井冬二（1939）本邦新生界産哺乳動物の或るものに就いて（其の 1）．地質学雑誌，46，481-489.
Takai, F. (1941) Fossil elephant from the Kao-Kang and Pei-Piao fields, Manchoukuo. Bulletin of the Geological Institute of Manchoukuo, (101), 93-96.
高井冬二（1962）只木層の脊椎動物化石．人類学雑誌，70，36-40.
高井冬二・鹿間時夫・井上正昭・長谷川善和（1958）静岡県引佐郡井伊谷村産象乳歯化石について．第四紀研究，1，58-61.
Takai, F. and Shikama, T. (1963) A survey of the fossils from Japan illustrated in classical monographs. Part2. Edmund Naumann (1881) Ueber Japanische Elephanten der Vorzeit. In: Matsumoto, T. (ed.) Palaeontological Society of Japan, 25th Anniversary Volume, 3-4, pls.6-12.
Takai, F. and Tsuchi, R. (1959) Notes on the fossil elephant recently found in the Sahama Mud, Shizuoka Prefecture,Japan. The Quaternary Research (Dai-yonki Kenkyu), 1,164-173.
高安泰助（1981）豊川油田と槻木のナウマン象．鑛業博物館，13，15-18.
田本喜一郎（1983）7．姫島の地質．In：北野敬一（編）大分県地学の散歩，大分県高等学校地学部会，43-48.
田村幹夫（2015）芹川のナウマンゾウ化石包含層から産出した植物遺体の年代について．多賀

町立博物館平成 26 年度研究発表会要旨，16.
田村幹夫 , 雨森 清 , 荒川忠彦 , 大島 浩 , 北川明照 , 小早川 隆 , 多賀 優 , 但馬達雄 , 西川一雄 , 三矢信昭（2001）滋賀県多賀町芹川のナウマンゾウ化石産出層について．日本地質学会第 108 年学術大会講演要旨，135.
田中宏之（1983）群馬県太田市，含ナウマンゾウ臼歯化石粘土層の珪藻化石地学研究． 34，123-141.
田中克人（2000）青森県におけるナウマンゾウ化石産出層準の古環境．青森県史研究，5，119-130.
樽 創（1994）大磯丘陵西部小田原市小竹から産出した象牙化石 . 神奈川自然誌資料 , (15)，87-91.
樽 創（1996）東京都昭島市前期更新統平山層から産出した *Stegodon* sp. の肩甲骨と上腕骨について．神奈川県立博物館研究報告(自然科学)，(25)，59-70.
樽 創（2007）読み物　ナウマンゾウがいた！．特別展「ナウマンゾウがいた～温暖期の神奈川～」図録，神奈川県立生命の星・地球博物館，67p.
樽 創・兼子尚知（2006）千葉県袖ケ浦市吉野田の下総層群清川層から産出したナウマンゾウ化石．第四紀研究，45，189-196.
樽 創・森 慎一（2007）二宮町一色打越の中部更新統から産出したナウマンゾウの乳臼歯．平塚市博物館研究報告（自然と文化），(30)，41-46.
樽野博幸（1980）近畿地方産ナウマンゾウ化石について．大阪市立自然史博物館研究報告，(33)，97-106，pls. 19-21.
樽野博幸（1985）ステゴドンとステゴロフォドン－識別と系統的関係－（哺乳類：長鼻目）．大阪市立博物館研究報告，(38)，23-36，1-4.
樽野博幸（1986）ステゴドンはどこから来たか．Nature Study，32，(5)，7-9.
樽野博幸（1988）Ⅲ 瀬戸内海海底の脊椎動物化石－その 1 －長鼻類ほか．In：倉敷市立自然史博物館（編）備讃瀬戸海底産出の脊椎動物化石－山本コレクション調査報告書 Ⅰ－本文編，11-61，倉敷市立自然史博物館.
樽野博幸（1999）日本列島の鮮新統および中・下部更新統産長鼻類化石の産出層準．地球科学，53，258-264.
樽野博幸（2000）備讃瀬戸産脊椎動物化石－山本コレクション第 2 次調査報告　長鼻類ほか－．倉敷市立自然史博物館，1-33.
樽野博幸（2001）東海層群の哺乳類化石．豊橋市自然史博物館研報，(11)，55-58.
樽野博幸（2002）北海道野幌丘陵産長鼻類化石の分類の再検討．化石研究会会誌，35，45.
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立陸橋の形成時期．第四紀研究，45，309-314.
樽野博幸・石田 克・奥村 潔（2018）岐阜県熊石洞産の後期更新世のヒグマ，トラ，ナウマンゾウ，カズサジカ，カモシカ属の化石．大阪市立自然史博物館研究報告，(72)，81-151.
樽野博幸・亀井節夫（1993）近畿地方の鮮新・更新統の脊椎動物化石．In：市原 実（編著）大阪層群，216-231，創元社，大阪.
樽野博幸・河村善也（2007）東アジアのマンモス類－その分類，時空分布，進化および日本への移入についての再検討－．亀井節夫先生傘寿記念論文集，59-78.
樽野博幸・釋 知恵子・佐久間大輔・寺田麻紀・小島まみ（2012）ナウマンゾウ　おおさかにいたゾウのはなし．大阪市立自然史博物館　ミニガイド，(24)，32p.
Tassy, P. (1982) Les principales dichotomies dans l'histoire des proboscidea (mammalia): Une approche phylogénétique. Geobios, 15, 225-245.
Tassy, P (1988) The classification of Proboscidea: how many cladistic classification?. Cladistics, 4, 43-57.
Tassy, P. and Shoshani, J. (1996) Historical overview of classification and phylogeny of the Proboscidea. In: Shoshani, J and Tassy, P. (eds.) The Proboscidea,evolution and palaeoecology

of elephants and their relatives,3-8, Oxford University Press, Oxford and New York.

Teilhard de Chardin, P. and Piveteau, J. (1930) Les Mammifères de Hihowan (Chine). Masson et Cie, Paris, 136p.

手塚静雄（1971）資料紹介①特別企画「化石展」から－とくに県内産化石について－．佐賀県立博物館報，(1)，3.

Tobien, H. (1973) The structure of the Mastodon molar (Proboscidea, Mammalia) part 1: the bunodont pattern. Mainzer Geowissenschaftliche Mitteilungen, 2, 115-147.

Todd, N. E. (2005) Reanalysis of African *Elephas recki*: implications for time, space and taxonomy. Quaternary International. 126-128, 65-72.

Todd, N. E. (2010a) Qualitative comparison of the cranio-dental osteology of the extant elephants, *Elephas maximus* (Asian elephant) and *Loxodonta africana* (African elephant).The Anatomical Record, 293, 62-73.

Todd, N. E. (2010b) New phylogenetic analysis of the Family Elephantidae based on cranio-dental morpho logy.The Anatomical Record, 293, 74-90.

Todd, N. E. and Roth, V. L. (1996) Origin, species diver sity and variability in the Elephantidae. In: Shoshani, J. and Tassy, P. (eds.) The Proboscidea: evolution and palaeoecology of elephants and their relatives. 193-202, Oxford University Press, Oxford and New York.

十勝団体研究会編（1978）十勝平野．地団研専報「十勝平野」，(22)，433p.

東海地方第四紀研究グループ（１969）東海地方の第四系．地団研専報「日本の第四系」，(15)，299-318.

徳橋秀一・遠藤秀典（1984）姉崎地域の地質．地域地質研究報告（5 万分の 1 地質図幅），地質調査所，136p.

徳永重元（1985）徳永重康小伝．地学雑誌 94, 54-56.

徳永重康 (1931) 阿波鳴門海峡より発見したる陸獣化石 , 理学界 .（池辺，1959 より引用）

徳永重康（1933）東京にて発掘した象化石．地学雑誌，45，419-426，pls. V-VI.

徳永重康（1934）横浜市及び神奈川県柿生村発見の象歯化石に就いて．地学雑誌，46，363-371，pls. VIII-IX.

徳永重康（1936）青森縣七戸町附近の地質と出土の象化石．地学雑誌 , 48, 67-70, pl.1.

徳永重康（1939）昔の思ひ出．徳永重康記念論文集，3，3-6.

徳永重康・高井冬二（1937）瀬戸内海産化石象に生じた歯牙腫に就いて．地質学雑誌，44，444-446.

Tokunaga, S. (1906) Fossils from the environs of Tokyo.Journal of the College of Science, Imperial University, Tokyo, Japan, 21, 72-75, pl.6.

Tokunaga, S. (1940) A fossil elephant tooth discovered in Miyakozima, an island of the Ryukyu archipelago, Japan. Proceedings of the Imperial Academy of Japan, 16, (3), 122-124.

Tokunaga, S. and Takai, F. (1936) On a fossil elephant, *Palaeoloxodon aomoriensis*, from Shichinohe, Kamikitagun,Aomori Prefecture, Japan. Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan,43, 254-258,pls. 13-14.

徳佐高校のあゆみ編集委員会（2010）徳佐高校のあゆみ．山口県立徳佐高等学校，70p.

東京地盤調査研究会（1959）東京地盤図．技報堂，23p.

東京港地下地質研究会（2000）東京港地域の地下地質層序．地団研専報，(47)，10-22.

東京都土木技術研究所（1969）東京都地盤地質図（23 区内）－東京都地質図集 2 －．東京都土木技術研究所.

東京都土木技術研究所（1996）東京都（区部）大深度地下地盤図－東京都地質図集 6 －．東京都土木技術研究所.

東京都港湾局（1972）東京港地盤図（I）地質地盤図篇．東京都港湾局.

東京都港湾局（1993）東京臨海副都心区域付近の地下地質．東京都，175p.
東京都港湾局（2001）新版東京港地盤図, 東京都, 89p.
東京都高尾自然科学博物館（1985）東京で見つかったナウマンゾウ．東京都高尾自然科学博物館，8p.
Tomida, Y. and Sakura, H. (1988) Catalogue of large mammal fossil specimens. Natural Science Museum, Tokyo, 143p.
富岡直人・高橋啓一・屋山 洋（2019）福岡市南区老司採集ゾウ臼歯の再調査．市史研究ふくおか，(14)，122-126.
冨沢恒雄（1956）長野県北部野尻湖周縁の地質と象化石．地質学雑誌，62，409-414.
冨沢恒雄（1979）長野盆地周縁のナウマンゾウ化石産出層について．地質学雑誌，85，258-260.
冨沢恒雄（1981）信州自然科学シリーズ 1　信州のゾウ化石を探る．信州教育出版社，長野市，196p.
Tong, H. and Patou-Mathis, M. (2003) Mammoth and other proboscideans in China during the Late Pleistocene. In: Reumer, J. W. F., De Vos, J. and Mol, D. (eds.) Advances in mammoth research, Proceedings of the Second International Mammoth Conference, Rotterdam, Deinsea, 9, 421-428.
利光誠一・小沢泰子・豊 遙秋（1993）標本館だより No. 31．地質ニュース，(464)，70-71.
豊田博司・奥村 清（2000）三浦半島南部，宮田累層より産する貝化石群集とその ESR 年代．第四紀研究，39，559-568.
豊野団体研究グループ（1977）長野盆地西縁部の第四系－長野盆地の形成史に関する研究－．地質学論集，(14)，79-92.
Trevisan, L. (1947) Lo scheletro di *Elephas antiquus italiquus* di Fonte Campanile (Viterbo). Palaeontographia Italica,44, 2-78.
Tshen, L. T.（2013）Quaternary Elephas fossils from peninsular Malaysia: Historical overview and new material. The Raffles Bulletin of Zoology, supplement, (29), 139-153.
土 隆一（1958）久能山礫層から *Palaeoloxodon namadicus naumanni* MAKIYAMA の産出について . 地質雑，64，311-312.
土 隆一（1960）大井川下流地方第四系の地史学的考察．地質学雑誌，66，639-653.
土 隆一（1961）東海地方の第四紀地史．槇山次郎教授記念論文集，31-44.
塚田松雄（1987）: 第四紀後期の植生変遷史．宮脇 昭（編著）日本植生誌　8 東北．至文堂，93-126.
Turveya, S. T., Sathe, V., Crees, J. J., Jukar, A. M., Chakraborty, P., Lister, A. M. (2021) Late Quaternary mega faunal extinctions in India: How much do we know?. Quaternary Science Reviews 252, https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106740.
［U］
植田房雄（1933）房総三浦半島に発達する新生代地層の層序［講演要旨］．地質学雑誌，40，799-801.
植田房雄（1969）房総半島北部の地質，堆積輪廻（その 1）．東洋大学紀要（教養・自然），(11)，1-30.
植田房雄（1973）房総半島北部の地質，堆積輪廻（その 3）．東洋大学紀要（教養・自然），(16)，57-108.
植田房雄（1974）房総半島北部の地質，堆積輪廻（その 4）．東洋大学紀要（教養・自然），(17)，15-89.
植田房雄・島倉己三郎・尾崎 博・鹿間時夫（1965）千葉県平川町大鳥居貝層に関する新事実．地質学雑誌，71，361.
Ujiie, H., Ichikura, M., Kurihara, K. (1983) Quaternary benthonic foraminiferal changes observed in the Sea of Japan piston cores. Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, series C, 9, 41-78.
馬追団体研究会（1987）狩低地帯東縁部の更新統層序と古地理の変遷．地球科学，41 , 303-319.

歌代 勤(1973)焼山山麓にナウマン象発見さる？. 新潟平野 (13), 第四紀総研新潟地区連絡誌, (16), 20.
歌代 勤・長谷川 正・田中久夫・高野武男・渡辺 勇・小林忠夫・仙田幸造・水品静雄・米山正次（1966）新潟県下の第四系－特にナウマンゾウの包含層と古砂丘について．日本地質学会連合学術大会資料「日本海の地学的諸問題」, 171-180.
［V］
van der Made, J. and Mazo, A. V. (2003) Proboscidean dispersals from Africa towards Western Europe. Deinsea, 9, 437-452.
van der Merwe, N. J., Bezuidenhout, A. J. and Seegers, C. D. (1995) The skull and mandible of the African elephant (*Loxodonta africana*). Onderstepoort Journal of Veterinary Research, 62, 245-260.
［W］
Wagner, G. A., Maul, L. C., Löscher, M. and Schreiber,H. D. (2011) Mauer – the type site of *Homo heidelbergensis*: palaeoenvironment and age. Quaternary Science Reviews, 30, 1464-1473.
脇水鐵五郎（1918）濱名湖畔の舊象化石．地質学雑誌，25，133-141.
渡部 均・磯村朝次郎・亀井節夫（2005）秋田県のナウマンゾウ化石．秋田県立博物館研究報告，(30)，85-108.
渡辺克典（1991a）新宅 正先生のコレクションとその意義．In：新宅 正　怒和島水道海域海底産出の哺乳動物化石－「新宅コレクション」の報告と解説－，1-4.（自費出版）.
渡辺克典（1991b）4. 怒和島水道海域の哺乳動物化石－その 1 －長鼻類化石．In：新宅 正（編著）怒和島水道海域海底産出の哺乳動物化石－「新宅コレクション」の報告と解説－，18-42，pls.1-67.（自費出版）.
渡辺克典（2004）きしわだ自然資料館に寄託された瀬戸内海紀淡海峡産ナウマンゾウ化石．きしわだ自然資料館研究報告，(1)，39-46.
Wei, G. B., Taruno, H., Kawamura, Y. and Jin, C. Z.（2006）Pliocene and Early Pleistocene primitive Mammoths of northern China: Their revised taxonomy, biostratigraphy and evolution. Journal of Geoscience, Osaka City University, 49, 59-101, pls. 1-8.
卫奇（1976）在泥河湾层中发現納瑪象头骨化石. 古脊椎动物与古人类，14，53-58．Pls．I-II.
［Y］
Y．（1914）横浜より出たる象歯．地質学雑誌，21，44-45.
Yabe, H.（1911）A new Pleistocene fauna from Tokyo,with a general statement on the Pleistocene deposits of Tokyo, Japan. Geological Magazine, 8, 210-217.
Yabe, H. (1931) Geological growth of the Tokyo Bay. Bulletin of the Earthquake research institute, Tokyo imperial university, 9, 333-339.
八木貞助（1928a）信州南佐久郡幡八産象歯化石と其地層に就いて．地学雑誌，40，308-322.
八木貞介（1928b）瀬戸内海産及其他二種の象化石に就て．地学雑誌，40，358-391.
八木貞助（1931）信州国佐久地方産出の象化石と其地層に就いて．地学雑誌，43，217-222.
八木貞助（1942）長野県小県郡浦里村産の化石哺乳類．地学雑誌，54，30-34.
山田英佑（2021）山梨県兄川産ナウマンゾウ化石のマイクロウェア解析．山梨県立博物館研究紀要，(15)，1-4.
山形県立博物館（1983）村山市産のナウマン象の化石．山形県博ニュース，(71)，3.
山口県立徳佐高等学校三十年のあゆみ編集員会（1978）三十年のあゆみ．山口県立徳佐高等学校，52p.
山口県立徳佐高等学校五十年の歩み編集委員会（1998）五十年の歩み．山口県立徳佐高等学校，82p.
山口惣一郎（1991）伊佐見に象がいた．In：ミニふるさと創生実行委員会（編）市制 80 周年記念ミニふるさと創生事業（伊佐見地区）ナウマンゾウ骨格制作，ミニふるさと創生実行委員

会，5-23.
山口寿之・松島義章・平田大二・新井彰司・伊藤谷生・村田明広・町田 洋・新井房夫・高柳洋吉・小田太良・岡田尚武・北里 洋（1983）三浦市下宮田付近の初声層と宮田層の不整合．神奈川自然誌資料，(4)，87-93.
山川千代美（2010）北海道忠類晩成のナウマンゾウ化石産地から産出した大型植物化石．化石研究会会誌，特別号，(4)，60-65.
山本慶一（1988）Ⅰ 瀬戸内海海底の化石．In：倉敷市立自然史博物館，備讃瀬戸海底産出の脊椎動物化石－山本コレクション調査報告書Ⅰ－本文編，1-6，倉敷市立自然史博物館.
山本恭裕・江原幸雄・茂木 透・甲斐辰次・渡辺公一郎（1993）湯島（有明海）の熱構造調査．九大地熱研究報告，(2)，9-83.
山梨県教育委員会・山梨県土木部（1995）山梨県山梨市兄川－河川改修に伴うナウマンゾウ化石発掘調査－．山梨県埋蔵文化財センター調査報告，(108)，33p.
山梨県考古学協会編（1983）山梨の遺跡．7，山梨日日新聞社，甲府市 157p.
山梨県考古学協会編（1998）新版山梨の遺跡．11，山梨日日新聞社，甲府市，206p.
矢野牧夫（1964）北海道栗山町より発見されたナウマン象臼歯の化石について．栗山町の文化財，栗山町教育委員会，47-49.
矢野 亮（1986）大磯丘陵南部地域の層序とその地質年代および堆積環境．静岡大学地球科学研報．(12)，191-208.
八杉隆一・浜田隆士（1976）大むかしの生物．小学館，東京，189p.
安井謙介（2005）渥美半島沖より発見された長鼻類大腿骨化石．豊橋市自然史博物館研報，(15)，7-9.
安井謙介（2013）渥美半島沖海底産の新標本を含む愛知県産長鼻類化石について．豊橋市自然史博物館研報，(23)，75-83.
安井謙介（2020）渥美半島沖海底より新たに発見されたナウマンゾウの臼歯化石．豊橋市自然史博物館研報，(30)，43-46.
安井謙介・楠橋 直・松岡廣繁（2004）熊石銅（岐阜県郡上市）から産出したナウマンゾウ化石とその年代．日本古生物学会 2004 年年会講演予稿集，48.
安井謙介・中嶋雅子（2003）静岡県細江町から産出したナウマンゾウ臼歯化石について．静岡地学，(87)，53-57.
安井謙介・高橋啓一・野嶋宏二・中嶋雅子（2007）中部更新統浜松累層産ナウマンゾウ化石について．化石研究会会誌，40，63-79.
谷戸 茂・高橋啓一・高安克己（1992）島根県隠岐島沖の海底より発見された長鼻類臼歯化石．地球科学，46，287-290.
八ヶ岳団体研究グループ（1988a）八ヶ岳山麓の中部更新統．地団研専報「八ヶ岳山麓の第四系」，(34)，53-89.
八ヶ岳団体研究グループ（1988b）八ヶ岳山麓の上部更新統．地団研専報「八ヶ岳山麓の第四系」，(34)，91-109.
横瀬久芳・長尾敬介・小玉一人（1999）別府－島原地溝帯西部域の過去 5 百万年間における間欠的火山活動．岩鉱，94，338-348.
横須賀海軍工廠（1915）横須賀海軍船廠史．1，(復刻版，1973)，原書房，東京，269p.
横田直吉退職記念出版会編（1982）平尾台の石灰洞．日本洞窟協会，272p.
横山謙二（2019a）静岡県の地質をめぐって　静岡市清水区南矢部で発見されたナウマンゾウ．自然史しずおか，(65)，9.
横山謙二（2019b）新たな発見！ナウマンゾウ切歯の発掘．自然史しずおか，(67)，3-4.
横山謙二（2019c）カラーコラム　静岡県のナウマンゾウ．自然史しずおか，(67)，7-8.
横山謙二・大迫崇史・池谷仙之・深沢哲治（2011）静岡県牧之原市大知ヶ谷における 2006 年ナウマンゾウ化石発掘調査報告－ナウマンゾウ産出層準とその堆積環境について－．東海自然誌，(4)，5-14.
横山謙二・柴 正博（2013）静岡県富士宮市沼久保に分布する中部更新統沼久保礫シルト部層の堆積シーケンス．東海自然誌，(6)，1-17.

横山賢二・柴 正博・宮澤市郎（2019）静岡県静岡市有度丘陵南矢部から新たに発見した長鼻類化石．東海自然誌，(12)，5-13.
横山賢二・柴 正博・宮澤市郎（2020）静岡県静岡市有度丘陵草薙より産出したナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni* の切歯化石とその堆積環境．東海自然誌，(13)，7-17.
米山団体研究グループ（1965）米山海岸鯨波におけるナウマンゾウ産出露頭の花粉および花粉化石および珪藻化石について－米山と米山海岸の研究・その 2．新潟県地学教育研究会誌，(3)，24-47.
吉田 義・伊藤七郎・鈴木敬治（1969）東北地方南部の阿武隈川流域の第四紀編年と 2・3 の問題．地団研専報「日本の第四系」，(15)，99-125.
吉井知幸（2018）ナウマンゾウ久徳第 18 標本は芹川の表情で探る．第 12 回多賀町立博物館研究発表会講演要旨集，3.
吉川博章（2003）静岡県浜松市佐浜のナウマンゾウ発掘地から産出した大型植物化石．静岡地学，(87)，33-39.
Yoshikawa, S., Kawamura, Y. and Taruno, H. (2007) Land bridge formation and proboscidean immigration into the Japanse Islands during the Quaternary. Journal of Geosciences, Osaka City University, 50, 1-6.
吉川周作・三田村宗樹 (1999) 大阪平野第四系層序と深海底の酸素同位体比層序との対比．地質学雑誌，105，332-340.
吉村武三吉（1958）創立六十周年間の歴史を顧みて．静岡県立浜松農工高等学校文芸部（編）六十周年記念誌，24-30，静岡県立浜松農工高等学校.
Young, C. C. (1939) New fossils from Wanhsien (Szechwan). Bulletin of Geological Society of China, 19. 137-332.
［Z］
Zhang, H., (2018) Elephas recki: the wastebasket ?. 66th Symposium of Vertebrate Palaeontology and Comparative Anatomy, Manchester.
Zhang, H., Pape, T. N. and Lister, A. M. (2018) On the type material of *Elephas hysudrindicus* Dubois, 1908(Mammalia, Proboscidea). Journal of Vertebrate Paleontology, 38, e1425211. https://doi.or g/10.1080/02724634.2017.1425211.
張 玉萍・宗 冠福（1983）中国的古菱歯象属．古脊椎動物与古人类，21，301-311.
象団研グループ（1968）ナウマン象（*Elephas naumanni* MAKIYAMA）の歯牙の組織学的・生化学的研究（その 1）．化石研究会会誌，1，35-75.
「ゾウの足跡化石調査法」編集委員会（1994）ゾウの足跡化石調査法，地学ハンドブックシリーズ 9．地学団体研究会，128p.
象の団体研究グループ（1968）ナウマン象と古生物学－古生物学における団体研究－．地球科学，22，117-120.

おわりに

私は，日本大学文理学部応用地学科を卒業したが，大学では東京大学から浜田隆士先生が来られて，古生物学の授業をされる程度で，本格的に古生物学や古脊椎動物学を教えてもらうことはできなかった．指導をしてくれる先生がいないということは残念なことではあるが，そのおかげで何かに拘束されることもなく，自由に勉強をすることもできた．例えば，1 年生の時から長野県野尻湖で行われていた野尻湖発掘に参加し，発掘したナウマンゾウなどの化石を扱うグループに入り，夏休みや冬休みに行われる合宿に参加した．そこでは，若手の骨や組織の研究者の人たちから知識も得ながら，発掘した骨化石を整理したり記載したりすることができた．また，1 年生の終わりには東京日本橋浜町の地下鉄工事現場で 3 頭分の骨がまじったナウマンゾウが発見され，その発掘に参加したり，クリーニングの責任者にもなって，ナウマンゾウの骨の勉強だけではなく，組織運営の経験も積むことができた．この調査の責任者は東京大学の犬塚則久先生であったが，成果を学会で口頭発表する栄誉は，諸先輩の配慮でまだ大学 2 年生の私がさせてもらった．その外にも，大学の先輩が国立科学博物館の研究室にアルバイトに行っていたことから，私もアルバイトに使ってもらい長谷川善和先生や小野慶一先生にお世話になり，骨の勉強をすることができた．

本報告でもまとめたナウマンゾウの標本リストは，今から 40 年ほど前にも一度作成し，化石研究会会誌で公表したことがある．このリストは，日本大学を卒業して，京都大学理学部の研修員として地質学古生物教室の亀井節夫先生の下でナウマンゾウを研究テーマとして勉強をはじめた成果の一部としてまとめたものであった．亀井先生とは野尻湖の発掘でお会いしていたが，大学を卒業する時点で，大学ではしっかりと勉強できなかった古生物学を基礎から勉強したいと思い，亀井先生にお願いしたところ簡単にお引き受けいただいた．地質学古生物教室では，神谷英利先生をはじめ各分野の先生のお世話になりながら，各地から集まった古脊椎動物学を学ぶ大学院生の部屋で，まずはナウマンゾウの文献を集めて，これまでの研究を勉強することから始めた．同時に井尻正二先生の教えで，骨化石を扱う基本として計測法の確立している人体計測を勉強するために自然人類学教室の池田次郎先生を訪ね，骨学の計測技術を学んだ．

幸い籍を置かしてもらった地質学鉱物学教室には，昔からの図書や文献が図書室に保管されていたほか，亀井先生の部屋にもたくさんの別刷があって，自由にコピーをさせてもらえた．特に，地質学鉱物学教室の図書室には「槇山本」という槇山次郎先生のところに送られてきた別刷が綴じられた冊子があって，図書室の雑誌の中に目当ての文献が見つけられなくても，ここを探しに行くと手に入ることが度々あった．それでも，地方の出版物に載っている文章などは手に入らなかったので，そうした際には直接手紙を書いて送ってもらったりもした．また，リストを作るためには，こまかい地名まで載っている大きな地図帖も一冊買って，地図とにらめっこをして，産地を探したりもした．

ところが，今では，自宅にいながらパソコンを開いて文献をダウンロードしたり，地名を入力して地図を検索したりできるようになった．今回の標本リスト作りでは，時代の変化を改めて強く感じた．それでも，やはり簡単には集めることができない文献や情報は，40 年以上前と同じようにいくつもあった．そうした文献や情報の収集には，琵琶湖博物館の図書室の高木成美氏をはじめ，謝辞にあげた多くの方々にお世話になった．私の個人的なお願いにも関わらず，問い合わせをした方々は，どの方も親身になって調べていただいたり，ご教示いただいたりした．

また，琵琶湖博物館の田中里美氏には，長文となった原稿のすべてを何度も読み，私の文章上の間違いを訂正していただいた．印刷のための編集作業は，琵琶湖博物館の後藤真帆氏に，英文の校正は琵琶湖博物館の Robin James Smith 氏にお願

いした．こうした方たちのご協力がなければ，この著作は完成することができなかった．

加えて，この冊子ができたのは，これまでの100年以上に渡る先人のナウマンゾウの研究の蓄積であり，私がナウマンゾウに関わった40数年前からご指導をいただいたり，共に研究したり，標本の観察に便宜を図っていただいた方々のおかげである．謝辞の中にはすべての方のお名前をあげることはできなかったが，ここに記して感謝します．

最後に，長年にわたり私の研究を見守ってくれた亡き父孝司並びに母時子，研究の時間を作ってくれた妻直美に感謝します．

謝　辞

本稿をまとめるにあたって，標本の観察，産出場所や保管場所あるいは層序の確認，文献の収集，編集作業などについて多くの方々にお世話になった．以下にお名前をあげて感謝の意を表する．なお，所属については，お世話になった当時のものである．敬称は省略させていただいた．

なお，本研究は，JSPS科研費（18HO1330）の一部を使用して行われた．

安藤誠也（島根県立三瓶自然館），相田 優（福島県立博物館），馬場理香（日立製作所），趙 哲済（大阪市文化財協会），出口武洋（滋賀県立琵琶湖博物館），圓谷昂史（北海道博物館），藤村俊一郎（八王子市教育委員会），岐阜県立図書館，後藤真帆（滋賀県立琵琶湖博物館），濱田真理（宮崎県総合博物館），林 竜馬（滋賀県立琵琶湖博物館），北海道大学付属図書館，稲田孝司（岡山大学名誉教授），犬塚則久（古脊椎動物研究所），岡本和明（埼玉大学教育学部），鹿児島大学付属図書館，加治直美（長崎県埋蔵文化財センター），上 奈穂美（国立歴史民俗博物館），神奈川県温泉地学研究所，金石芳朗（山口県立美祢青嶺高等学校），片多雅樹（長崎県埋蔵文化財センター），加藤太一（ミュージアムパーク茨城県自然博物館），数井英二（美祢市立於福中学校），木村由莉（国立科学博物館），北川博道（埼玉県立自然の博物館），北九州市立自然史・歴史博物館，熊本県立図書館，小林まさ代（埼玉県立自然の博物館），小林伸寛（川場村教育委員会），小泉明裕（飯田市美術博物館），国立科学博物館，国立国会図書館，近藤洋一（野尻湖ナウマンゾウ博物館），甲能直樹（国立科学博物館），黒須弘美（御所浦白亜紀資料館），幕別町教育委員会，間島信男（埼玉県立久喜北陽高等学校），増田富士雄（京都大学名誉教授），松田富美子（佐倉市教育委員会），松川正樹（東京学芸大学名誉教授），松岡廣繁（京都大学大学院理学研究科），松浦浩久（産業総合研究所地質調査総合センター），黛 友明（香川県立ミュージアム），南舘雅子（苅田町立図書館），見野ひなた（浜松市立可美小学校），三島弘幸（鶴見大学歯学部歯科理工学講座），諸岡 郁（豊後大野市教育委員会），長橋良隆（福島大学共生システム理工学類），長澤一雄（山形県立博物館），中嶋雅子（谷下ワニ研究会），中川良平（三重県総合博物館），中里裕臣（農業・食品産業技術総合研究機構），南部靖幸（熊本博物館），行方市教育員会，納谷友規（産業総合研究所地質調査総合センター），日本銀行情報サービス局，西岡佑一郎（ふじのくに地球環境史ミュージアム），野島 永（広島大学），野尻湖発掘調査団，野尻湖ナウマンゾウ博物館，野崎 篤（平塚市博物館），奥村よほ子（佐野市立葛生化石館），（株）大林組コーポレート・コミュニケーション室，大橋智之（北九州市立自然史・歴史博物館），大塚睦之（山口県立山口高等学校徳佐分校），佐久市教育委員会文化振興課文化財事務所，産業総合研究所地質調査総合センター，佐々木榮

一（大地の会），佐々木猛智（東京大学総合研究博物館），佐藤弘幸（静岡聖光学院中学校・高等学校），里口保文（滋賀県立琵琶湖博物館），柴田健一郎（横須賀市自然・人文博物館），シチズン株式会社，滋賀大学付属図書館，静岡県立中央図書館，添田雄二（幕別町教育委員会），杉田正男（野尻湖ナウマンゾウ博物館研究員），鈴木苑子（筑波大学大学院），台東区立中央図書館，高木成美（滋賀県立琵琶湖博物館），高橋文雄（美祢市歴史民俗資料館），高桒祐司（群馬県立自然史博物館），竹之内 耕（フォッサマグナミュージアム），田邉佳紀（鳥取県立博物館），田中嘉寛（大阪市立自然史博物館），田中里美（滋賀県立琵琶湖博物館），谷戸 茂（雲南市），樽 創（神奈川県立生命の星・地球博物館），樽野博幸（大阪市立自然史博物館），東京都立大学図書館，東京都首都道路会社，内田勇樹（鹿嶋市教育委員会），渡邊克典（鳥取県立博物館），山田英佑（山梨県立博物館），山口大学図書館，山川千代美（滋賀県立琵琶湖博物館），山本真彩子（滋賀県立琵琶湖博物館），安井謙介（豊橋市自然史博物館），横山一己（ミュージアムパーク茨城県自然史博物館），横山謙二（NPO 法人静岡県自然史博物館ネットワーク），湯沢幸一（八王子市教育委員会），若枚善満（苅田町教育委員会）

One hundred years of research on the Naumann elephant: *Palaeoloxodon naumanni*

This paper reports on one hundred years of the Naumann elephant research as follows:

I. History of studies
   1. Dawn of research
   2. Development (2.1 Progress of phylogenetic studies,2.2 Development of stratigraphic studies, 2.3
      Studies of morphological reconstructions)
   3. Period of new studies (3.1 Phylogenetic problems, 3.2 Mutations, 3.3 Chronology and distribution)

II. Localities
   1. On the previous and updated locality list
   2. Updated locality list (2.1 Hokkaido and Tohoku regions, 2.2 Kanto region, 2.3 Chubu region, 2.4 Kinki, Chugoku, Shikoku and Kyusyu regions)

III. Stratigraphic distribution
   1. Study history
   2. Age of first appearance
   3. Formation of the Kanto Plain and sediments including *P. naumanni* (3.1 Transition of the plain and sedimentary environment, 3.2 Sedimentary facies and mode of occurrence of *P. naumanni* on the Boso Peninsula, 3.3 Occurrence in Tokyo)
   4. Age of extinction and causes (4.1 Age of extinction, 4.2 Causes of extinction)

IV. Morphology
   1. Morphology of each part (1.1 Cranium, 1.1.1 Terminology, 1.1.2 Characteristics, 1.1.3 Sex dimorphism 1.2 Mandible, 1.3 Tusks, 1.4 Molars, 1.4.1 Characteristics of the genus, 1.4.2 species characteristics of the species, 1.4.3 Characteristics of upper and lower molars,1.4.4 Differences of tooth type, 1.4.5 Variation of molars n regional populations,1.4.6 Morphological changes due to occlusal wear and age assessment, 1.4.7 Sex dimorphism in molars,1.4.8 Pathological morphology, 1.4.9 Histological and biochemical studies, 1.5Hyoid bones, 1.5.1 Morphology of the stylohyoid, 1.5.2 Features and variation of the stylohyoid, 1.6 Axial skeleton, 1.6.1 Spinal column and vertebrae, 1.6.2 Ribs, 1.7 Limbs, 1.7.1Scapula, 1.7.2 Humerus, 1.7.3 Ulna, 1.7.4 Radius, 1.7.5 Forefoot bones (carpus metacarpus, phalanges), 1.7.6 Innominate bone, 1.7.7 Femur,1.7.8 Patella, 1.7.9 Tibia, 1.7.10 Fibula, 1.7.11 Hind foot bones(tarsus, metatarsus, phalanges)
   2. Reconstructions (2.1 Skeletal reconstructions, 2.2 Biological reconstructions)
   3. Fossil Footprints

V. Phylogeny and classification
   1. Taxonomic position of the genus *Palaeoloxodon*
   2. Dispersal of the genus *Palaeoloxodon*
   3. Taxonomic position of *P. naumanni*

VI. Habitat and fauna

1. Habitat
2. Vertical distribution
3. Fauna (3.1 Pleistocene terrestrial mammalian stratigraphy, 3.2 Mammals coexisting with *P. naumanni*, 3.3 Two faunas of the Late Pleistocene)

Appendix 'Information on *Palaeoloxodon naumanni* around Lake Hamana (Hamana-ko)' by Masako Nakajima.

An overview of each of these items is given below.

I. History of studies

Research of *Palaeoloxodon naumanni* in Japan was promoted in the late 19th century by two German researchers, Heinrich Edmund Naumann and David August Brauns, who were invited by the Japanese Government as science advisors. They designated *P. naumanni* remains as either *Elephas namadicus* or *E. antiquus*, which had been reported from India and Europe respectively (Naumann, 1881; Brauns, 1883). Further research was facilitated by the discovery in June 1921 of many elephant fossils, including tusks, molars and mandibles, at Sahama on the eastern shore of Lake Hamana (Hamana-ko) in Shizuoka Prefecture, during land reclamation of an inlet of the lake. These fossils were studied by Jiro Makiyama (1924), Kyoto Imperial University, who divided specimens previously lumped together as *E. namadicus* in Japan into two groups; those with a form similar to continental *E. namadicus* (broad crown, enamel loops not closely arranged), such as found off Shodo Island in the Seto Inland Sea, and those with a form similar to Europe's *E. antiquus* (narrow crown, developed loxodont sinus) as found from Sahama. The former was designated *E. n. namadi* and the latter *E. n. naumanni* (new subspecies) (Makiyama 1924). This is the first report which indicated that *P. naumanni* is an independent taxon, different to *namadicus* and *antiquus*, albeit at the subspecies level.

On the other hand, Hikoshichiro Matsumoto, Tohoku Imperial University, divided *Elephas*, which had been previously lumped together in overseas studies, into the five genera: *Parastegodon*, *Euelephas*, *Archidiscodon*, *Elephas* and *Loxodonta*, referring to the reclassifications of Osborn (1942) and Depéret and Mayet (1923). Matsumoto also divided *Loxodonta* into two new subgenera; *Palaeoloxodon* and *Loxodonta*, and indicated that the subgenus *Palaeoloxodon* consists of two lineages: the *E. melitensis-atlanticus* lineage (e.g. *L.* (*P.*) *tokunagai*), and the *E. antiquus-namadicus* lineage (e.g. *E. namadicus naumanni*, *E. namadicus* (*typicus*). These classifications by Matsumoto should be recognized as a progressive idea at the time when there was no international consensus on elephant taxonomy.

The number of *P. naumanni* specimens was very small at that time, so the limited opportunity did not allow to observe the range of variation between species, the morphological differences between upper and lower molars, and the occlusal surfaces due to abrasion. In such circumstances, new species and subspecies were established as follows:

L. (*P.*) *tokunagai* (Matsumoto, 1924)
L. (*P.*) *tokunagai junior* (Matsumoto, 1929b)
Elephas (*P.*) *setoensis* (Makiyama, 1929)

Palaeoloxodon yokohamanus (Tokunaga, 1934)
P. aomoriensis (Tokunaga and Takai, 1936)

In the late 1930s, these species were gradually combined as synonyms of *P. naumanni* (Makiyama, 1938; Takai, 1938, 1939).

From the 1950s to the 1960s, *P. naumanni* fossils were found more often, not only from terrestrial fluvial sediments, but also from various localities, such as sea beds, lake bottoms and fissure deposits (Takahashi, 1954; Tomizawa, 1955; Nakajima, 1957; Shikama, 1958; Takai et al., 1958). Stratigraphic studies of elephant fossils have also progressed (Ichihara and Kamei, 1970; Kamei and Setoguchi, 1970) as a result of comprehensive studies of tephra stratigraphy and marine clay beds (Ichihara, 1993), which were part of basic investigations of natural gas development on the Osaka Plain. At Lake Nojiri in Nagano Prefecture, many *P. naumanni* fossils of Late Pleistocene age were discovered by a systematic excavations project (Paleovertebrate Group, 1975). The project was succeeded by the Nojiri-ko Excavation Research Group, which was newly organized to involve citizens, and the excavations and research are ongoing.

Taxonomic or phylogenetic studies of *P. naumanni*, as in the case of other elephants, were conducted exclusively on molars until the early 1970s. The molars of *P. naumanni* are similar to those of *Loxodonta africana* in having rhomboidal enamel loops with loxdodont plica, and to *Elephas maximus* in crown height, lamella frequency, and enamel thickness. For these reasons, until the early 1970s, some researchers in Japan used the genus name *Palaeoloxodon* (e.g., Hasegawa, 1972) while others used *Elephas* (e.g., Kamei and Taruno, 1973), depending on which extant species was considered to be more closely related to *P. naumanni*.

The first skeleton of *P. naumanni* belonging to one individual was found in 1968 at Seto, Inzai, Chiba Prefecture (Hasegawa, 1972). No formal description or report was made and only a reconstruction was carried out.

In 1969, a molar of *P. naumanni* was discovered at a road construction site in Makubetsu-cho, Hokkaido, which led to the excavation of a whole skeleton of a *P. naumanni* specimen (Kamei, 1970, 1978b; Kamei et al., 1971). Kamei et al. (1971) provided the number of lamellae and standard measurements for each molar of *P. naumanni* and concluded that *P. naumanni* should be treated as an independent species. This is the first report of the standard measurements for *P. naumanni* molars. The fossil tusk found with the specimen is curved and twisted, which clarified the differences from those of *P. antiquus* in Europe. This whole-body skeletal reconstruction has been copied and exhibited in many museums in Japan, contributing to the popularization of the species.

In 1971, the first well-preserved skull of *P. naumanni* was found in Narita City, Chiba Prefecture, which started the morphological studies of skulls (Omori et al., 1971; Inuzuka, 1973, 1977a). Inuzuka (1977b) raised *Palaeoloxodon* to the generic level within the subfamily Elephantinae, which also contains *Elephas*, *Loxodonta* and *Mammuthus*, based on the phylogenetic and ontogenic differences of the anteroposterior abbreviation and the mode of enlargement of the nuchal plane. He additionally indicated that *Palaeoloxodon* can be distinguished by the degree of facial inclination and development of the parieto-frontal crest, *P. naumanni* is an appropriate scientific name, and its ancestor was *P.*

antiquus. Later, Inuzuka (1991d) concluded that the ancestor of *P. naumanni* was neither *P. antiquus* nor *P. namadicus*, but *Elephas recki*.

In the 1970s and 1980s, many single skeletal specimens were successively discovered. The localities include an underground construction site in Shibuya-ku, Tokyo, in 1971 (Hasegawa, 1972; Kurotaki et al., 2010), in Yokosuka City, Kanagawa Prefecture, in 1964 and 1970 (Hasegawa and Kanie, 1971), in Fujisawa City, Kanagawa Prefecture, excavated in 1977 and 1980 (Takahashi and Nokariya, 1980; Hasegawa et al.,1982), in Chuo-ku, Tokyo in 1976 (Nihonbashi Naumann Elephant Research Group, 1978, 1981), and in Ohno City, Oita Prefecture in 1981-1983 (Inada, 1983a, 1989; Otsuka and Nagato, 1994). Four specimens, from Makubetsu-cho, Hokkaido, Inzai City, Chiba Prefecture, Chuo-ku, Tokyo and Fujisawa City, Kanagawa Prefecture, have been reconstructed as whole-body skeletons. Their reconstructed morphologies are different mainly due to reconstruction methods, even though they are the same species.

Other discoveries from Lake Nojiri, Nagano Prefecture (e.g. Palaeovertebrate Group, 1975; Lake Nojiri Mammal Group for Nojiri-ko Excavation, 1980, 1981) and from the Seto Inland Sea (Hasegawa, 1972; Kurashiki City Museum of Natural History, 1988, 2000) consisted of many skeletons together with molars and tusks. They are not single skeletal specimens (Mashima, 1987), but are a useful group of specimens for morphological studies.

In 1991, "Japanese Proboscidean Fossils", edited by Tadao Kamei, was published (Kamei, 1991). It summarized the results of studies on various fossil elephants from Japan. In the *P. naumanni* section, the parts about the research history, morphology, variation and phylogeny, were written by the author (Takahashi, 1991a, 1991b, 1991c, 1991d) and Norihisa Inuzuka of Tokyo University (Inuzuka, 1991a, 1999b, 1991c, 1991d). The part about the fauna coexisting with *P. naumanni* was written by Yoshinari Kawamura of Aichi University of Education (Kawamura, 1991), and the palaeoenvironment part by Takayoshi Nasu of the Osaka Museum of Natural History (Nasu, 1991). These are summaries of the studies on *P. naumanni* up to that time. After this, Yoichi Kondo (Kondo, 2005, 2006), Norihisa Inuzuka (Inuzuka, 1999, 2000; Inuzuka and Takahashi, 2004), Hajime Taru (Taru, 2007) and others reported summaries of *P. naumanni* studies. Kamei (2000) also summarized studies after the publication of "Japanese Proboscidean Fossils", dividing them into the sections of 'Phylogenetic problems', 'Mutations' and 'Chronology and distribution'.

II. Localities

P. naumanni fossil localities have been listed by various authors (Wakimizu, 1918; Matsumoto, 1924; Matsumoto, 1929a; Shikama, 1937a, 1948; Takai, 1938; Naora, 1944, 1954; Hasegawa, 1972; Kamei and Inuzuka, 1973; Hasegawa, 1977; Kamei, 1978a; Takahashi, 1979; Kamei et al, 1981; Hasegawa et al, 1985; Inada, 1989; Ijiri and Inuzuka, 1989; Kamei, 1991a; Inuzuka, 1999, 2000). The most recent report by Inuzuka (2000) consisted of 205 sites. This section overviews 302 sites including those that have been reported, though with some exceptions. Unreported localities and specimens could exist, so the total may be higher.

Localities range from Hokkaido in the north to Kagoshima Prefecture in the south (44 ° to 33 ° N latitude). Reports from the Ryukyu Islands were not *P. naumanni* but belong to the genus *Mammuthus*. In addition to terrestrial areas, *P. naumanni* has also been found from coastal waters of the Japanese

Islands, including the Seto Inland Sea, and the Yamato Bank in the center of the Sea of Japan (Hasegawa, 1972; Taruno, 1988; Takahashi et al., 1990, etc.). Fossils from the seabed are from individuals that inhabited the plains that spread during low sea levels, or from carcasses that drifted out to sea.

III. Stratigraphic distribution

Re-examination of stratigraphic and chronological ages of *P. naumanni* based on localities with reliable data, indicates that the oldest horizons and ages are the Yabu Formation of MIS 10.2 of the Shimosa Group in Ibaraki and Chiba Prefectures, and the Miyata Formation (MIS 11-10) in Kanagawa Prefecture in the Kanto Region, immediately below the marine clay bed Ma10 of the Osaka Group (MIS 10.2-9.3) in Osaka Prefecture in the Kinki Region.

Konishi and Yoshikawa (1999) considered that the first appearance of *P. naumanni* was during MIS 10 (360-340 ka). However, studies of Ocean Drilling Program (ODP) cores from the Sea of Japan have shown a high possibility that a land bridge formed during MIS 12 (about 430 ka) and also that fossils are from MIS 10. Hence, Konishi and Yoshikawa (1999) concluded that *P. naumanni* migrated to the Japanese Island in MIS 12 (430 ka), one previous cold period before MIS 10.

Kondo (2003, 2005) re-examined the horizons of 98 *P. naumanni* localities with reliable ages based on the studies of widespread tephras, and divided the transition of *P. naumanni* on the Japanese Islands into four periods, concluding that *P. naumanni* migrated into Japan during MIS 10-9.

For migration to the Japanese Islands from the continent, land bridges needed to be formed. Deep core drilling investigations on the seabed around Japan are important for determining when such land bridges were established.

In particular, sea-level changes around the Tsushima Strait, which was an important area for the migration of *P. naumanni*, were revealed by oxygen isotope ratio studies using planktonic foraminifera shells from a core (MD01-2407) obtained from Oki Bank in the Japan Sea in 2001 by the International Marine Past Global Change Study (IMAGES) (Kondo et al. 2007). Additionally, oxygen isotope ratio variations of surface seawater in the northern East China Sea (site U1429) over the past 400,000 years were reconstructed by the 346th Integrated Ocean Drilling Program (IODP) in 2013 (Clemens et al. 2018).

Based on these studies, Irino (2020) suggested that the inflow of the Tsushima Warm Current into the Sea of Japan in MIS 6 and MIS 10 was much less than during MIS 2, or there was no inflow at all. Although this does not provide direct evidence of a land bridge formation in MIS 10, it is suggested that *P. naumanni* had the opportunity to migrate to the Japanese Islands in MIS 10 as well as in MIS 12. *P. naumanni* fossils have been recovered from the end of MIS 10 or the beginning of MIS 9 in the Kanto and Kansai Regions, and nothing obviously from that of MIS 12-11, so it seems reasonable to assume that *P. naumanni* migrated to the Japanese Islands during MIS 10 (Takahashi, 2022). The age of the first appearance of the same or ancestral continental species in the eastern part of the continent is needed to solve this presupposition, but no reliable data has been reported yet.

Regarding the extinction of *P. naumanni*, Takahashi (2007) concluded that an uncalibrated ^{14}C age of after 23,000 BP is unreliable, and considered that *P. naumanni* was almost extinct after approximately 27,000 to 26,000 BP, evidenced by calibrated ages obtained from various localities, even though *P. naumanni* may have partially still inhabited some areas. Similar opinions have been given by other

researchers (Kondo, 2006; Kitagawa, et al. 2009; Iwase et al. 2011, 2012, 2015).

A fossil proboscidean left femur and a right tibia have been reported from Kazaana Cave in Osako-cho, Iwate Prefecture, together with many mammalian fossils (Kawamura, 2003a). The AMS ^{14}C dating of the femur fossil is 18,140 ± 60 BP (Matsuura and Kondo, 2003), and if this elephant fossil is a P. *naumanni*, it may be the latest age for this species.

Some researchers believe that environmental changes were the main cause of the extinction of *P. naumanni* (Iwase et al., 2011, 2012, 2015), while others believe that human impacts could also be a factor (Kamei et al., 1988b; Kawamura, 1991, 1994, 2007; Kondo, 2008; Norton et al., 2010), but clear evidence has not yet been obtained to support this idea.

Takahashi (2015) and Takahashi and Tomida (2021) suggested that the extinction of large mammals during MIS 3 and 2 did not occur in a single incident during these periods, but repeated climatic changes led up to the extinction through habitat loss and population fragmentation. More detailed discussions based on data of regional climate and vegetation changes, chronology, and Paleolithic artifacts are needed for future research. However, this desigmation is invalid because a paratype cannot be specified after the original description.

IV. Morphology

The first well-preserved skull of *P. naumanni* was found at Saruyama, Shimosa-machi, Chiba Prefecture (at that time) in 1971, and was presumed to be that of a male based on the well-developed premaxilla (Inuzuka and Sawamura, 1985). Inuzuka (1977a) designated this skull as a paratype of *P. naumanni*.

During the study of the skull from Saruyama, Inuzuka (1977b) also examined morphological changes (interspecific and intraspecific variations) during the ontogeny of two species of extant elephants, *Elephas* maxinus and *Loxodonta africana*. He concluded that it is important not only to observe individual forms, but also to evaluate them in correlation with related elements when determining indices of phylogenetic classification. Additionally, the 'antero-posterior abbreviation and the mode of expansion of the nuchal plane' should be the criteria used when classifying the four genera within the subfamily Elephantinae. Based on this, he proposed that *Palaeoloxodon*, to which *P. naumanni* belongs, should be considered as a genus, rather than a subgenus, within the subfamily. Similar descriptions can be found in Inuzuka (1991d) and Inuzuka and Takahashi (2004).

Inuzuka (1977b) indicated that the skull features of the genus *Palaeoloxodon* within the subfamily Elephantinae are as follows:

1) The anteroventral part of the skull is shortened (the premaxilla region is positioned further backwards)
2) The squamous part of the temporal bone is vertically high

Traits related to 1) are:

3) Shallow intermaxillary median fossa, with a narrow space (incisive fossa) between the intermaxillar and the alveolar process of the maxilla in lateral view
4) Short mandibular symphysis and a vertically high mandibular corpus
5) Strongly protruding lower margin of the orbital fossa

6) Less inclination of the long axis of the orbital fossa
7) Infra-orbital foramen facing downwards rather than forwards
Traits related to 2) are as follows:
8) Square-shaped skull in lateral view
9) Calvaria with a flat upper surface

Inuzuka (1977b) also described that the parieto-frontal crest, one of the major features of *Palaeoloxodon*, is caused by the ascension of the anteroventral part of the skull, so that generic criteria should focus on facial inclination and the degree of development of the parieto-frontal crest. For recent ideas in this guetion, see below.

According to the criteria of Inuzuka(1997b), within the genus *Palaeoloxodon*, *P. antiquus*, which has neither a facial slope nor a parieto-frontal crest, is close to the ancestral form of *Palaeoloxodon*, *P. turkmenicus* has a steeply sloping face, *P. namadicus* and *P. mnaidriensis* have less pronounced facial slopes, and distinct parieto-frontal crests, and *P. naumanni* is characterized by a moderately raised parieto-frontal crest and considerable facial inclination (Inuzuka, 1977b). From this perspective, Inuzuka (1977b) regarded *P. naumanni* as an independent species within the genus *Palaeoloxodon*.

Considering the direction of morphogenesis during phylogeny and ontogeny, he concluded that the ancestral species of *P. naumanni* should have a slighter parieto-frontal crest and less facial inclination, and that *P. antiquus* is the most likely species in the genus *Palaeoloxodon* to be that ancestor (Inuzuka 1977b). Inuzuka later stated that the ancestor of *P. naumanni* was neither *P. antiquus* nor *P. namadicus*, but *Elephas recki* (Inuzuka, 1991d). Lister (2004) stated that *P. turkmenicus* may belong to *P. antiquus* based on the cranial features.

Inuzuka (1977b) characterized the cranial autapomorphoses of *P. naumanni* within the genus *Palaeoloxodon* as follows:

1) A moderately strongly raised parieto-frontal crest
2) In side view, a rather steeply sloping promaxilla for this genus Traits related to 1) are as follows:
3) The parieto-frontal crest is not tangential to the temporal line
4) The upper margin of the temporal fossa is not distinct
5) The angle between the posterior margin of the temporal fossa and the superior margin of the zygomatic arch is obtuse
6) The temporal fossa is short anteroposteriorly and high ventrodorsally
7) The mandibular joint is short anteroposteriorly, and high ventrodorsally

Three skeletons of *P. naumanni* were discovered in Nihonbashi Hamacho, Chuo-ku, Tokyo, in 1976 (Nihonbashi Naumanni's Elephant Research Group, 1978, 1981). The skulls had well-worn third molars, like that of the specimen from Saruyama, Narita City, Chiba Prefecture, but the overall size and the incisive alveoli were smaller, so the specimens were identified as females (Inuzuka and Sawamura, 1985; Inuzuka, 1991c). Inuzuka and Sawamura (1985) described the sexual dimorphism as follows: the Saruyama specimen, which is regarded as male, is generally broader than the female for its height. Compared to the female, the male's calvarium is angular, the frontal region is low and broad, the

parieto-frontal crest is more prominent, the external nares are highly positioned, flat, broad and lowered bilaterally, the premaxilla is long and broad, the tusk alveolus wider, the inter maxillay median fossa is deeper and the incisive fossa is narrower anteroposteriorly. Such discussions of sexual dimorphism have been in Larramendi et al. (2017,2020) in recent years, but rarely been made in other *Palaeoloxodon* species, therefore the skulls of *P. naumanni* are important to study.

A juvenile skull with dp2 and dp3 molars was also found from Kanda-machi, Fukuoka Prefecture (Hasegawa et al., 1980), which showed that the parieto-frontal crest is not developed. Other partial crania have also been found from the area off Shakagahana in the Seto Inland Sea (Hasegawa, 1972) and from Lake Nojiri, Shinano-machi, Nagano Prefecture (Lake Nojiri Mammal Group, 1984a).

The mandible is characterized as shortened anteroposteriory and high ventrodosally (Makiyama, 1924; Hasegawa, 1972; Inuzuka, 1977b). Inuzuka (1977b) also showed that as an individual grows, the mandibular symphysis undergoes anteroposterior shortening under the influence of the premaxilla, which moves posteriorly. Inuzuka (1977b) further described that shortening of the anterior process of the mandibular symphysis is not observed in *L. africana* and *E. maxinus*, providing one basis for the genus *Palaeoloxodon* being an independent lineage from these extant genera.

Additionally, Taruno (1988) noted that the cross-sectional shape of the mandibular symphysis changes from oval to triangular during growth.

The holotype of *P. naumanni* is from Sahama-cho, Nishi-ku, Hamamatsu, Shizuoka Prefecture, and consists of a molar implanted in the mandible together with a fossil tusk (Makiyama, 1924). Makiyama (1924) reported that the tusk was 193 cm long and fractured, and was restored with reference to *P. antiquus* displayed in the British Museum. The tusks of *P. antiquus* are not twisted, giving its name of the straight tusk elephant, so the holotype of *P. naumanni* was reconstructed with straight tusks (Kamei, 1990, Matsuoka et al., 2015).

The twisted tusk morphology of *P. naumanni* was confirmed for the first time in 1969 by the discovery of one individual skeletal fossil with tusks, molars, axis and limb bones from Makubetsu-cho, Hokkaido. Based on the morphology of the molar, it was clearly identified as *P. naumanni* and the tusks were twisted, unlike those of *P. antiquus*. Kamei (1971) described the tusks as having "a considerable degree of curvature, bending gently downwards from the base, extending outwards and bending strongly inwards and upwards from about two thirds of the total length".

The first comprehensive study of tusks of *P. naumanni* was conducted by Inuzuka (1977c). In this study, the medial and lateral diameters and dorsoventral diameters of the tusks were measured every 10 cm from the remaining apices of the tusk, and these were plotted graphically to examine the length, thickness, tapering tendency, and sectional distortion of the tusks. The results indicated that there are two types of tusks in *P. naumanni*: one abruptly thickens from the apical end, and the other type gradually thickens.

The longest tusks of *P. naumanni* are those with arc lengths of 240 cm (from Lake Nojiri) and 230 cm (from the Sea of Japan), and with maximum diameters of around 15 cm. They are identified as male due to their sizes. In comparison, the specimen from Nihonbashi Hamacho, Tokyo, which includes a cranium, is female. The morphology of the tusk remains are short, thin and linear, the residual arc length is 88 cm and the diameter is 6 cm at the midpoint (Inuzuka, 1977c). Another specimen, from Lake Nojiri, Nagano Prefecture, which has been identified as female, has an unknown original arc

length, but the maximum diameter is 6.2 cm. These two values can be an indicator of thickness of female tusks.

Some tusks are considered difficult to attribute to a sex because they are not very thick despite being sufficiently long (Inuzuka 1977c; Yokoyama et al. 2020). To determine the sex of these tusks, the relationship between total length and perimeter at the labial line (e.g. Pilgram and Western 1986) and between the labial line and pulp length (e.g. Elder 1970; Steenkamp et al. 2008) need to be observed in a certain number of samples. However, this is difficult because labial lines are not clear in fossil tusks.

Molars of *P. naumanni* have frequently been reported and Takahashi (1991b) compared them with molars of *P. namadicus* and *P. antiquus*. This showed that although there are slight differences between them, many specimens were difficult to clearly attribute to a species because many measurements overlapped. Takahashi (1991d) also reported the crown widths of specimens from Lake Nojiri (Takahashi et al., 1991), those from off Shakagakebana (Hasegawa, 1972), Bisan Seto (Taruno, 1988), and the Japan Sea (Takahashi, 1990a). Crown widths are 68-95 mm for the upper third molars, 63-78 mm for the upper second molars, 61-94 mm for lower third molars, and 62-69 mm for lower second molars. If the values accounting for two-thirds of these ranges are considered to be the standard crown widths, the upper third molars range from 74.2 to 87.2 mm and the lower third molars range from 66.5 to 84.2 mm.

Enamel thicknesses range from 1.6 to 3.2 mm for upper third molars, 2 to 3.1 mm for upper second molars, 1.5 to 3.5 mm for lower third molars, and 1.9 to 2.9 mm for lower second molars. Estimates of standard enamel thickness, as well as crown width, range from 2.2 to 2.9 mm for upper third molars and 2.3 to 3.1 mm for lower third molars (Takahashi, 1991d).

The crown height measured on well-preserved molars is 202-258 mm for upper third molars and 150-176 mm for lower third molars. The lamellar frequency, calculated with an estimated 95 % probability, are 6.5 ± 0.2 for upper third molars, 6.4 ± 0.6 for upper second molars, 5.4 ± 0.2 for lower third molars, and 5.6 ± 0.3 for lower second molars. The standard has been summarised as 6.3-6.7 for upper third molars and 5.2-5.5 for lower third molars (Takahashi, 1991d).

Takahashi (1991b) stated that the characteristic of loxodont sinus and loxodont plica being more common in lower molars than in upper molars is also found in other species of the genus *Palaeoloxodon*, indicating differences in morphological changes in the evolution of the upper and lower molars. In other words, the elongate enamel loops without the development of loxodont sinus seen in the upper molars are not an indication of phylogenetic closeness to *E. maximus*, as they represent a loss of the morphology originally possessed by the genus *Palaeoloxodon* in the lower molars. He also stated that the morphology seen in lower molars is not phylogenetically close to that of *L. africana*, but is the result of the retention of old traits possessed by the various genera of the subfamily Elephantiae. Takahashi (1991b) also noted that the morphology of the median part of the enamel loops protruding medially and distally, which in *Palaeoloxodon* is only found in the late stage of the genus, is also found in the molars of each genus of the subfamily Elephantinae, albeit with somewhat different morphology further back in time. The molars of *Palaeoloxodon* are characterised by older traits that were well preserved until the late stages.

Several studies have reported the lamella formula for *P. naumanni* (Kamei et al., 1971; Haswgawa, 1972; Inuzuka, 1986; Taruno, 1988; Takahashi et al., 1991; Taruno et al., 2018). The number of

lamellae differs depending on whether the small lamellae, called talons, in the proximal and distal portions of the molars are included or not when indicating the number of lamellae.

The morphology of elephant molars changed from bunodont to elasmodont as they evolved, making it difficult to contrast the basic cusps of mammalian molars (protocone, paracone, hypocone and metacone in upper molars) with those of evolved elephant molars. In this context, Tobien (1973) and Tassy (1982) examined the homology of mastodon molars with the four basic cusps. Taruno (1985, 1986) examined *Stegolophodon* and *Stegodon*, and Saegusa (1989) did the same for *Stegodon* molars. In particular, Saegusa (1989) focused on the relationship between the roots and the cusps and ridges, and found that the lingual half of the first ridge of upper molars corresponds to a protocone, the buccal half of the same ridge to a paracone, the lingual half of the second ridge to a hypocone and the buccal half of the same ridge to a metacone. The ridges behind the second ridge were assumed to have split and elongated from the metacone. It was then shown that the talon is a small ridge located proximally to the first ridge formed from the equivalent of the protocone or paracone and leading to the proximal buccal root. A similar description can be seen in Saegusa (1991).

In advanced elephants, such as *P. naumanni*, it is difficult to identify the basic four cusps in the occlusal surface as in *Stegodon*. In the roots of the upper second or third molars, three independent roots are seen in the mesial part, which is broad in the buccolingual direction and not thick in the mesiodistal direction (medial root), and the buccal (medial buccal root) and lingual (medial lingual root) roots, which are located behind the medial root. Observations of the relationship between these roots and lamellae or the pulp cavity using external morphology and X-ray CT equipment have shown that the medial roots are the first two lamellae and the medial talon, which is separate from the first lamella, while the medial buccal and lingual roots are the roots of the third and fourth lamellae. Considering such root independence based on Saegusa (1989), the four medial lamellae in *P. naumanni* can be regarded as the lamellae containing the four basic cusps of the mammalian molar. On the other hand, in the lower second or third molars, an independent cylindrical root is seen at the mesial part (mesial root), which is the root of the proximal talon and the first three lamellae. This suggests that in lower molars the three mesial lamellae are the ones containing the basic four cusps.

The mesial talon can be considered to correspond to the anterior cingulum seen in the bunodont molars of proboscideans, as it does not have an independent root and is attached to the buccal part of the mesial surface of the first lamella. The distal talon can also be regarded as one of the repeated lamellae, but its morphology is small for a ridge or a lamella, which suggests that it should be regarded as a distal talon or distal cingulum. It often shows a rod-like morphology, especially in the third molar. On the root side, it is united with the most distal lamella in front of the distal talon as well as the mesial talon. Therefore, it is considered that the number of lamellae is more representative of the true number when medial and distal talons are not included. The lamella formula of *P. naumanni*, which has been reported so far and reworked in this paper, is shown below.

$$\frac{4 \cdot \ \ 6 \cdot 10\text{-}11 \cdot 11\text{-}13 \cdot 13\text{-}14 \cdot 18\text{-}22}{4 \cdot 7\text{-}8 \cdot 11\text{-}12 \cdot 12\text{-}13 \cdot 13\text{-}14 \cdot 18\text{-}22}$$

The hyoid apparatus of *P. naumanni* is composed of the tympanohyoid, stylohyoid, thyrohyoid and basihyoid. Eight hyoid bones of P. naumanni have been reported up to the present, all of which are stylohyoid. Inuzuka et al. (1975) described the characteristics of the stylohyoid of *P. naumanni* for the first time based on observations of two specimens, and this paper summarizes the results of observations of seven specimens, including the two in Inuzuka et al. (1975).

Inuzuka et al. (1975) noted that the stylohyoid of *P. naumanni* is characterized by the presence of a distinct angulus at the base of the posterior ramus and that the degree of twisting in the lower ramus is remarkable. These two features can be confirmed when the number of observations has increased. Another major difference from extant species is that the cross-section near the apical part of the superior ramus is an oval in the mediolateral direction. These differences in the morphology of the stylohyoid within the subfamily Elephantinae support the idea that the genus Palaeoloxodon, which includes *P. naumanni*, can be distinguished as an independent genus. A similar view was described by Shoshani et al. (2007).

On the other hand, the description by Inuzuka (1975) that the tuberosities can be seen on the internal and ventral sides at the junction of the superior and posterior rami in only *P. naumanni*, not in the extant species, needs re-examination. Variation was also observed in the branching angle between the interior and posterior rami. These angular differences are more likely to be related to the size of individuals rather than age.

Whole-body skeletal reconstructions of *P. naumanni* have been performed on four specimens. The first reconstructed specimen was that found in 1966 near Inba-numa, Chiba Prefecture. This was restored in 1968 by Yoshikazu Hasegawa, then at the National Museum of Nature and Science, Tokyo. The specimen was in the stage of using the first molars, and unerupted second molars were present in the alveolus (Hasegawa, 1972). The left tusk, upper molar, mandible, right and left scapulae, humerus, coxa, femur, about half of the vertebrae, and almost complete ribs were used for the reconstruction, and specimens from the Seto Inland Sea were used for missing parts (Hasegawa, 1972). The reconstructed shoulder height is 2.2 m (Kamei, 1978b). Inuzuka (1999) stated that *Loxodonta africana* was used as a model for the reconstruction because Hasegawa considered that the genus *Palaeoloxodon* was included in the subfamily Loxodontinae, so the reconstruction is raised at the shoulders and the lower back, like *L. africana*. The reconstruction is also characterized by a strong curvature of the spinal column and with the skull in a low position.

The second reconstruction was made by Tadao Kamei of Kyoto University in 1971 on a specimen found in Hokkaido in 1969 (Kamei, 1978b). Takahashi et al. (2008) re-identified the molar considered as the second as the third, and placed its age at around 50 years old at time of death. The recovered skeleton was deformed into a flattened shape in the strata. The site yielded many limb bones, but many parts of the skull and vertebrae were missing. For this reason, in the reconstruction, Kamei referred to specimens from Saruyama, Narita City, Chiba Prefecture for the skull, from Sahama, Hamamatsu City, Shizuoka Prefecture for the mandible, and from Inbanuma and Seto Inland Sea for the vertebrae (Kamei and Inuzuka, 1973; Kamei, 1978b). Kamei, who conducted the reconstruction, considered *P. naumanni* to be closely related to *Elephas*, and therefore used *E. maximus* as a model. As a result, the curvature of the spinal column is high in the central region (Takahashi, 1991c; Inuzuka, 1999). The shoulder height to the dorsal end of the spinous process of the third thoracic vertebra is 2.4 m, and to the dorsal

margin of the scapula is 2.15 m (Kamei, 1978b). It is presumed to be male, based on the thick and long tusks (Kamei and Inuzuka, 1973; Kamei, 1978b; Inuzuka, 1999).

The third reconstructed specimen was that found in Fujisawa City, Kanagawa Prefecture, in 1975 (Takahashi and Nokariya, 1980; Hasegawa et al., 1982). This reconstruction was performed in 1988, again by Yoshikazu Hasegawa, who was then at Yokohama National University. In the reconstruction a specimen from Saruyama was used for the skull, and a specimen from Jingu-mae, Shibuya-ku, Tokyo, was used for the mandible (Takahashi, 1991c). With a shoulder height of 2.7 m, it is the largest skeletal reconstruction of *P. naumanni* (Takahashi, 1991c).

The fourth reconstructed specimen was that found in 1976 at a subway construction site in Nihonbashi Hamacho, Chuo-ku, Tokyo. It was reconstructed as closely as possible to individual skeletal joints, rather than using extant species as models, by Keiichi Takahashi of Nippon Dental University and Hiroshi Sawamura of Tsurumi University (Takahashi and Sawamura, 1985). The skull used for the reconstruction has well-worn third molars. This specimen was reconstructed using the skull and axial bones and limbs of two individuals of approximately the same size and from the same locality, making it suitable for observing the size balance between the skull and body parts. In addition, the right acetabulum to the metatarsus of the same individual were used, and many vertebrae remained, suggesting that the reconstruction of the hind limb and the spinal column is the most accurate representation of all individuals that have been reconstructed. The curvature of the back, connecting the dorsal ends of the spinous process, is high in two places, the shoulders and the lower back. The shoulder height is 1.87 m, and based on the tusk and the skull, it is presumed to be female (Takahashi and Sawamura, 1985; Inuzuka and Sawamura, 1985).

In addition to these four whole reconstructions, a left half of the body was reconstructed in 1984 from a specimen excavated on the shore of Lake Nojiri, Nagano Prefecture, from bones presumed to be from the same individual, although incomplete (Kondo, 2006). The shoulder height was estimated from the size of the femur to be 2.75 m (Mazima, 1997).

The results of examinations of whole-body skeletons and each skeleton from various localities shows the morphological characteristics of *P. naumanni* as follows:

The maximum length of the tusk is 2.4 m (arc length), but the rather longer tusk found in various localities are 2.2 to 2.4 m in length. These tusks are wide in diameter and have relatively strong curvature and torsion, suggesting that they are male tusks. On the other hand, tusks presumed to be female are about 1 m long, narrow in diameter, and straight (Inuzuka, 1977c; Lake Nojiri Mammal Group, 1987).

The shape of the back, inferred from the shape of the line connecting the dorsal ends of the spinous processes of the vertebrae, has the shoulders as highest, followed by the lower back (Takahashi and Sawamura, 1985). Mazima (1997) summarized the shoulder height of *P. naumanni* using well-preserved femurs from various localities and previous reports on shoulder height estimates; females were around 2 m and males were 2.4 to 2.8 m, indicating *P. naumanni* was a small to medium-sized elephant. The width of the thorax did not differ much between the proximal and distal portions, indicating a thick body (Takahashi and Sawamura, 1985). The limbs were thicker than those of extant species, and features such as the well-developed ridge for the deltoid muscle of the humerus and the origin of the flexor muscles of the tibia, as well as thick fibula, suggest the ability of strong limb movements

(Takahashi and Sawamura, 1985; Takahashi, 1991c). The ratio of forelimb to hindlimb length is not different from that of the extant species (Takahashi and Sawamura, 1985; Mazima, 1997). The distal ends of the limbs were shorter and broader in shape than those of extant elephants (Takahashi and Sawamura, 1985).

V. Phylogeny and classification

Taxonomic and phylogenetic studies of *P. naumanni*, as in the case of other elephants, were conducted exclusively on molars until the early 1970s. The molars of *P. naumanni* are similar to those of *Loxodonta africana* in having rhomboidal enamel loops with loxdodont plica, and to *Elephas maximus* in crown height, lamella frequency, and enamel thickness. For these reasons, in Japan, until the early 1970s, some researchers used the genus name *Palaeoloxodon* (e.g., Hasegawa, 1972) while others used *Elephas* (e.g., Kamei and Taruno, 1973), depending on which extant species they considered *P. naumanni* more closely related to.

In 1971, the first well-preserved cranium of *P. naumanni* was discovered in Narita City, Chiba Prefecture. The morphological and phylogenetic studies were conducted by Norihisa Inuzuka, a graduate student at Kyoto University (Inuzuka, 1977a, 1977b). Noting the anteroposterior abbreviation seen in the phylogeny and ontogeny of each genus in the subfamily Elephantinae, Inuzuka placed *Palaeoloxodon*, as an independent genus, as well as *Elephas*, *Loxodonta*, and *Mammuthus* within the subfamily. He then stated that each species of the genus *Palaeoloxodon* can be distinguished by the degree of facial inclination and the development of the parieto-frontal crest, that *P. naumanni* is an independent species from this point of view, and that the ancestor of *P. naumanni* was *P. antiquus* (Inuzuka, 1977b). Inuzuka later stated that the ancestor of *P. naumanni* was neither *P. antiquus* nor *P. namadicus*, but *Elephas recki* (Inuzuka, 1991d).

Saegusa (2005) and Saegusa and Gilbert (2008), on the other hand, classified the skull of various species of *Palaeoloxodon* found throughout Eurasia into two categories: the Stuttgart morph, in which the parieto-frontal crest is poorly developed and is located high on the skull, and the *namadicus* morph, in which the parieto-frontal crest is strongly developed and dropping down to the upper margin of the nasal bone aperture. The replacement of the Stuttgart morph by the *namadicus* morph occurred between MIS 11 and MIS 9 in various parts of Eurasia. Based on this idea, *P. naumanni* would be a Stuttgart morph with a poorly developed parieto-frontal crest, and different species of the genus *Palaeoloxodon* distributed in different regions and the method of species classification would need to be reconsidered.

In contrast, Larramendi et al. (2020) rejected the ideas of Saegusa (2005) and Saegusa and Gilbert (2008), based on recently discovered specimens and by focusing on morphology other than the frontoparietal ridge. He concluded that *P. antiquus* in Europe and *P. naumanni* in India and China evolved separately in each region.

To further advance the discussion, it is necessary to know precise information on the occurrence age of the genus *Palaeoloxodon* in India and China, to confirm where *P. naumanni* indeed occurred in China, and to conduct detailed morphological comparisons of the skulls and other skeletal remains of *P. naumanni* in Japan and *P. antiquus* and *P. namadicus* in Eurasia, but these issues remain unresolved. In any case, *P. naumanni* specimens from Japan are becoming increasingly important worldwide in the

study of the genus *Palaeoloxodon* because of their well-defined stratigraphy, and the occurrence of male and female skulls and several single skeletons.

Recently, DNA was extracted from fossils of *P. antiquus* found at two sites in Germany, and the relationships with *Mammuthus primigenius*, *Elephas maximus*, *Loxodonta* africana, and *L. cyclotis* were examined (Meyer et al., 2017). The results indicated that *P. antiquus* is closely related to the genus *Loxodonta*, and unexpectedly, that *P. antiquus* and *L. cyclotis* were closer than *L. africana* and *L. cyclotis*, which were treated as the same species until recently. Palkopoulou et al. (2018) also showed, based on the research of Meyer et al. (2017), that interbreeding occurred between different species, and that most of the ancestry of *P. antiquus* derives from a lineage of *L. africana*, and that *P. antiquus* may also have interbred with the ancestors of *L. cyclotis* and *M. primigenius*.

Such molecular phylogenetic studies represent a different direction from previous studies of gross morphology, and are an important approach to the phylogeny of *Palaeoloxodon*. In the future, it will be necessary to continue these molecular phylogenetic studies in combination with re-examining the results based on gross morphology.

VI. Habitat and fauna

In the early study of the habitat of *Palaeoloxodon naumanni*, some researchers assumed that it lived in a tropical environment. However, during the first excavation at Lake Nojiri in Nagano Prefecture in 1962, *Sinomegaceros yabei*, which was thought as a boreal deer representative of the Ice Age at that time, was found together with *P. naumanni*. It was therefore suggested that the habitat at Lake Nojiri was in the temperate zone, an environment intermediate between the two typical habits of the animals. Before the second excavation in 1963, the results of pollen analysis of the first excavation reported that the climate was colder than today (Nojiri-ko Excavation Research Group, 2018). The Paleovertebrate Group (1975), which studied *P. naumanni* from Nojiri, stated that "*P. naumanni* of Lake Nojiri lived in a relatively warm and humid climate, with grassland and forest dominated by deciduous broad-leaved trees, although the climate was cooler than today". The following studies, as described below, also inferred that cool-temperate mixed needle leaf and broadleaf forest vegetation prevailed around Lake Nojiri during MIS 3, when *P. naumanni* inhabited the area (Palynological Research Group for Nojiri-ko Excavation, 1990).

Hasegawa (1972) suggested that *P. naumanni* inhabited forests and wetlands based on the associated fauna. Kawamura (1991) also assumed that *P. naumanni* was a "temperate forest elephant" as the associated fauna was composed of particular species adapted to the temperate forest environment.

Iwase et al. (2012) and Takahashi et al. (2013) verified that *P. naumanni* inhabited mixed forests with deciduous broad-leaved trees and conifers in the temperate zone, based on the studies of vegetation at each locality and period of existence of *P. naumanni*. The extinction period of *P. naumanni* (approximately 23,000 years ago uncalibrated radiocarbon age) coincided with the expansion of evergreen conifers, and a decrease of deciduous broad-leaved trees, due to a cold climate, supporting the hypothesis that *P. naumanni* inhabited deciduous broad-leaved forests.

Localities where *P. naumanni* remains have been excavated and pollen and plant macrofossils examined include Hamamatsu City, Shizuoka Prefecture (Yoshikawa, 2003) and Sodegaura City, Chiba Prefecture (Okuda et al., 2006) in MIS 7, Fujisawa City, Kanagawa Prefecture (Hasegawa et al., 1982),

Kashiwazaki City, Niigata Prefecture (Kashiwazaki Naumann's Elephant Research Group, 1989b), Makubetsu-cho, Nakagawa-gun, Hokkaido (Igarashi, 2010; Yamakawa, 2010) in MIS 5, and Lake Nojiri, Shinano-machi, Kaminouchi-gun, Nagano Prefecture (Lake Nojiri Excavation Team, 2011, etc.) in MIS 3.

Although all of these results are from warm periods, the data indicate that *P. naumanni* inhabited mixed forests with deciduous broadleaf trees and conifers in the temperate zone. *P. naumanni* was not limited to these habitats, and it is thought they were able to inhabit a range of environments. Based on studies of fossil pollen and large plant fossils in the above localities, it is presumed that *P. naumanni* did not inhabit evergreen coniferous forests, but also did not inhabit evergreen broad-leaved forests either (Takahashi et al., 2013).

Kondo (2002, 2003) divided the period of *P. naumanni's* existence (MIS 10-2) into four epochs based on the results of tephra-stratigraphy: the period of appearance (MIS 10-9), differentiation (MIS 7), climax (MIS 5) and decline (MIS 3). Kondo (2005) assumed that the distribution area did not reduce, but rather populations declined throughout its range from MIS 3 to MIS 2.

There are also studies on the altitudinal distribution of *P. naumanni*. Kondo (2014) reported a molar of *P. naumanni* from a river bed (with an altitude of 1230 m) near the Niguro River flowing through Sasagamine, Myoko City, Niigata Prefecture, and summarized the elevation of *P. naumanni* localities in Japan, examining 97 localities of known elevation. As a result, in addition to the specimen from Sasagamine, other specimens from high altitudes include those from Uminokuchi, Minamimaki-mura, Nagano Prefecture (1100 m) and Yanosawa, Fujimi-machi, Nagano Prefecture (820 m), which have been recovered from mudflow deposits. The high altitude localities are mainly located along the Chikuma River from the southern to eastern foot of Mt. Yatsugatake, and the ranges of the altitudes in each age are from 10 m to 656 m in MIS 3, from -30 m to 810 m in MIS 5, and from -40 m to 1100 m in MIS 7. The altitudes of localities are therefore assumed to be more strongly influenced by uplift and subsidence as the deposits get older.

However, it is an acceptable hypothesis that *P. naumanni* remains found at high altitudes do represent individuals that lived at high elevations from the period of MIS 7 to present, even after subtracting the amount of erosion. As there are reports of extant elephants living at altitudes of 2000-3000 m, it is plausible that *P. naumanni* inhabited altitudes of 1000 m or higher. The occurrence of these highland elephants may have been caused by the expansion and contraction of coastal plains due to sea-level changes and vertical displacement of vegetation in inland areas, both of which may have been related to global climatic changes.

Based on the characteristics of the limbs of *P. naumanni* found in Lake Nojiri, (Fossil Mammal Research Group of Nojiriko Excavation, 1980), it is suggested that the limbs were thick for its shoulder height and suitable for supporting a heavy weight, while Kondo (2014), based on the fact that some fossil *P. naumanni* are from high-altitude locations, inferred that the thick limbs were not merely for supporting heavy weights, but also indicated their good hill climbing ability.

Several studies have reported on the mammalian fauna associated with *P. naumanni* from the Middle Pleistocene to the early Late Pleistocene (Hasegawa, 1972; Hasegawa, 1977; Otsuka, 1987; Kawamura et al., 1989; Kawamura, 1991a, 1991b, 1993, 1994, 2001, 2005, 2007, 2010; Kawamura and Nakagawa, 2012; A. Kawamura, 2019).

According to Kawamura (2010), the terrestrial mammal fauna of the Honshu-Shikoku-Kyushu area

in the late Middle Pleistocene is generally similar to that of the Middle Pleistocene, but *Erinaceus* sp. *Myopus schisticolor*, Stegodon orientalis and Rhinoceros sinensis disappeared in this period, and extant *Microtus montebelli*, was newly added together with *P. naumanni*. Kawamura (2010) also stated that the fauna of terrestrial mammals in the early Late Pleistocene was similar to that of the late Middle Pleistocene, with slight differences in small mammals, and that the fauna was continuous.

In addition, Kawamura (2010) noted that the fauna of the late Late Pleistocene was like that of the early Late Pleistocene, but that extinct species such as *Shikamainosorex densicingulata*, *Mustela kuzuuensis*, *Meles mukasianakuma*, *Martes ten* and *Naemorhedus nikitini*, as well as Moschus, which were found in the fauna of the early Late Pleistocene, disappeared. The new species that were added include *Alces alces*, Bos primigenius, and Bison priscus. In Hokkaido, Mammuthus primigenius was also included. These are members of the mammoth fauna, and some researchers have suggested a possibility that they migrated to Honshu across the "ice bridge" that formed in the Tsugaru Straits (Kawamura, 1985, 2014; Kawamura, 1989; A. Kawamura,2019).

The Middle Pleistocene to Late Pleistocene land mammals that lived with *P. naumanni* listed in Kawamura (1991) are as follows:

【Insectivora】 *Sorex shinto*, *S. minutissimus*, *Crocidura dsinezumi*, *Anourosorex japonicus*, *Shikamainosorex densicingulata*, *Dymecodon pilirostris*, *Urotrichus talpoides*, *Euroscaptor mizura*, *Mogera wogura*, *Mogera* sp. 【Chiroptera】 *Rhinolphus cornutus*, *R. ferrumequinum*, *Myotis* sp., *Plecotus auratus*, *Miniopterus schreibersii*, *Murina silvatica* 【Primates】 *Macaca fuscata* 【Lagomorpha】 *Lepus brachyurus* 【Rodentia】 *Pteromys momonga*, *Petaurista leucogenys*, *Clethrionomys japonicus*, *Phaulomys smithii*, *Microtus montebelli*, *M. epiratticepoides*, *M. brandtoides*, *Apodemus specious*, *A. argenteus*, *Glirulus japonicus* 【Carnivora】 *Canis lupus*, Vulpes *vulpes*, *Nyctereutes procyonoides*, *Ursus arctos*, *Selenarctos thibetanus*, *Mustela sibirica*, *M. erminea*, *M. nivalis*, *Meles anakuma*, *M. leucurus kuzuuensis*, *M. mukasianakuma*, *Lutra nipponica*, *Panthera tigris* 【Artiodactyla】 *Sus* sp., *Moschus moschiferus*, *Cervus nippon*, *C. praenipponicus*, *C. natsumei*, *Sinomegaceros yabei*, *Alces alces*, *Bison priscus*, *Bos primigenius*, *Capricornis crispus*.

The Middle Pleistocene fauna that includes *P. naumanni* was named the *Palaeoloxodon naumanni-Elaphurus mayai* complex by Ohtsuka (1987), who stated that this fauna was dominated by *Palaeoloxdon naumanni*, *Elaphurus mayai*, *Cervus greyi katokiyomasai*, and *C. nippon*. This can be correlated with the fauna found in the East China Sea and the Zhoukoudian Fauna of China.

Hasegawa (1972) called the Late Pleistocene fauna associated with *P. naumanni* as the *Palaeoloxodon-Shinomegaceroides* complex, 50% of which were extinct species, with boreal species, such as *Ursus arctos*, *Canis lupus* and *Bison* sp., dominant. The species composition implies that *P. naumanni* inhabited forests and wetlands, and its small and stubby body supports this idea.

The animal species that accompanied *P. naumanni* are considered to be: 1) predominantly forest-dwelling species, 2) predominantly temperate elements, and 3) a high proportion of endemic species (Kamei et al., 1988b; Kawamura, 1991, 1998; Kawamura et al., 1989).

During the cold period of the Late Pleistocene (MIS 4 and MIS 2), which was the final stage of *P. n umanni's* existence, the fauna associated with *Mammuthus primigenius* (the mammoth fauna) arrived by the northern route via Sakhalin. The mammoth fauna is composed of mainly steppe-dwelling animals, and many species that comprise this fauna have been reported from Siberia. On the Japanese

Islands, reliable reports of the mammoth fauna include only 14 molars of *M. primigenius* from Hokkaido (Takahashi et al., 2013) and Bison sp. from Yakumo-cho, Hokkaido (Kimura, 2004), *Alces alces* from Hanaizumi and Osako Town, Iwate Prefecture, Ebina City, Kanagawa Prefecture, Kumashi Cave, Gujo City, Gifu Prefecture, and Lake Nojiri, Nagano Prefecture (Hasegawa and Matsushima, 1968; Onodera, 1970; Okumura et al., 1978, Kawamura, 2003a; Fossil Mammal Research Group of Nojiriko Excavation, 2010).

Seven specimens of *M. primigenius* discovered in Japan have been dated by the AMS ^{14}C method, giving results of 45,110 ± 480 to 16,320 ± 90 yr BP (Takahashi et al., 2013). During the period when these *M. primigenius* inhabited Hokkaido, it is known that open coniferous forests and grassland with dahurian larch, the present southern limit of which is Sakhalin, were widespread in Hokkaido (Igarashi, 1993). This corresponds well with the climate inhabited by *M. primigenius*.

It is estimated that the mammoth fauna gradually lost its original elements as it moved southwards, and it is expected that animal species that inhabited farther south than the mammoth fauna were mixed. During the latter half of the Late Pleistocene, when this mammoth fauna migrated southwards to Japan, the deciduous broad-leaved forests that were widespread in Honshu were inhabited by the fauna accompanied by *P. naumanni*. Cold climate animals, such as A. alces, and temperate climate animals, such as *P. naumanni* and *Sinomegaceras yabei*, were found together from Hanaizumi and Kumaishi-do, but it is not certain whether they substantially co-existed during the same period.

The distribution of fossils indicates that the Japanese fauna was divided into north and south elements, with boundaries repeatedly shifting from north to south in response to global climatic changes, with *A. alces* sometimes migrating as far south as central Honshu and *P. naumanni* moving as far north as Hokkaido (Takahashi 2007; Takahashi and Izuho, 2012).

P. naumanni in Hokkaido has been reported from eight localities, but only four of these specimens have AMS ^{14}C dating results: 30,520 ± 220 BP for Higashibaro, Yubetsu-cho (Takahashi et al., 2004), and 41,825 ± 311 to 52,796 ± 936 BP for Kitahiroshima City (Takahashi et al., 2013). Additionally, a comprehensive study of stratigraphy and paleontology have placed specimens from Churui-bansei, Makubetsu-cho in the transition period from MIS 5.5 to MIS 5.4 (Takahashi et al., 2013).

These periods were relatively warmer in Hokkaido, and it is estimated that mixed coniferous forests with evergreen conifers, such as *Picea*, *Abies* and *Pimus*, and deciduous broad-leaved trees, such as *Betula*, *Alnus*, *Zelkova*, *Tsuga* and *Quercus*, were widespread (Igarashi and Kumano, 1971; Igarashi, 1993, 2010; Yamakawa, 2010). Therefore, it is thought that P. naumanni, which basically inhabited the cool-temperate climate of Honshu, migrated northwards to Hokkaido during this period (Takahashi et al., 2006).

There are two opinions about the relationship between *P. naumanni* and *M. primegenus* when *P. naumanni* moved north to Hokkaido; *M. primegenus* was replaced, due to changes in climate and vegetation (Takahashi et al., 2004, 2005, 2006, 2013; Takahashi, 2007, 2015; Takahashi and Izuho, 2012), or that they coexisted (Kamamura and Nakagawa, 2012; Kawamura, 2014; A. Kawamura,2019). For these discussions to be fruitful in the future, it is necessary to increase the number of specimens available to study, which will allow for a comprehensive examination of accurate horizons, ages, and paleoenvironments (Takahashi et al., 2013; Takahashi and Tomida, 2021).

浜名湖周辺のナウマンゾウ情報

Information on *Palaeoloxodon naumanni* specimens around Lake Hamana

中嶋　雅子 *

Masako Nakajima

はじめに

著者がナウマンゾウ化石に関わるようになったのは，2002 年度から 2004 年度にかけて受講した細江町立姫街道歴史民俗資料館（現在，浜松市姫街道と銅鐸の歴史民俗資料館）の調査研究員講座に参加したことがきっかけであった．この講座は，細江町の歴史や民俗などに関する内容から自分でテーマを決めて調査を行うもので，年度末には同館で調査結果を口頭発表したり，簡単な報告書を提出したりすることが課せられた．著者が調査対象としたのは細江町産出ナウマンゾウ化石で，これは自然史に関するテーマあったが，同館に細江町内で産出したナウマンゾウ化石（細江町史料調査会所蔵）が多数保管されていたことにより，これらの調査をすることができた．そして，その調査結果は，安井・中嶋（2003），安井ほか（2007），高橋・谷下ワニ研究会（2018）に掲載した．

2009 年度には，浜松市博物館が同館保管の引佐町花平谷下産出ワニ化石の整理ボランティアの募集を行ったため，著者はそれに参加した．そして，2011 年に浜松市博物館がリニューアルオープンするにあたり，同館の常設展示室にワニ化石の展示を行った．この時に，この展示作業に携わった者たちで，市民ボランティア・谷下ワニ研究会を結成した．その後，同会は，浜松市から産出したワニ化石だけでなく，ナウマンゾウ化石についても「整理・保存」「調査・研究」「教育普及」などのボランティア活動を行い，現在に至っている．

2011 年には東日本大震災が発生し，東北地方の自然史や文化財資料は大きな被害を受けた．この状況を知った谷下ワニ研究会は，このような場合に備えて，自分たちが関心を持っている浜松市産出化石について現状を把握しておく必要を強く感じた．そこで，まず浜松市内で保存されているナウマンゾウ化石に絞って，保管状況の調査を始めた．これらについては，野嶋ほか（2003）や安井ほか（2007）により概要が明らかになっていたが，調査を行ってみると，論文が公表された後，保管先が変更になったり，所在不明になったりした化石があることが分かった．さらに，公表されている論文の内容についても，産出年や産出地などについて再考をする必要があることが分かった．こうしたことは 2016 年までに確認したが，谷下ワニ研究会では，それ以上の活動には至らなかった．

こうして新たに分かった情報は，2020 年までそのままとなっていた．しかし，浜松市内で産出したナウマンゾウ化石は，佐浜町産出のホロタイプをはじめとして重要な化石があり，産出地も多い．しかも，2021 年は，ホロタイプが産出し 100 年が経つ記念すべき年であった．著者は，この機会に浜松市産出のすべてのナウマンゾウ化石について，地域の資料や化石に関わった人々の声などを掘り起こすような，より詳細な調査を実施し，その結果を記録として残すことを改めて決意した．そのような折，2003 年以来ご指導をいただいている滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏から，同氏が執筆されているナウマンゾウ研究に関する著作物のうち，静岡県内の原稿の確認を依頼され，著者が調査をしてきた結果を公表することを勧めていただいた．これにより，ここに現在までの調査結果をまとめ，「浜名湖周辺のナウマンゾウ情報」として掲載する次第である．以下に，地域ごとにその情報を示す（図 1）．なお，浜松市のナウマンゾウ化石産出地は浜名湖周辺にあり，浜名湖西岸の湖西市からの産出は確認されていない．

＊谷下ワニ研究会　静岡県浜松市北区細江町

記　載

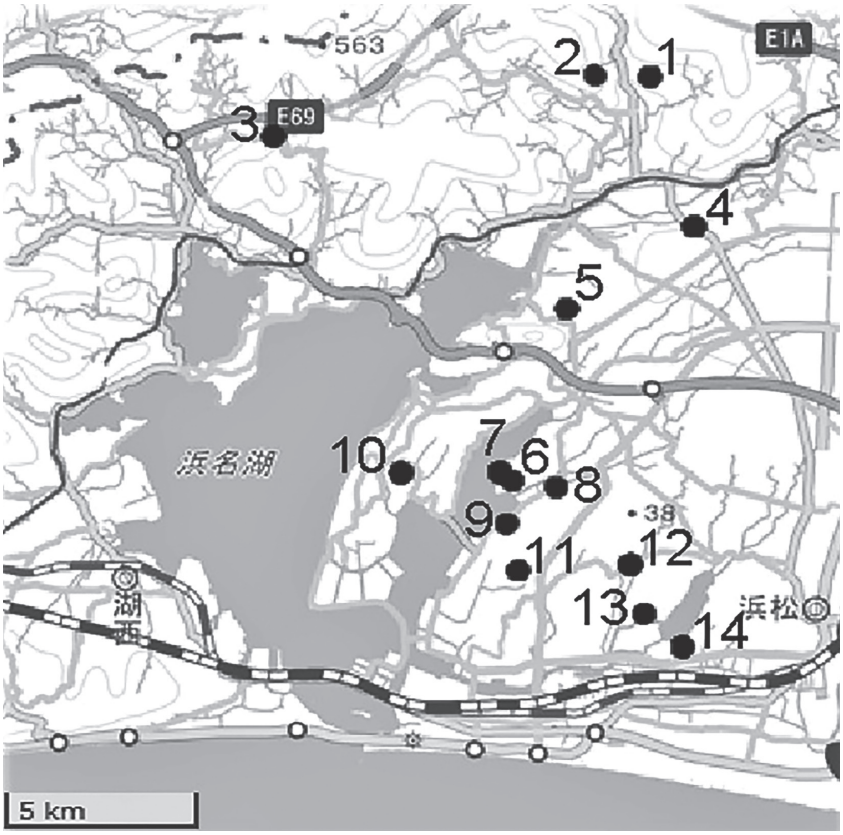

図 1. 浜名湖周辺・ナウマンゾウ化石産出地としての情報がある地域（●）
1. 引佐町花平谷下，2. 引佐町白岩，3. 三ヶ日町只木白谷，4. 細江町中川祝田，5. 細江町気賀伊目，6. 佐浜町（ホロタイプの産出地を含む），7. 佐浜町（アナシ），8. 佐浜町（アタミ），9. 古人見町，10. 協和町，11. 大久保町，12. 神ヶ谷町，13. 大平台，14. 入野町．
国土地理院「電子国土 Web」を加工して使用

1-1. 引佐町花平谷下（いなさちょうはなだいらやげ）

標本	第 3 乳臼歯が植立する左右の下顎骨
産出地	浜松市北区引佐町花平谷下（当時引佐郡引佐町花平谷下，石灰岩採石場）
層準	石灰岩中の裂罅堆積物
産出年	1955 年 4 月初旬
所蔵	国立科学博物館
標本番号	NMNS-PV4378
受入年	1955 年 7 月 23 日？ ＊国立科学博物館には，実物標本のほかにレプリカが保管されて いる．そのラベルには，「1955，7，23 河合 宏氏寄贈」とある．
受入の経緯	谷下の石灰岩採石場の事業主である河合 宏氏は，同氏の採石場で産出した本標本を国立科学博物館に寄贈した．

本標本について高井ほか（1958）に記載があり，標本名，産出年，層準はこれに従った．高井ほか（1958）は「河合 宏石灰石採石場にて，1955 年 4 月初旬，象乳臼歯化石が発見され」，この化石は「現石灰石採石場の左方二番目（島岡の谷下第二裂罅）の fissure を満して露出する，小角礫を含み二次的に固結した角礫質砂質粘土層中から産出した」，「左右の下顎骨でそれぞれ完全な第三乳臼歯をもち，両者は同一地点 1 m以内の位置か

ら産した」とした．そして，その状態や形態などから「明らかに同一個体のものである」とした．また，本標本の価値について，高井ほか（1958）は「象乳臼歯化石の発見は本邦に於ては珍しいものであって，ナウマン象化石種の個体発生の一時期を示すものとして重要であろう」とした．高橋（2022）によれば，本標本は第３乳臼歯として最初に報告された標本である．著者は 2017 年 11 月に，河合かよ氏（宏氏の妻）に話を伺ったが，「谷下の採石場は，近くの採石場よりも規模は小さかったが，土が多かった」とのことであった．「土」は裂罅堆積物のことである．骨や歯を含む土が多量に洞窟内に流入したことが，この採石場で多くの動物化石が発見された要因と思われる（図 2）．

本標本の産出地について，高井ほか（1958）は「井伊谷村」とした．しかし，谷下という区域がある花平村は，合併により引佐郡井伊谷村となったが，1953 年の合併により井伊谷村は引佐町と改称した．これにより，1955 年産出の本標本の産出地は「引佐郡引佐町花平谷下」である．

本標本は，石灰岩採石場の事業主である河合家で保管されていたが，その後，国立科学博物館に寄贈された（高井ほか，1958）．野嶋ほか（2003）には，本標本は「国立科学博物館（新宿分館）で展示されている」とあるが，現在は，茨城県つくば市にある国立科学博物館・筑波研究施設で保管されている．なお，国立科学博物館のレプリカのラベルによる情報は，滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏からの私信による．

図 2．谷下の石灰岩採石場で化石を発掘する静岡県立浜松北高等学校地学クラブ（1968 年撮影）
写真提供 小池浩司氏

本標本のレプリカは，高井ほか（1958）によれば「それぞれ河合家，東大理学部地質学教室，横浜国立大学学芸学部地学教室，地質調査所」で保管された．その後，河合氏は，本標本のレプリカを静岡県立浜松北高等学校に寄贈した．同校は 2014 年に，それを浜松市博物館に寄贈した．同館のレプリカの受入番号は，左第３乳臼歯が植立する下顎骨は 2013-021-HN908，右第３乳臼歯が植立する下顎骨は 2013-021-HN907 である．

1-2．引佐町花平谷下（いなさちょうはなだいらやげ）

標本　　小さい乳臼歯片
産出地　浜松市北区引佐町花平谷下（当時　引佐郡引佐町花平谷下，石灰岩採石場）
層準　　石灰岩中の裂罅堆積物
産出年　1959 年 11 月 23 日
所蔵　　所在不明

藤（発行年不明）に本標本産出の記述があり，その要約を以下に記す．「1959 年 11 月 23 日に谷下の石灰岩採石場で，東海中学校の教師であった藤氏は，地学クラブ員 20 名と共に化石の採集をした．その作業中，裂罅堆積物から採掘した土を箕でふるっていた生徒が『変なものがでてきました』と，それを藤氏に見せた．それは『丁度ソテツの実を大きくした感じの化石』で水洗いしたところ，ゾウの歯の化石であった．その発掘現場は，1955 年にナウマンゾウ化石が発見された洞窟のすぐ近くであった（要約）」以上から，産出地，層準，産出年は藤（発行年不明）に従った．

本標本の形態については，藤（発行年不明）に「ソテツの実を大きくした感じ」，「あまりにも小さい」とある．また，藤（発行年不明）によれば，横浜国立大学の長谷川善和氏から本標本について，同地で 1955 年に産出した第３乳臼歯が植立する左右の下顎骨（「1-1．引佐町花平谷下」を参照）の「顎に乳臼歯が 1 本脱落しており，ひょっとするとそれかも知れない」と，言われたそうである．以上から，著者は標本名を「小さい乳臼歯片」とした．

以上の記録だけでは，本標本の形態や状態が不明である．藤氏が執筆した東海中学校地学部誌「DIE NATUR」の中に本標本について詳しく記録

されたものがあるかもしれないが，著者はそれを確認できなかった．また，本標本の所蔵先は不明である．

1-3. 引佐町花平谷下（いなさちょうはなだいらやげ）

標本　　乳臼歯の一部
産出地　浜松市北区引佐町花平谷下（当時　引佐郡引佐町花平谷下，石灰岩採石場）
層準　　石灰岩中の裂罅堆積物
産出年　不明
所蔵　　藤 正彦氏？

藤（1983b）と藤（1986b）は記述内容が同じで，「谷下鉱山産」の化石を紹介した．そこに「ナウマン象乳臼歯（藤）」として掲載された本標本の写真からは，4 枚の咬板が確認される．これにより，著者は標本名を「乳臼歯の一部」とした．なお，（藤）は藤コレクションのことで，本標本の所蔵者が藤正彦氏であることを示している．

本標本の産出地である「谷下鉱山」は，引佐町花平谷下にあった石灰岩採石場のことである．これにより，著者は当時の産出地を「引佐町花平谷下，石灰岩採石場」とした．

藤（1983b，1986b）には本標本に関する記述がなく，本標本の産出年は不明である．藤氏が執筆した東海中学校地学部誌「DIE NATUR」の中に，本標本について詳しく記録されたものがあるかもしれないが，著者はそれを確認できなかった．また，著者は，現在も藤氏が本標本を所蔵していることを確認できなかったため，所蔵は「藤 正彦氏？」とした．

2. 引佐町白岩（いなさちょうしらいわ）

標本　　不明
産出地　浜松市北区引佐町白岩（当時　引佐郡引佐町白岩，石灰岩採石場）
層準　　石灰岩中の裂罅堆積物
産出年　不明
所蔵　　所在不明

引佐町白岩にあった石灰岩の採石場からは，動物化石が多数産出した（図 3）．藤（1883a，1986a）には，白岩で「ニホンムカシジカ，ナウマン象，陸貝化石など多くの化石が産し，浜名湖北方の石灰岩地方の洞窟堆積物が脚光を浴びるきっかけとなる」とある．白岩でのナウマンゾウ化石産出について，著者が確認できたのは，この記述のみである．

野嶋ほか（2003）は藤（1983a, 1983b）により，「引佐町白岩で採取された乳歯片」を現在「藤 正彦氏が私蔵している」とした．しかし，藤（1983a，1983b）にはその記述はなく，谷下で産出した「乳臼歯の一部」についての記述がある（「1-3．引佐町花平谷下」を参照）．また，藤（発行年不明）に記述がある「乳臼歯片」の産出地も谷下である（「1-2．引佐町花平谷下」を参照）．

白岩でナウマンゾウ化石が産出したとすれば，「洞窟堆積物が脚光を浴びるきっかけ（藤，1983a，1986a）」となった頃の産出である．藤（1983a，1986a）の引用文献の一つである野村（1961）は，白岩について「引佐郡引佐町白岩には南面する大きな石灰岩の採石場があり極めて盛大に採石されている．ここからは牛川鉱山と似た多くの動物化石も更にカエル，ヘビ等も多量に多くのフイツシユア（原文のママ）から出土した．私は，1953 年白岩採石場を訪れ，フイッア（原文のママ）のトラバーチンを交えた赤土中からシカの骨，ヘビ，ネズミ等を多量に発掘したが，現在は石灰岩の採石が進み，フイッシユアの多かった部分は全部取り去られ昔日のおもかげは全くない」と，化石産出状況の推移を記した．これにより，ナウマンゾウ化石が産出したとすれば 1950 年代前半であると思われるが，野村（1961）で引佐

図 3．白岩の石灰岩採石場跡（2022 年 6 月撮影）

町のナウマンゾウ化石の産出地とされたのは，花平谷下のみである．著者は野村（1961）のほかにも，研究者や化石愛好者の記録を調査したが，白岩でのナウマンゾウ化石産出については確認できなかった．

以上により，ここでは，藤（1983a，1986a）に白岩で産出した化石として「ナウマン象」と書かれていることを報告する．そして，白岩を産出地と確定するには，新たな資料の発見が必要であると思われる．

3．三ヶ日町只木白谷（みっかびちょうただきしらや）

標本	切歯の一部
産出地	浜松市北区三ヶ日町只木白谷（当時引佐郡三ヶ日町只木白谷，石灰岩採石場）
層準	石灰岩中の裂罅堆積物
産出年	1959 年 9 月 3 日
所蔵	東京大学総合研究博物館
標本番号	UMUT CV06202
受入年	不明
受入の経緯	只木白谷の石灰岩採石場から静岡県立三ヶ日高等学校に本標本を含む動物化石が届けられた．その後，本標本を東京大学総合研究博物館が所蔵した．　＊三ヶ日高等学校は，引佐高校学校，気賀高等学校と再編され，現在は静岡県立浜松湖北高等学校となっている．

本標本について，高井（1962）は「Left incisor」，「牙の破片で，保存された部分は尖端に近く，その長さは 150mm」とし，野嶋ほか（2003）は「左門歯尖端部」とした．一方，高橋（2022）では「左右の判別は困難であったが，強いていえば右切歯の可能性が強いように思われる」としている．これらにより，著者は標本名について，左右を示さず「切歯の一部」とした．

高井（1962）は本標本を「アオモリゾウの切歯」とし，計測結果や写真を掲載した．その後，ゾウ化石の研究が進み，高橋（1991）は「アオモリゾウは，ナウマンゾウのシノニムとしてさしつかえない」とした．ただし，本標本は切歯の一部であるため，高橋・谷下ワニ研究会（2018）は「そもそも切歯片からゾウの種類を同定することは困難であることから，この標本に関してはナウマンゾウと思われる標本という以上の記述はできない」とした．

本標本の産出地は，高橋（1978）に従って「三ヶ日町只木白谷」とした．本標本産出時には，そこに石灰岩の採石場があった（図 4）．この採石場での動物化石と人骨の産出経緯が高橋（1978）にあり，その要約を以下に記す．「1958 年の夏休み，静岡県立三ヶ日高等学校の教師であった高橋佑吉氏宅に，近隣に住む山本三男氏が，只木白谷の石灰岩採石場で石垣用の岩石を採取中に見つけた大きな動物の骨，2,30 点を届けた．高橋氏はそれらを勤め先の三ヶ日高等学校に持参し，その年の暮れに東京大学地質学教室主任の高井冬二教授に骨の鑑定を依頼した．高井教授は人類学教室主任の鈴木 尚教授と共に，1959 年 1 月 8 日に来校した．そして，両教授は集められた化石の中には，トラまたはヒョウの下顎骨があることを高橋氏に伝えた．その後，高井教授から高橋氏に届いた礼状には，旧石器人類の発見も期待されるので大小を問わず化石は全部取り出しておくようにとの依頼があった．同年 8 月半ばに，高橋氏のもとに採石場から 30 余点の化石が届いたため，それらの写真を東京大学へ送ったところ，9 月 14 日に高

図 4．「白谷の石灰岩採石場」旧三ヶ日民俗資料室保管写真（2022 年 5 月撮影）
＊旧三ヶ日民俗資料室は，現在は閉室

井教授と鈴木教授が来校した．両教授は三ヶ日高等学校で保管していた化石の中に，人骨と本標本があることを指摘した．両教授からの要請があり，三ヶ日町当局，三ヶ日高校，只木区民，白谷採石場等の協力によって，10 月 22 日から 31 日までの 10 日間，石灰岩採石場で東京大学の学術調査が実施された（図 5，図 6）．その結果，新たに人骨が発見され，連日新聞記事の全国版で発表された．1960 年 6 月 25 日，日本人類学会例会で鈴木教授と高井教授により最初の公式発表が行われた（要約）」その後，1962 年 6 月に学術調査の詳

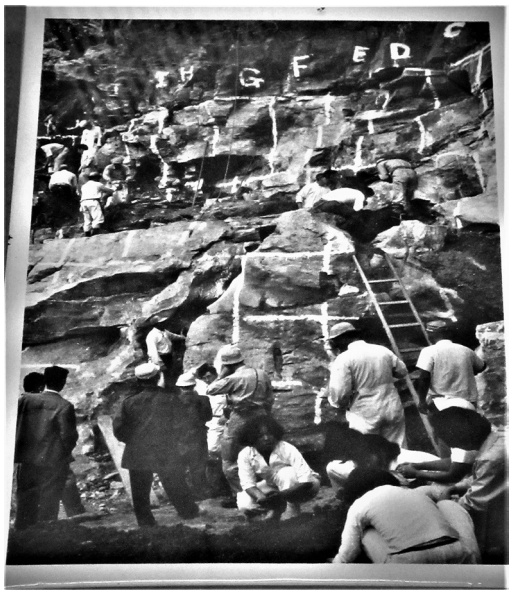

図 5.「白谷の石灰岩採石場での東京大学による学術調査」旧三ヶ日民俗資料室保管写真
（2022 年 8 月撮影）

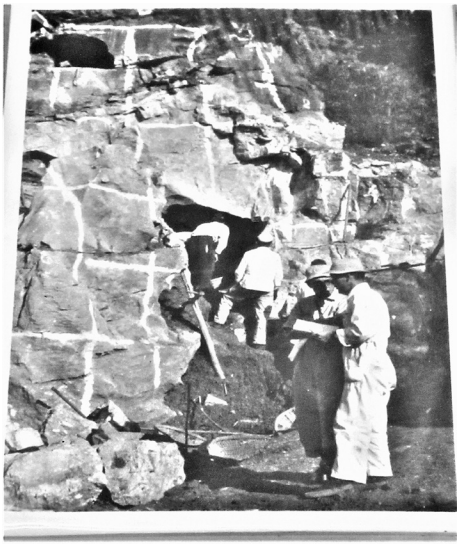

図 6.「白谷の石灰岩採石場での東京大学による学術調査」旧三ヶ日民俗資料室保管写真
（2022 年 8 月撮影）

しい結果報告が紙上発表された（人類學雑誌第 70 巻第 1 号）．

本標本の産出年について，渡辺ほか（1962）に「昭和 34 年 9 月 3 日に採石作業中掘り出された人類腰骨とそれに伴った象牙破片」とあり，著者はこれに従って産出年を「1959 年 9 月 3 日」とした．なお，野嶋ほか（2003）は「1959 年 9 月 15 日」とした．

本標本の層準については「採石作業中に露出した高さ約 3 尺の釣鐘型洞穴に，天井約数寸を空けて充満した土を備中鍬で掘りとる際に，その場で見出された（渡辺ほか，1962）」ことにより，「石灰岩中の裂罅堆積物」とした．渡辺ほか（1962）は本標本とヒトの腰骨を発見した山本和夫氏と山本三男氏から聞き取り調査をし，「象牙端は腰骨より約 5 寸上から出た」とした．

野村（1961）は，只木白谷での動物化石と人骨の発見，発掘の経緯を紹介した．その中で，1957 年暮れに高井教授に骨の鑑定を依頼したとあるが，それは，高橋（1978）により，1958 年の暮れであることが分かる．野村氏は，1959 年 10 月に行われた東京大学の学術調査より前に，現地を訪れ調査をした．野村（1961）には「1959 年 9 月末筆者は東海学園地学部の日比野元彦と只木を訪れ，現地の許可を得てその一部を発掘しシカの頭骨や歯を発掘した．しかし牛川や谷下や岩水寺に比べ，その骨の化石の量は極めて少なく，発掘も狭くて奥深い洞窟である為，極めて困難であった」とある．

東京大学による学術調査の結果，三ヶ日人骨は旧石器時代のものと考えられ，只木遺跡は 1980 年に静岡県の指定史跡となった．三ヶ日町史編纂委員会（編）（1976）には，三ヶ日人の発見と学術的意義が記され，人骨と本標本を含む動物化石の写真が掲載されている．

全国的に有名になった三ヶ日人骨であるが，Matsu'ura and Kondo（2001）の年代測定から人骨は縄文人であるという結論が出され，2013 年には静岡県の史跡指定が解除された．只木遺跡は，現在は浜松市の指定遺跡となっている．なお，Matsu'ura and Kondo（2001）は，人骨だけでなく本標本についても年代測定を行い，田辺（1962）の結果と比較をした．

4-1. 細江町中川祝田（ほそえちょうなかがわほうだ）

標本	①切歯（破片化） ②左上顎第 2 大臼歯 ③右上顎第 2 大臼歯
産出地	浜松市北区細江町中川祝田，通称祝田坂中腹 （当時 引佐郡細江町中川祝田，通称祝田坂中腹のレンガ用粘土採掘場）
層準	浜松層細江礫部層上部礫層
産出年	1958 年 11 月 5 日
所蔵	浜松市博物館
受入番号	① 150-01086 ② 150-01088 ③ 150-01089
受入年	2015 年 4 月 1 日
受入の経緯	東海窯業有限会社によるレンガ用粘土の採掘中に本 3 標本が産出し，同社はそれらを細江町史料調査会に寄贈した．その後，同会が浜松市博物館に本 3 標本を寄贈した． ＊細江町史料調査会（編）（1960）には，本 3 標本と共に下顎？臼歯 2 点と骨片も産出したことが記されているが，これらは所在不明である．

本 3 標本について，Takai and Tsuchi（1959）に記載があり，左右の臼歯を「上顎第 1 大臼歯」としたが，高橋（2022）は「著者の観察では，左右の上顎臼歯は第 2 大臼歯であった」とした．これにより，著者は左右の上顎臼歯の標本名を「第 2 大臼歯」とした．なお，野嶋ほか（2003）は「左右上顎臼歯」とした．

本 3 標本の層準について，安井ほか（2007）で，1960 年にほぼ同じ場所から産出したナウマンゾウ化石の層準を「浜松層細江礫部層上部礫層」としており，本 3 標本についてもこれに従った．なお，Takai and Tsuchi（1959）は産出層を「海抜 25 mの佐浜泥層のシルト質砂層」とした．細江町史料調査会（編）（1960）は「海抜 20 mで佐浜泥層の最上部」とし，それより上に青粘土層があるとした．

本 3 標本の産出について，家田（1989）と高橋・谷下ワニ研究会（2018）は，細江町史料調査会（編）（1960）を引用して紹介した．細江町史料調査会（編）（1960）には「昭和三十三年十一月五日祝田坂の中腹，海抜二十メートル位の県道ばたで煉瓦用の青粘土を掘つていた中川石塚貴兵衛さん外一人がおかしな鉄塊の様に重いものと，その附近から長さ一メートル二十センチ，直径六センチ位の丸棒を掘り出し史料調査会に知らせてくれました」とあり，「象牙は採取のとき割れ」とある．そして，これらの化石は，佐浜，引佐町，佐鳴湖畔で発見された「ナウマン象と同じものであることがわかり静岡大学文理学部地質学教室土隆一氏の二回にわたる現地調査により確認され，今史料調査会に保管して町立図書館で公開されております」とある．土氏は 2 度の現地調査をしたが，11 月 7 日に細江町を訪問したことが中部日本新聞（1958）で確認できる．

また，細江町史料調査会（編）（1960）には，本 3 標本以外の化石発掘について「下の歯二個（内一個は破損し推定）と一部骨の細片」で「下歯一本はくだけ，他の一本は堅く土が密着してその一部が現われています」とある．しかし，これらは Takai and Tsuchi（1959）では報告されておらず，所在不明である．

本標本の左右の上顎臼歯について，細江町史料調査会（編）（1960，1961）に写真が掲載されているが，細江町史料調査会（編）（1960）は産出した時の状態の写真で，細江町史料調査会（編）（1961）は高井教授によって保存処理をされている写真である．この保存処理は，1960 年の 3 月と 4 月に行われ（細江町史料調査会（編），

図 7. 1960 年に保存処理をされた左右の上顎臼歯
浜松市博物館所蔵（2004 年 1 月撮影）

1961），展示のためか，本標本は台に付けられた（図 7）．

2004 年 2 月，著者は野嶋ほか（2003）の著者である野嶋宏二氏に，1975 年 4 月 20 日に細江町立図書館で撮影された本 3 標本の写真を見せていただいた．写真では，本標本の切歯には「ナウマン象 臼歯 上顎 牙 昭 33 11 5 出土 東海窯業有限会社寄贈」と書かれた紙が添えられており，東海窯業有限会社が細江町史料調査会に本 3 標本を寄贈したことが確認できた．そのほかに，本標本以外の臼歯（破片化したものと土が付いているもの）の写真があり，これらの化石には「ナウマン象 臼歯 昭 33 11 12 11 14 出土 下顎」と書かれた紙が添えられていた．これにより，これらが所在不明の「下歯二個（内一個は破損し推定）（細江町史料調査会（編），1960）」の可能性がある．ただし，写真では下顎臼歯であるかは判断が難しい．

著者は 2003 年 2 月 6 日に，細江町史料調査会の渥美令一氏に 1958 年と 1960 年の発掘の様子について話を伺ったり，2004 年 11 月 30 日に産出地の確認に同行していただいたりして，発掘場所を推測した（高橋・谷下ワニ研究会，2018）．しかし，あらためて当時の地図と渥美氏の話を照合したところ，1958 年の発掘場所は，高橋・谷下ワニ研究会（2018，図 9a）よりも北であると思われる（図 8a）．

本 3 標本は，細江町立姫街道歴史民俗資料館（現在，浜松市姫街道と銅鐸の歴史民俗資料館）で常設展示されていた．2015 年に細江町史料調査会が本 3 標本を浜松市博物館に寄贈した後は，浜松市博物館で保管されている．

4-2. 細江町中川祝田（ほそえちょうなかがわほうだ）

標本	①左頬骨　②大後頭孔周辺の後頭骨　③多数の頭骨片　④左上顎骨片（歯槽部）　⑤上顎骨片の付着した左上顎第 3 大臼歯（クリーニング未完）　⑥右上顎第 3 大臼歯　⑦右下顎臼歯片（第 2 または第 3 大臼歯）
産出地	浜松市北区細江町中川祝田，通称祝田坂中腹（当時　引佐郡細江町中川祝田，通称祝田坂中腹のレンガ用粘土採掘場）
層準	浜松層細江礫部層上部礫層
産出年	1960 年 1 月 18 日
所蔵	浜松市博物館
受入番号	東林寺（細江町）寄贈標本（骨片のみ） 150-05128-003 ～ 040 細江町史料調査会寄贈標本 150-01087 150-05128-200 ～ 270 番号なしの小骨片多数あり ① 150-05128-201 ② -05128-203 ～ 206，210 ③省略　④ -05128-261-1, 2 ⑤ -05128-200　⑥ -01087 ⑦ -05128-202

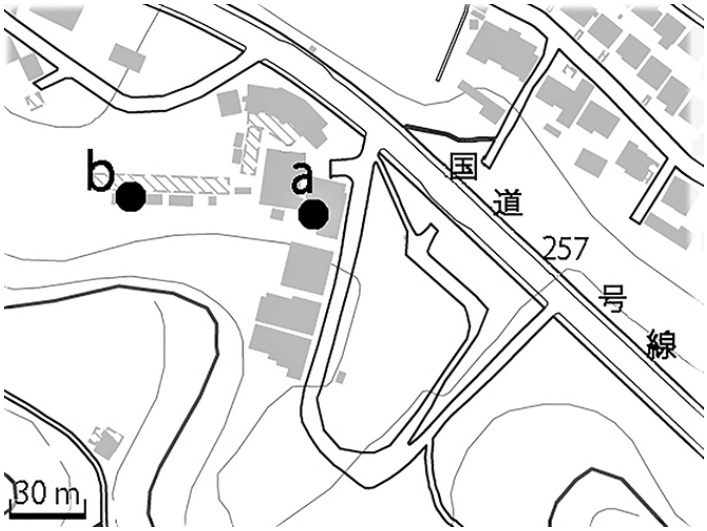

図 8. 祝田産出地推定図（●）
a.1958 年産出，
b.1981 年産出
国土地理院「電子国土 Web」を加工して使用

受入年　東林寺より 2001 年 9 月 30 日
細江町史料調査会より 2015 年 4 月 1 日

受入の経緯　細江町史料調査会が頭部の化石を多数発掘し，所蔵した．その中の骨片を保管していた東林寺は，それらを細江町立姫街道歴史民俗資料館（現在，浜松市姫街道と銅鐸の歴史民俗資料館）に寄贈した．その後，細江町史料調査会は，同会所蔵化石を浜松市博物館に寄贈した．現在は，浜松市博物館が東林寺寄贈標本と細江町史料調査会寄贈標本をまとめて保管している．

本標本の臼歯と一連の頭骨片について，産出地と産出年は細江町史料調査会（編）（1961）に従った．層準は安井ほか（2007）に従った．なお，細江町史料調査会（編）（1961）と安井・中嶋（2003）は「佐浜泥層」とした．

本標本の発掘について，細江町史料調査会（編）（1961）を要約して次に記す．「昭和 35 年 1 月 18 日，東海窯業会社の採土の人達から，この前化石が見つかった時と同じ状態の土塊が出て来たから見に来るようにとの知らせを受けた会員は現地に急行し，ナウマンの化石であることを確認した．直ちに発掘届と会員の召集を手配し，20 日午前 6 時より (発掘) 作業に着手した．最初に露出した土塊を慎重に掘穿して取り出して割ると，巨大な下臼歯が無疵の姿で出現し，引続き上顎，上臼歯及び頭蓋骨等とこの前発掘されたものとは別の 1 頭分の化石が次々と掘り出され，壊れたもの固まったもの等を含めると 100 点に近い骨片の数になった．中でも大きな臼歯と脳髄を含んだと思われる頭蓋骨等は学問上の貴重な逸品であった．発掘物は当日午後役場分館に運び，警察へ届出た（要約）」この中で「巨大な下臼歯」とされた化石は，本標本の「右上顎第 3 大臼歯」であると思われる．

細江町史料調査会（編）（1961）には化石産出後の記述もあり，要約して次に記す．「1 月 23 日に静岡県立気賀高等学校（現在は，静岡県立湖北高等学校）人文地理クラブの生徒とともに発掘を続けてみたが，多数の貝化石と少しのナウマンゾウの骨片が出たのみであった．2 月 24 日に，東京大学の高井冬二教授，横浜国立大学の長谷川善和氏，静岡大学の土 隆一氏が現地を視察し，化石の調査をした．3 月 22 日，23 日に，高井教授と長谷川氏がアクリル樹脂加工による化石の保存処理を行った．3 月 28 日～ 29 日に，高井教授の指示した場所を気賀高等学校の生徒とともに大々的な発掘を行ったが，目ぼしいものは発見できなかった．4 月 8 日～ 10 日に，細江町の援助により高井教授に化石にアクリル樹脂加工を再度実施してもらい，陳列箱に格納して史料室に保管をした（要約）」なお，2 月 24 日の研究者による現地視察の様子は，細江町立図書館（1996）に 1 分弱の映像として残されている．

著者は 2003 年 2 月 6 日に，1958 年と 1960 年の発掘に参加した細江町史料調査会の渥美令一氏に話を伺った．これについては，高橋・谷下ワニ研究会（2018）に以下の記述がある．「1 回目に見つかった所をさらに横に掘り進んだ所から，2 回目の化石が見つかった．調査会のメンバーは，早朝，懐中電灯をつけて役場の人と一緒に掘った．高井先生の指示で 3 月に掘った場所は少し高い所で，化石を発見できなかった．化石が出た場所をさらに奥へ掘り進めたらどうだっただろうか（渥美氏談）」さらに，著者は 2004 年 11 月 30 日に，渥美氏に産出地の確認に同行していただき，発掘場所を推測した（高橋・谷下ワニ研究会，2018）．しかし，あらためて当時の地図と渥美氏の話を照合したところ，1958 年の発掘場所は高橋・谷下ワニ研究会（2018，図 9a）よりも北であると思われる（図 8a）．そして，本標本の発掘場所は，レンガ用粘土採掘のために 1958 年の発掘場所（図 8a）から「数米程度奥（細江町史料調査会（編），1961）」に掘り進んだ場所であると思われる．

以下，標本について述べる．上顎骨片の付着した左上顎第 3 大臼歯は，安井・中嶋（2003）に「左上顎第 3 大臼歯」としてクリーニング未完の

状態での記載がある．これには現在も上顎骨片が付着していることにより，著者は標本名を「上顎骨片が付着した左上顎第３大臼歯（クリーニング未完）」とした．なお，家田（1989）は「右上顎臼歯」とした．

右上顎第３大臼歯は，安井ほか（2007）に記載があり，標本名はこれに従った．安井ほか（2007）は，本標本は左上顎第３大臼歯と同一個体であるとした．なお，野嶋ほか（2003）は「下顎臼歯」とした．本標本は保存処理をされ（細江町史料調査会（編），1961），姫街道歴史民俗資料館で常設展示された．また，豊橋市自然史博物館は本標本のレプリカ（標本番号 TMNH06496）を所有している．

右下顎臼歯片は，安井ほか（2007）に「右下顎第２または第３大臼歯」として記載があり，２枚の咬板と副咬板が残存する標本」とある．これにより，著者は標本名を「右下顎臼歯片（第２または第３大臼歯）」とした．また，本標本は Chong et al.（1989）によれば，電子スピン共鳴を用いた年代測定で「9 ± 2 万年前」という結果が出ており，家田（1989）で紹介された．

上記以外の化石は，クリーニングをしなければ詳細が明らかにできない状態であった．そのため，谷下ワニ研究会は 2016 年に，化石を所蔵している浜松市博物館の了解を得て，化石のクリーニング，強化，接着，登録などの作業を行った．その作業の際には，滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏にご指導いただいた．以下にクリーニングをした標本について述べる．

左頬骨は，高橋・谷下ワニ研究会（2018）は「右頬骨」としたが，著者は高橋氏より私信で左頬骨であるとの連絡を受け，標本名を「左頬骨」とした．なお，家田（1989）は「肋骨片？」とした．

大後頭孔周辺の後頭骨は，高橋氏によって復元され，高橋・谷下ワニ研究会（2018）に記載がある．標本名は高橋氏から著者あての私信による．高橋・谷下ワニ研究会（2018）は，ナウマンゾウの最も保存の良い頭骨は猿山産であるとし「猿山産の標本では，大後頭孔上部の後頭部は変形していることや他の産地からもこの部分の後頭部の報告はほとんど見られないことから，祝田産の残存している後頭部の形態は，ナウマンゾウの頭骨の形態を考える時に重要であるといえる」と，本標本の価値を述べた．

２点の左上顎骨片（歯槽部）の標本名は，高橋氏から著者あての私信による．左上顎第３大臼歯に接合することから，これらは同一個体のものと判断できる．なお，本標本はクリーニング中に２つに分離した．

上顎骨片の付着した左上顎第３大臼歯は，前述のようにクリーニング未完状態で安井・中嶋（2003）で記載された．その後，高橋氏によりクリーニングされ，上顎骨片が付着したままの状態にされている．高橋・谷下ワニ研究会（2018）は本標本の咬耗状態から「年齢的には 55 歳程度の個体であると推定される」とした．なお，高橋・谷下ワニ研究会（2018）では「右上顎骨部」としたが，著者は，高橋氏より私信で「左上顎骨部」であるとの連絡を受けた．

すべての標本のクリーニング作業を終えて，高橋・谷下ワニ研究会（2018）は「発見時には頭骨のかなりの部分が残存していたが，発掘時に破損し，下顎骨を除いた頭骨の腹側半分程度が，かろうじてまとまった形で掘り出されたものと思われる．発掘時点で掘り出した腹側部分がさらに小さなブロックに別れたのか，掘り出した後の保管中にそれが起こったのかは不明であるが，かなり細かな部品となって長く保存されていた」と考察した．

谷下ワニ研究会はクリーニング作業の成果として，2017 年７月 29 日～９月３日に浜松市博物館で開催された市民協働展「三遠南信 土の中のわくわく動物園」において，左頬骨，大後頭孔周辺の後頭骨，上顎骨片の付着した左上顎第３大臼歯を，すでに保存処理をされていた右上顎第３大臼歯と共に展示公開をした（中嶋，2018）（図 9）．

以下，浜松市博物館が本標本の臼歯と一連の頭骨片を所蔵した経緯について述べる．細江町史料調査会が発掘し，所蔵した化石は，同会の保管倉庫を解体するにあたり，加茂桂一氏宅（細江町）で一時保管された．その後，主要な化石はクリー

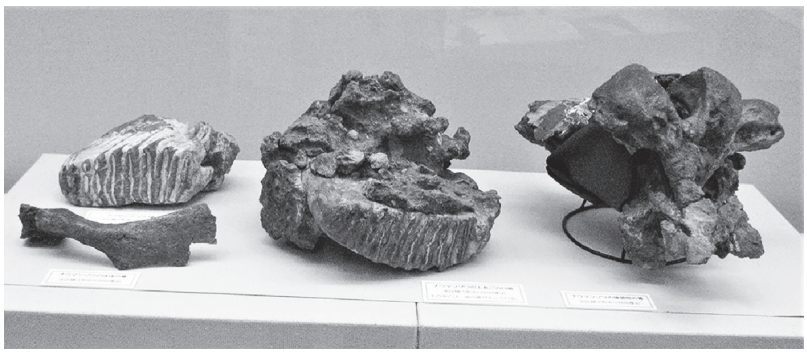

図 9. 2017 年浜松市博物館市民協働展「三遠南信　土の中のわくわく動物園」頭部化石の展示
浜松市博物館所蔵（2017 年 8 月撮影）

ニング未完のまま姫街道歴史民俗資料館が保管し，骨片約 40 点は東林寺（当時の住職が細江町史料調査会の会員）が保管した．その後，東林寺は保管していた化石を姫街道歴史民俗資料館に寄贈した．著者は 2004 年に同館で，加茂氏に東林寺からの寄贈化石を見ていただき，それらは，細江町史料調査会所蔵化石の一部であることを確認した．その後，細江町が浜松市と合併したことにより，細江町立姫街道歴史民俗資料館は浜松市姫街道と銅鐸の歴史民俗資料館となった．

2015 年に細江町史料調査会が浜松市博物館に同会所蔵化石を寄贈し，東林寺からの寄贈化石が姫街道と銅鐸の歴史民俗資料館から浜松市博物館に移されたことにより，現在は，1960 年産出化石は，すべて浜松市博物館で保管されている．

4-3. 細江町中川祝田（ほそえちょうなかがわほうだ）

標本　ナウマンゾウ？骨片 3 点
産地　浜松市北区細江町中川祝田，通称祝田坂中腹（当時　引佐郡細江町中川祝田，通称祝田坂中腹の土取場）
層準　不明
産出年　1961 年 1 月 9 日
所蔵　所在不明

本 3 標本について，高橋・谷下ワニ研究会（2018）に記述があるが，さらに詳しく述べる．本 3 標本についての記録は，化石の写真が掲載された 2 社の新聞記事のみで，それらを次に紹介する．中部日本新聞（1961）は「こんど発掘されたとこ（原文のママ）はレンガの原料にする土砂層より約五, 六㍍地下の佐浜泥層で，道路工事用に使う土砂を採取していた同町船越運材の人夫が掘りだしたもの．この骨片は長さ十五㌢，幅十㌢，厚さ五㌢のものと，それよりも一まわり小さい骨片二つ．骨のかたちや大きさ，サラのように骨がくぼんでいるところから，ナウマン象の足の関節の骨ではないかと見ている」とした．

また，静岡新聞（1961）は「今度出土したのはおとなのこぶし大の骨片三個で，これは九日引佐郡細江町中川祝田坂の土取場から船越建材 KK の人夫柘植幸雄さん（55）が作業中発見したものだが，どこの部分か分からないので近く専門家の鑑定を受ける」，「先に発見された場所より離れている」とした．「先に発見された場所」とは，1958 年と 1960 年のナウマンゾウ化石の産出場所のことで，今回はそこよりも離れた場所からの産出であった．なお，船越運財（中部日本新聞, 1961）と船越建材 KK（静岡新聞, 1961）は，同一会社であると思われるが，正式な社名は不明である．

以上から，通称祝田坂中腹の土取場から化石 3 点が発見されたこと，産出場所は，前回（1958 年と 1960 年）のレンガ用粘土採掘場とは離れていたことが確認できる．著者はこれらの新聞記事について，2004 年に祝田 進氏（細江町）に知らせていただいた．そして，祝田氏と著者は，本 3 標本の産出時の様子を知っている人を探したが，見つけることはできなかった．

本 3 標本は所在不明のため，これらはナウマンゾウの骨片の可能性があるとしか記述できない．

4-4. 細江町中川祝田（ほそえちょうなかがわほうだ）

標本　右三角骨
産地　浜松市北区細江町中川祝田，通称祝田坂中腹（当時　引佐郡細江町中川祝田，通称祝田坂中腹）
層準　浜松層細江礫部層上部礫層
産出年　1981 年 8 月 26 日
所蔵　浜松市博物館
受入番号　150-00675
受入年　1981 年 8 月 26 日
受入の経緯　加藤改造氏が本標本を発掘し，細江町立姫街道歴史民俗資料館（現在，浜松市姫街道と銅鐸の歴史民俗資料館）に寄贈した．その後，本標本は浜松市博物館に移された．

著者は 2004 年 2 月 20 日に，細江町立姫街道歴史民俗資料館の収蔵品の中に，1981 年 8 月 26 日に加藤改造氏（細江町）が寄贈し，ナウマンゾウ化石として登録された未調査の化石（本標本）があることを知った．そこで，ナウマンゾウ化石であるかを確認するために，化石の写真を滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏に見ていただいたところ，ナウマンゾウの右三角骨の可能性があるとのことであった．

本標本について，安井ほか（2007）に記載があり，標本名と層準はこれに従った．安井ほか（2007）は「意義」の中で，報告された三角骨の中では「ほぼ完全な三角骨は，本標本のみである」とし，形態的特徴を述べた．

本標本の産出状況と発掘場所について，著者は加藤氏に話を伺ったが，これについては高橋・谷下ワニ研究会（2018）に記述があり，それを要約して次に記す．「加藤氏は 1981 年 8 月 26 日，パチンコ屋の駐車場（レンガ用粘土の採掘場跡）の南の崖の人の高さくらいの場所で，友達と貝化石を採集していた．すると，足元の平らな場所で，形が変わった化石を見つけ，もしかしたら

図 10. 通称祝田坂中腹（2004 年 1 月撮影）
化石の発掘場所は写真の中央より右に見える木々の近く

大事な化石ではないかと思い，資料館へ届けた．貝化石を採集した崖も足元の地面も，青い粘土層であった，とのことである（要約）」さらに，著者は 2004 年 12 月 1 日に，加藤氏に産出地の確認に同行していただき，発掘場所を推測した（高橋・谷下ワニ研究会，2018）（図 10）．しかし，あらためて当時の地図と加藤氏の話を照合したところ，本標本の発掘場所は高橋・谷下ワニ研究会（2018，図 9b）で記した場所よりも東の位置であると思われる（図 8b）．そして，1958 年の発掘場所とは直線距離で約 70m 離れていたと思われる．

本標本は，浜松市姫街道と銅鐸の歴史民俗資料館（旧細江町立姫街道歴史民俗資料館）から浜松市博物館に移され，現在は同館で保管されている．

5. 細江町気賀伊目（ほそえちょうきがいめ）

標本　不明　＊細江町史民俗資料調査員（1983）には「マンモス骨」とある．
産出地　浜松市北区細江町気賀伊目（当時　引佐郡気賀町伊目）
層準　不明（青い粘土層）
産出年　明治時代
所蔵　所在不明

著者は 2004 年 1 月 20 日に，細江町気賀伊目の加茂桂一氏から同地区でのゾウ化石産出について知らせていただいた．それは，加茂氏が近所に住む白柳氏から昭和 50 年代に聞いたという次のような話である．「明治時代に，白柳氏の祖父（明

治 16 年頃生まれ）が伊目の長尾と呼ばれる場所の青い粘土層からゾウの化石を見つけた．すると，『お金を取ってみんなに見せたらどうか』と言う人があり，そのようなことをした．その後，東京の博物館の人が来て化石を東京へ持って行った」さらに，加茂氏によれば，伊目地区には，このゾウ化石を含む地域の歴史について書かれた資料があったが，現在は所在不明とのことである．

著者は 2004 年 2 月 18 日に，加茂氏の案内で産出地と思われる場所を見学に行き，その辺りに粘土層があることを確認した．そこは三方原台地先端部の崖であった．

本標本に関する資料は，細江町史民俗資料調査員（1983）の「伊目地区」の地図のみである．その地図には「マンモス骨出土」として産出場所に印が付けられている．「マンモス骨」はナウマンゾウ化石と思われるが，化石についての説明が書かれておらず，化石の詳細は不明である．

6-1. 佐浜町（さはまちょう）

標本	右尺骨
産出地	浜松市西区佐浜町（1884 年の発見であるならば，敷知郡佐浜村，山口玉蔵氏宅の裏の崖．1907 年では，浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山口玉蔵氏宅の裏の崖）
層準	浜松層佐浜泥部層
産出年	1907 年（または 1884 年）
所蔵	国立科学博物館
標本番号	NMNS-PV2859
受入年	1918 年 11 月（国立科学博物館の標本ラベルによる）　＊浜名郡立蚕業学校から寄贈された 5 点の標本のラベルには，受入年を大正 17 年 11 月 13 日としているものがあるが，本標本のラベルには，受入日の記録がない．
受入の経緯	浜名郡立蚕業学校（注 1）が所蔵していた本標本を，同校の吉村武三吉校長が国立科学博物館に寄贈した．＊本標本と共に，ほかにも化石が産出した．

安井ほか（2007）に記載があり，標本名と層準はこれに従った．安井ほか（2007）は「肘頭，外側鉤状突起の一部，尺骨体尾側面近位部，尺骨体遠位部が破損した標本」とした．脇水（1918）は口絵に本標本の写真を掲載し「後肢脛骨」として計測結果を記したが，この骨名は正しくない．野嶋ほか（2003）は「右尺骨上半」とした．

本標本の産出について，脇水（1918）は「明治十七年（月日不明）佐濱六十二番地農山口氏方にて小屋を建てんとして裏の崖を切り取りし際，地面に近き處より骨片數個を發堀す，その中の一脛骨（寫眞Ⅱ）は今濱名郡立蠶業學校に藏せらる」とした．ここで「一脛骨」とされた標本が本標本の右尺骨である．さらに，脇水（1918）は，本標本の産出場所「佐濱六十二番地農山口氏方」から「西南に去ること二十間」の所に切歯が産出した山下民蔵家の裏の崖（「6-2．佐浜町」を参照）があるとした．しかし，伊藤（編）（1936）によれば，山下民蔵家は「佐濱六十二番地」の北西に隣接しており，脇水（1918）の位置関係の記述に矛盾がある．この件について，著者は 2021 年 5 月 19 日に山下正司氏（山下民蔵家）に話を伺ったところ「62 番地とされた場所に昔から住んでいたのは，山口という名字の家ではなかった」とのことであった．以上から，著者は脇水（1918）の山口家の番地の記述は誤りであると考える．そして，「西南に去ること二十間」のところに山下民蔵家の裏の崖があるという山口家を地図で調査すると，山口玉蔵家（佐浜町自治会, 1924）になる．これにより，脇水（1918）が産出地としたのは，佐浜町自治会（1924）（注 2）が産出地とした「山口玉蔵所有地」であると思われる．以上から，著者は本標本の産出地を「山口玉蔵氏宅の裏の崖」とした（図 11e）．

佐浜町自治会（1924）は「第一回伊佐見村佐濱字ムラ山口玉蔵所有地ニ於テ明治四拾年大腿骨一個骨片一個を発掘ス　大正六年東京博物館エ寄贈ス」とし，これを佐浜町での化石産出の 1 回目とした．「東京博物館」は東京都にある現在の国

立科学博物館のことで，同館に寄贈された化石は蚕業学校所蔵化石であると思われる．ただし，同館の受入年は大正７年で，佐浜町自治会（1924）の大正６年に寄贈したという記述とは異なる．また，産出化石は，「大腿骨」と「骨片」とされており，標本名については不確かな点がある．さらに，産出年の明治 40 年は脇水（1918）の明治 17 年とは異なる．

脇水（1918）および佐浜町自治会（1924）が出された後，本標本については次のような報告がある．佐々木（1930a），靜岡縣立濱松第一中學校（1931），柴田（1933），安井ほか（2007）は，脇水（1918）に従って本標本の産出年を明治 17 年（1884 年）とした．一方，濱名郡自治改良會（編）（1925）は明治 40 年（1907 年）頃，山口（1991）と野嶋ほか（2003）は明治 40 年とし，佐浜町自治会（1924）に従った．なお，柴田（1933）は産出化石を「無名骨，大腿骨，顎骨の一部」としている点では，脇水（1918）とは異なる．また，佐浜町での明治時代の化石産出についての文献が２点あることを記したのは山口（1991）で，その後，浜松市立伊佐見公民館（編）（1997a）と野嶋ほか（2003）は，明治時代に化石の産出が２回あったとした．さらに，野嶋ほか（2003）は，化石が産出した２つの露頭は「同一場所の可能性もある」とした．

著者は本標本の産出年について，山口（1991）により考察する．山口（1991）は「浜松北高の所蔵する文献では明治 16 年（原文のママ，正しくは明治 17 年）になっている．現当主山口勝善氏談では，納屋を建てるとき出土したときいておるので明治 40 年ではないだろうか」とした．山口勝善氏（山口玉蔵家）が語った化石産出のきっかけが「納屋を建てるとき」は，脇水（1918）の「小屋を建てんとして」と通じる．さらに，この話が産出場所の山口玉蔵家で伝えられていることから，著者は，本標本の産出年は 1884 年よりも 1907 年の可能性が高いと考える．これにより，本標本の産出年を「1907 年（または 1884 年）」とした．

本標本の産出地は，1884 年の発見であるならば敷知郡佐浜村である．一方，1907 年では浜名郡伊佐見村佐浜ムラ（佐浜町自治会，1924）となる（注 3）．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（注 4）．

脇水（1918）によれば，脇水氏は 1918 年１月５日に，浜名郡立蚕業学校の吉村校長ほかに案内されて発掘現場を視察したり，同校の標本８点を調査したりした．その後，吉村校長は本標本を含む５点の標本を国立科学博物館に寄贈した（注 5）．国立科学博物館の受入年は，本標本のラベルの記録に従った．なお，このラベルに関する情報は，滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏からの私信による．

本標本の産出地を学区とする浜松市立伊佐見小学校では，2000 年３月２日～７日に特別企画展「わ

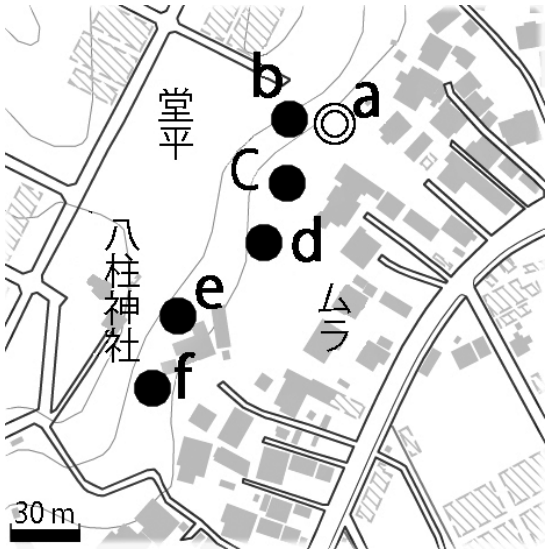

図 11.　佐浜町（ムラ～堂平）の産出地推定図
ホロタイプの産出地（◎），それ以外の産出地（●）
a. 山下高三郎氏宅の裏の崖
b. 通称堂平山 の崖
c. 1916 年６月の産出地（脇水，1918）
d. 山口惣一郎氏宅の裏の崖
e. 山口玉蔵氏宅の裏の崖
f. 山下民蔵氏宅の裏の崖
a ～ d は浜名湖岸埋立工事のための土取場．
国土地理院「電子国土 Web」を加工して使用

たしたちのナウマン館」を開催した．浜名郡立蚕業学校から国立科学博物館に寄贈された本標本を含む 4 点の標本は，ホロタイプのレプリカほかと共に伊佐見小学校で一般に展示公開された（「6-2. 佐浜町」の注 1 を参照）．

（注 1）浜名郡蚕業学校は，名称が次のように変遷した．浜名郡蚕業学校（開校），浜名郡立蚕業学校（佐浜町産出 8 標本を所蔵．その後，国立科学博物館へ 5 標本を寄贈し，同校で 3 標本所蔵），静岡県立蚕業学校（創立 20 周年記念式典で標本展示．昭和天皇巡幸の折，2 標本を天覧品として出品），静岡県立浜松農蚕学校，静岡県立浜松農業高等学校，静岡県立浜松農工高等学校（創立 60 周年誌出版），静岡県立農業経営高等学校（浜松市博物館が 3 標本を借用展示．創立 80 周年誌出版．創立 100 周年誌出版），静岡県立浜松大平台高等学校（静岡県立農業経営高等学校と静岡県立浜松城南高等学校とが再編．浜松市博物館に 3 標本を寄贈）．
（注 2）著者の調査では，佐浜町自治会（1924）は所在不明で，その中の「マンモース遺骨発掘」のコピーのみ確認できた．これには浜名郡伊佐見村佐浜ムラと佐浜アタミでのナウマンゾウ化石の産出（明治 40 年，大正 6 年，大正 10 年，大正 11 年）について，手書きによる記述がある．そして，これとほぼ同じ内容の記述が，濱名郡自治改良會（編）（1925）の「マンモース遺骨發掘」にあるが，大正 10 年の記述は本文献の方が詳しい．

本文献について，山口（1991）は「佐浜町沿革誌，佐浜町」，「沿革誌は毎年度，時の町内自治会長が記録している．大正末期にはじまり」とある．野嶋ほか（2003）は「佐浜町自治会（1924）マンモース遺骨発掘．佐浜町自治会沿革誌，1，145-147.」としたが，著者が確認できたものには，ページが記入されていなかった．本稿での文献名は野嶋ほか（2003）に従った．
（注 3）「ムラ」は，伊藤（編）（1936）によれば伊佐見村佐浜の小字名で，佐浜の中では西に位置する区域である．なお，脇水（1918）は記載化石の発見場所を「靜岡縣敷知郡伊佐見村大字佐濱」としたが，その地名であったのは 1889 年 4 月から 1896 年 3 月の期間である．脇水（1918）に記載がある化石は，いずれもこの期間の産出ではない．
（注 4）現在，佐浜町の地図には字名の表記がない．著者は 2021 年に，地域の方々に「ムラ」という呼び方について尋ねたところ，これは通称としても使われていないそうである．さらに，「佐浜町佐浜（野嶋ほか，2003; 安井ほか，2007）」という呼び方はしないとのことであった．これにより，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした．
（注 5）「国立科学博物館」は現在の名称である．吉村（1958）には「埋蔵物法に依り東京の博物館に提出させられ，今は上野の科学博物館地質科室に陳列されている」とある．

6-2. 佐浜町（さはまちょう）

標本	切歯
産出地	浜松市西区佐浜町 （当時 浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山下民蔵氏宅の裏の崖）
層準	浜松層佐浜泥部層
産出年	1913 年 7 月 30 日（または 1917 年 7 月 30 日）
所蔵	国立科学博物館
標本番号	NMNS-PV2857
受入年	1918 年 11 月？ ＊本標本には，受入年が分かるラベルが付いていない．そのほかの浜名郡立蚕業学校からの寄贈標本 4 点にはラベルが付いており，受入年を「大正 7 年 11 月」または「大正 7 年 11 月 13 日」としている．
受入の経緯	浜名郡立蚕業学校（「6-1. 佐浜町」の注 1 を参照）の吉村武三吉氏が本標本を発見，発掘して同校が所蔵した．それを吉村氏が国立科学博物館に寄贈した．＊吉村氏は，1915 年に同校の校長になった．

安井ほか（2007）に記載があり，標本名と層準はこれに従った．安井ほか（2007）は「コンクリート様のものに半分埋められ保存されている」とした．脇水（1918）は口絵に本標本の写真を掲載し「象牙」として計測結果を記した．野嶋ほか（2003）は「門歯」とした．

本標本の産出地について，脇水（1918）は「山下民藏方の裏の崖」とし「山口氏方を西南に去ること二十間にして臺地の地表より三間半を下りたる崖の一部に牙の一部分らしきものを露出し居るを見出して掘り出したるものなり」とした．なお，「山口氏方」は山口玉蔵家のことである（「6-1．佐浜町」を参照）．さらに，脇水（1918）は「第二圖　佐濱六十一番地山下民藏氏宅地象牙發掘の崖の自然斷面」の柱状図に本標本の産出地点を記した．一方，佐浜町自治会（1924）（「6-1．佐浜町」の注 2 を参照）と濱名郡自治改良會（編）（1925）は産出地を「佐濱字ムラ山下民蔵所有地」とした（「6-1．佐浜町」の注 3 を参照）．以上から，著者は当時の産出地を「浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山下民蔵氏宅の裏の崖」とし，後述の山下氏の話から産出場所を推定した (図 11 ｆ) ．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）．

著者は，2021 年 5 月より山下正司氏（山下民蔵家）に何回か話を伺っており，2022 年 3 月には発掘地とされた崖の写真を見ていただき，崖についての話を伺った．山下氏の話は次のようであった．「化石の発掘場所の崖は，写真の中心から少し左の辺りと聞いたと記憶している（図 12）．当時の崖は，現在のコンクリートの防護壁から崖の方へ 2 ～ 3m 離れた位置から急勾配で上の畑まで繋がっていた．今は孟宗竹に覆われているが，私の幼いころはススキを主とした雑草に覆われ，日陰勝ちの部分はシダ類も多くあり，湧水も崖から滴り落ちていた．産出場所と聞いていた所は，ほぼ地面に繋がっていて，そこから 90 度に切り立っていた．そして，湧水が崖一面を潤していて，赤黒い地肌にコケもあった。崖のいちばん下の所には，溝（どぶ）が掘ってあり，雨水，家庭用排水だけでなく，湧水の受けにもなっていた．時折の溝さらいで，溝の底は青土であったことを記憶している」以上の山下氏の話から，昭和 30 年代の崖の様子が確認できた．なお，山下家は転居しており，当時の家があった場所は空き地となっている．著者が現在の山下家（佐浜町）を訪問する際には，松浦武雄氏（伊左地町）と山口 勉氏（佐浜町）にご協力いただいた．

図 12．山下民蔵家跡と裏の崖（2022 年 3 月撮影）
化石の産出場所は写真の中心から少し左の辺り

以下に，本標本の産出年に関する記述について示す．脇水（1918）は，産出年を大正 6 年（1917 年）7 月 30 日とした．脇水（1918）が出された後，佐々木（1930a），靜岡縣立濱松第一中學校（1931），柴田（1933），野嶋ほか（2003）は，脇水（1918）に従って，本標本の産出年を 1917 年 7 月 30 日とした．安井ほか（2007）は 1917 年とした．一方，佐浜町自治会（1924）と濱名郡自治改良會（編）（1925）は，1917 年秋とした．山口（1991）は，佐浜町自治会（1924）に従ったうえで，古老の話として，「山下民蔵氏方は母屋建立のとき」とした．著者は，この件についても山下正司氏に話を伺ったが，「産出年と母屋建立年は分からない」とのことであった．

これまで示した文献は，いずれも本標本の産出年を 1917 年としている．一方，吉村（1958）は，産出年を大正 2 年（1913 年）7 月 30 日とした．吉村（1958）には「私は明治四十四年十月より大正九年五月まで前後十年間勤務した」とあり，大正時代になって浜名郡長が代わったことによる廃校の危機から，学校存続と県立への移管（大正 8 年）に向けての取組みの詳しい記述がある．この中に，本標本の発見，発掘と寄贈についての記述が含まれており，それを以下に記す．「私は浜

蚕に就任の年の秋生徒の野外演習を神田原で行われた際に，三方原の一般的地質地形を知った当時，私は卒業生の将来の為には殊に二男以下の弟には新らしい（原文のママ）土地で開墾に依って養蚕業を自ら営み一家を創立出来る様にする必要を痛感して居ったので，三方原に大いに嘱望した．早速休日には此の方面を視察し大正二年七月二十七日に伊佐見村で象牙の化石を見付けて七月三十日明治天皇御命日に掘出し学校に持帰り，生徒に見せたりして居る内に新聞記者の耳に入り大きく報道され，後には埋蔵物法に依り東京の博物館に提出させられ，今は上野の科学博物館地質科室に陳列されている．学校には骨格の化石の一部分と象牙化石の写真とが残して有る（吉村，1958)」これによれば，吉村氏は同校に赴任した 1911 年秋より，卒業生（二男以下）が養蚕業を営むための土地を探していた．それで，野外演習をした神田原地区の西側にあたる伊佐見村へ出向いたときに，同村の佐浜で本標本を見つけた．それが，1913 年 7 月 27 日で，明治天皇の命日の 7 月 30 日に発掘し，同校へ持ち帰った．さらに，吉村（1958）は「象牙化石を見付けたのが大正二年の夏で其後二年三年と年の経過する間には或は無駄が（原文のママ）駄目か又有望かなと思ったりした」と，学校存続が危ぶまれた記述の中でも，本標本の産出年を記した．以上の吉村氏の記述により，著者は，本標本の産出年は 1913 年 7 月 30 日の可能性があると考える．

また，吉村（1958）によれば，蚕業学校では 1917 年 10 月に創立 20 周年記念式が行われた．この式典の品評会の写真が，静岡県立農業経営高等学校（編）（1977）と山本（編）（1997）に掲載されており，本標本ほかの標本が記念式典の展示品とされたことが確認できる．著者は，この展示により本標本の存在が広く知られるようになったと推測する．以上から，著者は本標本の産出年は 1917 年よりも 1913 年の可能性が高いと考え，産出年を「1913 年（または 1917 年)」とした．

脇水（1918）によれば，脇水氏は 1918 年 1 月 5 日に，浜名郡立蚕業学校の吉村校長ほかに案内されて発掘現場を視察したり，同校の標本 8 点を調査したりした．その後，吉村校長は本標本を含む 5 点の標本を国立科学博物館に寄贈した．これについて，前述の吉村（1958）には「埋蔵物法に依り東京の博物館に提出させられ」と記されている．国立科学博物館に寄贈された標本の中で本標本のみ，同館の受入年が分かるラベルが付いておらず，そのほかの標本のラベルでは，受入年が 1918 年 11 月 13 日と 1918 年 11 月のものがある．これにより，著者は本標本の受入年を「1918 年 11 月？」とした．なお，このラベルに関する情報は，滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏からの私信による．

吉村（1958）に「学校には骨格の化石の一部分と象牙化石の写真とが残して有る」とあるため，著者は 2021 年に，静岡県立浜松大平台高等学校（「6-1．佐浜町」の注 1 を参照）に「象牙化石の写真」の存在を尋ねたが，所有していないとのことであった．

本標本の産出地を学区とする浜松市立伊佐見小学校では，2000 年 3 月 2 日～ 7 日に特別企画展「わたしたちのナウマン館」を開催した．当時の小畠逞壯校長は，本物の化石を見たいという児童の願いを実現するために国立科学博物館との交渉にあたった．その結果，浜名郡立蚕業学校から国立科学博物館に寄贈された本標本を含む 4 点の標本は，ホロタイプのレプリカほかと共に伊佐見小学校で，児童だけでなく地域の人達にも展示公開された（注 1)．その展示品の中では本標本がいちばんの注目を集め，特別企画展を伝える新聞記事の中でも「ナウマン象の化石 83 年ぶり〝里帰り〟（静岡新聞，2000a)」，「お帰りなさいナウマン象 83 年ぶり〝帰郷〟（静岡新聞，2000b)」，「ナウマン象 83 年ぶり〝帰郷〟（中日新聞，2000a)」という見出しで，1917 年産出と考えられていた本標本を展示の主要化石として扱った．また，静岡新聞（2000a）と中日新聞（2000a，2000c）は本標本の写真を掲載した．なお，特別企画展「わたしたちのナウマン館」についての調査では，小畠逞壯氏（伊佐見小学校元校長）にご協力いただいた．

この企画展後，同校では「わたしたちのナウマ

ン館」開催記念として，本標本の写真パネルを作成した．その写真パネルは同校の廊下に掲示されており，解説には「“古代からの使者”『ナウマンゾウの牙（きば)』大正６年（1917 年）発掘《国立科学博物館：標本番号 2857》2000 年３月２日～７日『わたしたちのナウマン館』開催記念」とある．

また，伊佐見小学校のホームページによれば，2001 年４月に本標本のレプリカの作成とナウマン記念碑の除幕式が行われた．そのレプリカは，本標本同様に埋められた状態になっており，空き教室を利用して作られた「わたしたちのナウマン館」で保管，展示されていたが，現在は「ふるさと資料室 - 清水みのるの部屋 -」で保管されている（注 2）（図 13）．著者が所属する谷下ワニ研究会は，2017 年７月 29 日～９月３日に浜松市博物館で開催された，市民協働展「三遠南信　土の中のわくわく動物園」でナウマンゾウ化石の展示を行い，レプリカを伊佐見小学校から借用して展示公開した．

ナウマン記念碑は，伊佐見小学校の正門近くにある（図 14）. この碑の裏に書かれた文章には「八十三年ぶりにナウマンゾウの化石が，東京国立科学博物館より，ふる里に帰ってきた」という一文があり，これは 1917 年産出と考えられていた本標本のことである．

以下は，本標本とは異なる化石の報告となるが，著者は 2021 年５月 19 日に，山下正司氏から，山下家では化石を１点保管していたことを知らせていただいた．その化石は「丸みをおびていて最長で 25㎝くらい，化石には日付が書かれていたように思う」とのことであった．山下氏は，伊佐見小学校の中学年の頃に夏休みの自由研究として，それを小学校へ持って行ったということである．ただし，その後化石を処分したそうで，それがナウマンゾウの化石であったかは不明である．

図 13．ふるさと資料室－清水みのるの部屋－
（2020 年 12 月撮影）

図 14．ナウマン記念碑（2022 年３月撮影）
この碑の裏側に書かれた文章の最後には「平成 13 年３月 31 日 浜松市立伊佐見小学校 平成 11，12 年度 PTA」とある

（注 1）浜松市立伊佐見小学校は，伊左地町，佐浜町，大人見町，古人見町を学区としており，学区内にはホロタイプの産出地をはじめとしてナウマンゾウ化石の産出地が何ヵ所かある．浜松市立伊佐見小学校（2000）によれば，2000 年３月２日から７日にかけての同校での特別企画展「わたしたちのナウマン館」は，ナウマンゾウについて学んだ５年生の「本物の化石を見たい」という願いが実現したものである．国立科学博物館から同校に貸し出されたのは，佐浜町産出化石（切歯，尺骨２点，大腿骨下端部）とレプリカ（ホロタイプ，パラタイプの上顎臼歯）であり，同校の会議室で一般公開された．そして，展示最終日の３月７日には，国立科学博物館地学研究部冨田幸光研究室長（当時）による特別講演会が開かれた（浜松市立伊佐見小学校，2000）．この企画展を伝える記事が，静岡新聞（2000a，2000b，2000c）と中日新聞（2000a, 2000b, 2000c, 2000d）にある．中日新聞（2000d）によれば，同校の展示会には県内外から約 3700 人が見物に訪れた．

（注 2）特別企画展「わたしたちのナウマン館」の終了後も，伊佐見小学校の空き教室を利用して作られた「わたしたちのナウマン館」は，児童がナウマンゾウについて学び，発表する場となった．静岡新聞（2002a）によれば，ナウマン象学習は「浜名湖学習」の一環として 5 年生が総合的な学習の中で取り組み，静岡大学による再発掘調査（2002 年 12 月 22 日～ 26 日）では，児童 39 人，保護者 25 人が参加を希望した．現在，「わたしたちのナウマン館」は学校の事情により無くなっており，切歯のレプリカや古橋みえ子氏寄贈化石（「6-11．佐浜町」を参照）などのナウマンゾウ関連の資料は，同校の「ふるさと資料室 - 清水みのるの部屋 -」で保管されている．

6-3．佐浜町（さはまちょう）

標本	右大腿骨の遠位部
産出地	浜松市西区佐浜町 （当時 浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，浜名湖岸埋立工事のための土取場）
層準	浜松層佐浜泥部層
産出年	1916 年 6 月中旬
所蔵	国立科学博物館
標本番号	NMNS-PV2861
受入年	1918 年 11 月 13 日（国立科学博物館の標本ラベルによる）
受入の経緯	浜名郡立蚕業学校（「6-1．佐浜町」の注 1 を参照）が所蔵していた本標本を，同校の吉村武三吉校長が国立科学博物館に寄贈した．

安井ほか（2007）に記載があり，層準はこれに従った．安井ほか（2007）は「右大腿骨」，「頭側が欠損した内側顆と大腿骨体遠位の一部が保存された標本」とした．これにより，著者は標本名を「右大腿骨の遠位部」とした．脇水（1918）は口絵に本標本の写真を掲載し「大腿骨上端の關節部」として計測結果を記した．しかし，本標本は大腿骨の「上端」ではなく下端である．野嶋ほか（2003）は「右大腿骨下端部（内側の関節部）」とした．なお，本標本には「六月中旬」と書かれている．

脇水（1918）が本標本の産出地とした場所は，伊藤（編）（1936）によれば浜名郡伊佐見村佐浜ムラの区域内になる（「6-1．佐浜町」の注 3 を参照）．これにより，著者は当時の産出地を「伊佐見村佐浜ムラ」とした．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）．

本標本の産出について，脇水（1918）は「大正五年六月中旬濱名湖埋立工事の土採場の崖より骨片十數個を發堀す，前記の場所を東に隔ること四十間許なり」とした（図 11c）．この中で「前記の場所」とされたのは，山口玉蔵氏宅の裏の崖である（「6-1．佐浜町」を参照）．脇水（1918）に書かれた産出月が本標本に書かれた「六月中旬」と同じであることから，本標本は「骨片十數個」のうちの 1 点であると思われる．これにより，著者は本標本の産出年を「1916 年 6 月中旬」とした．産出年について，安井ほか（2007）は「1916 年」とした．野嶋ほか（2003）は「1916 年 6 月 30 日」としたが，「30 日」とした根拠は不明である．なお，佐浜町自治会（1924）（「6-1．佐浜町」の注 2 を参照）と濱名郡自治改良會（編）（1925）には，1916 年に化石が産出したという記述はない．

脇水（1918）は，目下，佐浜の 3 ヵ所に浜名湖岸埋立のための土採場があるとし「大正五年六月に發掘せられたる象化石は其の最も西に位する第一の土採場（假稱）に於てなされたるなり」とした．そして，「第一圖 佐濱第一土採場斷面」に化石の産出点を記した．本標本が産出した 1916 年は，内山又十氏の新田開発事業が佐浜で始まった年である（注 1）．これにより，脇水氏が視察した土採場は，内山氏の浜名湖岸埋立工事のための土取場であると思われる．なお，脇水（1918）の「第一圖」は，佐々木（1931）（注 2），靜岡縣立濱松第一中學校（1931），柴田（1933），野嶋ほか（2003）で紹介された（注 3）．

脇水（1918）によれば，脇水氏は 1918 年 1 月 5 日に，浜名郡立蚕業学校の吉村校長ほかに案内されて発掘現場を視察したり，同校の標本 8 点を調査したりした．その後，吉村校長は本標本を

含む 5 点の標本を国立科学博物館に寄贈した（「6-1．佐浜町」の注 5 を参照）．国立科学博物館の受入年は，本標本のラベルの記録に従った．なお，このラベルに関する情報は，滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏からの私信による．

本標本の産出地を学区とする浜松市立伊佐見小学校では，2000 年 3 月 2 日～7 日に特別企画展「わたしたちのナウマン館」を開催した．浜名郡立蚕業学校から国立科学博物館に寄贈された本標本を含む 4 点の標本は，ホロタイプのレプリカほかと共に伊佐見小学校で一般に展示公開された（「6-2．佐浜町」の注 1 を参照）．

（注 1）内山又十氏（磐田郡二俣町．現在は，浜松市天竜区二俣町）は林業で財を成した後，佐浜での新田開発事業に着手した．この事業の始まりについて，浜松市立伊佐見公民館（編）（1997c）は「倉田作吉から湖岸埋め立ての権利を二万円で譲り受け」，「大正五年（1916）大事業の第一歩を踏み出した」とした．内山氏の浜名湖岸埋立のための土取場は，埋立地近くの三方原台地先端部の浜名湖岸に面した場所であった．土取場については，浜松市立伊佐見公民館（編）（1997c）の「こぼれ話」の中に「西丁場」「東丁場」「アタミ丁場」とあり，3 ヵ所あったことが確認できる．ただし，3 カ所の丁場と，土取作業が始まった頃に脇水（1918）で 3 ヵ所の土取場とされた場所が同じであるかは不明である．

できあがった新田について，浜松市立伊佐見公民館（編）（1997c）には「内山又十・竹蔵親子二代にわたり，莫大な資金と苦難を積み重ね，しかも三十有余年の歳月を費し完成させた内山新田」とある．また，この新田の命名については「昭和八年（一九三三）八月，時の県知事長谷川久一は，内山又十の偉業を（私財を投げ出しての新田造成）不朽にたたえようと新開地を内山新田と命名した」とある．内山家と佐浜町の関係については「6-10．佐浜町」を参照されたい．

佐浜会館では，大人見の湖岸埋立地から佐浜を写した写真，1916 年 2 月撮影（図 15）と 1957 年 2 月撮影（図 16）を額に入れて所蔵している．これらの写真により，新田開発で湖岸が埋立てられた様子が分かる．なお，著者がこれらの写真を撮影する際には，山口 潔氏（佐浜町）にご協力いただいた．

（注 2）著者が佐々木（1931）とした文献を，野嶋ほか（2003）と安井ほか（2007）では，小栗（1930）としている．小栗源市氏は，1931 年に出版された「天覧を賜りたる浜名湖を中心としての博物學的研究」の編集をしており，そこに掲載された「濱名湖畔産の化石象について」の担当者は，同文献の「研究目録」により佐々木清治氏である．また，佐々木（1930a）と佐々木（1930b）にも，浜名湖畔のゾウ化石についての記述がある．

図 15.「大正五年二月一日撮影，濱名郡伊佐見村地先湖面埋立全景」佐浜会館所蔵写真（2022 年 6 月撮影）
湖面に佐浜の景色が写っている

図 16.「昭和三十二年二月一日撮影，浜名郡湖東村佐浜全景」佐浜会館所蔵写真（2022 年 6 月撮影）
湖面を埋め立てて内山新田が完成している

（注 3）脇水（1918）後，「第一圖　佐濱第一土採場斷面」は，佐々木（1931）と柴田（1933）で佐浜の地層として紹介され，静岡縣立濱松第一中學校（1931）で佐浜と古人見の地層として紹介された．野嶋ほか（2003）は，1916 年 6 月 30 日，1921 年頃，1934 年 2 月 23 日に産出した標本の露頭として「第一圖（脇水，1918）」を示したが，1921 年頃（「6-17．佐浜町」を参照）と 1934 年（「6-16．佐浜町」を参照）に産出した標本の露頭であるかは不明である．

6-4．佐浜町（さはまちょう）

標本	左尺骨
産出地	浜松市西区佐浜町（1884 年の発見であるならば敷知郡佐浜村，山口玉蔵氏宅の裏の崖．1907 年では浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山口玉蔵氏宅の裏の崖．1916 年では浜名郡伊佐見村佐浜ムラ）
層準	浜松層佐浜泥部層
産出年	1907 年（または 1884 年）もしくは 1916 年 6 月中旬のいずれか
所蔵	国立科学博物館
標本番号	NMNS-PV2858
受入年	1918 年 11 月 13 日（国立科学博物館の標本ラベルによる）
受入の経緯	浜名郡立蚕業学校（「6-1．佐浜町」の注 1 を参照）が所蔵していた本標本を，同校の吉村武三吉校長が国立科学博物館に寄贈した．

安井ほか（2007）に記載があり，標本名と層準はこれに従った．安井ほか（2007）は「肘頭，尺骨体尾側面近位部，尺骨体遠位部が破損した標本」とした．脇水（1918）は口絵に本標本の写真を掲載し「前肢脛骨」として計測結果を記した．また，野嶋ほか（2003）は「右尺骨上半部」とした．しかし，脇水（1918）と野嶋ほか（2003）の骨名は正しくない．

脇水（1918）と佐浜町自治会（1924）（「6-1．佐浜町」の注 2 を参照）の産出状況の記述からは，本標本にあたる化石の産出場所と産出年が確定しない．そのため，著者は両文献から本標本を推測し，1907 年（または 1884 年）に山口玉蔵氏宅裏の崖からの産出，もしくは 1916 年 6 月中旬に佐浜ムラの区域内での産出のいずれかであると考えた（注 1）（図 11e，c）．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）．なお，産出年について，野嶋ほか（2003）は「1884 年」，安井ほか（2007）は「1884 年または 1916 年」とした．

脇水（1918）によれば，脇水氏は 1918 年 1 月 5 日に，浜名郡立蚕業学校の吉村校長ほかに案内されて発掘現場を視察したり，同校の標本 8 点を調査したりした．その後，吉村校長は本標本を含む 5 点の標本を国立科学博物館に寄贈した（「6-1．佐浜町」の注 5 を参照）．国立科学博物館の受入年は，本標本のラベルの記録に従った．なお，このラベルに関する情報は，滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏からの私信による．

本標本の産出地を学区とする浜松市立伊佐見小学校では，2000 年 3 月 2 日～7 日に特別企画展「わたしたちのナウマン館」を開催した．浜名郡立蚕業学校から国立科学博物館に寄贈された本標本を含む 4 点の標本は，ホロタイプのレプリカほかと共に伊佐見小学校で一般に展示公開された（「6-2．佐浜町」の注 1 を参照）．

（注 1）本標本は，次の 2 点の化石のいずれかであると思われる．1 点は，1907 年（または 1884 年）に山口玉蔵氏宅の裏の崖から右尺骨と同時に産出した化石である（「6-1．佐浜町」を参照）．もう 1 点は，脇水（1918）で 1916 年 6 月中旬産出とされた「骨片十數個」の中に含まれ，右大腿骨の遠位部と同時に産出した化石である（「6-3．佐浜町」を参照）．以上から，著者は本標本の産出年を「1907 年（または 1884 年）もしくは 1916 年 6 月中旬のいずれか」とした．

本標本の産出地の地名は，1884 年の発見であるならば敷知郡佐浜村である．一方，1907 年と 1916 年では，伊藤（編）（1936）によれば浜名郡伊佐見村佐浜ムラの区域内である（「6-1．佐浜

町」の注 3 を参照）.

6-5. 佐浜町（さはまちょう）

標本	左尺骨の遠位部
産出地	浜松市西区佐浜町 （1884 年の発見であるならば敷知郡佐浜村，山口玉蔵氏宅の裏の崖．1907 年では浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山口玉蔵氏宅の裏の崖．1916 年では浜名郡伊佐見村佐浜ムラ）
層準	浜松層佐浜泥部層
産出年	1907 年（または 1884 年）もしくは 1916 年 6 月中旬のいずれか
所蔵	国立科学博物館
標本番号	NMNS-PV2860
受入年	1918 年 11 月 13 日（国立科学博物館の標本ラベルによる）
受入の経緯	浜名郡立蚕業学校（「6-1．佐浜町」の注 1 を参照）が所蔵していた本標本を，同校の吉村武三吉校長が国立科学博物館に寄贈した．

安井ほか（2007）に記載があり，層準はこれに従った．安井ほか（2007）は「左尺骨」，「遠位関節面を含む左尺骨の遠位部のみの標本」とした．これにより，著者は標本名を「左尺骨の遠位部」とした．脇水（1918）は口絵に本標本の写真を掲載し「脛骨下端？」として計測結果を記した．また，野嶋ほか（2003）は「大腿骨の一部」とした．しかし，脇水（1918）と野嶋ほか（2003）の骨名は正しくない．

脇水（1918）と佐浜町自治会（1924）（「6-1．佐浜町」の注 2 を参照）の産出状況の記述からは，本標本にあたる化石の産出場所と産出年が確定しない．そのため，著者は両文献から本標本を推測し，1907 年（または 1884 年）に山口玉蔵氏宅の裏の崖からの産出，もしくは 1916 年 6 月中旬に佐浜ムラの区域内での産出のいずれかであると考えた（「6-4．佐浜町」の注 1 を参照）（図 11e, c）．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）．なお，産出年について，安井ほか（2007）は「1884 年または 1916 年」とした．野嶋ほか（2003）は「1916 年 6 月 30 日」としたが，「30 日」とした根拠は不明である．

脇水（1918）によれば，脇水氏は 1918 年 1 月 5 日に，浜名郡立蚕業学校の吉村校長ほかに案内されて発掘現場を視察したり，同校の標本 8 点を調査したりした．その後，吉村校長は本標本を含む 5 点の標本を国立科学博物館に寄贈した（「6-1．佐浜町」の注 5 を参照）．国立科学博物館の受入年は，本標本のラベルの記録に従った．なお，このラベルに関する情報は，滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏からの私信による．

本標本の産出地を学区とする浜松市立伊佐見小学校では，2000 年 3 月 2 日～ 7 日に特別企画展「わたしたちのナウマン館」を開催した（「6-2．佐浜町」の注 1 を参照）．浜名郡立蚕業学校から国立科学博物館に寄贈された 5 点の標本のうち 4 点は，ホロタイプのレプリカほかと共に伊佐見小学校で一般に展示公開されたが，本標本のみ展示公開されなかった．

6-6. 佐浜町（さはまちょう）

標本	左寛骨（寛骨臼のみ）
産出地	浜松市西区佐浜町 （1884 年の発見であるならば敷知郡佐浜村，山口玉蔵氏宅の裏の崖．1907 年では浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山口玉蔵氏宅の裏の崖．1916 年では浜名郡伊佐見村佐浜ムラ）
層準	浜松層佐浜泥部層
産出年	1907 年（または 1884 年）もしくは 1916 年 6 月中旬のいずれか
所蔵	浜松市博物館
受入年	2007 年 7 月 4 日
受入番号	2007-101-2
受入の経緯	浜松市博物館が 1979 年に静岡県立農業経営高等学校より本標本を含む 3 点の標本を借用し，同館で展示・保管した．その後，静岡県立農業経営高等学校は，静岡県立浜松城南高

等学校と再編され静岡県立浜松大平台高等学校となり，同校が本標本を浜松市博物館に寄贈した．

安井ほか（2007）に記載があり，層準はこれに従った．安井ほか（2007）は「寛骨片」,「寛骨臼窩より頭側が残存した左寛骨臼のみの標本」とした．これにより,著者は標本名を「左寛骨（寛骨臼のみ)」とした．脇水（1918）は口絵に本標本の写真を掲載し「大腿骨の一部」として計測結果を記したが，この骨名は正しくない．野嶋ほか（2003）と安井ほか（2007）は，脇水（1918）で「膝關節」とされた標本が 2 点あり，本標本もその 1 点であるとしたが，膝関節とされた標本は「左大腿骨の遠位部」のみである（「6-8．佐浜町」を参照）．

脇水（1918）と佐浜町自治会（1924）（「6-1．佐浜町」の注 2 を参照）の産出状況の記述からは，本標本にあたる化石の産出場所と産出年が確定しない．そのため，著者は両文献から本標本を推測し，1907 年（または 1884 年）に山口玉蔵氏宅の裏の崖からの産出，もしくは 1916 年 6 月中旬に佐浜ムラの区域内での産出のいずれかであると考えた（「6-4．佐浜町」の注 1 を参照）（図 11e, c）．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）．なお，産出年について，安井ほか（2007）には記述がない．野嶋ほか（2003）は「1916 年 6 月 30 日」としたが,「30 日」とした根拠は不明である．

脇水（1918）によれば，脇水氏は 1918 年 1 月 5 日に，浜名郡立蚕業学校の吉村校長ほかに案内されて発掘現場を視察したり，同校の標本 8 点を調査したりした．その後，同校所蔵標本のうち 5 点は国立科学博物館に寄贈され，本標本を含む 3 点が同校に残された．同校は校名の変遷があり（「6-1．佐浜町」の注 1 を参照），1979 年に浜松市博物館が本標本を含む 3 点を借用し，同館で展示をした時は静岡県立農業経営高等学校であった．その後，同校は 2006 年 4 月より静岡県立浜松大平台高等学校となり，浜松市博物館に本標本を含む 3 点を寄贈した（注 1）．

（注 1）野嶋ほか（2003）が出された時は，3 点の標本は静岡県立農業経営高等学校の所蔵で，浜松市博物館が同校から借用して展示していた．そのため,野嶋ほか（2003）は「浜松市博物館保管」で「静岡県立農業経営高等学校より借用」とした．その後，同校は静岡県立浜松城南高等学校と再編し，2006 年 4 月に静岡県立浜松大平台高等学校となった．そして，同校は 2007 年 7 月 4 日に，浜松市博物館に 3 点の標本を寄贈した．野嶋ほか（2003）では借用番号，安井ほか（2007）では標本番号をいずれもも「78-27」としたが，著者が 2022 年 2 月に浜松市博物館に問い合わせたところ，同館が借用していた時の番号は,「1978-2」であった．

6-7. 佐浜町（さはまちょう）

標本	右大腿骨
産出地	浜松市西区佐浜町 （1884 年の発見であるならば敷知郡佐浜村，山口玉蔵氏宅の裏の崖．1907 年では浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山口玉蔵氏宅の裏の崖．1916 年では浜名郡伊佐見村佐浜ムラ）
層準	浜松層佐浜泥部層
産出年	1907 年（または 1884 年）もしくは 1916 年 6 月中旬のいずれか
所蔵	浜松市博物館
受入年	2007 年 7 月 4 日
受入番号	2007-101-1 ＊「6-8．佐浜町」の受入番号もこれと同じである．
受入の経緯	浜松市博物館が 1979 年に静岡県立農業経営高等学校より本標本を含む 3 点の標本を借用し，同館で展示・保管した．その後，静岡県立農業経営高等学校は，静岡県立浜松城南高等学校と再編され静岡県立浜松大平台高等学校となり，同校が本標本を浜松市博物館に寄贈した．

安井ほか（2007）に記載があり，標本名と層準はこれに従った．安井ほか（2007）は「脇水

（1918）の報告時は近・遠位端を欠く骨体が残存していたが，現在は中央からやや遠位にかけての骨体外側部のみ残存する」とした．脇水（1918）は，口絵に本標本の写真を掲載し，「後肢大腿骨」として計測結果を記した．野嶋ほか（2003）は「大腿骨の一部」とした．

脇水（1918）と佐浜町自治会（1924）（「6-1．佐浜町」の注 2 を参照）の産出状況の記述からは，本標本にあたる化石の産出場所と産出年が確定しない．そのため，著者は両文献から本標本を推測し，1907 年（または 1884 年）に山口玉蔵氏宅の裏の崖からの産出，もしくは 1916 年 6 月中旬に佐浜ムラの区域内での産出のいずれかであると考えた（「6-4．佐浜町」の注 1 を参照）（図 11e，c）．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）．なお，産出年について，安井ほか（2007）は「1884 年または 1916 年」とした．野嶋ほか（2003）は「1916 年 6 月 30 日」としたが，「30 日」とした根拠は不明である．

脇水（1918）によれば，脇水氏は 1918 年 1 月 5 日に，浜名郡立蚕業学校の吉村校長ほかに案内されて発掘現場を視察したり，同校の標本 8 点を調査したりした．その後，同校所蔵標本のうち 5 点は国立科学博物館に寄贈され，本標本を含む 3 点が同校に残された．同校はその後県立に移管され，静岡県立蚕業学校となった．佐々木（1931）（「6-3．佐浜町」の注 2 を参照）によれば，同校は 1930 年 5 月 31 日の昭和天皇巡幸の際に，天覧品として本標本と左大腿骨遠位部（「6-8．佐浜町」を参照）を出品した．

静岡県立蚕業学校は校名の変遷があり（「6-1．佐浜町」の注 1 を参照），1979 年に浜松市博物館が本標本を含む 3 点を借用し，同館で展示をした時は静岡県立農業経営高等学校であった．その後，同校は 2006 年 4 月より静岡県立浜松大平台高等学校となり，浜松市博物館に本標本を含む 3 点を寄贈した（「6-6．佐浜町」の注 1 を参照）．

6-8．佐浜町（さはまちょう）

標本　　左大腿骨遠位部

産出地　　浜松市西区佐浜町 （1884 年の発見であるならば敷知郡佐浜村，山口玉蔵氏宅の裏の崖．1907 年では浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山口玉蔵氏宅の裏の崖．1916 年では浜名郡伊佐見村佐浜ムラ）

層準　　浜松層佐浜泥部層

産出年　　1907 年（または 1884 年）もしくは 1916 年 6 月中旬のいずれか

所蔵　　浜松市博物館

受入年　　2007 年 7 月 4 日

受入番号　　2007-101-1 ＊「6-7．佐浜町」の受入番号もこれと同じである．

受入の経緯　　浜松市博物館が 1979 年に静岡県立農業経営高等学校より本標本を含む 3 点の標本を借用し，同館で展示・保管した．その後，静岡県立農業経営高等学校は，静岡県立浜松城南高等学校と再編され静岡県立浜松大平台高等学校となり，同校が本標本を浜松市博物館に寄贈した．

安井ほか（2007）に記載があり，層準はこれに従った．安井ほか（2007）は「左大腿骨」，「ほぼ完全な内側顆と大腿骨体遠位の一部が保存された標本」とした．これにより，著者は標本名を「左大腿骨遠位部」とした．脇水（1918）は口絵に本標本の写真を掲載し「膝關節」として計測結果を記した．佐々木（1931）（「6-3．佐浜町」の注 2 を参照）もそれにならって「膝関節」としたが，この骨名は正しくない．野嶋ほか（2003）と安井ほか（2007）は，脇水（1918）で「膝關節」とされた標本が 2 点あるとしたが，それは本標本のみである．

脇水（1918）と佐浜町自治会（1924）（「6-1．佐浜町」の注 2 を参照）の産出状況の記述からは，本標本にあたる化石の産出場所と産出年が確定しない．そのため，著者は両文献から本標本を推測し，1907 年（または 1884 年）に山口玉蔵氏宅の裏の崖からの産出，もしくは 1916 年 6 月中旬に佐浜ムラの区域内での産出のいずれかであると

考えた（「6-4．佐浜町」の注 1 を参照）（図 11e, c）．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）．なお，産出年について，安井ほか（2007）は「1884 年または 1916 年」とした．野嶋ほか（2003）は「1916 年 6 月 30 日」としたが，「30 日」とした根拠は不明である．

脇水（1918）によれば，脇水氏は 1918 年 1 月 5 日に，浜名郡立蚕業学校の吉村校長ほかに案内されて発掘現場を視察したり，同校の標本 8 点を調査したりした．その後，同校所蔵標本のうち 5 点は国立科学博物館に寄贈され，本標本を含む 3 点が同校に残された．同校は，その後県立に移管され，静岡県立蚕業学校となった．佐々木（1931）によれば，同校は 1930 年 5 月 31 日の昭和天皇巡幸の際に，天覧品として本標本と右大腿骨（「6-7．佐浜町」を参照）を出品した．

静岡県立蚕業学校は校名の変遷があり（「6-1．佐浜町」の注 1 を参照），1979 年に浜松市博物館が本標本を含む 3 点の標本を借用し，同館で展示をした時は静岡県立農業経営高等学校であった．その後，同校は 2006 年 4 月より静岡県立浜松大平台高等学校となり，浜松市博物館に本標本を含む 3 点の標本を寄贈した（「6-6．佐浜町」の注 1 を参照）．

6-9．佐浜町（さはまちょう）

標本　①左右の第 3 大臼歯が植立する下顎骨（ホロタイプ）
②右切歯（パラタイプ）
③左上顎第 3 大臼歯（パラタイプ）
④右上顎第 3 大臼歯（パラタイプ）
⑤多数の骨片

産出地　浜松市西区佐浜町　（当時　浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山下高三郎氏宅の裏の浜名湖岸埋立工事のための土取場）

層準　浜松層佐浜泥部層

産出年　1921 年 6 月 10 日
＊佐々木（1930a，1931）（「6-3．佐浜町」の注 2 を参照）は，1921 年 6 月 13 日とした．

所蔵　京都大学理学部地質学鉱物学教室

標本番号　① KUJC95024　②不明
③ KUJC95023b　④ KUJC95023a
⑤不明

受入年　1922 年？　＊京都大学の標本ラベルの採取年月日欄には，1922 年と書かれている．

受入の経緯　佐浜の新田開発の事業主であった内山又十氏が同氏の土取場から産出した化石を京都帝国大学に寄贈した．
＊ホロタイプほか 1 体分に属するとされる多くの骨格化石が産出した．
＊ほかにも臼歯が産出したが，詳細は不明である．

Makiyama（1924）は，本標本の左右の第 3 大臼歯が植立する下顎骨と一連の骨格化石について，*Elephas namadicus naumanni* としての記載を行った．下顎骨と臼歯の標本名は，Makiyama（1924）と槇山（1924）に従った．両文献では，本標本の切歯が左右どちらであるかの記述がない．これについて，高橋（1980）は Makiyama（1924）が「右切歯についても記載した」，「左切歯は破片のみ」とした．また，松岡ほか（2015）は，今後切歯の再復元を目指すことを報告し「当該標本は『右』の切歯である可能性が高い」とした．以上から，著者は標本名を「右切歯」とした．なお，切歯については標本番号が確認できなかった．また，浜松市立伊佐見公民館（編）（1997a）には「佐浜泥層より発掘された牙 京都大学蔵 」として写真が掲載されている．著者は，これが本切歯標本であるかを確認できなかったが，そうであれば，現在の展示になる以前の展示であると思われる．

高橋（1980）は，Makiyama（1924）で記載されなかった化石についても詳細を明らかにし「それらは一個体に属し，発掘前にはほぼ一頭分の骨格が埋もれていたと判断した」とした．これらの部位について，高橋・谷下ワニ研究会（2018）には「当時の高橋の記載ノートには，骨の部位と点数として，頭骨片 16 点，頸椎，胸椎，腰椎，

尾椎を含む椎骨片 55 点，肋骨片 39 点，胸骨 1 点，月状骨や三角骨，第 4，5 中手骨などの前肢骨 4 点，寛骨片の可能性のあるもの 1 点，大腿骨，脛骨片の可能性のあるものなどの後肢骨片 9 点，指骨 2 点，その他骨片 16 点の合計 143 点が記録されている」とある．なお，野嶋ほか（2003）は「その他の骨片（約 250 個）」とした．

産出地の佐浜について，Makiyama（1924）には「遠江國敷知郡伊佐見村佐濱」とあるが，敷知郡であったのは 1889 年 4 月から 1896 年 3 月の期間であるため，産出当時は静岡県であり「濱名郡伊佐見村佐濱」である．なお，槇山氏は佐浜を「サハマ」ではなく「サハンマ（槇山，1924）」，「Sahamma（Makiyama，1924）」とした．これについては，浜松市立伊佐見公民館（編）（1997b）に「佐浜のことを『さはんま』と呼んでいる人が昭和前期以前は多かったようだ」とあり，著者は，槇山氏は当時の呼び方を用いて「サハンマ」としたと考える．

本標本の当時の産出地は，佐浜町自治会（1924）（「6-1．佐浜町」の注 2 を参照）と濱名郡自治改良會（編）（1925）によれば，浜名郡伊佐見村佐浜ムラの「山下高三郎所有地」である．「ムラ」は，伊藤（編）（1936）によれば伊佐見村佐浜の小字名で，佐浜の中では西に位置する区域である．また，槇山（1924）には，発掘場所について「入江の埋立工事に用ふる採土場」，「山下高三郎氏宅の背後の切取り」とある．この採土場は，内山又十氏が事業主となって佐浜の浜名湖岸を埋立てて新田開発をするための土取場である（「6-3．佐浜町」の注 1 を参照）．以上から，著者は当時の産出地を「伊佐見村佐浜ムラ，山下高三郎氏宅の裏の新田開発のための土取場」とした．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）．なお，産出地付近には，1989 年度に愛称標識設置委員会が「ナウマン象発掘の地，この奥 200 メートル」と書かれた標識を設置した（山口，1991）．この標識に代わり，2016 年 3 月に，浜松市の NPO 法人みらいネット浜松が「ナウマン象発掘の地→この奥」の標識を設置し，ホロタイプの産出場所付近に説明板を設置した．現在は，山下家の家屋は撤去され，土地の持ち主も替わっている（図 17）．

本標本の層準は安井ほか（2007）に従った．槇山（1924）は，山下高三郎氏宅の裏の露頭を 8 つの層に分け，上から 4 番目から 8 番目の層は「半淡水域」であり，8 番目の層が「暗青色の粘土で稍雲母質の砂に移り變り漂木が多い．此層のずつと東よりの部から象齒が出た」とした．そして，漂木の多い場所から化石が産出したことから「象の死屍は流れ來つたものと考へられる」と考察した．また，Makiyama（1924）には露頭のスケッチがある．

しかし，槇山（1924）および Makiyama（1924）では，槇山氏が調査した山下高三郎家の裏の露頭から，本標本の産出場所がどのくらい東に位置にするかが判然としない．この理由のひとつとして，静岡民友新聞（1921b）に記述がある本標本の産出場所の崖の崩壊が考えられる．この記事では，降雨のために本標本の産出場所の崖が崩壊したため，隧道を開削して小川教授の指揮の下で大々的に発掘をすると伝えている．しかし，実際にこのような作業がなされたかは不明である．神谷・高橋（2017）によれば，1920 年に東京帝国大学を卒業して大学院に進んだ槇山氏が，京都帝国大学の理学部の講師に任用されたのは 1921 年 12 月であり，崖の崩壊はそれより前の 10 月のことである．このため，槇山氏は本標本産出時の崖の状況の確認が難しく，「ずつと東よりの部」という曖昧な表現になった可能性がある．

また，槇山（1924）は本標本の産出場所について「此處は大正七年に脇水博士が記載した象牙

図 17．山下高三郎家跡（2022 年 2 月撮影）
みらいネット浜松が設置した説明板が右に見える

の發掘された場所の東約一町の所」としている（1町は約 109m）．ここで「象牙の發掘された場所」とされたのは，山下民蔵氏宅の裏の崖である（「6-2．佐浜町」を参照）．著者は，ここから約 1 町東にある本標本の産出地は，山下高三郎氏宅の裏の土取場の中でも「東より（槇山，1924）」であると推測した（図 11a）．

本標本の産出年について，静岡民友新聞（1921a）と佐浜町自治会（1924）は，1921 年 6 月 10 日とした．一方，佐々木（1930a, 1931）は，1921 年 6 月 13 日とした．著者は，多数の化石を数日かけて発掘した可能性があると考え，最初に化石が産出したと思われる 6 月 10 日を産出月日とした．

本標本の産出に関する記述は，佐浜町自治会（1924）と濱名郡自治改良會（編）（1925），さらに当時の新聞記事にあり，これらを紹介する．佐浜町自治会（1924）と濱名郡自治改良會（編）（1925）は，産出状況の記述内容はほぼ同じであるが，佐浜町自治会（1924）には，産出日以降の記述がある．以下に，佐浜町自治会（1924）の「マンモース遺骨発掘　第三回」を紹介する．（文の終わりは 1 文字分開けた）なお，できるだけ原文に忠実に記録する作業については，浜松市博物館に協力していただいた．

「マンモース遺骨発掘　第三回仝村佐濱字ムラ山下髙三郎所有地ニ於テ大正十年六月十日発掘ス歯六個内壱個ハ大顎骨付重量参貫九百六十三匁五個ハ顎骨ナク平均一貫八百匁　牙二個ハ長サ六尺五寸周囲壱尺八寸四分重量拾三貫六百匁　一個ハ先端ノ一部ニシテ長サ八寸アリ　骨片凡ソ弐拾貫アリ　京都帝国大学理学部地質学教室エ寄贈シタリ　大正十年六月十五日京都大学理学部地質学教宅（原文のママ）ヨリ髙橋．松村．両助手出張同月十八日圓越助手出張　同二十日小川理学博士出張　弐十四日迄十日間山下髙三郎方ヲ仮研究所トシテ同地方ノ地質及地層ノ研究ヲナス　前記十日間一般人士ノ觀覧ヲナサシム　日々数百人ノ見学者及近村ノ学校職員生徒ノ見学アリ」

次に，ゾウ化石発見を伝えた静岡新報（1921a, 1921b）と静岡民友新聞（1921a）を紹介する．これらの中で，山口（1991）と野島ほか（2003）は，静岡新報（1921a）を紹介した．著者は，静岡民友新聞（1921a）を以下に記す．「濱名郡伊佐見村佐濱濱名湖岸埋立工事中去十日同所百尺の地下青層質の地中より長さ六尺，周囲一尺三寸五分の動物の牙骨發見し續いて長さ一尺，巾三寸の齒骨二枚發見され稀代の珍品として保管され居たるが十六日京都大學醫學部解剖學者高橋直朔氏出張し來り現場に於て詳細なる調査をなしたる處同骨は何れも貝殻の堆積せる下より發掘せるものにて埋没當時海中に陥り其上に貝殻が堆積したるものか或は後年海と變化して貝殻の堆積を見たるものか不明なるも考古學上稀有の好資料なれば直ちに電報にて同大學小川博士の來濱を求め同博士は昨十七日來濱，位置，地勢，地層等の研究をなす筈にて先年初めて發掘され目下帝室博物館に納入されあるもの以來學者の多大の注意を喚起し居れり（静岡民友新聞，1921a）」これによれば，最初に発見されたのは切歯であり，静岡新報（1921a）にも切歯が発見された記述がある．

産出した臼歯について，佐浜町自治会（1924）は 6 点の臼歯が産出し，その中で顎骨が付いていない臼歯が 5 点あったとした．これによれば，1 体分以上の臼歯が産出したことになる．しかし，現在京都大学で保存されている顎骨が付いていない臼歯は，パラタイプの左右の上顎臼歯のみである．それ以外の臼歯として考えられるのは，内山又十氏が所蔵した臼歯である（「6-10．佐浜町」を参照）．安井ほか（2007）は，この臼歯が Makiyama（1924）の右上顎第 2 大臼歯と同じであると推測し「Makiyama（1938）で佐浜産ナウマンゾウ化石の “material（4）M²” とされた標本と同一のものであると思われる」とした．

本標本の産出後，京都帝国大学の研究者たちが佐浜で調査を行った．槇山（1924）には「京都帝大の小川教授は助手數名を率ゐて現地に急行し産状を視察し歸られた」とある．小川教授が佐浜での化石産出を知ったのは，内山（1979）によれば「古代の生物の遺体ではあるまいかと思った岳父は早速土取場の付近一帯を立入禁止し，伝手を求めて京都帝大に調査を依頼した」ことによる．

なお，「岳父」は，内山（1979）の著者である内山信一氏の父，竹蔵氏（又十氏の息子）のことである．また，内山（1979）は「事業主が土取場を立入禁止にしたので，何か貴重な金になるものでも埋っているらしいと考えた土工達は，岳父を数日間事務所に軟禁して賃上げの要求をするという事態が起きたが，学術資料として貴重なものでも金にはならないものだとわかって事件は解決したという一幕もあったのである」と，当時のエピソードを記した．この発掘に関する記述は，山口（1991）で紹介された．

京都帝国大学理学博士の小川琢治教授は，現地での調査の中心となった．小川教授ほか京都帝国大学の研究者の中で，誰がいつ現地調査に来たのかは，佐浜町自治会（1924），当時の新聞記事，槇山（1924）で違いがあるため確定できない．また，静岡民友新聞（2021a）と静岡新報（2021b）に名前がある解剖学者の高橋氏が，佐浜町自治会（1924）の高橋助手と同一人物であるかは不明である．なお，小川教授は，1949 年にノーベル物理学賞を受賞した湯川秀樹氏の父親で，湯川氏の受賞後，小川教授を紹介する際には，湯川氏の父親であることを付け加えられることが多くなった．

本標本の産出地近くでは，本標本に関する写真を所有している家庭があり，それらは本標本の産出を記念して撮影されたと思われる．著者は実物を確認していないが，報告書に掲載された写真について以下に紹介する．「山下松雄氏所蔵写真」は，山口（1991），野嶋ほか（2003），神谷・高橋（2017）に掲載され，浜松市立伊佐見小学校のふるさと資料室に掲示されている．これは 1921 年に撮影され，ナウマンゾウ化石の発掘に携わった土取作業員の人達が写っている．「山口惣一郎氏所蔵写真」は，浜松史跡調査顕彰会専門委員会（編）（1977），神谷（編）（1978），山口（1991），浜松市立伊佐見公民館（編）（1997a）に掲載された． 山口（1991）には「ナウマン象発掘記念　山下いせ氏の裏　大正 10 年 6 月　京都大学地質鉱物学のスタンプがある．トロッコを前にした写真で佐浜町の人が多い」と山口氏自身の解説が付いている．「山下いせ氏の裏」は山下高三郎家の裏のことで，この写真の場所はホロタイプの産出地である．

野嶋ほか（2003）には「古橋みえ子氏宅に京都大学から寄贈された 3 枚の写真が保管されている」とある．これらは「右第 3 臼歯の写真」「大正 10 年マンモス発掘現場で山下高三郎氏と山下初太郎氏を京都帝国大学地質学部が写した写真」「発掘現場の全景の写真」である．なお，古橋みえ子氏は山下高三郎氏の孫にあたる．「ナウマンゾウ模式標本発掘地の露頭（1921 年撮影）」の写真は，神谷・高橋（2017）に野嶋宏二氏からの提供として掲載された．これには「京都帝国大学地質学部写す」とある．

次に，本標本産出後の小川教授の動向について以下に述べる．1921 年 9 月，小川教授は 1915 年に切歯が産出した浜名郡神久呂村神ヶ谷に，高橋氏と共に調査に出向いたと推測される（「12-2. 神ヶ谷町」を参照）．同年 10 月，小川教授はナウマンゾウについての研究の結果を発表して浜名郡関係筋に伝えた．これについては，静岡民友新聞（1921b）と静岡新報（1921c）が報じており，静岡民友新聞（1921b）は，山口（1991）で紹介された．上記 2 紙はほぼ同じ内容で，これらによれば，小川教授は産出した化石はマンモスの化石であると考えていた．ここでは，静岡民友新聞（1921b）の一部を紹介する．（文の終わりは 1 文字分開けた）

「…マンモースとは如何なる獣類であるかは餘り世間に知られて居ないので同大學小川博士が之れに就いて研究の結果に依つて得たる所を發表して濱名郡關係筋へ知らせて來たが之によると『マンモースは太古洪積期時代の背推動物中の最も雄なる哺乳類で其分布卽ち蕃殖區域も頗る廣く象の類に属して居るもので既に西伯利亞の凍結地盤から數回に亙つて全身が滿足に現はれた事がある其れに依ると凡て赤褐色の長毛が密生し牙骨は屈曲して居るらしく當時發見された狀態から推察するに同地方は之れの巢窟と見るべき點もあり他地方のは同地方から自然移棲したものらしい　今回のも太古時代日本が大陸地の一部であつた爲めに同方面から來たものであらう　南部の産地として

は伊太利トスカ（北緯四十二度）附近で又支那でも同緯度の直隷省に發見されて居る　時代は先氷期を最古として洪積期時代が一番多く蕃殖したのであらう　尚ほ今回發見された伊左見村（原文のママ）に限らず三方ケ原一帯の地質は全部類似して居るから今後或は又もや附近に發見されぬとも限らぬと…（静岡民友新聞，1921b）」さらに，同紙では，前述のように，先日の降雨のため崖が崩壊したため，発掘場所が埋没したと伝えた．山口（1991）には「この小川博士のシベリア方面からわたってきたという学説は，当時の人々に定着していた．わたしも子供の頃父からきいたものだった」とある．

本標本の産出後，1922 年 2 月に佐浜アタミから臼歯が産出し（「8．佐浜町（アタミ）」を参照），その臼歯とともに本標本の写真 4 枚が，同年 3 月 9 日に静岡市で大正天皇の皇后の台覧品となった．墓覧品解説（発行年不明）には「佐濱出土舊象齒牙寫眞　四枚　京都帝國大學理學部地質學鑛物學教室藏」とあり，小川教授の解説を載せている．それには「學名 *Elephas namadicus*（ナルバダ象）」，「支那及び印度ナルバダ河地方に出ずるものと同種にして東京附近にても發見せられたることあるも大正拾年六月出土せるものは兩牙及び上下顎の臼齒四枚を完全に具備し本邦發見舊象化石中最も完全なる標本なり」とある．これは，静岡民友新聞（1921b）と静岡新報（1921c）のマンモス説とは異なっており，小川教授の本標本の種についての考えが，数か月の間に変化していると思われる．

本標本は，佐浜の新田開発の事業主である内山又十氏により京都大学に寄贈された．静岡民友新聞（1921b）に「目下京都帝大の地質学教室に保存されて居る」とあることから，1921 年 10 月には京都帝国大学で本標本が保存されていた．ただし，それらがすでに寄贈されていたかは不明で，京都大学の上顎臼歯の標本ラベルの採取年月日欄には「1922 年」とある．これにより，著者は京都帝国大学の化石の受入年を「1922 年？」とした．なお，このラベルに関する情報は，琵琶湖博物館の高橋啓一氏からの私信による．槇山（1924）では，次のように化石の寄贈者に感謝の気持ちを述べている．「象齒はかくて同地内山又十氏の好意により同大學の地質學鑛物學教室に保存せらるゝ様になつた．歐米諸國ではかゝる發掘物は博物館乃至大學に寄贈保存せらるゝを例とするが我國では兎角一個人が祕藏して後には紛失してしまふばかりである．此は眞に殘念なことである．今回は幸に此貴重なる標本が大學の有に歸するを得たは偏に内山氏及佐濱埋立關係者各位の進んだ了解によるので深く感謝する」

槇山氏のゾウ化石の研究について，神谷・高橋（2017）は「槇山は，それまで日本で *Elephas namadicus* とされて来たものに，2 つの変異のグループがあるとし，佐浜産の化石（佐浜標本）については，*Elephas namadicus naumanni* として模式標本の記載を行った（Makiyama1924）．これにより，ナウマンを冠したゾウの名前が初めて誕生したのである」，「*naumanni* と言う亜種名は，明治時代の初期に日本の地質学の発展に貢献のあったドイツの地質学者 Heinrich Edmund Naumann（1854-1927）にちなむことはあまりに有名である．ナウマンゾウの分類上の位置については，多くの長鼻類化石研究者により，いろいろな考えが出されて来たが，現在は独立の種として *Palaeoloxodon naumanni*（MAKIYAMA）とされている」とした．さらに，「ナウマンゾウの最新の研究」についても記した．

2021 年はホロタイプが産出してから 100 年目にあたる年であった．ふじのくに地球環境史ミュージアムでは，7 月 1 日～ 8 月 29 日に「伝説のホロタイプ 100 年ぶりの里帰り」として，ホロタイプとパラタイプ（上顎臼歯）の実物化石を京都大学から借用して展示をした．また，浜松市では，著者の所属する谷下ワニ研究会が 2022 年 2 月に，浜松市立城北図書館で「100 年前，佐浜町で発見された化石～ナウマンゾウのタイプ標本～」のパネル展示（小展示）を行った．この展示パネルを活用して，同年 3 月には浜松市立伊佐見小学校が「大昔伊佐見地区にゾウがいた！」の展示を校内で行った．

6-10. 佐浜町（さはまちょう）

標本　右上顎第 2 大臼歯
産出地　浜松市西区佐浜町（当時　浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山下高三郎氏宅の裏の浜名湖岸埋立工事のための土取場）
＊ホロタイプの産出地
層準　浜松層佐浜泥部層
産出年　1921 年 6 月 10 日または 6 月 13 日
所蔵　所在不明　＊内山又十氏が所蔵し，その後も内山家が所蔵していたが，現在は所在不明である．

本標本は所在不明であり（野嶋ほか，2003），安井ほか（2007）は豊橋市自然史博物館が所蔵する本標本のレプリカ（協力内山信一氏，標本番号 TMNH06737）の計測結果を記載した．標本名と層準はこれに従った．標本名について，佐々木（1930a，1931）（「6-3．佐浜町」の注 2 を参照）は「左上顎臼歯」，野嶋ほか（2003）は「上顎左臼歯」としたが，正しくは，右上顎臼歯である．また，安井ほか（2007）は「Makiyama（1938）で佐浜産ナウマンゾウ化石の “material（4）M^2” とされた標本と同一のものであると思われる」とした．

佐々木（1931）によれば，内山又十氏所蔵の本標本は 1930 年 5 月の昭和天皇巡幸の折，浜松市公会堂での天覧品となった．なお，又十氏は，佐浜アタミで産出した臼歯標本を所蔵しており，それも天覧品となっている（「8．佐浜町（アタミ）」を参照）．

本標本について，佐々木（1931）は「磐田郡二俣町一一六三番地内山又十氏所蔵（今回の天覧に供したるもの）　発掘場所伊佐見村佐浜，発掘年月大正十年六月十三日佐濱耕地整理中発掘」とし，同時に象牙，骨片，完全な下顎骨付臼歯が産出し，これらは皆京大に寄贈され，「出土地点は地表より約八十尺下の砂質頁岩中である」とした．さらに，本標本の計測結果を記した．佐々木（1930a）にも同様の記述がある．ただし，前述のように，内山家に残された化石は左上顎臼歯ではなく，右上顎臼歯である．

佐浜町自治会（1924）（「6-1．佐浜町」の注 2 を参照）と濱名郡自治改良會（編）（1925）には「…佐濱字ムラ山下高三郎所有地ニ於テ大正十年六月十日発掘ス歯六個内壱個ハ大顎骨付…五個ハ顎骨ナク…」と，1 体分以上の臼歯が産出した記述があり，本標本は，それらのうちの 1 点であると思われる．以上から著者は当時の産出地を「伊佐見村佐浜ムラ，山下高三郎氏宅の裏の崖，浜名湖岸埋立工事のための土取場」，「ホロタイプの産出地」とした（図 11a）．「ムラ」は伊佐見村佐浜の小字名で，佐浜の中では西に位置する区域である．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）．ただし，ホロタイプと同一個体ではない本標本については，この土取場の中で，ホロタイプと同じ場所からの産出であるかは不明である．

本標本の産出年について，佐々木（1930a，1931）は大正 10 年 6 月 13 日とし，佐浜町自治会（1924）は大正 10 年 6 月 10 日とした．これにより，著者は本標本の産出年を「1921 年 6 月 10 日または 6 月 13 日」とした．

本標本の所有者である内山又十氏は，磐田郡二俣町（現在，浜松市天竜区二俣町）に住み，息子の竹蔵氏とともに佐浜町の新田開発事業を行った（「6-3．佐浜町」の注 1 を参照）．又十氏の孫である信一氏は，本標本について内山（1985）で「私の家に事業の記念として保存してあるナウマン象の臼歯」とし，その写真を掲載した．内山（1985）によれば，信一氏は内山家に対する感謝祭（注 1）に出席した時に，佐浜町公民館長から依頼があり，本標本を公民館の展示会に出品した．内山（1985）には「二月十五日の展示会に，私の家の所蔵品である臼歯を出品したところ，展示品中の圧巻であった．公民館長が京都大学へ行って説明をきいたところ，私の家のものが，現存するものの中で最高のものだといわれたとのこと」，「日本に現存する最高に価値あるナウマン象の歯を持っていることは誇りであり，父祖の偉業を忍ぶ意味でも，長く家宝としたいと思っている」とある．しかし，現在，内山家は二俣町には住んでおらず，本標本は所在不明である．著者は 2021 年に，信

一氏と親交があった天竜区二俣町の和田孝子氏と横江良正氏に話を伺ったが，化石の所在を確認できなかった．

（注 1）浜松市立伊佐見公民館（編）（1997c）によれば，内山又十，竹蔵親子の新田開発の功績を後世に残すために，1948 年の伊佐見村村議会の議決により，親子二代の頌徳碑を佐浜町の内山橋（頌徳碑建立時に命名）のたもとに建立した．なお，内山橋にはナウマンゾウのレリーフが付けられている（図 18）．その後，頌徳碑は佐浜会館前に移され，1959 年には，そこに竹蔵氏の胸像が建立された（図 19）．その場所では，内山又十氏と竹蔵氏の冥福とその遺徳を忍ぶ内山祭が年に一度行われている．著者は 2022 年 2 月 6 日の内山祭を見学させていただいたところ，現在も内山家の功績が語り継がれていた．その参加者は，宮本一彦氏（佐浜町）によれば，伊佐見土地改良区理事長の今田欽也氏，佐浜町自治会の代表者達，内山新田の地権者の代表者達であった．なお，著者の内山新田についての調査では，今田氏にご協力いただいた。

図 18．内山橋のナウマンゾウのレリーフ
（2016 年 9 月撮影）

図 19．内山又十氏・竹蔵氏の頌徳碑と竹蔵氏の胸像（2021 年 6 月撮影）

6-11．佐浜町（さはまちょう）

標本	小さな切歯片
産出地	浜松市西区佐浜町 （当時　浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山下高三郎氏宅の裏の浜名湖岸埋立工事のための土取場） ＊ホロタイプの産出地
層準	浜松層佐浜泥部層
産出年	1921 年 6 月
所蔵	浜松市立伊佐見小学校
受入の経緯	1993 年 10 月，古橋みえ子氏が本標本を伊佐見小学校へ寄贈した．

安井ほか（2007）に記載があり，層準はこれに従った．安井ほか（2007）は，「切歯片」「小さな切歯片である」とした．これにより，著者は標本名を「小さな切歯片」とした．

野嶋ほか（2003）によれば，本標本を浜松市立伊佐見小学校に寄贈した古橋みえ子氏（佐浜町）は，山下房吉氏の子で，高三郎氏の孫である．なお，山下高三郎氏宅の裏の崖は，浜名湖岸埋立工事のための土取場で，1921 年 6 月 10 日に，ホロタイプほか 1 体分に属するとされる多くの骨格化石が産出した（「6-9．佐浜町」を参照）．著者は 2021 年 11 月に，みえ子氏のご家族に話を伺ったところ，本標本は，山下高三郎氏宅の裏の崖から，ホロタイプが産出した時に発見された化石だと，みえ子氏から聞いたそうである．これにより，著者は当時の産出地を「伊佐見村佐浜ムラ，山下高三郎氏宅の裏の浜名湖岸埋立工事のための土取

場」,「ホロタイプの産出地」とした（図 11a）.「ムラ」は伊佐見村佐浜の小字名で，佐浜の中では西に位置する区域である．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）.

本標本の産出年について，野嶋ほか（2003）は「1921 年 6 月 10 日」,安井ほか（2007）は「1921 年」とし，両文献とも，本標本はホロタイプと同一個体の可能性があるとした．ホロタイプの産出地では，6 月 10 日以降も発掘を続けた可能性があるため，著者は産出年を「1921 年 6 月」とした．また，佐浜町自治会（1924）（「6-1．佐浜町」の注 2 を参照）と濱名郡自治改良會（編）（1925）によれば，ホロタイプが産出した時には，一体分以上の臼歯が産出している．これにより，本標本はホロタイプと同一個体の可能性もあるが，別の個体の可能性もあると思われる.

著者は 2021 年に，本標本を所蔵している伊佐見小学校で調査をしたが，本標本は同校の「ふるさと資料室 - 清水みのるの部屋 -」でナウマンゾウの資料とともに展示されており，「寄贈者 古橋みえ子様 平成 5 年 10 月」と説明も付けられていた．これにより，著者は伊佐見小学校の受入年を「1993 年 10 月」とした．本標本の寄贈について，ご家族の話によれば，みえ子氏の孫が通っていた伊佐見小学校では生活科の授業でナウマンゾウについての学習があり，みえ子氏は学習に活用してもらおうと思い本標本を寄贈したそうである．なお，著者が所属する谷下ワニ研究会は，2017 年 7 月 29 日～ 9 月 3 日に浜松市博物館で開催された，市民協働展「三遠南信　土の中のわくわく動物園」でナウマンゾウ化石の展示を行い，本標本を伊佐見小学校から借用して展示公開した.

6-12. 佐浜町（さはまちょう）

標本　　切歯片 13 点，胸椎片 1 点，長骨片 1 点

産出地　　浜松市西区佐浜町 （当時　浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山下高三郎氏宅の裏の浜名湖岸埋立工事のための土取場）　＊ホロタイプの産出地

層準　　浜松層佐浜泥部層

産出年　　1921 年 6 月

保管　　伊佐見協働センター

保管の経緯　古橋みえ子氏が浜松市立伊佐見公民館に化石の保管を依頼した．その後，同館は，伊佐見協働センターとなり，本標本を展示している.

本標本について，安井ほか（2007）に記載があり，標本名と層準は，これに従った．切歯片については，胸椎片の備考に「本標本および後述の長骨片の他に切歯片 13 点が保管されている」とある.

伊佐見協働センターでは，本標本だけでなく，これらが入っていた木箱も保管している．この木箱の外側の底面には「遠州浜名郡伊佐見村佐浜 山下房吉殿」と書かれており，それとは違う書体で側面に「大正十年六月」，別の側面に「マンモス骨片」と，右からの横書きで書かれている．木箱に書かれた内容について考察をすると，「山下房吉」氏は山下高三郎氏の息子である．「大正 10 年 6 月」はホロタイプが産出した年月である．そして，ナウマンゾウ化石は産出当時からしばらくの間，マンモスの化石と推測されたため「マンモス骨片」と書かれたと思われる．山下高三郎氏宅の裏の崖は浜名湖岸埋立工事のための土取場で，1921 年 6 月 10 日に，ホロタイプほか 1 体分に属するとされる多くの骨格化石が産出した（「6-9．佐浜町」を参照）．以上から，本標本はホロタイプと同時期に，ホロタイプの産出地から産出したと思われる．これにより，著者は，当時の産出地を「伊佐見村佐浜ムラ，山下高三郎氏宅の裏の浜名湖岸埋立工事のための土取場」,「ホロタイプの産出地」とした（図 11a）．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）.

本標本の産出年について，野嶋ほか（2003）は「1921 年 6 月 10 日」,安井ほか（2007）は「1921 年」とし，野嶋ほか（2003）は，本標本はホロタイプと同一個体の可能性があるとした．ホロタイプの産出地では，6 月 10 日以降も発掘を続けた可能性があるため，著者は産出年を「1921 年 6

月」とした．また，佐浜町自治会（1924）（「6-1．佐浜町」の注２を参照）と濱名郡自治改良會（編）（1925）によれば，ホロタイプが産出した時には，一体分以上の臼歯が産出している．これにより，本標本はホロタイプと同一個体の可能性もあるが，別の個体の可能性もあると思われる．

安井ほか（2007）は本標本の保管場所を「浜松市立伊佐見公民館」とし「図３，１胸椎片」と「図４，８長骨片」では「浜松市立伊佐見公民館所蔵」とした．これについて伊佐見協働センターでは，本標本の受入の記録がないため所蔵ではなく保管しているとのことである．

野嶋ほか（2003）は，伊佐見公民館に本標本の保管依頼をしたのは柴田氏であるとした．著者はこの件で，2021 年 11 月に柴田氏に電話で話を伺ったところ，保管依頼をしたのは古橋みえ子氏（佐浜町）であろうとのことであった．古橋みえ子氏は山下房吉氏の子で，柴田氏は房吉氏の孫でみえ子氏の姪にあたる．著者はその後，みえ子氏のご家族にも確認をしたところ，公民館に保管依頼をしたのはみえ子氏であった．そして，みえ子氏が伊佐見公民館へ持って行った化石は，みえ子氏が浜松市立伊佐見小学校へ寄贈した切歯片（「6-11．佐浜町」を参照）と同じく，ホロタイプが産出した時に同時に発見された化石だと聞いているそうである．

伊佐見公民館はその後，伊佐見協働センターとなった．現在，標本と木箱は同センターで，ナウマンゾウの骨格模型の近くに展示公開されている．なお，伊佐見地区は，伊左地町，佐浜町，大人見町，古人見町を含む．伊佐見協働センターに展示されているナウマンゾウの骨格模型は「浜松市制 80 周年ミニふるさと創生事業」として，伊佐見地区の人達が実物大復元に取り組んだものである（図 20）．

図 20．伊佐見協働センター，ナウマンゾウ骨格模型（2022 年 4 月撮影）

6-13．佐浜町（さはまちょう）

標本　①左？下顎第２または第３大臼歯咬板　②下顎？臼歯咬板　③右有頭骨　④左膝蓋骨

産出地　浜松市西区佐浜町　（当時　浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山下高三郎氏宅の裏の崖）　＊ホロタイプの産出地

層準　浜松層佐浜泥部層

産出年　1926 年 6 月

所蔵　浜松市博物館

受入番号　① 2013-021-HN902　② -HN901　③ -HN903　④ -HN904

受入年　2014 年

受入の経緯　静岡県立浜松第一中学校の生徒であった野島尊氏が本 4 標本を採集し，同校に寄贈した．その後，浜松第一中学校は静岡県立浜松北高等学校となり，同校が浜松市博物館に本 4 標本を寄贈した．

本 4 標本は，静岡県立浜松北高等学校の教師で地学部の顧問であった青島 晃氏が，同校の地学準備室で 2000 年頃に見つけたものである．著者はこの話を 2021 年に青島氏から知らせていただき，2022 年 5 月 24 日に電話で再確認したところ，青島氏によれば，本 4 標本はダンボール箱に入れられて一緒に保管されていた．

浜松北高等学校所蔵化石について，浜松史跡調査顕彰会専門委員会（編）（1977）では，「浜松北高校に一例」とあり，これは古人見町産出化石を示していると思われる（「９．古人見町」を参照）．これにより，1977 年頃には本 4 標本の存在が忘れられていた可能性がある．

野嶋ほか（2003）は柴田（1933）を引用して本 4 標本を紹介した．柴田 (1933) には「大正

十五年六月佐濱の前記山下高三郎方の崖より、跗骨と腓骨の一部と牙の破片を發掘して目下本校の所藏である」とある . なお、同文献の「寄稿者一覧」によれば，柴田氏は浜松第一中学校（現在の浜松北高等学校）の教師である.

本 4 標本の産出については柴田（1933）より前に，静岡縣立濱松第一中學校（1931）が「大正十五年六月伊佐見村佐濱の山下方の裏の崖から本校の生徒野島尊が跗骨の一部と牙の破片を採集致しまして本校の所藏になつて居ります」とした. これにより，浜松第一中学校の生徒が化石を発掘し同校に寄贈したことが確認できる.

本 4 標本について，安井ほか（2007）に記載があり，右有頭骨と左膝蓋骨の標本名と層準はこれに従った. 標本名については, 柴田(1933)の「跗骨と腓骨の一部」を野嶋ほか（2003）は「膝蓋骨と手根骨である可能性が高い」とした. その後, 安井ほか（2007）は左膝蓋骨と右有頭骨とし,「意義」の中で「保存状態が良好で原形を留めている極めて数少ない標本」と形態的特徴を述べた. 安井ほか（2007）が「左？下顎第 2 または第 3 大臼歯」「下顎？臼歯」とした標本は，いずれも咬板 1 枚の標本であるため, 著者は安井ほか（2007）の標本名に「咬板」を付け加えた.

本標本の咬板について，安井ほか（2007）は野嶋ほか（2003）にならって 1934 年産出として記載した (注 1). しかし，本標本の咬板は，牙の破片（靜岡縣立濱松第一中学校，1931；柴田，1933）とされた化石であると思われる. それは，牙の破片とされた化石が確認できず，代わりに臼歯の咬板があることによる. そして，両文献の骨名は，本標本の膝蓋骨，有頭骨と同様に正しくない可能性がある. さらに，本 4 標本は同じ箱に保存されていただけでなく，いずれも色合いや保存状態が類似している. 以上から，著者は，本 4 標本は同一場所で同時に産出したものと考える.

本 4 標本の産出年と産出地は，静岡縣立濱松第一中學校（1931）と柴田（1933）に従った. 産出地とされた山下高三郎氏宅の裏の崖は，ホロタイプの産出地である（「6-9. 佐浜町」を参照）. これにより，著者は当時の産出地を「伊佐見村佐浜ムラ，山下高三郎氏宅の裏の崖」,「ホロタイプの産出地」とした（図 11a）. また，著者は，現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1. 佐浜町」の注 4 を参照）.

（注 1）野嶋ほか（2003）は，1934 年に伊佐見村佐浜で産出した所在不明の「顎の骨片と臼歯の咬板 20 枚」の一部が，本標本の「下顎臼歯の咬板 2 枚と同一の可能性が高い」とした. しかし，その根拠が不明である. 著者は 1934 年に産出した化石については「左右の臼歯が植立する下顎骨の一部」とした（「6-16. 佐浜町」を参照）.

6-14. 佐浜町（さはまちょう）

標本　ナウマンゾウの骨片？

産出地　浜松市西区佐浜町，山口惣一郎氏宅の裏山（当時 浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山口惣一郎氏宅の裏山の浜名湖岸埋立工事のための土取場）

層準　浜松層佐浜泥部層

産出年　1932 年頃

所蔵　山口惣一郎氏が子どもの頃に本標本を発掘し，現在も山口家で保管されている.
＊発掘時には，化石が多数あった.

本標本については，山口（1991）と浜松市立伊佐見公民館（編）（1997a）の「伊佐見地区ナウマン象の出土地」の表に「出土場所 伊佐見村佐浜山口惣一郎裏，出土年月 1932 年昭和 7 年頃，化石の部位 骨片，保管場所 山口惣一郎，備考 内山新田客土工事」とあり，標本名，産出年，所蔵はこれらに従った.「内山新田客土工事」は，内山又十氏の浜名湖岸埋立による新田開発のための土取り作業のことで（「6-3. 佐浜町」の注 1 を参照），山口家の裏山でも行われていた. なお，野嶋ほか（2003）は産出年を 1933 年頃とし，本標本の写真を掲載した.

著者は，2021 年 5 月 19 日に山口惣一郎氏の娘の美和子氏のご協力により，本標本を確認したところ，長さ 16cm くらいの骨片であった. 本標本については，詳細な形態の調査がされていないため，標本名は「ナウマンゾウの骨片？」とした.

また，美和子氏によれば，山口家は土取場の土地の所有者の中の一軒であった．

本標本の当時の産出地は，伊藤（編）（1936）によれば，浜名郡伊佐見村佐浜ムラの区域内である．「ムラ」は，伊佐見村佐浜の小字名で，佐浜の中では西に位置する区域である．これにより，著者は当時の産出地を「浜名郡伊佐見村佐浜ムラ，山口惣一郎氏宅の裏山の浜名湖岸埋立工事のための土取場」とした（図 11d）．また，著者は現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）．

山口（1991）には以下の記述がある．「昭和 7 年頃，わたしの裏山よりも，多数の骨片が出土した．たしか小学校 3・4 年生の頃だったと思う．裏の崖をけずって内山新田の盛土工事をトロッコでやっていた．腕白小僧だったわたしは学校から帰ると上級生にさそわれ，この工事現場にいった．土工の人たちが仕事が終って（原文のママ）帰るのを見定め，このトロッコにのって遊びまわった．…略…トロッコをもとのところにおいて土取場にいくと竹みのなかに骨らしいものがいっぱいはいっていた．上級生が，『ああマンモスだ．』と大きな声でさけんだ．上級生がつるはしで青がま（泥層）のところの木片みたいなものを掘ってくれた．そして竹みにいっぱいナウマン象の骨片を家にはこんだ．このとき持ってきた骨片が，たったひとつだけ家に残っている．ナウマン象の骨は金にならないことを知っていた作業者は，骨などにさほど魅力を持っていなかったものと思う．このとき出土した骨は近隣の子供たちが，それぞれ家に持っていったことを，いまでもおぼえている」これによれば，本標本は土取場の「青がま（泥層）」から産出しており，著者は産出層を「浜松層佐浜泥部層」とした．

野嶋ほか（2003）は「平成 13 年 3 月 13 日談」として山口氏が語ったことを次のように記した．「子供の頃，当地で骨片を採集した覚えがある．当時，竹簑（原文のママ）数杯分の骨片が近所の家に保管されていた．また，伊佐見小学校の体育器具小屋のそうめんの箱の中に歯と背骨のような骨がバラバラに沢山入っていたのを記憶している．その後，これらの標本を方々探したが見つからなかった」以上，山口（1991）と野嶋ほか（2003）により，浜名湖岸埋立工事のための土取場では何回か化石が産出し，その当時は，個人宅や浜松市立伊佐見小学校で化石が保管されていたことが確認できる．

本標本の発掘者である山口惣一郎氏は，山口（1991）の著者で，伊佐見地区のナウマンゾウ化石の調査を行った．また，2002 年 12 月 22 日～26 日に，静岡大学によるナウマンゾウ再発掘調査がホロタイプの産出地と本標本産出地付近で行われ，12 月 24 日に山口氏宅の裏の崖からナウマンゾウ化石が産出した（高橋ほか, 2003）（「6-15．佐浜町」を参照）．

6-15．佐浜町（さはまちょう）

標本	①左第 4 中手骨　②左第 3 中足骨 ③肋骨片
産出地	浜松市西区佐浜町，山口惣一郎氏宅の裏の崖
層準	浜松層佐浜泥部層
産出年	2002 年 12 月 24 日
所蔵	静岡大学理学部地球科学科
標本番号	① SUM-CV-M0004 ② SUM-CV-M0005 ③ SUM-CV-M0006
受入年	2002 年 12 月
受入の経緯	静岡大学によるナウマンゾウ再発掘調査により本 3 標本が産出し，静岡大学が所蔵した．

2002 年 12 月 23 日～ 26 日に行われた静岡大学による佐浜町でのナウマンゾウ再発掘調査で，本 3 標本が発見された．高橋ほか（2003）にこれらについての記載があり，標本名はこれに従った．また，産出地は池谷（2003）に，層準は入月ほか（2003）に，産出年は静岡新聞（2002d, 2002e）と中日新聞（2002b, 2002c）に従った．

ナウマンゾウ発掘調査について，池谷（2002, 2003）によれば，調査地は 2 箇所あり，それらはホロタイプの産出地（2002 年当時，柴田氏所

有の崖）（図 11a）と，その南西側に隣接する同層準の崖（山口惣一郎氏宅の裏の崖）であった（図 11d）．なお，本 3 標本の産出地である山口惣一郎氏宅の裏山からは，1932 年頃にも化石が産出している（「6-14．佐浜町」を参照）．

この発掘調査は池谷（2003）によれば，全国から集まった関係分野の研究者（49 名）によって進められ，実際の発掘作業は県地学会の主催で，小・中・高，一般市民，学生たち（延べ 561 人）との協働によって行われた（図 21, 図 22）．

その結果，山口惣一郎氏宅裏の崖から，23 日にシカ類の化石が，24 日に本 3 標本が産出した．これらは，いずれも高校生による発見であった．この発掘調査や化石の発見については，静岡新聞（2002b，2002c，2002d，2002e），中日新聞（2002a，2002b，2002c）などで，市民に伝えられた．本 3 標本が産出した時の様子について，静岡新聞（2002e）を要約して次に示す．「12 月 24 日，午前 10 時すぎに崖の斜面をつるはしで削っていた高校生が肋骨の化石を発見した．その後，午後 2 時 40 分頃から 30 分間ほどの間に，高校生 3 名が前足の骨のかけらの化石を発掘した．発掘地点では，化石の産出状況を調べる研究者が集まり，その周りを一般参加者が囲んで解説に耳を傾けた．現場には発掘された化石を展示する『ナウマン象ニュース』コーナーもでき，化石を見比べながら浜名湖の古環境を語り合う市民の姿も目立った（要約）」

この調査の研究成果の一部は，2003 年発行の静岡地学 87 号で「ナウマンゾウ小特集」として

図 21．研究者の説明を聞く一般参加者
（2002 年 12 月撮影）

図 22．大人に混じって貝化石を取り出す子供たち
（2002 年 12 月撮影）

報告された．その中の高橋ほか（2003）に記された「意義」を要約して以下に記す．

「・ナウマンゾウの模式産地から発見されたということだけからではなく，形態的にもナウマンゾウの化石であることは明らかである．
・静岡大学の池谷仙之氏と野嶋宏二氏の調査によれば，今回の発掘場所の周囲 120 mの範囲において，これまで 6 箇所からナウマンゾウの骨格化石が産出している．今回産出した標本も含めて，これらの標本を今後詳細に検討することで，同一地域でしかも同一時代のナウマンゾウの形態変異を検討することが可能である．特に，それらの中に完模式標本が含まれていることの意義は大きい．
・今回発見された第 4 中手骨と第 3 中足骨は大きさの比率としては同一個体としても不自然ではないが，真に同一個体かどうかは今回の標本を比較しても判定はできない（要約）」

なお，高橋ほか（2003）は，今回の調査で産出したシカ類の標本についても記載をした．

入月ほか（2003）は，ナウマンゾウ化石が産出した佐浜泥部層について「酸素同位体ステージ 7 の堆積物であると推定した」とし，今回の調査地の堆積層と堆積環境について述べた．その「まとめ」の中には「今回産出した脊椎動物化石は産出地点の北方・北北東から注ぎ込む河川の洪水流により，古浜名湖の湾奥三角州へと運搬された異地性化石である」とある．

また，高橋・谷下ワニ研究会（2018）には，

2002 年のナウマンゾウ再発掘調査の内容，本 3 標本ほかの化石の詳細，産出層などの記述がある．

6-16. 佐浜町（さはまちょう）

標本　左右の臼歯が植立する下顎骨の一部
産出地　浜松市西区佐浜町（当時　浜名郡伊佐見村佐浜通称堂平山，浜名湖岸埋立工事のための土取場）
層準　浜松層佐浜泥部層
産出年　1934 年 2 月 23 日
所蔵　所在不明

本標本について，著者が確認できた記録は新聞記事のみで，野嶋ほか（2003）は静岡新報（1934a）を引用した．著者は同記事に加えて，静岡民友新聞（1934a，1934b）と静岡新報（1934b）を引用して以下に述べる．

本標本の産出地と産出年は，静岡民友新聞（1934a）と静岡新報（1934a）に従った．両記事が共通して伝えていることは，1934 年 2 月 23 日，堂平山の山頂から約 13 間下の地点の浜名湖岸埋立工事のための土取場から，顎骨の一部と臼歯が発見されたことである．

本標本の顎骨の一部については，顎の骨（静岡民友新聞，1934a），がく骨片（静岡民友新聞，1934b），顎の一部分（静岡新報，1934a）という記述がある．また，臼歯については，静岡新報（1934a）は「臼歯二十枚」，「長さ四寸幅二寸で恰度人間の拳位の大きさで一本づゝ歪んでゐた」とした．また，静岡民友新聞（1934a）は静岡新報（1934a）と同じ内容で，臼歯の数を「約 20 枚」とした．両記事の「長さ四寸」は高さ 4 寸であると推測され，幅が 2 寸であることから，1 枚の咬板の計測結果を示していると思われる．これにより，臼歯 20 枚は咬板が 20 枚あるということで，それらは歪んでいた（静岡新報，1934a）ことにより，下顎臼歯の咬板の可能性がある．

化石が産出したときの写真が静岡民友新聞（1934b）に掲載されており，それは左右の臼歯が植立する下顎骨の写真である．この写真から，著者は静岡新報（1934a）と静岡民友新聞（1934a）の臼歯についての記述は，下顎骨に植立する左右の臼歯の説明をしていると考え，標本名を「左右の臼歯が植立する下顎骨の一部」とした．なお，この写真には「マンモスの牙」と説明が付けられているが，正しくは「ナウマンゾウの下顎骨」である．

本標本の大きさについては，静岡民友新聞（1934b）に山下房吉氏談として「十數年前小川博士が來た時は珍らしいので随分騒ぎましたが今度出たのはあの時のより一寸小さい様に見受けられるからマンモスの子供のものらしい」とある．山下房吉氏は高三郎氏の息子で，この家の裏の崖はホロタイプの産出地であることにより，著者は，房吉氏は本標本がホロタイプよりも小さいことを語ったと考える．

本標本の産出地については，前述の新聞記事により堂平山の山頂から約 13 間下である．この山について，静岡民友新聞（1934b）によれば，浜名湖岸埋立のため明治時代から地元の人達が堂平山の切り崩しを始め，数年前にも山の中腹からシカや貝の化石が産出したことがあった，ということである．著者は 2021 年に，堂平山について地域の方々に尋ねたところ，堂平山を知っている人はいなかったが，現在でも堂平（どうびら）と呼ばれる区域があった．堂平は，伊藤（編）（1936）によれば伊佐見村佐浜の小字名で，八柱神社あたりから佐浜の小字ムラの北西側に隣接している小高い区域である．地域の方の話では，以前はもっと高い場所であったとのことで，ムラの集落から見ると，堂平は高い位置にあったため，そこを堂平山と呼んだと推測される．なお，著者の佐浜の字名の調査では，新村敏則氏（佐浜町）と山口勉氏（佐浜町）にご協力いただいた．

静岡民友新聞（1934a，1934b）と静岡新報（1934a，1934b）には，本標本の産出場所から約 13 間東方で，大正 9 年（1920 年）にマンモスの牙 1 本が産出したという記述がある．著者は，佐浜で 1920 年に化石が産出したという記録を確認できないため，「牙」は 1921 年に産出したパラタイプの切歯のことであると考える．これによ

り，本標本の産出地は，ホロタイプの産出地より約 13 間西で，通称堂平山の頂上から約 13 間下の内山又十氏の土取場（「6-3．佐浜町」の注 1 を参照）であると思われる（図 11 b）．以上から，著者は当時の産出地を「伊佐見村佐浜通称堂平山，浜名湖岸埋立工事のための土取場」とし，層準を「浜松層佐浜泥部層」とした．なお，そこは当時の小字名では，堂平とムラのいずれかであると思われる．また，著者は，現在の産出地を「佐浜町」とした（「6-1．佐浜町」の注 4 を参照）．

本標本が産出したときの村の様子について，静岡民友新聞（1934b）によれば，貴重な発見として早くも多数の博物学者や一般見物人が同村へ押しかけて大にぎわいを呈していた．また，静岡民友新聞（1934a）には「近く京都帝大に鑑定を乞ふ事となつた」とある．しかし，本標本がその後どのようになったのかは不明で，野嶋ほか（2003）は所在不明とした．

野嶋ほか（2003）は本標本について「この化石の一部は浜松北高等学校所蔵の下顎臼歯の咬板 2 枚と同一である可能性が高い」とした．しかし，著者は，同校が所蔵していた下顎臼歯咬板 2 点については，1926 年にホロタイプの産出地で産出したと考える（「6-13．佐浜町」を参照）．

＊静岡民友新聞（1934a，1934b）と静岡新報（1934a）では，パラタイプと思われる切歯の長さについて「1 丈 5 寸」としているが，その長さは誤りである．また，静岡民友新聞（1934b）では，1921 年に産出した切歯と 1913 年（または 1917 年）に産出した切歯（「6-2．佐浜町」を参照）を混同している．以上のように，佐浜町での過去の化石産出の新聞記事には正しくない部分がある．

6-17．佐浜町（さはまちょう）

標本　右下顎第 3 大臼歯
産出地　浜松市西区佐浜町　＊浜松市立図書館の記録に「伊佐見村佐浜海岸」とある．
層準　不明
産出年　不明
所蔵　浜松市博物館
受入番号　1958-16
受入年　1958 年受入の経緯　佐浜町の山下氏が，本標本を 1955 年 5 月 20 日に浜松市立図書館に寄贈した．その後，本標本は浜松市立郷土博物館に移管され（受入番号 22），さらに，浜松市博物館に引き継がれた．

本標本について，安井ほか（2007）は右下顎第 2 大臼歯として記載した．一方，高橋（2022）は「側面から見た咬板の湾曲の形態から第 3 大臼歯と同定できる」とした．著者はこれにより，標本名を「右下顎第 3 大臼歯」とした．

最初に本標本を所蔵した浜松市立図書館の記録によれば，本標本は「五破片」となっており，産出地は「伊佐見村佐浜海岸」である．そして，本標本は「浜名郡伊佐見村佐浜，山下氏」が所有していたもので，「取扱者山下家の長男山下武代氏」によって寄贈された．これによれば，本標本は佐浜町の浜名湖岸近くから産出したと思われるが，産出場所，層準，産出年については特定できない．

野嶋ほか（2003）は，本標本は佐浜の土取場で作業をしていた山下廣吉氏の三男，山下武代氏によって寄贈されたとし，山下廣吉氏は「図 1．大正 10 年，ナウマンゾウ化石の発掘に携わった土取り作業の人達」の写真に写っている人物であるとした．そして，野嶋ほか（2003）は産出地を 1916 年 6 月の産出地（脇水，1918）とし，産出年を 1921 年頃とした．安井ほか（2007）は，産出年を野嶋ほか（2003）にならった．しかし，著者は，山下廣吉氏が土取場の作業員であったというだけでは，本標本の産出地と産出年を推定することは難しいと考える．

本標本は浜松市立図書館から浜松市立郷土博物館に移管され，さらに浜松市博物館に引き継がれ，現在は同館の常設展示室で展示さている（図 23）．

本標本のレプリカについて，安井ほか（2007）は「野嶋ほか（2003）の『国立科学博物館所蔵

図 23. 右下顎第 3 大臼歯　浜松市博物館所蔵（2022 年 8 月撮影）

産地不明臼歯（PV-0960)』は，同館所蔵 NSM-PV09608 のことで，本標本のレプリカである」とした．国立科学博物館のレプリカの現在の標本番号は NMNS-PV09608 である．このレプリカのラベルには「浜松市立郷土博物館蔵」とあり，本標本を浜松市立郷土博物館（1958 年～ 1979 年 3 月）が所蔵していた頃にレプリカが作成されたと思われる．なお，このラベルに関する情報は，滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏からの私信による．

6-18. 佐浜町（さはまちょう）

標本　下顎骨？
産出地　浜松市西区佐浜町（当時　浜名郡伊佐見村佐浜）
層準　不明
産出年　不明
所蔵　所在不明　＊ 1954 年に山本石太郎氏が浜松市立図書館に寄贈したが，その後の所在は不明である．

山本石太郎氏（花川町）は，同氏の資料（主に考古資料）と共に本標本を 1954 年に浜松市立図書館に寄贈した．同館の記録には「山本石太郎氏寄贈」,「象の顎骨 伊佐見村佐浜」とある．

山本氏の資料は，その後，浜松市立郷土博物館へ移管され，さらに浜松市博物館へ引き継がれた．著者は 2021 年 2 月，浜松市博物館に山本氏寄贈資料の中に本標本が含まれているかを問い合わせたところ，本標本の受入れの記録はないとのことであった．

化石が所在不明であるため，その形態を確認できないが,「象の顎骨」はナウマンゾウの下顎骨の可能性があると考え，著者は標本名を「下顎骨？」とした．産出地は，浜松市立図書館の記録に従った．

6-19. 佐浜町（さはまちょう）

標本　腓骨？，大腿骨近位関節部？
産出地　浜松市西区佐浜町　（当時　産出年により，敷知郡佐浜村，敷知郡伊佐見村佐浜，浜名郡伊佐見村佐浜のいずれか）
層準　不明
産出年　不明
所蔵　所在不明　＊脇水（1918）によれば，東京帝国大学農科大学が所蔵していた．
受入の経緯　不明

本 2 標本については，脇水（1918）に佐浜産出化石として浜名郡立蚕業学校が所蔵する化石の記述後，そのほかに「東京帝國大學農科大學に腓骨一個（長七寸五分）大腿骨上端の關節部（長徑四寸）を藏す」とあるのみで，本 2 標本の所在は不明（野嶋ほか，2003）である．

脇水（1918）に記載されている骨の同定名には誤りが多く，野嶋ほか（2003）や安井ほか（2007）では訂正されている．このことから，標本名には「？」を付けた．また,「大腿骨上端の關節部（脇水，1991)」は,「大腿骨近位関節部」とした．なお,野嶋ほか（2003）は,標本名を「背骨と大腿骨上端関節部」とした．

本 2 標本の当時の産出地については，産出年が不明のため推測できず，敷知郡佐浜村，敷知郡伊佐見村佐浜，浜名郡伊佐見村佐浜のいずれかで，佐浜内での産出場所は不明である．

本 2 標本の産出層準，産出年は不明である．野嶋ほか（2003）は，本標本の産出年を 1884 年としたが，その根拠が記されていない．

7. 佐浜町（アナシ）

標本	左尺骨
産出地	西区佐浜町 (アナシ)（当時　浜名郡湖東村佐浜アナシ，護岸工事のための土取場）
層準	浜松層佐浜泥部層，または浜松層細江礫部層上部礫層
産出年	1958 年夏
所蔵	浜松市博物館
受入年	1959 年
受入番号	1959-9
受入の経緯	1958 年夏, 野島組（当時, 伊左地町）による護岸工事中に産出した本標本を，浜松市立神久呂小学校（旧神ヶ谷小学校校舎）の 2 年生であった野島孝行氏（野島組社長，野島政治氏の息子）が同校に届けた．翌年，本標本は同校から返還され，政治氏が浜松市立郷土博物館に寄贈した（同館の受入番号 46）．その後，本標本は，浜松市博物館に引き継がれた．＊本標本は劣化が進み，産出時に残存していた部位よりも少なくなった．

安井ほか（2007）に記載があり，標本名と層準はこれに従った．安井ほか（2007）は「近位部と遠位部が欠損した，骨体の近位から中央にかけて残存する標本」とした．野嶋ほか（2003）は「尺骨上部」とした．

著者は，野島政治氏の息子の孝行氏（古人見町）から 2022 年 3 月 25 日に話を伺ったところ，次のようであった．「私が神久呂小学校（旧神ヶ谷小校舎）の 2 年生の夏休み（1958 年）に, 父（政治氏）の会社が佐浜で護岸工事をしている場所から化石が見つかった．見つかった化石は木の根っこのような形で，今よりもずっと大きかった．父が発掘現場に連れて行ってくれたが，そこでは機械ではなく手掘りで土を削り，その土をトロッコで湖岸に運んでいた．現在の堤防は，その時にできたものである．化石が見つかった場所は固い土の中に丸い礫が入っており，大きなアカガイと思われる化石が多数あった．父は親戚の建具屋で化石を入れるための木箱（上面にガラスをはめた）を作った．私は夏休み明けに，その木箱に化石を入れて学校へ持って行った．3 年生になったら，担任の先生が『大事なものかもしれないので詳しい人に見てもらった方がよいと思う』と言って化石を返してくれた．化石は学校の資料室で保管されていたが，発掘時よりも小さくなっていた．その後，父が化石について詳しい人に見てもらったところ，ナウマンゾウの化石だろうということであった．それで，父は化石を浜松市立郷土博物館へ寄贈した」この孝行氏の話により，本標本の産出年は 1959 年（山口，1991；野嶋ほか，2003;安井ほか，2007）ではなく，1958 年（夏）が正しい．また，本標本産出のきっかけは，道路工事中（野嶋ほか，2003）ではなく，護岸工事をしていたとき（山口, 1991）であった．さらに，本標本産出地周辺は，工事のための土取場であったことも分かった．なお，孝行氏が入学した神ヶ谷小学校は 1958 年 3 月に廃校となり，同年 4 月からは浜松市立神久呂小学校として，分散授業が旧神ヶ谷小学校校舎で 10 ヶ月間行われた．孝行氏が化石を持って行ったのは，旧神ヶ谷小学校校舎に通っていた時であった．

本標本の産出層について，山口（1991）は「むかしはこのあたりまで浜名湖がせまっていたのではないかと思う．土質はかたく，小さな小石はどれも丸みをおびていた」とした．野嶋ほか（2003）は「野島政治氏談」として「道路脇横土手の固結

図 24.　佐浜町（アナシ）での産出場所の調査
（2004 年 8 月撮影）産出場所は水田よりもやや高い場所で，人が集まっている辺り

図 25. 佐浜町（アナシ）産出地（●）
ホロタイプの産出地（◎）
国土地理院「電子国土 Web」を加工して使用

度の高い円礫層（水田より数 10㎝上の付近）より産出した」とした．これらは，孝行氏の話「固い土の中に丸い礫」と同じ特徴を示していると思われ，孝行氏はさらに，貝化石の産出についても触れている．

著者は 2004 年 8 月 21 日に，野嶋ほか（2003）の著者である野嶋宏二氏に本標本の産出地に案内していただき，産出地を確認した（図 24，図 25）．今回の調査では，この場所の写真を孝行氏に見ていただき，産出地であることを確認した．産出地について，山口（1991）は「通称アナシ」とし，野嶋ほか（2003）は「佐浜町アナシ（白山）」とし，安井ほか（2007）は「佐浜町白山」とした．伊藤（編）（1936）によれば，アナシは字名であるが，白山（はくさん）は字名ではなく，産出地付近に白山鼻，白山神社という場所がある．これにより，著者は，産出地はアナシとするのがふさわしいと考える．本標本産出時には，佐浜は浜名郡湖東村に属していたため，著者は当時の産出地を「浜名郡湖東村佐浜アナシ，護岸工事のための土取場」とした．現在も産出地付近はアナシと呼ばれているが，現在の地図ではその区域名が表記されないため，現在の産出地を「佐浜町 (アナシ)」とした．なお，安井ほか（2007）は，著者が産出地とした場所よりも，約 400m 南南西の場所を産出地とした．

孝行氏によれば，静岡大学の佐浜での再発掘調査（2002 年 12 月）では，準備段階から協力をし，再発掘場所として本標本産出地付近を提案したが、ここでは再発掘をされなかったとのことである．

8. 佐浜町（さはまちょう）（アタミ）

標本　右上顎臼歯？
産出地　浜松市西区佐浜町（アタミ）（当時　浜名郡伊佐見村佐浜アタミ，浜名湖岸埋立工事のための土取場）
層準　浜松層佐浜泥部層？
産出年　1922 年 2 月 9 日
所蔵　所在不明　＊墓覧品解説（発行年不明）によれば，高部廣八氏ほか 6 名が所蔵した．一方，佐浜町自治会（1924）（「6-1. 佐浜町」の注 2 を参照）によれば，内山又十氏が所蔵した．その後の所在は不明である．
＊本標本のほかに，佐浜町自治会（1924）によれば「少量の骨片」が，佐々木（1930a）によれば「臼歯」が産出した．

本標本は 1922 年 3 月 9 日に，貞明皇后（大正天皇の皇后）の台覧品となった．本標本について，墓覧品解説（発行年不明）と静岡新報（1922）は「伊佐地（原文のママ，正しくは伊左地）出土舊象の齒 濵名郡神久呂村 高部廣八外六人蔵 大正十一年二月九日，濵名郡伊佐見村伊佐地（濱名湖岸）の斷崖水面上約五十尺の所，土取作業中發掘せるものなり」とした．本標本の産出年はこれらに従った．また，静岡民友新聞（1922）にも簡単な記述がある．

墓覧品解説（発行年不明）には，上記の記述のほかに「理學博士 小川琢治解説」が付けられている．これには 1921 年 6 月に佐浜で産出したホロタイプとパラタイプ（「6-9. 佐浜町」を参照）についての記述後「新出土のものは是に比して恐らくは第二又は第三臼齒なるべければ是より少しく小形の一体に屬せるものならんか」とある．「是」とはパラタイプの上顎臼歯のことで，本標本はこれよりも少し小さいとしている．

その後，本標本は 1930 年 6 月 10 日に昭和天皇の天覧品となった．佐々木（1931）（「6-3．佐浜町」の注 2 を参照）は，墓覧品解説（発行年不明）と同様の発掘場所，発掘年月日を記し「右上顎臼歯」として計測結果を記した．標本名について，野嶋ほか（2003）はこれに従ったが，本標本は所在不明のため，著者は「右上顎臼歯？」とした．佐々木（1931）が墓覧品解説（発行年不明）と異なる点は，本標本の所有者を「内山又十」としたことである．また，後に述べる佐浜町自治会（1924）も「内山又十氏所有」としている．

本標本の層準について，佐々木（1930a, 1931）は「断崖，水面上約五十尺の青色粘土層中」とした．これにより，本標本は佐浜泥部層から産出した可能性があり，著者は層準を「佐浜泥部層？」とした．

佐浜町自治会（1924）には「佐濱字アタミ山下玉吉倉田仲次郎所有地ノ境界線ヨリ大正十一年二月歯壱個ト少量ノ骨片ヲ発掘ス　同年三月皇后陛下静岡御駐輦ノ際台覧ニ供シタリ　磐田郡二俣町内山又十氏所有ス」とある．濱名郡自治改良會（編）（1925）にも同様の記述がある．浜松市立伊佐見公民館（編）（1997c）によれば，内山又十氏の新田開発のための土取場がアタミにもあった（「6-3．佐浜町」の注 1 を参照）．アタミについては，伊藤（編）（1936）では伊佐見村大人見と同村古人見の小字名であるが，浜松市立伊佐見公民館（編）（1997d）は「アタミの地名（佐浜町）」の中で「大人見町北部の県道の細江舞阪線の南側沿い一帯を俗にアタミと呼んでいる」としたことから，佐浜町でもアタミと呼ばれる場所があったと思われる．

本標本のアタミの発掘現場は，当時は，山下玉吉氏と倉田忠次郎氏の所有地ノ境界線であった（佐浜町自治会，1924）．この場所について，山口（1991）は「現中央自動車学校の県道よりの東側の地と推測される」として写真を掲載し，産出地を「佐浜通称アタミ」とした．（現在は自動車学校の校名が変わっている）そして，「自動車学校のあたりは昔は道もなく，山が浜名湖の水辺まででせまっていた」と，当時の地形の説明をした．著者は 2021 年から 2022 年にかけて，この地域の方々に話を伺ったところ，その辺りには，軍艦山と呼ばれる小高い山の崖が浜名湖岸まででせまっており，その崖には貝化石が産出する青い粘土層があったそうである．また，現在でも大人見町と佐浜町の境あたりをアタミと呼ぶそうである．なお，墓覧品解説（発行年不明）と佐々木（1930a, 1931）で産出地とされた伊左地も，佐浜と大人見に隣接している地域であるが，浜名湖岸の土取場から本標本が産出したことにより，佐浜アタミの方が産出地としてふさわしいと思われる．以上から，著者は，本標本の当時の産出地を「伊佐見村佐浜アタミ，浜名湖岸埋立工事のための土取場」とした．現在の地図では，アタミという区域名が表記されないため，現在の本標本の産出地を「佐浜町（アタミ）」とした．なお，野嶋ほか（2003）は現在の産出地を「佐浜町字アタミ」とした．著者のアタミ周辺の地形についての調査では，古橋義直氏（伊左地町）にご協力いただいた．

本標本の所蔵について，著者は，墓覧品解説（発行年不明）で所有者とされた「高部廣八外六人」は本標本産出に関わった土取作業員で，後に新田開発の事業主である内山又十氏が所有者となったと推測する．しかし，佐々木（1931）が出された後の本標本の記録が確認できず，本標本は所在不明である．なお，内山又十氏は，本標本とは別の土取場で産出した臼歯標本を所有しており，これも天覧品として出品した（「6-10．佐浜町」を参照）．

本標本を含む化石の産出について，佐浜町自治会（1924）によれば「臼歯と少量の骨片」が産出し，野嶋ほか（2003）はこれにならった．一方，佐々木（1930a）によれば，「臼歯二個」が産出し，このうち 1 点が台覧品となった．以上から，本標本と同時に産出した化石があると思われるが，これらも本標本と同じく所在不明である．

＊野嶋ほか（2003）の「伊佐見標本」の記載には「山下正司氏談」として当時の地形についての記述がある．しかし，著者が 2021 年 11 月に山下氏に確認をしたところ，そのような話をしたことはな

く，聞き取り調査に対応したこともないとのことであった．これにより，野嶋氏の聞き取り調査の相手は別の方であったと思われる．また，山下氏の住所には誤りがある．

9. 古人見町（こひとみちょう）

標本	左下顎第２大臼歯
産出地	浜松市西区古人見町，湖人見団地南西辺り（当時　浜名郡伊佐見村古人見，古橋一郎氏の水田）
層準	佐浜泥部層　＊佐々木（1931）には，「礫交りの褐色砂層」とある．
産出年	1927 年 8 月
所蔵	浜松市博物館
受入番号	2013-021-HN905
受入年	2014 年
受入の経緯	本標本を発掘した古橋一郎氏は，それを静岡県立浜松第一中学校（現在の静岡県立浜松北高等学校）に寄贈した．その後，浜松北高等学校は，本標本を浜松市博物館に寄贈した．

安井ほか（2007）に記載があり，標本名と層準はこれに従った．安井ほか（2007）には「当初は近心から 11・12 枚目を欠く 14 枚の咬板が残存する標本であったが（小栗，1930），現在 13・14 枚目の咬板は所在不明である」とある．ここで安井ほか（2007）は引用文献を小栗（1930）としたが，この文献は佐々木（1931）である（「6-3. 佐浜町」の注２を参照）．そして，佐々木（1931）には，15・16 枚目の咬板の計測結果も記されているため，佐々木（1931）後所在不明の咬板は 13 〜 16 枚目の咬板である．佐々木（1931）は「右上顎臼歯」としたが，この標本名は正しくない．野嶋ほか（2003）は「左下顎臼歯」とした．また，安井ほか（2007）は，産出層を磯見・井上（1972）と杉山（1991）により佐浜泥部層と推測した．

本標本は 1930 年 5 月 31 日の昭和天皇巡幸の際，浜松市公会堂での天覧品となった（佐々木，1931）．佐々木（1931）は本標本の産出年を「昭和二年八月」としており，産出年はこれに従った．なお，静岡縣立濱松第一中學校（1931）と柴田（1933）も，佐々木（1931）と同じ産出年である．

本標本の産出について，佐々木（1931）は「伊佐見村小人見（原文のママ）古橋一郎氏地所」で「表層より六層目六十尺の所．礫交りの褐色砂層中に埋没す」とした．また，静岡縣立濱松第一中學校（1931）は「伊佐見村古人見農古橋一郎が水路を掘拓するために田を三尺程掘り下げた所から臼歯を發見しまして本校に寄附致しました」とした．柴田（1933）にも，ほぼ同じ内容の記述がある．その後，山口（1991）は「古人見町古橋一郎氏（現古橋五市氏）が田の排水をよくするために水路をつくっていたときに出土した」とした．以上から，著者は本標本の当時の産出地を「伊佐見村古人見，古橋一郎氏の水田」とした．

古橋一郎氏の水田があった場所について，山口（1991）は 1991 年頃の産出地付近の写真を掲載し「現在湖人見団地となって当時のおもかげはない」とした．この写真には湖人見団地の南西が写っている．この団地ができる前の様子を地図で確認すると，団地の辺りは現在よりも小高い場所であった．そして，地域の方によれば，その西側の浜名湖岸近くの低い土地には，水田があったそうである．以上から，著者は本標本の現在の産出地を「古人見町湖人見団地南西辺り」とした（図 26）．そこは，安井ほか（2007）が産出地とした場所よりも約 300 m東北東になる．野嶋ほか（2003）は「産出地：浜松市古人見（現在の佐浜 143-52，付近）」としたが，現在の住所は誤りで

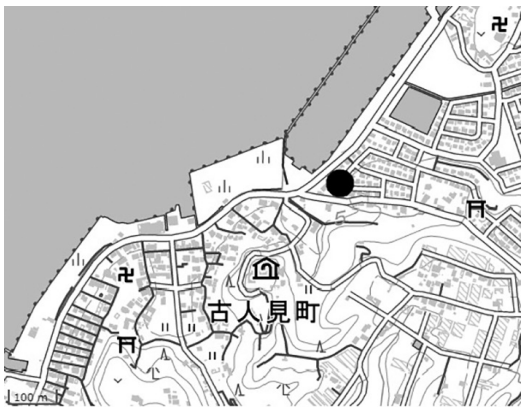

図 26. 古人見町産出地（●）
国土地理院「電子国土 Web」を加工して使用

あると思われる．なお，著者の古人見町での調査では，井熊正夫氏（大人見町）にご協力いただいた．

10-1．協和町（きょうわちょう）

標本　　切歯？
産出地　浜松市西区協和町協和温室団地（当時浜名郡南庄内村協和白河原，中開干拓工事のための土取場）
層準　　佐浜泥部層
産出年　1923 年～ 1924 年
所蔵　　所在不明　＊平松（1924）に「目下東北帝国大学にて鑑定中」とある．

本標本について，平松（1924）に「最近，南庄内村に於て発見された二，三の土器及び石斧に就（い）ての報告である」と考古資料の記述後，「協和白河原の小山中より左記のもの発見，目下東北帝国大学にて鑑定中．イ，象牙の如きもの，化石一個．ロ，鯨の如きものの脊椎，一個．ハ，鹿の角，一本」とある．これにより，著者は標本名を「切歯？」とした．なお，著者は，平松（1924）に本標本に関する記述があることを 2022 年 1 月に松下康文氏（村櫛町）に紹介していただいた．

平松（1924）が産出地とした「協和白河原」は永田（1962）によれば，庄内村の大字「協和」，小字「白川原」である．なお，「しらかわら」の漢字表記について，平松（1924）と向坂（1986）では「白河原」とし，著者の調査に協力していただいた地元の方達も「白河原」としているとのことである．

向坂（1986）にも白河原での産出の記述があり「大正十二年頃，協和町白河原温室団地から，中開干拓工事の土取り中，旧象（ナウマン象）の化石がみつかった．シカの角や大きなカキの殻も出たという」とある．同地で本標本と同時期に発見されたものが平松（1924）とは異なるが，「旧象（ナウマン象）」は本標本のことであると思われる．なお，「中開」は永田（1962）によれば，大字「内山，協和，和田」の地区内にある浜名湖岸の区域の小字名である．そこは，大正時代末から昭和時代に農地開発のために湖岸を埋め立てた区域で，白河原は埋立工事の土取場となった．その後，土取場であった場所には温室団地ができ，そこは協和温室団地と呼ばれている．以上から，著者は本標本の当時の産出地を「南庄内村協和白河原，中開干拓工事のための土取場」とし，現在の産出地を「協和町協和温室団地」とした．

著者は 2021 年 10 月 10 日に協和温室団地で，石塚市郎氏（当時 91 歳）から化石産出の話を知らせていただいた．それは，「ここでの土取り作業に自分も参加した．その時に，以前から作業をしていた人達から土取り中にゾウの化石が発見された話を聞いた．発見場所は当時のトロッコ道のいちばん奥で，その化石は南庄内小学校に運ばれたそうだが，化石を見たことはない」という話であった．そして，発見場所を教えていただいた（図 27）．以上から，協和白河原の小山（平松，1924）は，中開干拓工事のための土取場であり，そこから化石が産出したことが確認できた．

本標本の層準について，向坂（1986）は「佐浜泥層という地層から出た」とした．これにより，著者は層準を「佐浜泥部層」とした．

本標本の産出年について，1924 年 12 月に出版された平松（1924）は「最近，南庄内村に於て発見された」資料の報告書であることにより，産出年は 1924 年，または 1923 年であると思われる．また，向坂（1986）は産出年を「大正十二年（1923 年）頃」とした．以上から，著者は産出年を「1923 年 ～ 1924 年」とした．

一方，野嶋ほか（2003）は，浜松市立庄内中

図 27．協和温室団地（2021 年 10 月撮影）
中央の道の場所に，当時はトロッコ道があった

学校が所蔵していた 3 標本の産出年を「1923 年頃」とし，安井ほか（2007）はそれにならった．しかし，著者は，それらは同校の生徒が昭和 40 年代に採集したものと考える（「10-2．協和町」を参照）．また，野嶋ほか（2003）は庄内中学校の 3 標本について，「山の切り取り工事中に地表付近（現在の温室地の地面）の貝化石を含む佐浜層の泥層よりカキの殻化石と共に産出した（地元民の談）」としたが，これは向坂（1986）と内容が似ていることから，本標本の産出状況と思われる．

本標本の所在について，平松（1924）に「目下東北帝国大学にて鑑定中」とあるが，著者はその後の所在を確認できなかったため「所在不明」とした．

10-2．協和町（きょうわちょう）

標本　　切歯片，右上腕骨，右大腿骨
産出地　　浜松市西区協和町協和温室団地
（当時　浜松市協和町協和温室団地）
層準　　不明
産出年　　1965 年～ 1974 年（昭和 40 年代）
所蔵　　所在不明　＊ 2014 年 3 月までは浜松市立庄内中学校が所蔵していた．
受入の経緯　不明　＊向坂（1986）には「昭和 40 年代に庄内中学校の生徒が採集した」とある．

本 3 標本について，安井ほか（2007）に記載があり，標本名はこれに従った．標本名について，向坂（1986）は「大腿骨・尺骨・牙の破片」とし，野嶋ほか（2003）は「大腿骨，尺骨（？），門歯の破片」としたが，尺骨ではなく上腕骨である．安井ほか（2007）は，右上腕骨は「骨体部，骨体の近位から中央にかけて残存するが，上腕骨近位部および遠位部は欠損する．ナウマンゾウとしては小型である」とした．また，右大腿骨は「骨体中央部で，近位部および遠位部は欠損する．産出層準からこの標本はナウマンゾウに属すると考えられるが，ナウマンゾウの平均的な大きさからいうとやや小さい」とした．

本 3 標本について，向坂（1986）は「大正十二年頃，協和町白河原温室団地から，中開干拓工事の土取り中，旧象（ナウマン象）の化石がみつかった．シカの角や大きなカキの殻も出たという．庄内中学校にある大腿骨・尺骨・牙の破片は，その時のものらしい」とした．そして，「昭和 40 年代に庄内中学校生徒が採集した」という解説を付けて，本 3 標本の写真を掲載した．これにより，昭和 40 年代に庄内中学校の生徒が採集した本 3 標本は，中開干拓工事の土取中に発見された「切歯？（「10-1．協和町」を参照）」の産出地周辺（現在の協和温室団地）で採集されたと思われる．本 3 標本の採集場所について，野嶋ほか（2003）は「協和町白河原（現在の協和温室団地北端近く）」，安井ほか（2007）は「協和町，協和温室団地北側」とした．しかし，著者は中学生が採集した場所を確認できなかったため，本 3 標本の産出地を「浜松市協和町協和温室団地」とした．

本 3 標本の産出年について，野嶋ほか（2003）は「1923 年頃」とし，安井ほか（2007）は，それにならった．これは，向坂（1986）と同じく，本 3 標本が中開干拓工事の土取り作業がきっかけとなって地表に現れたと推測したと思われる．しかし，浜松市立庄内中学校の生徒が本 3 標本を採集したのは，昭和 40 年代（向坂，1986）であることから，著者は，本 3 標本の産出年を「1965 年～ 1974 年（昭和 40 年代）」とした．

層準については，著者は中学生が採集した場所を確認できないため「不明」とした．また，本 3 標本を庄内中学校が所蔵した理由は，これらを採集した生徒が同校に持って行ったことによると推測されるが，これについての記録がないため受入の経緯は「不明」とした．

本 3 標本の保管状況について，著者は 2016 年 6 月に浜松市庄内学園に問い合わせたところ「2014 年 3 月までは浜松市立庄内中学校で保管されていたが，同年 4 月に浜松市庄内学園（浜松市立庄内小学校・浜松市立庄内中学校）となってからは，所在不明である」とのことであった．さらに，著者は 2021 年 3 月に再度確認したが，所在不明であった．

著者は松下康文氏（村櫛町）の紹介により，本3標本とは異なる化石の産出について，2021年9月に協和温室団地の温室農家の方から知らせていただいた．その方は，父親（大正6年生まれ）から「温室団地の整地作業中にナウマンゾウ化石が発見された」という話を聞いたそうである．しかし，「化石の行方については，聞いていない」とのことである．温室団地ができたのが1963年頃で，整地作業はその前に1年くらいかけて行われたため，化石の産出は1962年頃であると思われる．ただし，この化石は所在不明のため，ナウマンゾウ化石であったかは確認できない．

11. 大久保町（おおくぼちょう）

標本	右下顎第2または第3大臼歯
産出地	浜松市西区大久保町 （当時　浜松市大久保町）
層準	不明
産出年	1989年頃
所蔵	浜松市博物館
受入番号	2013-021-HN906
受入年	2014年
受入の経緯	中村喜佐雄氏が仕事先で発掘した本標本を静岡県立浜松北高等学校が所蔵し，同校が浜松市博物館に寄贈した．

安井ほか（2007）に記載があり，標本名，層準はこれに従った．本標本の産出年は野嶋ほか(2003)に従った．野嶋ほか(2003)は産出地を「浜松市高畑」としたが，ここは大久保町に隣接する雄踏町山崎高畑と推測される．野嶋ほか（2003）は本標本の産出について「温室新設工事のため，地表（三方原台地面の標高約35 m）下約3 mを掘り下げた粘土層中より産出した」とした．

著者は2020年12月19日に，本標本を発掘した中村喜佐雄氏（湖東町）の息子の健司氏に電話で話を伺ったところ，次のようであった．「父（喜佐雄氏）は農業のかたわら，ビニルハウスのパイプを組む仕事をしていた．父の話では，その仕事のために高畑に行った時に，地面から出ている丸っこい物を見つけたそうである．そして，それを家に持ち帰り保管していた．数年たってから，親戚の人（佐浜町）がそれを化石に詳しい人に見せたところ，ナウマンゾウの化石であることが分かった．その結果を聞いた親戚の人が『化石を見つけた場所を知りたい』と言うので，父は一緒に発見場所に出かけた．その場所を2人で見ていると，土地の持ち主の方から『何をしているのか』と尋ねられたため，化石の話をすると，その方は『好きなようにすればよい』と言ったそうである．その後，父は化石を研究者に渡した．以上の話を父から聞いている」この話は，野嶋ほか（2003）と異なる点もあるが，喜佐雄氏が本標本を所有するまでの経緯が明らかになった．そして，同氏は温室新設工事（野嶋ほか，2003）をしていたのではなく，ビニルハウスを組む仕事をしていたことが確認できた．

著者は2004年8月21日に，野嶋氏に本標本の産出地を案内していただいたが，その時の著者のノートに「向新田」と記してある．これは大久保町の字名であるため，著者は2022年5月13日に，後藤昇司氏（大久保町）に向新田とその周辺の区域を案内していただいた．その結果，そこは安井ほか（2007）で産出地として地図に記された場所よりも西で，向新田とその周りの区域にはビニルハウスが多数あり，雄踏町山崎高畑とは道路を隔てて隣接していることが分かった．また，ビニルハウスの近くには，三方原台地の下を見渡せる場所があったという著者の記憶とも一致していた．しかし，著者が野嶋氏に案内していただいてから約20年が経ったため，中村氏が本標本を発見した場所を確定することはできなかった．著者は産出地を「大久保町」としたが，産出場所は安井ほか（2007）と異なり，県道65号線より西側であると推測する．

本標本の所有者が安井ほか（2007）では野嶋氏となっていることにより，中村氏が本標本を渡した「研究者」は，野嶋宏二氏であると思われる．その後，本標本を野嶋氏から寄贈された静岡県立浜松北高等学校は，本標本を浜松市博物館に寄贈した．

12-1. 神ヶ谷町（かみがやちょう）

標本　切歯？
産出地　浜松市西区神ヶ谷町　（当時　浜名郡神久呂村神ヶ谷，井島紋次郎氏宅地）
層準　不明
産出年　1915 年 4 月 10 日
所蔵　所在不明　＊濱名郡自治改良會（編）（1925）に「京都帝國大學へ寄贈」とある．

本標本についての記録は濱名郡自治改良會（編）（1925）にあり，それには「神久呂村神ヶ谷四二〇番地井島紋次郎宅地に於て，大正四年四月十日井戸堀の際地下七十尺の地點より發堀，長二尺八寸周圍一尺六寸，京都帝國大學へ寄贈し，大正十一年五月三日同大學總長荒木寅三郎氏の謝状あり」とある．ここには本標本の部位名が書かれておらず，切歯と推測されるが，所在不明のため確認ができない．これにより，著者は標本名を「切歯？」とした．野嶋ほか（2003）は「牙（長さ約 84㎝）」とした．

原田・野嶋（1987）の「図 1-3」では「ナウマン象の牙 神ヶ谷 1915 年」として切歯の写真を掲載したが，これは 1913 年（または 1917 年）に佐浜町から産出した切歯（「6-2．佐浜町」を参照）であると思われる．また，野嶋ほか（2003）に「神ヶ谷標本」として掲載された切歯の写真が本標本の写真であるか，著者は確認できなかった．

本標本の産出地と産出年は濱名郡自治改良會（編）（1925）に従った．本標本の産出地を確認するため，著者は 2021 年 1 月 28 日に，池谷和廣氏（神ヶ谷町）に案内していただき，井嶋義正氏宅（濱名郡自治改良會（編）（1925）の「井島紋次郎宅地」）を訪問し，井嶋氏から本標本の発掘場所を教えていただいた．そこにあった井戸は，野嶋ほか（2003）に記されたように，すでに埋められていた．著者は伊藤（編）（1937）の地図にある「神ヶ谷 420 番地」を本標本の産出地と考え，中嶋（2018）の「図 13 浜名湖周辺のナウマンゾウ化石産出地」に記したが，今回の調査で本標本の産出地は，そこではないことが分かった．正しい産出地は，神ヶ谷会館の北西辺りである．

本標本の所蔵について，濱名郡自治改良會（編）（1925）は「京都帝國大學へ寄贈」，野嶋ほか（2003）は「京都大学所蔵」とした．著者が所属する谷下ワニ研究会は本標本の所在確認のため，2016 年 10 月 27 日に京都大学理学部地質学鉱物学教室を訪問した．しかし，著者たちは，京都大学で本標本を保存していることを確認できなかった．これにより，本標本は「所在不明」とした．なお，井嶋氏は，京都帝国大学からの謝状については分からないそうである．

本標本産出後，井島紋次郎氏宅の井戸からは，再び切歯が産出した（「12-2．神ヶ谷町」を参照）．

12-2. 神ヶ谷町（かみがやちょう）

標本　切歯
産出地　浜松市西区神ヶ谷町（当時　浜名郡神久呂村神ヶ谷，井島紋次郎氏宅の井戸）
層準　不明
＊濱松師範附屬小學校（1931）には，「礫交りの粘土の地層」とある．
産出年　1921 年 10 月 24 日
所蔵　所在不明
＊本標本を静岡県浜松師範学校附属小学校が所蔵していた．
受入の経緯　浜松師範学校附属小学校の職員たちが本標本を発掘し，同校が所蔵した．

1915 年 4 月 10 日に，神久呂村神ヶ谷の井島紋次郎氏宅地で，井戸掘りの際に化石が産出した（「12-1．神ヶ谷町」を参照）．その後，同家の井戸から本標本が産出した．

本標本は，1930 年 5 月 31 日の昭和天皇巡幸の際，浜松市公会堂での天覧品となった（佐々木，1931）（「6-3．佐浜町」の注 2 を参照）．そして，佐々木（1931），濱松師範附屬小學校（1931），靜岡縣立濱松第一中學校（1931），柴田（1933）に本標本についての記述がある．標本名はこれらに従った．

本標本の産出地と産出年は，本標本の発掘に

関わった濱松師範附屬小學校（1931）に従った．静岡縣立濱松第一中學校（1931）と柴田（1933）にも同様の記述がある．なお，佐々木（1931）は産出地を「伊佐見村」としたが，正しくは神久呂村である．著者は 2021 年 1 月 28 日に，神ヶ谷町の池谷和廣氏と井嶋義正氏のご協力により，本標本の発掘現場の確認をしたところ，産出地は神ヶ谷会館の北西辺りであった(「12-1. 神ヶ谷町」を参照)．

本標本の産出年について，野嶋ほか（2003）は「1921 年（大正 10 年）9 月」としたが，濱名郡自治改良會（編）（1925）によれば，9 月は 2 人の研究者が実地調査に訪れた月で，その時に本標本が産出したわけではない．濱名郡自治改良會（編）（1925）には「大正十年九月に同所に於て小川博士，高橋教授の實地調査あり．濱松師範學校に託して發堀し，長三尺周圍一尺二寸のものを得て濱松師範學校に保管す」とある．ここに記された「小川博士，高橋教授」について，著者は京都帝国大学の小川教授と高橋助手であると推測する．それは，同年 6 月に伊佐見村佐浜で，ホロタイプほか一体分に属するとされる多くの骨格化石が産出し，この 2 人が佐浜で調査を行っていることによる（「6-9. 佐浜町」を参照)．

本標本の発掘については，濱松師範附屬小學校（1931）に詳しい記述があり，以下にその要約を記す．「発掘地, 浜名湖畔神久呂村神ヶ谷．発掘日，大正 10 年 10 月 24 日．発掘者，浜松師範学校附属小学校職員．この化石は，神ヶ谷井島紋次郎氏の井戸地下およそ 13 mの地点から，水を汲み上げ，明かりをともし，父兄の応援も受けてようやく発掘したものである．化石が埋没していた所は礫交りの粘土の地層で，たくさんの貝殻が混じっていた．その貝殻の大きいものは，径 10㎝ほどもあった．発掘した牙の全長は 2 m余りであった（陳列場 浜松市公会堂）（要約）」これにより，層準は不明であるが，本標本は礫交りの粘土層から産出したことが分かる．また，濱松師範附屬小學校（1931）は本標本の長さを「全長は 2 m余り」としたが，静岡縣立濱松第一中學校（1931）は「牙の一部」，濱名郡自治改良會（編）（1925）は「三尺」, 佐々木（1931）と柴田（1933）は「三尺余」とした．なお，浜松師範附属小学校の正式名称は，静岡県浜松師範学校附属小学校である．

本標本は，浜松師範学校附属小学校で保存されたが，現在は所在不明である．その理由について，野嶋ほか（2003）は「その標本は第二次大戦で焼失したと言われている」とした．著者は 2021 年 11 月に同校（現在は，静岡大学教育学部附属浜松小学校）に問い合わせたが，本標本も，これに関する記録も残されていないとのことであった．

13. 大平台（おおひらだい）

標本	臼歯の咬板片
産出地	浜松市西区大平台 4 丁目
層準	不明
産出年	1998 年 11 月 13 日
所蔵	豊橋市自然史博物館
標本番号	TMNH-11442
受入年	1998 年 11 月 13 日
受入の経緯	松岡敬二氏（豊橋市自然史博物館元館長）が採集した本標本を豊橋市自然史博物館が所蔵した .

本標本について，著者は 2022 年 5 月に北村孔志氏（浜松市）からご教示いただき，松岡敬二氏（豊橋市自然史博物館元館長）と吉川博章氏（豊橋市視聴覚教育ｾﾝﾀｰ・地下資源館）に確認を行った．本標本は咬板片で，8 × 2cm の大きさのもののほか，3 ｃｍ以下の細片が 10 数点ある．これらは，松岡氏が吉川氏とともに大平大橋の北約 100 mの宅地の裏の崖で化石調査中に採集したもので，チャネル堆積物中の暗灰色の不淘汰なシルトから産出したとのことである．

本標本の産出地である大平台は，1986 年から 2006 年に行われた佐鳴湖西岸の土地区画整理事業によってできた町である．1992 年に大平大橋が完成し，1998 年 11 月 1 日に町名が大平台となり, 1 丁目から 4 丁目に区分された(浜松市(編), 2016)．現在，大平台は多くの建物が立ち並ぶ町となっており，本標本が産出した崖はなくなっているが，前述の松岡・吉川両氏の情報から産出地

は大平台 4 丁目と考えられる.

14. 入野町（いりのちょう）

標本	切歯（破片化）
産出地	浜松市西区入野町（本所）（当時浜名郡入野村本所，客土用粘土採掘場）
層準	浜松層佐浜泥部層
産出年	1955 年 6 月 15 日
所蔵	浜松市博物館
受入番号	1958-3
受入年	1958 年
受入の経緯	浜松市ほかによる試掘によって産出した本標本は浜松市で保管され，1958 年に開館した浜松市立郷土博物館が所蔵した（同館の受入番号 5）．その後，本標本は浜松市博物館へ引き継がれた． ＊同年 3 月に，同地で切歯が産出したが，「砕かれた」とされている．

標本名について，磯見・井上（1972）は「門歯」，野嶋ほか（2003）は「門歯（牙）の基部」，安井ほか（2007）は「切歯」とした．本標本の状態は，安井ほか（2007）に「野嶋ほか（2003）によると『産出時には直径 12㎝，長さ 60㎝の形状』であったが，現在は完全に破片化している」とある．著者は 2020 年 12 月 17 日に，本標本を浜松市博物館で確認したところ，30㎝程度の細長い破片が混じるが，多くは 5cm 程度の細かな破片となって保存されていた．

本標本の産出年について，野嶋ほか（2003）は「1955 年 3 月」，安井ほか（2007）は「1955 年」とした．静岡新聞（1955），中部日本新聞（1955），遠州新聞（1955）によれば，本標本は 1955 年 6 月 15 日に産出し，本標本を発掘するきっかけとなった切歯の産出は同年 3 月である．

本標本の発掘について，静岡新聞（1955）を要約して次に記す．「1955 年 3 月，入野村本所矢田山の客土用粘土採取場で，同村の中村三郎氏が一つの牙を発見したが，貴重なものとは知らずに打ち砕いて捨てておいた．それを浜松市教育委員会指導課鈴木幸男氏が見つけ，西遠地方の地質調査にあたっていた通産省工業技術院地質調査所の井上正昭技官に鑑定してもらったところ，ナウマンゾウの牙であることが分かった．同年 6 月 15 日に，井上技官，鈴木氏，浜松市企画課員，最初の牙の発見者中村氏などが立会って試掘をした結果，本標本を発見した．それはナウマンゾウの門歯の基部で，長さ 60㎝，直径 12㎝であった．同時にハイガイ，カガミガイ，シズクガイなどの貝の化石が発見された（要約）」これにより，同地では，1955 年 3 月と 6 月に切歯が産出し，6 月の本標本発掘の際には，磯見・井上（1972）の著者の一人である井上正昭氏が立会ったことが確認できる．

本標本の層準は安井ほか（2007）に従った．本標本が発掘された堆積層準は，加藤（1957）の柱状図「入野村矢田坂」，小林（1964）の柱状図「入野」，「西彦尾」，磯見・井上（1972）「第 12 図三方ヶ原台地周辺の第四系柱状対比図」（以後，第 12 図と略す）の柱状図「入野村東口崖」に示された．さらに，静岡新聞（1955）に発掘現場の地層についての記述がある．

本標本の産出地の問題点は，地名の表し方が様々なことである．安井ほか（2007）は「浜松市佐鳴台」としたうえで，本標本の産出地名には「入野町矢田坂（井関・加藤，1962）」，「西彦尾（小林，1964）」，「入野村本所矢田山（磯見・井上，1972）」，「西彦尾（杉山，1991）」，「入野（野嶋ほか，2003）」があるとした．著者の調査では，産出地に関係する表記も含めると，上記の文献中では「入野（小林，1964 の柱状図）」，「入野村東口崖（磯見・井上，1972，第 12 図の柱状図）」，「当時入野村矢田山（野嶋ほか，2003）」がある．また，上記以外の文献では「入野村矢田坂（加藤，1957）」があり，浜松市博物館の受入時の記録は「入野町矢田坂」である．さらに，新聞記事の発掘現場の説明には「浜名郡入野村本所の矢田山（静岡新聞，1955，発掘現場の写真あり）」，「浜名郡入野村地内の雑木林（中部日本新聞，1955）」，「浜名郡入野村佐鳴湖岸に近い小山の一部（遠州新聞，

1955)」がある．

これらの場所を簡単に説明すると，いずれも佐鳴湖の東南にあり，「西彦尾」と「本所」は入野町（入野村）の字名で，「西彦尾」は「本所」の東側に位置する．「佐鳴台」は 1976 年に入野町から分かれてできた地区で，入野町の本所や西彦尾に隣接している．「矢田坂」は佐鳴湖の東側を南から北へ上っていく坂で，当時は佐鳴湖と矢田坂の間に「小山」が続いていた．「矢田山」はその辺りを指すと思われる．静岡新聞（1955）では，その場所を「古い三角州の頂上」としたが，そこは三方原台地扇状地の最先端部である（以後，「小山」と呼ぶ）．現在の矢田坂は，佐鳴湖東岸の土地区画整理事業により本標本産出当時よりもゆるやかな坂となり，その周りは住宅街となっている．

本標本の発掘場所の位置を推定できる資料が 2 点ある．それは，小林（1964）の「西彦尾」の露頭位置を記した小林 (編)(1963) と，磯見・井上（1972）「第 12 図・入野村東口崖」の露頭位置を記した「第 8 図浜松図幅第四紀層露頭位置図」（以後，「第 8 図」と略す）である．この 2 つの露頭位置を比較すると，「西彦尾」が「入野村東口崖」よりも少し北東にある．露頭の調査年については，小林（1964）は 1962 年，磯見・井上（1972）は，井上氏が 1955 年 1 月から 3 月に浜松市南部を担当した．これによれば，井上氏は本標本の発掘に立会っただけでなく，小林氏よりも早い時期に入野村で露頭の調査をしており，磯見・井上（1972）第 8 図の「入野村東口崖」の露頭位置は，小林（編）（1963）の「西彦尾」の露頭位置よりも発掘場所に近いと思われる．

著者は，本標本発掘当時の地形の確認と産出地を推定するために，2021 年 9 月 3 日と 27 日に入野町（本所）にある龍雲寺の先代住職，木宮一邦氏に話を伺ったり，現地に同行していただいたりした．龍雲寺には，1932 年撮影の客土用粘土採掘場の写真があり，木宮氏によれば，その頃から矢田坂の西側の小山で採掘事業が行われていた．そして，木宮氏は，1957 年測図の浜松市地形図（浜松市，発行年不明）で，矢田坂の西側に客土用粘土の採掘によって小山が削られた場所が

図 28．入野町産出地（●）
国土地理院「電子国土 Web」を加工して使用

あることを指摘した．そこは，入野村東口崖（磯見・井上，1972）と西彦尾（小林，1964）の露頭がある場所であった．なお，木宮氏は「当時の入野村の範囲と地形から考えると，『入野村東口崖（磯見・井上，1972)』という露頭名が適当ではないと思われる」とのことであった．

著者は，1957 年測図の浜松市地形図（浜松市，発行年不明）と磯見・井上（1972）第 8 図，さらに木宮氏の助言をもとに現地を確認し，「入野村東口崖」露頭位置（磯見・井上，1972）を推定し，その周辺を本標本の産出地であると考えた（図 28）．以上により，著者は，当時の産出地を「浜名郡入野村本所，客土用粘土採掘場」とした．現在も産出地付近は，本所と呼ばれているが，現在の地図ではそれが表記されないため，現在の産出地を「浜松市西区入野町（本所）」とした．

15．産出地不明

標本	上顎臼歯の一部
産出地	不明
層準	不明
産出年	不明
所蔵	西遠女子学園高等学校
受入年	不明
受入の経緯	不明

西遠女子学園高等学校が所蔵している本標本の写真を滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏に見て

いただいたところ，「上顎臼歯の一部」との返事をいただき，標本名はこれに従った．

本標本について，野嶋ほか（2003）は「臼歯（一部破損），西遠女子学園高等学校所蔵」，「産出年月日および産出地が不明」とし，佐浜町で「産出したと推定される標本」とした．著者は 2021 年 3 月 26 日に，西遠女子学園高等学校を訪問し話を伺ったところ，同校では「化石の産出地や受入年などは分からない」とのことであった．また，同年 4 月 20 日に同校の理科教師，今村守孝氏に電話で話を伺ったところ，「初代理事長は博物学を教えていたので，化石はその頃（明治時代後期～大正時代）から本校で保管されているのかもしれない」とのことであった．

以上から，著者は，本標本の標本名と所蔵以外は「不明」とした．

おわりに

浜名湖周辺のナウマンゾウ化石について，谷下ワニ研究会は，野嶋ほか (2003) と安井ほか (2007) で引用された文献を 2016 年度までに調査をした．著者は，今回は新たな文献を発見することに努め，その結果，地元の郷土誌，教育関係の書籍，新聞記事などから情報を得ることができた．そのほかに，浜松市立図書館，浜松市立郷土博物館，浜松市博物館の受入簿にも記録が残されており，それらも資料として活用した．また，国立科学博物館と京都大学の標本ラベルの情報は，滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏に提供していただいた．さらに，化石を発掘した時の様子や当時の地形については，地域の方々の話が大変参考になった．

このようにして集めた情報により，標本名，産出地，産出年などがより確かになった化石，それらを訂正することになった化石，現在の保管先に至る経緯が明らかになった化石などがある．一方，化石が所在不明でそのうえ情報が少ないため，産出化石がナウマンゾウであると断定することが難しいものもある．図 1 を「浜名湖周辺・ナウマンゾウ化石産出地としての情報がある地域」としたのも，そのためである．

浜名湖周辺のナウマンゾウ化石産出地は，２つの層準に分けられる．浜名湖の北側の引佐町と三ヶ日町から産出した化石は，石灰岩の裂罅堆積物中からの産出である．これらの産出地に共通していることは，当時は石灰岩の採石場で，そこからはナウマンゾウ以外の化石も産出しており，化石研究者や化石愛好者が動物化石や人骨の発見を目指して調査に入った場所である．一方，浜名湖の東側の細江町，佐浜町，古人見町，協和町，大久保町，神ヶ谷町，大平台，入野町から産出した化石は，一部に層準が不明のものもあるが，ほとんどが三方原台地先端部の佐浜泥部層（または細江礫部層）からの産出である．その中で，産出回数が著しく多いのが佐浜町で，明治，大正，昭和，平成の各時代に化石が産出し，1921 年 6 月には，ホロタイプほか 1 体分に属するとされる多くの骨格化石が産出した．ホロタイプと同じ年代 (MIS7) と考えられている化石が浜名湖の東側の各地から産出していることは，この年代のナウマンゾウの形態の研究に役に立つと思われる．なお，ホロタイプの産出地を含む浜名湖岸埋立てのための土取場となった一連の崖からは，複数回化石が産出した．これについて，山口 (1991) は，山口家の裏山から多数の骨片が産出したことを記し，野嶋ほか (2003) は山口氏談として，近所の個人の家や浜松市立伊佐見小学校で化石を多数保管していたことを記している．これにより，佐浜町の中でも当時の字名で「ムラ」と呼ばれた地域では，情報としてあがらなかったナウマンゾウと思われる化石が多数産出していたと推測される．

浜松市博物館は，細江町，佐浜町，古人見町，大久保町，入野町から産出したナウマンゾウ化石と引佐町の化石のレプリカを所蔵している．同館は歴史系博物館であるが，1979 年の開館時から

ナウマンゾウの骨格模型を展示しており，2009年にはナウマンゾウ由来のキャラクターが誕生し，2010年に「ナウミン」と名付けられた．浜松市博物館が市内各地から産出した化石を所蔵していることは，地元の自然史の貴重な資料を保管しているということだけでなく，化石を通して地域の産業や土地開発などの歴史を伝えるうえでも意義があると思われる．

最後に，本著が今後のナウマンゾウ研究や化石の保存と普及のために活用されることがあれば幸いである．また，著者の調査で「不明」とした産出地，産出年，現在の所蔵先などが明らかになることや，新たな情報が見つかることを期待したい。

謝　辞

滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏には，細江町のナウマンゾウ化石を調査した2003年より，折にふれてご指導をいただいてきた．そして，2020年秋に，浜松市産出ナウマンゾウ化石について調査をしていることを高橋氏に告げたところ，その結果を公表することを勧めていただいた．著者はこのような報告書を一人でまとめることは初めてであったため，高橋氏には多方面にわたりご指導とご協力をいただき，そのうえ発表の場を設けていただき，深く感謝申し上げる．

ナウマンゾウ化石に関する情報収集や産出場所の調査などで，多くの方々にご協力いただいた．皆様のお名前を以下に記してお礼申し上げる．なお，敬称は省略させていただいた．

青島 晃（静岡県立磐田南高等学校），渥美令一（静岡県浜松市），古橋みえ子（浜松市），古橋義直（浜松市），後藤昇司（浜松市），浜松市文化財課，浜松市博物館，浜松市姫街道と銅鐸の歴史民俗資料館，浜松市立伊佐見小学校，浜松市立中央図書館調査支援室，浜松市庄内学園，祝田 進（浜松市），井嶋義正（浜松市），池谷和廣（浜松市），井熊正夫（浜松市），今田欽也（伊佐見土地改良区），今村守孝（西遠女子学園高等学校），伊佐見協働センター，石塚市郎（浜松市），石塚政義（浜松市），神久呂協働センター，加茂桂一（浜松市），漢人省三（谷下ワニ研究会），加藤改造（浜松市），河合かよ（浜松市），木宮一邦（浜松市），北村孔志（浜松市），小畠逞壯（浜松市），小池浩司（大阪府堺市），栗原雅也（浜松市），松岡廣繁（京都大学大学院理学研究科），松岡敬二（豊橋市自然史博物館），松下康文（浜松市），松浦武雄（浜松市），三ヶ日協働センター，宮本一彦（浜松市），中村健司（浜松市），野嶋宏二（浜松市），野島孝行（浜松市），西遠女子学園高等学校，柴田弘子（浜松市），新村俊則（浜松市），白井直美（谷下ワニ研究会），静岡大学教育学部附属浜松小学校，静岡県立浜松北高等学校同窓会事務局，静岡県立浜松北高等学校地学クラブ，静岡県立浜松大平台高等学校，田中里美（滋賀県立琵琶湖博物館），東海学園高等学校，鶴見郁子（浜松市），和田孝子（浜松市），山口 潔（浜松市），山口美和子（浜松市），山口 正（浜松市），山口 勉（浜松市），山下正司（浜松市），安井謙介（豊橋市自然史博物館），横江良正（浜松市），吉川博章（豊橋市視聴覚教育センター・地下資源館）．

引用文献

Chong, T. S., Ohta, H., Nakashima, Y., Iida, T., Ieda, K. and Saisho, H. (1989) ESR dating of elephant teeth and radiation dose rate estimation in soil. Applied Radiation and Isotope, 40, 1199-1202.

中部日本新聞（1955）遠州にも象が横行 ただし40万年前の話．中部日本新聞, 6月17日発行.

中部日本新聞（1958）五十万年前の象の歯 細江町で化石を発掘. 中部日本新聞, 11月8日発行.

中部日本新聞（1961）こんどは足の骨？ 細江でナウマン象の化石．中部日本新聞，1月12日発行.

中日新聞（2000a）ナウマン象83年ぶり〝帰郷〟. 中日新聞，2月8日発行.

中日新聞（2000b）伊佐見小にナウマン象の化石. 中日新聞，3月2日発行.

中日新聞（2000c）ナウマン象に児童くぎ付け. 中日新聞夕刊，3月2日発行.

中日新聞（2000d）ナウマンゾウ化石まだあるかも．中日新聞，3月8日発行.

中日新聞（2002a）みんなで探そうナウマン象化石．中日新聞，12月23日発行.

中日新聞（2002b）ナウマン象化石あった！．中日新聞，12月25日発行.

中日新聞（2002c）ナウマン象ろっ骨の一部か. 中日新聞，12月25日発行.

墓覧品解説（発行年不明）伊佐地（原文のママ）出土舊象の歯・佐濱出土舊象齒牙寫眞.（注：本文献にはページが記されていない）

遠州新聞（1955）ナウマンゾウの牙 三, 四十万年前に棲息, 入野で発掘. 遠州新聞, 6月17日発行.

藤 正彦（1983a）浜名湖北方の洞窟堆積物について．DIE NATUR（東海中学校・地学部誌），2-4.（注：藤（1986a）と同じ内容であり, 1ページには「発行者　藤 正彦」「Vol.6- No.2（通巻11号）」とある）

藤 正彦（1983b）浜名湖北方の脊椎動物化石（谷下鉱山産）.DIE NATUR（東海中学校・地学部誌），5-8.（注：藤（1986b）と同じ内容であるが,「あとがき」が付いており, そこには「1979年4月 藤 雅彦」とある）

藤 正彦（1986a）浜名湖北方の洞窟堆積物について．DIE NATUR（東海中学校・地学部誌），2-4.（注：藤（1983b）と同じ内容であるが,「発行者」が書かれていない）

藤 正彦（1986b）浜名湖北方の脊椎動物化石（谷下鉱山産）．DIE NATUR（東海中学校・地学部誌), 5-8.（注：藤（1983b）と同じ内容であるが,「あとがき」が付いていない）

藤 正彦（発行年不明）地学教育の助演者達（その2）．DIE NATUR（東海中学校・地学部誌），1-6.（注：発行年は不明であるが，2～6ページに「9月1日発行 No.2」とある）

浜松市（発行年不明）浜松市地形図．1:3000 浜松市都市計画図，其三十二，1957年測図.

浜松市（編）（2016）佐鳴湖西岸土地区画整理事業. 浜松市史5，892-894.

濱松師範附屬小學校（1931）『エレフアス, ナマヂカス』の牙の化石について．In：宮崎 寛（編），靜岡縣教育臨時號, 行幸記念號，268-269.

浜松市立伊佐見公民館（編）（1997a）象がいた伊佐見．わが町文化誌－湖と花と緑の里いさみ－，8-11.

浜松市立伊佐見公民館（編）（1997b）ナウマン象の里佐浜町．わが町文化誌－湖と花と緑の里いさみ－，83-84.

浜松市立伊佐見公民館（編）（1997c）佐浜内山新田．わが町文化誌－湖と花と緑の里いさみ－，161-168.

浜松市立伊佐見公民館（編）（1997d）アタミの地名（佐浜町）．わが町文化誌－湖と花と緑の里いさみ－，317.

浜松市立伊佐見小学校（2000）伊佐見小特別企画展「お帰りなさいナウマン」わたしたちのナウマン館.（注：2000年3月2日～3月7日の特別企画展「わたしたちのナウマン館」で，伊佐見小学校が作成，配布した資料である）

浜松史跡調査顕彰会専門委員会（編）（1977）ナウマン象化石の出土地（佐浜町）．浜松の史跡

続編，272-274.
濱名郡自治改良會（編）（1925）マンモース遺骨發掘．濱名郡史蹟名勝天然記念物調査誌，52-53.
原田年康・野嶋宏二（1987）佐鳴湖の地史．In：佐鳴湖環境調査会（編）佐鳴湖の歴史と生態系，1-8.
平松 精（1924）南庄内村の土器及び石斧．In：「土のいろ」集成刊行会（編）（1981）土のいろ集成，1，211-213.
細江町立図書館（1996）ナウマン象発掘．VHS）細江町制 40 周年記念思い出のビデオ (4)，昭和 34･35 年度細江町ニュース.
細江町史民俗資料調査員（1983）各区民俗資料調査「伊目」．In：木村文雅（編）細江町史，資料編，3，1-14.
細江町史料調査会（編）（1960）ナウマン象について．細江のあゆみ，(5)，2-4.
細江町史料調査会（編）（1961）第二次ナウマン象の化石発掘．細江のあゆみ，(6)，2-3.
家田健吾（1989）地形・地質．In：木村文雅（編）細江町史，通史編，上，3-47.
池谷仙之（2002）ナウマン象発掘計画　示準化石ナウマン象模式地（浜松市佐浜）の再発掘と自然史の復元－小・中・高生，一般市民，学生，研究者が連携したナウマン象の総合研究－．静岡地学，(86)，11-16.
池谷仙之（2003）ナウマンゾウ模式地での再発掘調査．静岡地学，(87)，i.
入月俊明・増田富士雄・池谷仙之（2003）静岡県浜松市佐浜町のナウマンゾウ発掘調査地における中部更新統浜松層の堆積層と貝形虫化石．静岡地学，(87)，1-13.
井関弘太郎・加藤芳朗（1962）自然地形．In：浜松市教育委員会（編）蜆塚遺跡総括篇，4-13.
磯見 博・井上正昭（1972）浜松地域の地質．地域地質研究報告（5 万分の 1 図幅），1-35.
伊藤松之助（編）（1936）静岡縣濱名郡伊佐見村土地寶典.
伊藤松之助（編）（1937）静岡縣濱名郡神久呂村土地寶典.（注：本文献の年代は , 浜松市博物館に保管されている複写資料に記載されている年代である．浜松市立図書館には，発行年や編集者が不明で，1936 年発行として登録されたものがある）
神谷英利・高橋啓一（2017）槇山次郎－貝類学・ナウマンゾウ・京都大学地質学鉱物学教室．地球科学 71，185-198.
神谷昌志（編）（1978）ナウマン象の骨出土現場．写真集明治大正昭和浜松ふるさとの想い出，(7)，106.
加藤芳朗（1957）蜆塚遺跡附近の地形地質について．In：蜆塚遺跡調査団（編）蜆塚遺跡その第一次發掘調査，72-89.
小林国夫（編）（1963）浜松市および周辺の地質図，1:30000.
小林国夫（1964）浜松市の地質．In：浜松市市長公室企画課（編）地質調査報告書，3-165.
槇山次郎（1924）遠州濱名湖畔に出た舊象と其の地層．地球，1，377-381.
Makiyama, J. (1924) Notes on a Fossil Elephant from Sahamma,Tôtôomi. Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University, B, 1, 255-264.
Makiyama, J. (1938) Japonic Proboscidea. Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University, B, 14, 1-59.
松岡廣繁・丸山啓志・北川博道・森本直記・中務真人・大野照文・長谷川善和（2015）ナウマンゾウ模式標本切歯の「ねじれ」復元を目指して．日本古生物学会 2015 年年会予稿集，38.
Matsu'ura, S. and Kondo, M. (2001) Dating of the Mikkabi Human Remains from Japan. Anthropological Science, 109, (4), 275-288.
三ヶ日町史編纂委員会（編）（1976）先土器時代．三ヶ日町史，上，49-58.
向坂鋼二（1986）原始・古代の庄内．In：南庄内小学校百周年記念誌編集委員会（編）南庄内小学校百年史，144.
中嶋雅子（2018）浜名湖周辺のナウマンゾウ．三遠南信の動物化石・動物骨・動物造形品

－三遠南信 土の中のわくわく動物園－，浜松市博物館報，(30)，6-9.
永田 清（製図）（1962）静岡県浜名郡庄内村土地宝典．渭原通之発行.
野村松光（1961）中央日本の洪積世末の化石人類とそれに伴う動物化石の産地について．In：東海高等学校教育文化研究所（編）研究紀要，(1)，1-21．(注：本書は内容によって２つに分かれており，それぞれ１ページから始まっている)
野嶋宏二・池谷仙之・田中源吾 (2003) 浜名湖周辺地域産出のナウマンゾウ化石．静岡地学，(87)，23-32.
小栗源市（1930）＊佐々木 清治（1931）を参照．「6-3．佐浜町」注２を参照.
佐浜町自治会（1924）マンモース遺骨発掘．佐浜町自治会沿革誌，ページ不明．（注：野嶋ほか（2003）では「1，145-147」としている）
佐々木清治（1930a）浜名湖畔産の化石象．In：「土のいろ」集成刊行会（編）（1982）土のいろ集成，4，229-237.
佐々木清治（1930b）特殊研究天覧，浜名湖を中心としたる博物学的研究．In：「土のいろ」集成刊行会（編）（1982）土のいろ集成，4，292-301.
佐々木清治（1931）濱名湖畔産の化石象について．In：小栗源市（編）天覧を賜りたる濵名湖を中心としての博物學的研究，1-15．（注：タイトルの部分に「静岡縣御巡幸の砌　昭和五年五月三十一日於濱松市公會堂」と注記がある．図書館では「濵名湖を中心としての博物學的研究」として登録されている場合もある．本文献には通算ページがなく，項目ごとにページが振られている．また，同文献に掲載された「濵名湖を中心としての博物學的研究目録」では「濱名湖畔産の化石象について」の担当者は佐々木清治である）
柴田小三郎（1933）地質學上より觀たる濱名郡及濱松市．In：靜岡縣郷土研究協會（編）靜岡縣郷土研究，(1)，33-42.
靜岡縣立濱松第一中學校（1931）濱名湖畔の『エレフアス，ナマヂカス』の牙の化石について．In:宮崎 寛（編）靜岡縣教育臨時號，行幸記念號，269-271.
静岡県立農業経営高等学校（編）（1977）創立20周年式典盛大に挙行．創立八十周年誌，25.
静岡民友新聞（1921a）考古學上好資料の動物の牙骨 京大小川博士の来濱．静岡民友新聞，６月18日発行.
静岡民友新聞（1921b）佐濱で發掘の巨獣の牙骨 小川博士研究の結果．静岡民友新聞，10月23日発行.
静岡民友新聞（1922）臺覧．静岡民友新聞．３月10日発行.
静岡民友新聞（1934a）濱名湖からマンモスの骨．静岡民友新聞，２月25日発行，夕刊．（注：発行日は２月24日と記載あり）
静岡民友新聞（1934b）巨象の牙が語る地球上の大變化のあと．静岡民友新聞，２月25日発行.
静岡新聞（1955）ナウマン象の牙発掘 出るか全骨格 入野村の粘土採取場．静岡新聞，６月16日発行.
静岡新聞（1961）ナウマン象の骨 また湖北の山中から．静岡新聞，１月12日発行.
静岡新聞(2000a)ナウマン象の化石 83年ぶり〝里帰り〟．静岡新聞，２月８日発行.
静岡新聞（2000b）お帰りなさいナウマン象 83年ぶり〝帰郷〟．静岡新聞，３月２日発行.
静岡新聞（2000c）ナウマン象の話に目輝かす 歴史や性質など専門家講演．静岡新聞，３月８日発行.
静岡新聞（2002a）ナウマン象再発掘３　児童の夢はぐくむ．静岡新聞夕刊，12月19日発行.
静岡新聞（2002b）出てこい！ナウマン象．静岡新聞，12月23日発行.
静岡新聞（2002c）掘り当てた〝太古のシカ〟．静岡新聞，12月24日発行.
静岡新聞（2002d）ナウマン象見つけた 骨の化石３点．静岡新聞，12月25日発行.
静岡新聞（2002e）太古からＸマスプレゼント．静岡新聞，12月25日発行.
静岡新報（1921a）原始動物の牙と歯を濱名湖岸

で發掘．静岡新報，6 月 14 日発行.
静岡新報（1921b）京大博士連マンモス研究に來濱す．静岡新報，6 月 18 日発行.
静岡新報（1921c）マンモスは西伯利亞が本家らしい 小川博士の談．静岡新報, 10 月 23 日発行.
静岡新報（1922）台覽に供し奉れる品々．静岡新報，3 月 10 日発行.
静岡新報（1934a）伊佐見村 (濱名) からマンモスの化石發見 . 静岡新報, 2 月 25 日発行, 夕刊.（注：発行日は 2 月 24 日と記載あり）
静岡新報（1934b）マンモスの骨片 昔シベリヤから漂着．静岡新報，2 月 25 日発行.
杉山雄一（1991）渥美半島－浜名湖東岸地域の中部更新統－海進－海退堆積サイクルとその広域対比－．地質調査所月報，42，(2)，75-109.
高橋啓一（1980）ナウマンゾウのタイプ標本の体の骨について．日本地質学会第 87 年学術大会講演要旨，216.
高橋啓一（1991）臼歯に見られる変異の再検討．In：亀井節夫（編）日本の長鼻類化石，150-153.
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)，1-253.
高橋啓一・松岡廣繁・樽 創・安井謙介・長谷川善和（2003）佐浜ナウマンゾウ発掘調査で産出した脊椎動物化石について．静岡地学，(87)，15-21.
高橋啓一・谷下ワニ研究会（2018）浜名湖周辺のナウマンゾウとその意義について．浜松市博物館報，(30)，21-40.
高橋佑吉（1978）三ヶ日原人発掘経過記．In：高橋佑吉（編）重修浜名史論上下完, 1-11.（注：本稿の最後に「以上の記事は静岡県警本部機関誌『芙蓉』昭和 38 年 8 月号に寄稿収載されたものを転記したものです」とある）
高井冬二（1962）只木層の脊椎動物化石．人類學雜誌，70，36-40.
高井冬二・鹿間時夫・井上正昭・長谷川善和（1958）静岡県引佐郡井伊谷村産象乳歯化石について．第四紀研究，1，58-61.
Takai, F. and Tsuchi, R. (1959) Notes on the fossil elephant recently found in the Sahama Mud, Shizuoka Prefecture,Japan. The Quaternary Research, 1,164-173.
田辺義一（1962）三ケ日遺跡出土人骨の弗素含有量．人類學雜誌，70，41-45.
内山信一（1979）浜名湖埋立干拓事業について．林声人語，203-214.
内山信一（1985）ナウマン象の歯．思い出草，33-36.
脇水鐵五郎（1918）濱名湖畔の舊象化石．地質學雜誌，25，133-141 ＋口絵.
渡部 仁・遠藤萬里・尾本恵一（1962）三ヶ日只木遺跡と遺物埋沒状況．人類學雜誌，70，21-28.
山口惣一郎（1991）伊佐見に象がいた．In：ミニふるさと創生実行委員会（編）市制 80 周年記念ミニふるさと創生事業（伊佐見地区）ナウマン象骨格制作，ミニふるさと創生実行委員会，5-23.（注：出版年は書かれていないが，本誌は市制 80 周年の 1991 年に完成し，浜松市立図書館では出版年を 1991 年としている．また，表紙には「ミニふるさと創生実行委員会」とあるが，文中では「ミニふるさと創生事業実行委員会」としている）
山本義彦（編）（1997）20 周年記念品評会．In：生きている土　創立百周年誌，42.（注：奥付の書名は「農業経営高等学校 100 年誌　静岡県立農業経営高等学校」とされている）
安井謙介・中嶋雅子（2003）静岡県細江町から産出したナウマンゾウ臼歯化石について．静岡地学，(87)，53-57.
安井謙介・高橋啓一・野嶋宏二・中嶋雅子（2007）中部更新統浜松累層産ナウマンゾウ化石について．化石研究会会誌，40，63-79.
吉村武三吉（1958）創立六十周年間の歴史を顧みて．In:静岡県立浜松農工高等学校文芸部(編)六十周年記念誌，24-30.

琵琶湖博物館研究調査報告　第 35 号

ナウマンゾウ研究百年

2022 年（令和 4 年）12 月 20 日発行

著　者：高橋啓一

ﾚｲｱｳﾄ：後藤真帆

発　行：滋賀県立琵琶湖博物館

〒 525-0001　滋賀県草津市下物町 1091 番地

電話　077-568-4811

https://www.biwahaku.jp/

印　刷：株式会社スマイ印刷

© 滋賀県立琵琶湖博物館　2022　Printed in Japan

Research Report of the Lake Biwa Museum

No.35 December 2022

滋賀県立
琵琶湖博物館
LAKE BIWA MUSEUM
〒525-0001　草津市下物町 1091
Tel.077-568-4811 ㈹　Fax.077-568-4850
インターネットホームページ
https://www.biwahaku.jp/
LAKE BIWA MUSEUM
1091 Oroshimo, Kusatsu.
Shiga 525-0001,Japan