

原著論文

千葉県銚子市長崎鼻の鮮新統名洗層産象臼歯化石

長谷川善和<sup>1</sup>・富田 進<sup>2</sup>・加藤久佳<sup>3</sup>・北川博道<sup>4</sup>・国府田良樹<sup>5</sup>

<sup>1</sup>群馬県立自然史博物館: 〒370-2345 群馬県富岡市上黒岩1674-1 (hasegawa@gmnh.pref.gunma.jp)

<sup>2</sup>中京地球科学研究所: 〒507-0061 岐阜県多治見市姫町2丁目20-63 (t-susumu@ob.aitai.ne.jp)

<sup>3</sup>千葉県立中央博物館: 〒260-8682 千葉県千葉市中央区青葉町955-2 (katoh@chiba.-muse.or.jp)

<sup>4</sup>埼玉県立自然史博物館: 〒369-1305 埼玉県秩父郡長瀨町長瀨1417-1 (kitagawa.hiromichi@pref.saitama.lg.jp)

<sup>5</sup>ミュージアムパーク茨城県自然博物館: 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (koda@nat.pref.ibaraki.jp)

**要旨:** 1986年, 鈴木一夫氏が千葉県銚子市の長崎鼻の海岸で旧象の瘤状臼歯片を発見した。鮮新統の名洗層基底礫岩より洗い出されたものと考えられる。臼歯片は比較的大型で形状から *Gomphotherium sendaicus*, や *Tetralophodon longirostris* などのいわゆるマストドン類の上顎第3大白歯第1稜または, 上顎第2大白歯の遠心部に比するものといえる。千葉県下からは最も古いタイプの象種であり生層序学的に重要である。

**キーワード:** 象臼歯化石, 鮮新世, 新第三紀, *Trilophodon*, *Tetralophodon*, *Gomphotherium*, 哺乳類, 銚子市, 長崎鼻, 千葉県, 名洗層

On the Pliocene elephant molar from Na-arai Formation in Choshi City, Chiba Prefecture

HASEGAWA Yoshikazu<sup>1</sup>, TOMIDA Susumu<sup>2</sup>, KATO Hisayoshi<sup>3</sup>, KITAGAWA Hiromichi<sup>4</sup> and KODA Yoshiki<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Gunma Museum of Natural History: 1674-1, Kamikuroiwa, Tomioka, Gunma 370-2345, Japan.

(hasegawa@gmnh.pref.gunma.jp)

<sup>2</sup>Chukyo Earth Science Institute: 2-20-63 Himemachi, Tajimi City, Gifu 507-0061, Japan.

(t-susumu@ob.aitai.ne.jp)

<sup>3</sup>Natural History Museum and Institute, Chiba: 955-2, Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba City, Chiba 260-8682, Japan.

(katoh@chiba.-muse.or.jp)

<sup>4</sup>Saitama Museum of Natural History: 1417-1, Nagatoro, Chichibu-gun, Saitama 369-1305, Japan.

(kitagawa.hiromichi@pref.saitama.lg.jp)

<sup>5</sup>Ibaraki Nature Museum: 700, Osaki, Bando City, Ibaraki 306-0622, Japan.

(koda@nat.pref.ibaraki.jp)

**Abstract:** In June of 1986, an incomplete fossil elephant molar was found by Mr. Kazuo Suzuki, from Nagasaki-hana, Nagasaki-cho, Choshi City, Chiba Prefecture. The present specimen was collected as a rolling material, but the associated fossils coincide with the fossil assemblage of the Na-arai Formation. This specimen is a partial crown of the first loph of the left upper third molar or last loph of the right upper second molar of bunomastodonts, whose ridge is divided into two, buccal and lingual cusps, by the remarkable median sulcus, and the posterior median accessory cusp is developed.

**Key Words:** fossil elephant tooth, *Trilophodon*, *Tetralophodon*, *Gomphotherium*, mammal, Chiba Prefecture, Choshi City, Nagasaki-hana, Na-arai Formation, Pliocene, Neogene.

諸 言

千葉県銚子市長崎町長崎鼻の海岸から, 1986年に象の臼歯化石の破片が発見された。この産地は, *Carcharodon megalodon*, *Carcharodon carcharias*, *Isurus oxyrinchus*, *Carcharinus* sp. などのサメの歯のほか, 軟体動物や腕足類など豊富な化石が産出し (糸魚川ほか, 1975), 本標本もこれら

に伴って採取されたものである。また, この産地はナガスクジラ科などの大型の鯨類の耳骨が多産することで知られ, 小型の歯クジラ類の耳骨や鱗脚類の歯も産出しているが, 陸上動物で, とくに象の化石が発見されたのは初めてであり, 分類学および生層序学的に重要な資料となるものである。当該標本を名洗標本と呼び, 記述の便を計ることとした。

## 地質および年代

千葉県房総半島犬吠崎の南側に位置する銚子市長崎町および外川町の海岸(図1)には、海成の新第三紀系の犬吠層群名洗層の最下部が露出するが、軟体動物や脊椎動物化石を多く含む基底部の礫岩は主として海面下にあったため、発見当時の調査や採集は干潮時に限られていた。現在ではこの層準は露出しておらず、長崎鼻での化石の採集が禁止されているため、追加標本は望めない。

産出地点の地層は名洗層最下部とされる暗灰～緑灰色の凝灰質礫岩ないし礫質砂岩で、風化すると黄灰～黄褐色を呈する。名洗層の基底礫岩は、下位のジュラ系愛宕山層群、下部白亜系銚子層群ならびに下部中新統千人塚層、夫婦ヶ鼻層を不整合で覆い、断続的に分布する。この礫岩は主に細礫から握り拳大程度までの砂岩、泥岩、チャートの円礫～亜角礫を含み、マトリックスからは海生無脊椎動物および海生脊椎動物化石を多産する。名洗層の模式地である名洗町から犬若にかけて分布する本層中～上部の凝灰質砂岩の層厚は約60mとされ(酒井, 1990)、上位の犬吠層群春日層に整合に覆われる。ただし、後述のように本化石を産出した長崎鼻の“名洗層基底礫岩”と、名洗町に分布する“凝灰質砂岩”を整合一連の地層とすることには異論がある。

名洗層の化石についての報告はこれまでに、OZAKI (1954, 1958)が地質と多数の軟体動物、腕足類、有孔虫などの化石を報告し、前期鮮新世の黒潮の影響が現在より強い水深200m前後の堆積環境を推定した。MATOBA (1967)は層序と有孔虫化石群集を研究したが、*Globigerina nepenthes*, *Globorotalia menardi miocenica*, *Sphaeroidinellopsis seminulina*などの産出から名洗層基底部を上部中新統とした。ODA (1977)による有孔虫化石群集の検討では、名洗層の時代を鮮新世としている。MATOBA (1967)による名洗層基底部(A1およびA2)の浮遊性有孔虫群集は、*Globoturbotalita nepenthes*, *Sphaeroidinellopsis seminulica*, *Sphaeroidinella dehiszens*の産出から、WADE *et al.* (2011)のPL1帯に対比される。また、石川・八田 (1984)は本化石産出層準より上位の、名洗層下部のフジツボ化石多産層準から、BLOW (1969)のN19帯に対比される浮遊性有孔虫化石を報告している。さらに、中満ほか (2008)が報告した名洗層最下部から産出した浮遊性有孔虫からは、M13b帯からPL1帯に対比され、石灰質ナンノ化石に関しては*Reticulofenestra pseudoumbilicus*, *Sphenolithus abies*が多産することから、OKADA and BUKRY (1980)のCN11b帯より古いと見られる。

一方、酒井 (1990)は、放散虫生層序および古地磁気層序より、長崎鼻付近の名洗層の基底礫岩は、岩相層位的にも年代層序的にも模式地の上位層準と整合一連のものとは考え難いとし、名洗層から切り離すべきとした。犬吠層群の微化石層序および火山灰層序に関する最近の研究でも、

名洗層中に房総半島の黒滝不整合に相当する年代的な不連続面の存在が指摘されている(林ほか, 2005; 中満ほか, 2008)。また、広域テフラによる対比でも、鮮新/更新統境界が名洗層下部のIn-3テフラとTn-Gpテフラの間にあるとされる(田村・山崎, 2010)。

以上のことから、名洗層中上部層準は更新統と考えられるが、本化石を産出した最下部層準は浮遊性有孔虫のPL1帯で、下部鮮新統(もしくは最上部中新統)に含まれるものと結論される。

今回報告する象臼歯化石が得られた長崎鼻の化石産地からは鮮新世型のナガスクジラ類など遊離した大型鯨の耳骨が数百点も得られており、また、小型の歯クジラ類の耳骨も多産すること(OISHI and HASEGAWA, 1995)で知られる。別の場所で死んだ遺骸が堆積後、その地層が侵食を受け、海流に洗い出された鯨類や象化石が、ソーティングされて重い骨が基底礫として二次堆積したものと考えられる。

また、本礫岩層は*Limopsis tokaiensis*, *Glycymeris crassitesta*, *G. convexa*, *Chlamys miurensis*, *C. tokawaensis*, *C. macrohalimensis*, *C. rendoi*, *C. foeda*, *Spondylus cruentus*, *Lima zushiensis*, *Acesta goliath*, *Perotrochus yosiwarai*, *P. aosimai*, *Mikadotrochus propehiraesei*, *Diodora yokoyamai*, *Astraea tyosiensis*, *Harisazaea virgata*, *Galeostraea amabilis*, *Kelletia brevis*, *Parviconus tuberculosus*など軟体動物を多産する。これらのうち*Chlamys miurensis*は神奈川県逗子市の上部中新統三浦層群逗子層田越川礫岩から記載され、その後、名洗層の他にも福島県双葉郡柗葉町立石からも知られている。OZAKI (1954)も指摘しているように、逗子産*C. miurensis*に比較して形態的に僅かながら差異が認められ、時代的な変異と考えられる。名洗層の軟体動物は*Pleurotomaria*-*Bolma*-*Chlamys*群集が優勢であり、下部浅海帯の岩礁や岩礫底に堆積した暖流系群集と考えられる。地層中に含まれる化石は、堆積環境を考えると白亜系基盤岩の上に基底礫岩と共に後期中新世～鮮新世の時代の誘導化石を含んでいる可能性が強い。

### Systematic Description

Order Proboscidea ILLIGER, 1811

Family Gomphotheriidae HAY, 1922

Genus *Gomphotherium* BURMEISTER, 1837

*Gomphotherium* sp.

cf. *Gomphotherium sendaicus* (MATSUMOTO, 1924)

1924. *Trilophodon sendaicus* MATSUMOTO, *Jour. Geol. Soc. Japan*, 32 (375):408.

1926. *Trilophodon sendaicus* MATSUMOTO, *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., Ser.2, Geol.*, vol.10 (1):6~9, pl.3, fig.4; pl.4, fig.3.

1936. *Trilophodon sendaicus*, OSBORN, *Proboscidea*, 1:280, fig.226.



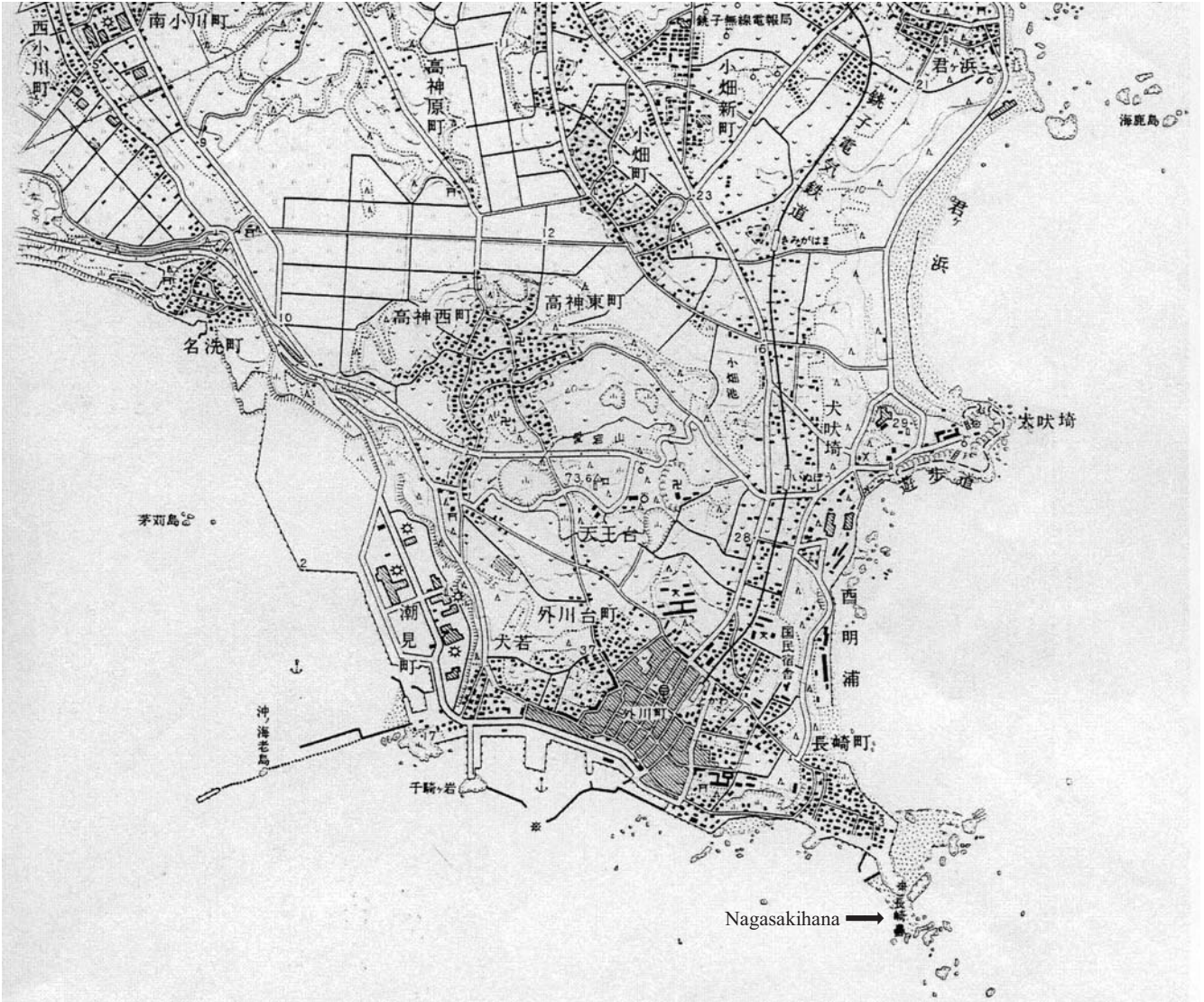


図1. 千葉県銚子市の長崎鼻付近の地形. 国土地理院 1/25000 地形図[銚子]による.  
Topographic map of Nagasakihana area, Choshi City, Chiba prefecture.

1938. *Bunolophodon sendaicus*, MAKIYAMA, *Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., Ser.B*, 14 (1) : 14.

1939. *Bunolophodon annectens*, TAKAI, *Jour. Geol. Soc. Japan*, 46 (552) : 481~489.

1966. *Trilophodon sendaicus*, HATAI and MASUDA, *Saito Ho-on-Kai Mus. Res. Bull.* (35) : 1~10, fig.15

1975. *Gomphotherium sendaicus*, SHIKAMA. *Paleontology III* : 411~412. Asakura Co., TOKYO.

1981. *Gomphotherium sendaicus* (MATSUMOTO, 1924). KAMEI, *Koseibutsu-gaku Kakuron*, vol.4, vertebrate fossils : 327~328.

2000. *Sinomastodon sendaicus* (MATSUMOTO, 1924), KAMEI, *Earth Science (Chikyu Kagaku)*, 54:222~227.

標本の記載

標本：不完全な左上顎第3大白歯第1稜？  
 産地：千葉県銚子市長崎町長崎鼻  
 層準：下部鮮新統犬吠層群名洗層  
 発見日時：1986年6月22日  
 発見者：鈴木一夫  
 標本の保管場所：千葉県立中央博物館, CBM PV-7615

特 徴

この標本は臼歯近心部の一部と考えられる。転石として収集されたものである。いわば名洗層の礫として存在する二次堆積物である。マストドン型の瘤状歯で、外形は半月

形の半分を欠いた不完全な臼歯で同定が難しい。歯冠にセメント質の付着はみられない。歯冠エナメル質表面には鈣物質の沈着がみられ、濃褐色を呈す。遠心側基部でかなり黒色化した部分もみられる。エナメル質は厚く、6.0～6.5mmになるが褐色を帯びる部分は表面から2～3mm程度までで、過半のエナメル質基部は淡乳白色である。内側の象牙質は多少濃淡があるが、全体に黄褐色を帯びている。歯は重く、化石化が進んでいるといえる。

この臼歯は大型で、歯稜前後長47.5mm、残存する部分の幅70.0mm、歯冠高50.5mmに達する。第1稜の舌側の約半分ほどが欠如する。歯頸全部には前の歯と接触面がみられない。頰側のParaconeの内側にParaconeほどの大きさの咬頭が発達するようにProtoconeの内側にもう一つ咬頭があったかどうか不明である。

歯冠の歯頸部近心側はほぼ直線的で頰側でゆるい円形をなす (pl. I, figs. a, b, c, f)。歯頸隆起はみられない。咬頭はほとんど磨耗していない。中央縦裂線(中心溝ともいう)がみられる。頰側の咬頭は2咬頭に分かれる。中央縦裂線に近い内側の咬頭は大きく3個の小乳頭をもつ。舌側の咬頭は破損して頰側の咬頭の形が推定できる程度残る。すなわちProtoconeはかなり大きい後間咬頭に連なり、三葉式の咬耗となることは明らかである。これは頰側咬頭を囲むように広がる。頰側咬頭の近心基部にごく小さい咬頭がある。それは近心の中央縦裂線終点に位置する (pl. I, figs. a, b, c)。歯稜の前後断面でみると、咬頭の頂点から1cmほど下までは円錐形で近心側面はその下から歯頸部までは近心側へかなり大きく膨らむ。遠心側面は、ほぼ直線的な平坦な斜面を作る (pl. I, fig. b) ステゴドンの三角屋根を作るが、かなり丸味をもつ。咬頭の高さは48mmと高く、断面での咬頭の高さと稜基部の近遠心幅との比は、マストドンに近い。

## 考 察

名洗標本の歯稜は屋根型であるが、ステゴドンのようにほぼ大きさの揃った咬頭が稜上に多数一列に並ぶことはない。少なくとも中央縦裂線の片側は2咬頭でもう一方も欠損部の大きさからすれば恐らく2咬頭である。数だけからみれば*Stegolophodon*属に似ているともいえる。

名洗標本は咬頭の磨耗がみられないので萌出直後か萌出していない歯である。同様の状態のものはあまり報告がないが、やや磨耗が進めばセンダイゾウ*Gomphotherium sendaicus*あるいは*Tetralophodon longirostris*の上顎第3大臼歯に類似する。

センダイゾウにみられるような磨耗の状態が三葉形になるのはマストドン類には普通なものなので分類の基準にならないと判断するならば「似ている」とする程度にとどめるしかないが、少なくともよく似ている。ただし、歯頸部の状態で見ると名洗標本は丸味を帯びて豊隆した単純な形

をしているが、センダイゾウなどは前歯との、接触面があったり、歯頸隆起があったり、小咬頭があったりなど複雑で、この点でかなりの違いがある。

このような歯頸部の単純さからみると、*G. annectens*の右上顎第2大臼歯の遠位の形などに似る。しかし、咬頭の状態は必ずしも一致しない。さらに推定される歯冠はかなり大きなものになり、国内の既知の標本でこれにあたるものはみあたらない。(注)この報告では左上第3臼歯の第1稜として記述したが、もし第2臼歯の遠位とするならば記述の内容が逆になる。

唯一、福島県いわき市で産出した中期中新世の*Stegolophodon*とされる中央台高久標本(国府田, 2003)は下顎歯しか出ていないが、この上顎歯が出ればこの歯と比較できるのではないかと推定するところである。ただし、時代的には合わない。実際にいわき市内から“中山標本”と呼ばれる大型の*Stegolophodon*の左上顎第3大臼歯の報告がある(SHIKAMA and YANAGISAWA, 1971)が近心歯頸部は隆起し、タロン状の発達がみられる点が異なる。咬頭の基本的な形状はよく似ている。

センダイゾウの属に関しては従来いろいろな分類群に含められて議論されているが、ここでは*Gomphotherium*属に含めた。*Zygalophodon*や*Sinomastodon*に属する見解もみられるが(亀井, 2000)少なくとも名洗標本はこれらの原型グループ(周・張, 1974)とは類似点はみられない。

ところで、松本(1924)はセンダイゾウの模式産地の竜ノ口層における*Carcharodon megalodon*と*C. carcharias*の2種のサメの歯化石の共産について記述しているが、本報告の名洗層でもこの2種の共存が見られ、よく一致する。現在のところ、この2種が共存するのは後期中新世後期～鮮新世とされている(糸魚川ほか, 1975)。したがって、センダイゾウの模式産地である東北日本の下部鮮新統竜ノ口層と、時代的にはやはり下部鮮新統と考えられる名洗層からも類似する象化石を産出したことは、海生脊椎動物化石からも調和的であると言える。

## 結 語

下部鮮新統の名洗層基底礫岩層より旧象類の臼歯片を記録した。

ほぼ同じ時代と考えられる仙台市の竜ノ口層より産出したセンダイゾウ*Gomphotherium sendaicus*(MATSUMOTO, 1926)、や同じくドイツの鮮新統からとされている*Tetralophodon longirostris*(KAUP, 1835)などに類似することを指摘した。不完全な標本であるが名洗標本は既知のセンダイゾウ*G. sendaicus*などより大きく、いわき市産(中央台高久標本)*Stegolophodon*の未知の上顎歯と比較できるのではないかと推測した。勿論、時代的なことを配慮すればセンダイゾウのより大きい変異個体であることが予想されるが、いずれ



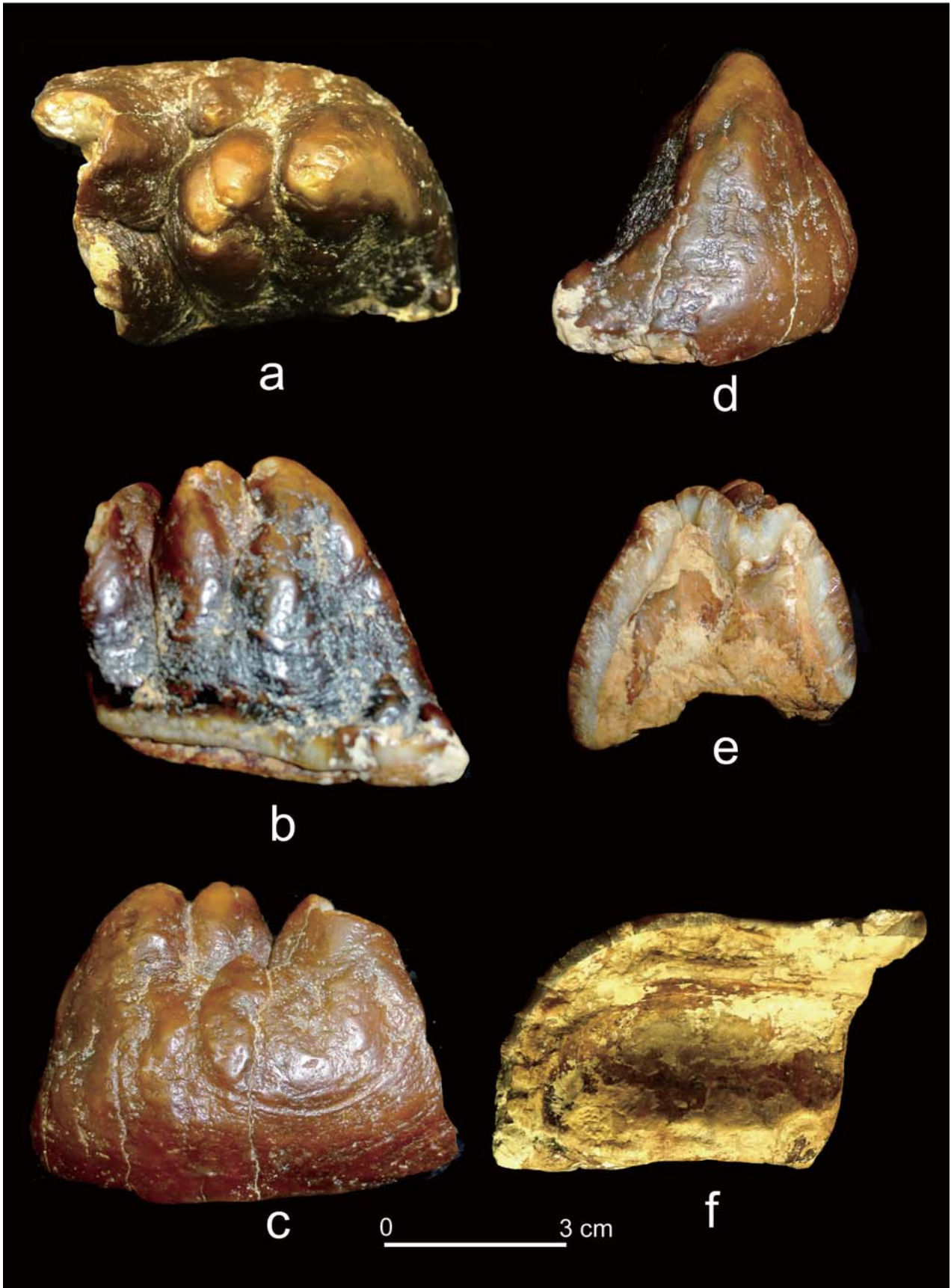
も推測の域をまぬがれない。

## 謝 辞

この論文をまとめるにあたり、名洗標本を発見した、さいたま市立大原中学校の元校長鈴木一夫氏には研究のため地元の千葉県立中央博物館に収蔵することを快諾いただいた。島根大学大学院総合理工学研究科の林広樹准教授には、名洗層の年代論に関して御教示いただいた。国立科学博物館の甲能直樹博士、群馬県立自然史博物館の高桑祐司・田中源吾両博士には論文の探索と有益な議論をまた、図版作製に協力をしていただいた。以上の方々に厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

- Blow, W.H. (1969) : Late middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In Broennimann, P. and Renz, H. H. (ed.) *Proceedings of the First International Conference on Planktonic Microfossils, Geneva, 1967*, E. J. Brill, Leiden, 1: 199~422.
- 周明鎮・張玉萍. (1974) : 中国的象化石. 科学出版社: 1-74, pls.32.
- Hatai, K. (1959) : Discovery of a Miocene Elephat Molar from the Sen-nan District, Miyagi Prefecture. Northeast Japan. *Saito Ho-on Kai Mus., Res. Bull.*
- and Masuda, K. (1966) : The Stratigraphic Position of *Trilophodon sendaicus* Matsumoto in the Mizuho-tô of the Sendai City, Miyagi Prefecture. *Saito Ho-on Kai Mus., Res. Bull.* (35) : 1~10, fig.15.
- 林広樹・笠原敬司・木村尚紀・堀内誠示. (2005) : 千葉県銚子半島の坑井における微化石層序—名洗層中の不整合に関連して—. 日本古生物学会第154回例会講演予稿集, p. 38.
- 石川秀雄・八田明夫. (1984) : 千葉県銚子地域, 名洗層の下部層準に含まれる有孔虫化石群集. 千葉大学教育学部研究紀要, 33: 21~42.
- 糸魚川淳二・西本博行・黒田正直・堀江弘保・成瀬篤・渡辺康成 (1975) : 千葉県銚子半島名洗層(鮮新世)産の *Carchardon carcharias* (Linne). 瑞浪市化石博物館研報, (2) : 91~102.
- Kamada, Y. and Hayasaka, S. (1959) : Remarks on a fossil marine fauna from Tateishi, Futaba District, in the Joban Coal-Field, Fukushima Prefecture. *Saito Ho-on Kai Mus., Res. Bull.*, (28) : 17~28, pl. 2.
- 亀井節夫. (1981) : ゴンホテリウム科 (Gomphotheriidae). 古生物学各論. 第4巻 脊椎動物化石. 築地書館, 東京, p.327~328.
- 亀井節夫. (2000) : センダイゾウ "*Trilophodon*" *sendaicus* MATSUMOTO 1924 について. 「日本の長鼻類化石」とそれ以後の付記. 地球科学, 54: 211~230.
- 国府田良樹. (1986) : 中新世白土層群産 *Mastodon* 象類の下顎について. 日本古生物学会1986年会予稿集, p.23.
- Makiyama, J. (1938) : Japonic Proboscidea. *Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., Ser. B*, (14) : 1~59, figs.31.
- Matoba, Y. (1967) : Younger Cenozoic foraminiferal assemblages from the Choshi district, Chiba Prefecture. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser. (Geol.)*, 38 (2) : 221~263.
- 松本彦七郎 (1924) : 日本産マストドンの二新種. 地質学雑誌, 31 (375) : 395~414.
- Matsumoto, H. (1926) : On two new mastodonts and an archetypal stegodont of Japan. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., Ser.2, Geol.*, 10 (1) : 6~9, pls.3.4.
- (1936) : Upper Miocene vertebrates from Kumanodo, Natori district, Province of Rikuzen. *Zool. Mag.*, 48 (8~10) : 475~480.
- 中満隆博・林広樹・北村敦史・栗原行人・田中裕一郎. (2008) : 千葉県銚子地域に分布する犬吠層群の浮遊性有孔虫生層序(予報). 日本地質学会第115年学術大会講演予稿集, p.81.
- Oda, M. (1977) : Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Late Cenozoic sedimentary sequence, central Honshu, Japan. *Tohoku Univ., Sci. Rep., 2nd ser. (Geol.)*, 48 (1) : 1~72.
- Oishi, M. and Hasegawa, Y. (1995) : Diversity of Pliocene mysticetes from eastern Japan. *The Island Arc*. 3 (4 for 1994) : 436~452.
- Okada, H. and Bukry D. (1980) : Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry, 1973,1975). *Marine Micropaleontology*, 5: 321~325.
- Omori, M. (1967) : On the "Pleurotomaria" transgression during the Late Neogene in central Japan. *Mem. Vol. Prof. Shibata*, p.262~271, pl.1.
- Osborn, H. F. (1936) : Proboscidea. I : 1~802, Amer. Mus. Nat. Hist., New York.
- Ozaki, H. (1954) : On the paleontology of the basal conglomerate of Pliocene in Tyôsi City, Kanto region. *Bull. Nat. Sci. Mus., Tokyo, N. S.*, 1 (34) : 9~21, pls.10.
- (1958) : Stratigraphical and paleontological studies on the Neogene and Pleistocene formations of the Tyôsi district. *Bull. Nat. Sci. Mus., Tokyo, N. S.*, 4 (42) : 1~182, pls. 24.
- Saegusa, H., Thasod, Y. and Ratanasthien, B. (2005) : Notes on Asian stegodontids. *Quaternary International*, 126~128: 31~48.
- 酒井豊三郎. (1990) : 千葉県銚子地域の上層新生界—岩相・古地磁気・放散虫化石層序—. 宇都宮大学教養部研究報告第2部, 23: 1~34.
- Shikama, T. and Yanagisawa, I. (1971) : Fossil Proboscidean Tooth from Iwaki City, Fukushima Prefecture. *Sci. Rep. Yokohama Natl. Univ., Sec. 2*, (18) : 37-42, pls.4-5.
- Shikama, T. (1973) : Molluscan assemblage of the basal part of the Zushi Formation in the Zushi Peninsula. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser., Spec.* 6: 179~204, pls. 16~17.
- 鹿間時夫 (1975) : 長鼻目. 新版古生物学Ⅲ, 朝倉書店, 東京, p.409-431.
- Takahashi, K and Namatsu, K. (2000) : Origin of the Japanese Proboscidea in the Plio-Pleistocene. *Earth Science (Chikyu Kagaku)*, 54 (4) : 257~267.
- 高井冬二 (1939) : 本邦新生界産哺乳動物の或るものについて(其の1). 地質学雑誌, 46 (552) : 481~489.
- 田村糸子・山崎晴雄. (2010) : 南関東における第四紀/新第三紀境界層準のテフロクロノロジー—犬吠層群, 千倉層群, 上総層群を中心として—. 日本地球惑星科学連合2010年大会予稿集: IMS011-11.
- Wade, B.S., Pearson, P.N., Berggren, W.A. and Pälike, H. (2011) : Review and revision of Cenozoic tropical planktonic foraminiferal biostratigraphy and calibration to the geomagnetic polarity and astronomical time scale. *Earth-Science Reviews*, 104: 111~142.



図版 1. 名洗層産象臼歯化石 *Gomphotherium* sp.

A part of the first loph of the upper left third molar. (or entoloph of the upper right 2nd molar.)

- a. 咬合面 (occlusal side) b. 遠心側面 (posterior) 又は近心側 (or anterior) c. 近心側面 (anterior) 又は遠心側 (or posterior)  
 d. 頬側面 (buccal side) 又は舌側面 (or lingual side) e. 中央部破断面 (舌側) (lingual view of anteroposterior section)  
 f. 齒冠底部 (buccal view of crown). 倍率×1 all natural size