化石研究会会誌 Journal of Fossil Research, Vol. 38(2), 116-125(2005)

［特集・総説］

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

高橋啓一*・出穂雅実**・添田雄二***・張　鈞翔****

The chronological record of the woolly mammoth（*Mammuthus primigenius*）in Japan, and its new findings

TAKAHASHI, Keiichi*, IZUHO, Masami**, SOEDA, Yuji*** and CHANG, Chun-Hsiang****

Abstract

The chronological record of the woolly mammoths（*Mammuthus primigenius*）in Japan is reevaluated, on the basis of new and previously published and radiocarbon dates obtained from nine of the 12 known specimens. The dates range from 45,110±480 to 16,320±90 yr BP. However, the exact provenance of the youngest specimen, from Yubari, is unknown. Excluding this specimen, woolly mammoths appear to have been present in Japan from around 45 ka to 20 ka, although perhaps not continuously. Remains of Naumann's elephant *Palaeoloxodon naumanni*, from Yubetsu eastern Hokkaido, gave a radiocarbone date of 30,520±220 yr BP. Since this species was adapted to temperate forests, and previous pollen analysis indicated there was a slight climate amelioration from about 34 ka to 26 ka（correlated with MIS 3），it is probable that *P. naumanni* temporarily displaced *M. primigenius* during this period in Hokkaido.

The radiocarbon dates of the specimen from Cape Erimo（19,580±80yr BP），the second Ogoshi specimen, and the first and second Yuni specimens（45,110±480 yr BP，37,410±250 yr BP）settled the dispute of these horizons.

Key words : woolly mammoth, *Mammuthus primigenius, Palaeoloxodon naumanni*, Hokkaido, radiocarbon dates, climate change, Late Pleistocene

---

2005年8月24日受付、2005年11月7日受理

＊〒525－0001　滋賀県草津市下物町1091　滋賀県立琵琶湖博物館研究部
Cultural History and Geoscience Research Group, Scientific Research Department, Lake Biwa Museum, Kusatsu, Shiga 525－0001, Japan
＊＊札幌市埋蔵文化財センター
Sapporo Buried Cultural Property Center, Sapporo, Hokkaido 064－0922, Japan
＊＊＊北海道開拓記念館
Historical Museum of Hokkaido, Sapporo, Hokkaido 004－0006, Japan
＊＊＊＊台湾国立自然科学博物館地質学組
Paleontology Department of Geology, National Museum of Natural Science, Taichung 404, Taiwan

本論は2005年5月4日に行われた化石研究会総会におけるシンポジウム「日本の長鼻類化石の研究はどこまで進んだか」で講演した内容をまとめた．同様な内容はすでにPalaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 誌に投稿し受理ずみのため，ここではその内容に加筆して総説として紹介した．

1．はじめに

日本列島とその周辺の海域からはこれまでに12標本のマンモスゾウ化石が報告されている(図1)．それらは11標本が北海道の陸上および根室海峡からのものであり，1標本が日本海の島根沖からのものである．これらのマンモスゾウの生息年代については，これまでいくつかの議論がなされてきた(Minato, 1955, 1967；湊，1966；亀井，1987, 1990；山田ほか；1996)が，ほとんどのマンモスゾウ化石の産出層準が明確でないこともあり，確かな結論が得られないままでいた．本報告では，これまで報告された年代測定結果に著者らが新たに測定を行った結果を加え，日本産マンモスゾウの生息年代について明らかになったことを述べる．

2．標本と測定結果

これまで報告されている日本産マンモスゾウ化石は以下の12標本である.この他にMinato(1955, 1967)は，北海道南西部の若松村(現在の瀬棚郡瀬棚町)から2 kmほどの地点から切歯と骨格標本が産出したことを報告している．しかし，それらの標本がマンモスゾウのものであるかどうかは論文に断片的な切歯の図があるだけなので判断できず，さらに現在それらの所在が不明であることから,今回の検討資料からは除外した．

年代測定のための試料は，マンモスゾウの臼歯から直接に採取し，㈱地球科学研究所および㈱加速器分析研究所に依頼し，加速器をつかった放射性炭素年代測定をおこなった．

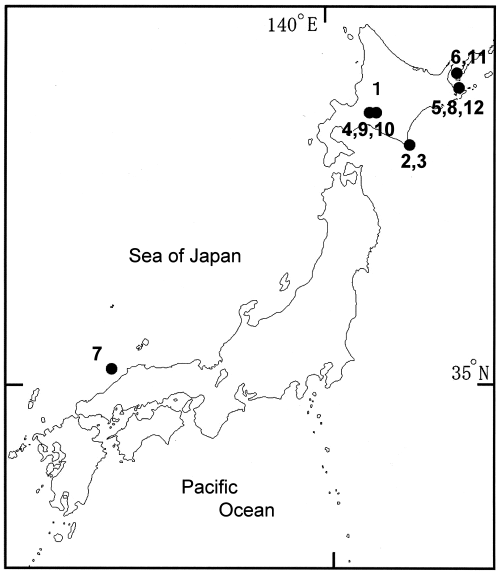

図1　日本のマンモスゾウ化石産地．
番号は表1の番号と同じ．
Fig. 1. Locality map of *Mammuthus primigenius* in Japan.
Numbers are common to Table 1.

1）夕張標本

この標本は，Makiyama(1938)によって日本から産出したマンモスゾウ化石として最初に報告された標本で，右上顎第3大臼歯である．Makiyama(1938)は本標本を北海道夕張産のものとし，*Elephas mammonteus*として記載した．その報告では“The present Japonic material was got in exchange for money from a trader without a note on geology in detail, but it was seemingly in the terrace deposit.”と書かれており，貿易商から購入されたもので，産地については確かでないことが示されている．鹿間(1943)は標本が水流による磨耗を相当受けていることを理由にサハリンからの産出を疑った．亀井(1987)は形態的に他の北海道産の標本よりも進歩的(咬板数が多い，エナメル壁が滑らか，咬板の配列が平行状態)であることを指摘し，北海道産であることが疑った．しかし，磨耗の状態や進歩的な形態であることは，北海道産であることを直接的に否定する材料にはならず，産地に関する疑問がもたれたまま現在に至っている．

年代測定の結果は，16,320±90yr BP(補正年代値，以下同様)であった．

2）小越第1，第2標本

この2標本は，Minato(1955)によって襟裳岬から報告された．第1標本とされたものは右上顎第2大臼歯で小越小学校の北から100mの小沢の段丘堆積物の基底(標高25m)から，また第2標本とされた右下顎第3大臼歯はクマソ沢(クマの沢)の河口から約500m上流の低位段丘堆積物の基底から発見と報告された．そして臼歯が発見された礫層は小越層であり支笏降下軽石層1(Spfa 1;40～45ka,町田･新井，2003)よりも古い層準であるとした(Minato，1967)．しかし，両標本ともに地層の中から採取されたものではなく，いわゆる転石の状態であった．

松澤・小坂(1987)はこの小越標本の産出地の地質調査を行い産出層準の再検討を行った．その結果，この地域に分布する泥炭層に特徴的に夾在する亜角礫層，亜角礫層や角礫を含む粘土層などからなる地層をえりも岬層と命名し，2標本ともにこの地層の上部から産出したと推定した．そして第1標本の産出地点と推定される沢の薄い泥炭層中の木片の年代測定を行い21,810±150 yr BPという値を得た．

一方，山田ほか(1996)は，由仁町や羅臼沖から発見された臼歯化石の年代が約4～6万年前であるとし，襟裳岬からの標本もMinato(1967)のいうような年代であっても矛盾しないとした．

第1標本は1964年に焼失したが，第2標本は国立科学博物館に保管されていたことから，年代測定を行な

うことができた．その結果は，19,580±80yr BP であった．

3）野幌丘陵標本

本標本は，1978年に野幌丘陵にあった豊平砂利採石場から発見された右上顎第1大臼歯で，木村ほか(1983)によって報告された．木村ほかは，野幌丘陵から発見された哺乳類化石を報告するなかで，長鼻類の臼歯化石5標本も報告した．それらは，中期更新世の下野幌層から産出した *Mammuthus* sp. cf. *paramammonteus*（3標本)および音江別川層から産出した *M.* sp. cf. *armeniacus*（2標本)である．その後，樽野(2002)はこれらの標本について検討し，形態的特徴から *M.* sp. cf. *paramammonteus* とした標本は *Palaeoloxodon naumanni* であり，また *M.* sp. cf. *armeniacus* とした標本のうち1標本は *P. naumanni*，もう1標本は *M. primigeius* であるとした．さらに，*M.* sp. cf. *armeniacus* とした標本の産出層準に関して，音江別川層は明らかに段丘堆積物であるとし，木村ほかが報告した地層の年代より新しいものであるとした．

樽野(2002)の講演要旨からは正確にはどの標本を指しているのかはわからないが形態的には木村ほか(1983)の図版Ⅱの5で示された標本（H. M. H.－86045）を指していると推定される．この標本は咬板頻度が高く，エナメル質の厚さも薄いことから樽野(2002)が指摘したように *M. primigenius* の臼歯の特徴を備えており，本報告においても樽野(2002)の見解に従った．

H. M. H.－86045は年代測定を試みたがコラーゲンが十分に抽出できなかったことから年代測定はできなかった．

4）野付崎第1標本

本標本は亀井（1987）によって野付崎標本として報告されたが，後述するように野付崎の沖から新たな標本が産出したことから，本標本を野付崎第1標本とここでは呼ぶ．この標本は採集後放置されていたために咬板が細かく分離した状態になっていたが，その後接着された．亀井（1987）は本標本を右上顎第3大臼歯の遠心部と同定したが，歯頚線の傾きや側面からみた咬板の湾曲状態から下顎歯であることは間違いない．著者らは本標本を右下顎第3大臼歯と再同定した．

本標本の年代は秋山ほか（1989）が20,243±670 yr BP という値を報告している．今回改めて測定した値は，20,770±120yr BP で，秋山ほか（1989）とほぼ同様な値であった．

5）羅臼沖第1標本

本標本は亀井（1987）によって羅臼沖標本として報告された．亀井（1987）はこの標本の最近心部の咬板1枚が欠損するがほぼ完全に近い右下顎第3大臼歯と記載した．著者らの観察したところでは，本標本は最遠心まで咬耗が進んでおり，近心部はすでにある程度の咬板が咬耗により欠損した状態であると判断した．本標本の年代測定は中井ほか（1991）によって23,816±884 yr BP として報告されている．中井ほか（1991）では北海道産のマンモスゾウとしては「別海2号標本（海底)」「知床沖（海底)」の年代値を報告しているが，この時点で北海道の海底から産出していた標本は，亀井（1987）の報告した野付崎標本，羅臼沖標本，トドワラ標本しかなく，知床沖のものは亀井（1987）のいうところの羅臼沖標本しかないことから，中井ほか（1991）の報告した知床沖の年代値は本標本の年代値であると思われる．筆者らが再測定した結果は25,010±120 yr BP とやや古い値となった．

6）トドワラ標本

本標本は亀井（1987）によって報告された．破損が激しく歯種の同定もままならない状態である．亀井（1987）は左下顎第1大臼歯と同定したが，右臼歯の可能性や第4乳臼歯である可能性も否定できない．著者らは本標本についても年代測定を試みたが，十分なコラーゲンの抽出ができず測定不能であった．

7）由仁第1,第2標本

本標本は小野（1991）によって最初に報告された．その発見の状況については仲谷ほか（1992）に述べられている．それによれば，1990年に発見された右上顎第1大臼歯は由仁町東三川の水田の下に掘られた砂利採取場の地下7mの露頭から採取したとされている．この7mという数字は砂利採取許可の制限深度に規制された数字であり，実際には約10mの深さの穴の底から転石の状態で採取されたらしい．その後1991年にはさらに左上顎第1または第2大臼歯とされる臼歯が発見された．この臼歯は露頭から直接採取されたものではなく，砂利選別機を通した後の砂利の中から発見されている．

化石が産出した地層は宇隆段丘堆積物（馬追団研，1983,1987）と呼ばれており，産出層準直上には約40,000～45,000 yr BP とされる支笏降下軽石堆積物（Spfa 7 および Spfa10：町田・新井(2003)では60kaより古いとされている）が見られたとしている．また産出層準より下位の礫層中の木片年代は，58,450±1,610 yr BP であった（小野，1991）．これらの年代から由仁町からのマンモスゾウ標本の年代は，50,000

yr BP 前後であると推定されていた（仲谷ほか，1992）．

今回の年代測定結果は，1990年に発見された臼歯では45,110±480 yr BP，1991年に発見された臼歯の年代は37,410±250 yr BP であった．

8）羅臼沖第２標本

本標本は，山田ほか（1996）によって報告された左上顎第３大臼歯である．1992年に羅臼港から南東に16 km 沖からスケソウ漁の刺し網にかかって採集されたもので，山田ほか（1996）によって本標本の年代は38,920±760 yr BP とされている．

9）野付崎第２標本

本標本は，これまで報告されていない標本である．2003年５月中旬に野付崎沖の成魚水産漁場（地名はエキタラウス）沖１km でホタテの桁網漁の最中にホタテとともに網にかかって採取された標本である（Takahashi *et al.*,2006）．発見者は村山紀世和氏（別海町尾岱沼潮見町在住）で，祖父の孟男氏は野付崎第１標本を発見した人物である．同船していた鎌田光男氏が尾岱沼支所に標本を持ち込んだことで，別海町郷土資料館を通して北海道開拓記念館に連絡がいった．著者らの調査の結果，本標本はかなり咬耗した左下顎第１大臼歯の遠心部であることが判明した．標本の歯根部を試料として年代測定をした結果，＞43,100 yrBP という結果を得た．

10）沢田標本

本標本は1984年に島根県沖で採集された左第３大臼歯で，北海道以外からの唯一の標本である．当初この標本は西尾（1985）によってナウマンゾウとして報告された．その後，当時国立横浜大学の長谷川善和氏によってマンモスゾウの可能性が指摘され，亀井（1990）や高橋（1990）によってマンモスゾウとして報告された．亀井（1990）および秋山ほか（1992）によればその年代は23,680±880 yr BP と報告されているが，秋山ほか（1989）では23,816±884 yr BP と報告されている．この23,816±884 yr BP という年代は，中井ほか（1991）では「知床沖（海底）」と記されている資料の年代であり，本報告の羅臼沖第１標本の年代と考えられる．

３．考察

１）日本産マンモスゾウの生息年代

日本から産出している12標本のうち，今回は９標本の年代測定を試みた．その結果，２標本（トドワラ標本，野幌丘陵標本）は保存状態の問題から十分なコラーゲンが抽出できず測定をすることができなかった．残りの７標本のうち第１野付崎標本，第１羅臼標本はすでに以前に測定されたデーターがあることからそれらの値と比較することができた．残りの５標本（夕張標本，小越第２標本，野付崎第２標本，由仁第1，2標本）は今回まったく新たに測定されたものである．これに，すでに年代が測定されていた羅臼第２標本，沢田標本を加えた９標本11件の年代測定結果が今回マンモスゾウの年代を検討する材料となった．

年代測定結果を総合すると，日本産マンモスゾウの年代は45,110±480～16,320±90yr BP（補正年代値）であった．最も新しい年代値を示したのは夕張標本（Makiyama，1938）である．この標本は前述したように夕張産であることが疑問視されている（鹿間，1943；亀井，1987）が，今回の測定結果からもこの標本が夕張産のものであるかどうかを決定することはできなかった．夕張標本がその産出場所に疑問が持たれている以上，日本産のマンモスゾウ化石の産出年代からはひとまず除外して，小越第２標本や野付崎第１標本の年代を確かな最も新しい年代とするのが現時点では妥当であると考える．その結果，北海道におけるマンモスゾウの産出年代は約4.5万年～２万年前となる．今後の資料の増加によってこの年代の幅はやや広がることも予想される．

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樹林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といえる．

この約4.5万年～２万年前の時代のうち，約３万年前には北海道でもナウマンゾウが生息していたことが知られている（Takahashi *et al.* 2004）．このナウマンゾウ化石は道東の湧別町から発見されたもので，その臼歯の年代測定結果は30,520±220 yr BP（補正年代値）と報告されている．今回まとめた北海道産のマンモスゾウの年代値を見ると，約2.5～２万年前の値を示すものが３標本，約3.9万年前以前の値を示すものが４標本見られ，3.9～2.5万年前の値を示す標本が欠如していた．これは湧別町からのナウマンゾウ標本の年代が約３万年前であるという事実や，3.4～2.6万年前には短い気候の温暖期があったと報告されていること（五十嵐，1993）などと考え合わせるとこの時代にはマンモスゾウはその前後の時代よりも北部で生息しており，マンモスゾウより南部の気候帯に生息しているナウマンゾウが北海道まで北上していたと考えることができる．今後標本の増加により3.9～2.5万年前という数字は若干その範囲が狭くなることが予想される

が，今回の調査によって Takahashi *et al.*（2004）で指摘されたナウマンゾウとマンモスゾウの生息環境の変化に伴う棲み分けの状態をより明瞭に示すことができるようになった．

北アジアにおけるマンモスゾウの年代測定結果については，近年いくつもの論文がだされているが（Zenin *et al.*, 2000, Kuzmin *et al.*, 2000, Orlova *et al.*, 2000, MacPhee *et al.*, 2002, Kuzmin *et al.*, 2003），それらのデーターからはマンモスゾウの気候変化による移動は読み取れず，55,000年～12,000年前までの間シベリアの全域に渡って生存し続けていたことが示された．今後シベリアにおいても分布の縁辺部の年代測定結果を詳しく検討することによって北海道でみられたような分布の移動が観察されることが予想される．

2）年代測定結果からわかった新知見

襟裳岬から発見された小越標本については，支笏降下軽石層1（Spfa 1；40～45ka，町田・新井，2003）よりも下位にある小越層から産出したとする見解（Minato，1967；山田ほか，1996）と，それよりも新しい“えりも岬層”からの産出で，小越第1標本が産出したとされる沢の薄い泥炭層中の木片の年代測定結果から21,810±150yr BP 付近の層準から産出したという見解（松澤・小坂，1987）がこれまであった．

今回，国立科学博物館に保管されていた小越第2標本を直接年代測定した結果19,580±80 yr BP という値が得られたことから，襟裳岬から産出した標本の産

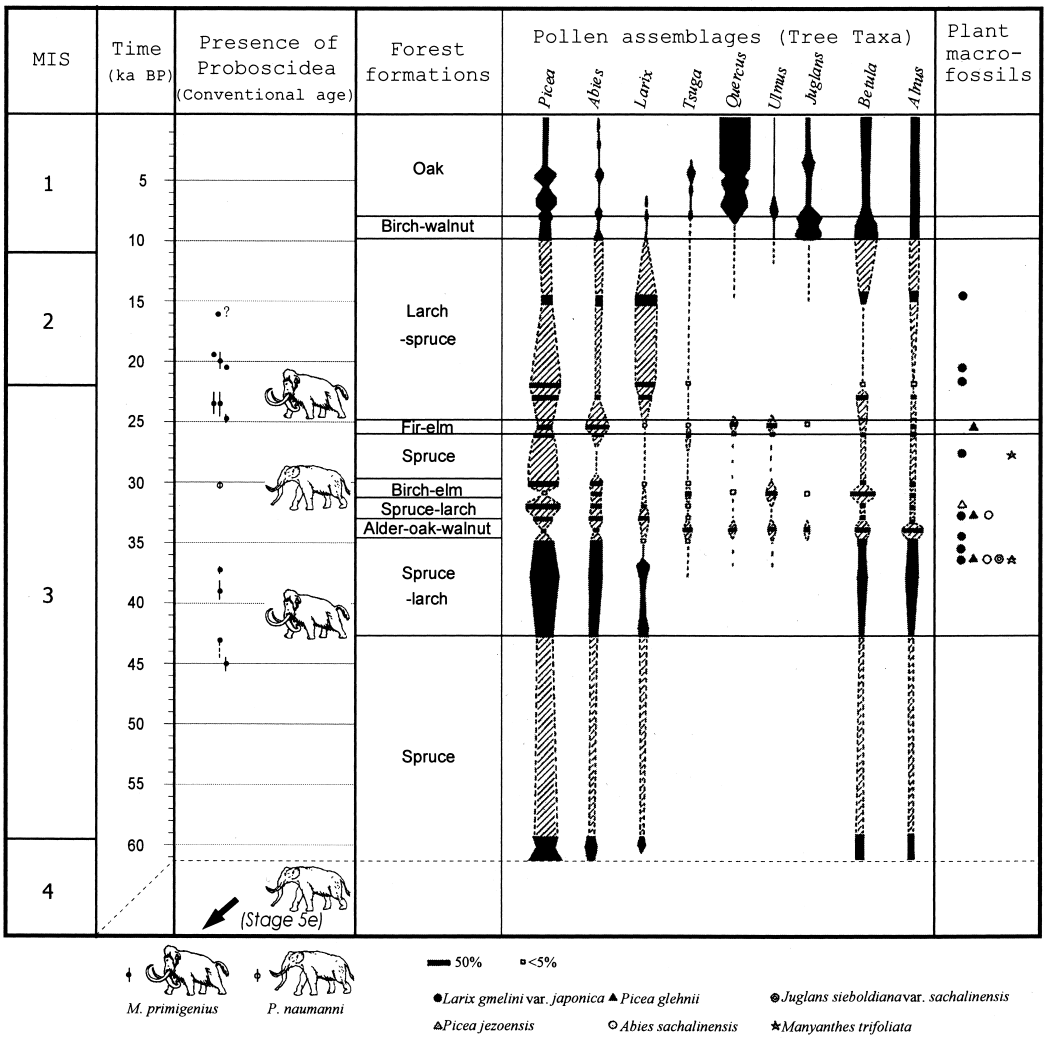

図2　6万年前以降の北海道における長鼻類化石の変遷と北海道南東部における植生変遷の関係

Fig. 2. Relationship between vegetation and proboscides fossils in the southwestern part of Hokkaido after 60 ka
Modified from fossil pollen assemblage and macrofossils from the Ishikari Lowland by Igarashi (1993).

表１　日本産マンモスゾウ化石のリスト

Table 1. Specimen list of *Mammuthus primigenius* in Japan.

Loc. No	Specimen name	Portion	Date of collection	Locality	Horizon	Measured ^{14}C age (yr BP)	Conventional ^{14}C age (yr BP)	$\delta^{13}C$ (permil)	Lab. No.	Depository
1	Yubari specimen	Right upper M 3	Unknown	? Yubari, Hokkaido	Unknown	16,250 ± 90	16,320 ± 90	-20.8	Beta-187606	Kyoto University (Kyoto)
2	1 st Ogoshi specimen	Right upper M 2	Around 1941	Ogoshi, Erimo, Horoizumi, Hokkaido	Ogoshi Formation (Minato, 1967) or Upper part of the Erimo Formation (Matsuzawa and Kosaka, 1987)	–	–	–	–	Destroyed by fire in 1964
3	2 nd Ogoshi specimen	Right lower M 3	May 30 of 1954	Ogoshi, Erimo, Horoizumi, Hokkaido	Ditto	19,530 ± 80	19,580 ± 80	-21.7	Beta-188519	The National Science Museum (Tokyo)
4	Nopporo Hills specimen	Righi upper M 1	May of 1978	Gravel quarry in Kitahiroshima, Hokkaido	Otoebetsugawa Formation (Kimura *et al.* 1983) or terrace deposits (Taruno, 2002)	Incapable measure-ment	Incapable measure-ment			Histological Museum Hokkaido (Hokkaido)
5	1 st Notsukesaki specimen	Right lower M 3	Middle of May of 1981	North of Notsukesaki in the Nemuro Channel, Hokkaido	Unknown (17-20 m in the depth of water)	20,700 ± 120	20,770 ± 120	-20.6	Beta-184269	Betsukai-cho Local Material Hall (Hokkaido)
						20,243 ± 670			Akiyama *et al.* (1989) Lab. No. is undisclosed	
6	1 st Rausu specimen	Right lower M 3	February of 1982	6 miles point from the Rausu Port toward the Kunashiri Island, Hokkaido	Unknown (120 - 130 m in the depth of water)	25,000 ± 120	25,010 ± 120	-24.1	Beta-185830	The Preparative Office of Nemuro Municipal Museum (Hokkaido)
						23,816 ± 884			Nakai *et al.* (1991)	
7	Sawada specimen	Left lower M 3	Middle of November of 1984	30 km off Onsentsu, Shimane Pref.	Unknown (about 200 m in the depth of water)	23,680 ± 880			Kamei (1990), Akiyama *et al.* (1992) Nuta-633	Tottori Prefectural Museum (Tottori)
8	Todowara specimen	Right lower M 1 or P 4	May 11 of 1986	2-3 km off Todowara of the Notsukesaki, Hokkaido	Unknown	Incapable measure-ment	Incapable measure-ment		Beta-184268	Betsukai-cho Local Material Hall (Hokkaido)
9	1 st Yuni specimen	Right upper M 1	June of 1990	Higasi-mikawa, Yuni, Yuubari, Hokkaido	Uryu terrace deposit (Higashi-Chitose Formation)	45,110 ± 480	45,110 ± 480	-25.1	IAAA-32222	Yuni Yumekku Hall (Hokkaido)
10	2 nd Yuni specimen	Left upper M 2	October of 1991	Ditto	Ditto	37,410 ± 250	37,400 ± 250	-25.6	IAAA-32223	Ditto
11	2 nd Rausu specimen	Left lower M 3	January 17 of 1992	16 km southeast off the Rausu Port, Hokkaido	Unknown (70-80 m in the depth of water)	38,920 ± 760			Yamada *et al.* (1996) Beta-85090	Atsukeshi-cho Board of Educaton (Hokkaido)
12	2 nd Notsukesaki specimen	Left lower M 1	middle of May of 2003	1 km off the Notsukesaki, Hokkaido	Unknown	>42,980	>43,100	-17.7	Beta-184935	Betsukai-cho Local Material Hall (Hokkaido)

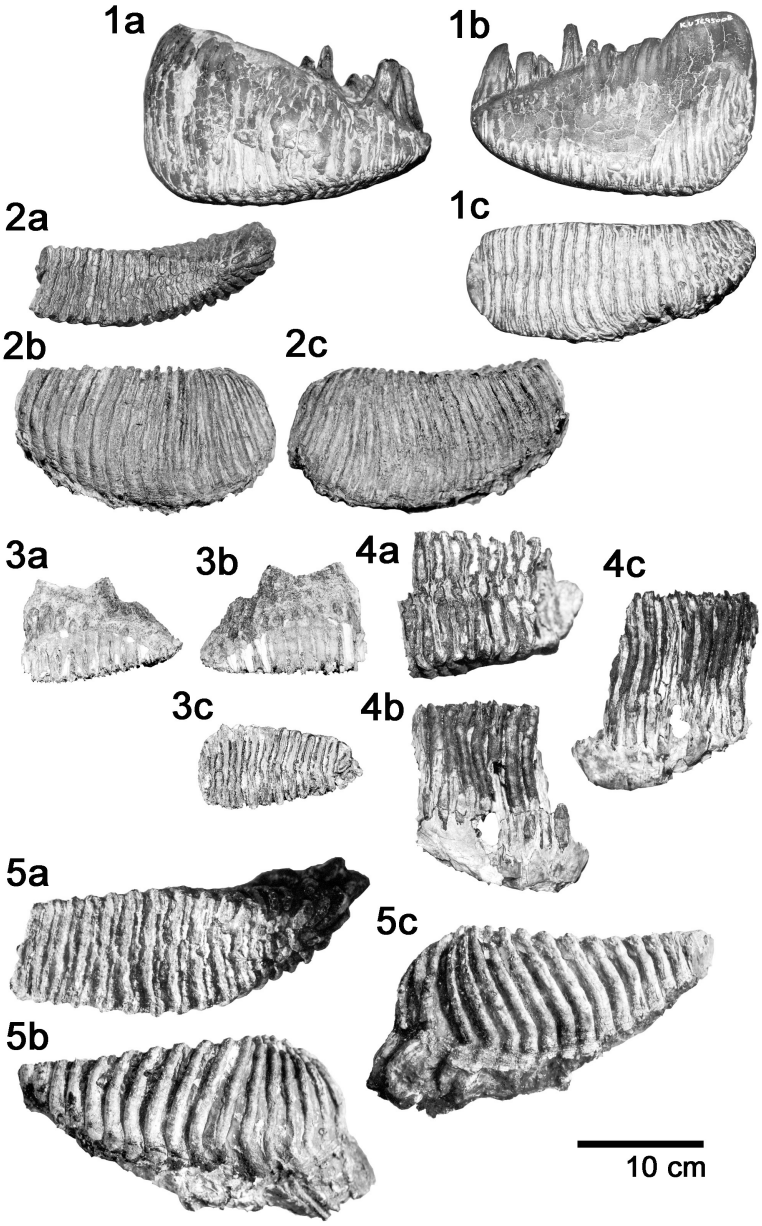

図３　日本産マンモスゾウ(1).

１．夕張標本（右上顎第３大臼歯）：１a）頬側面，１b）舌側面，１c）咬合面
２．小越第２標本（右下顎第３大臼歯）：２a）咬合面，２b）舌側面，２c）頬側面
３．野幌丘陵標本（右上顎第１臼歯）：３a）頬側面，３b）舌側面，３c）咬合面
４．野付崎第１標本（右下顎第３大臼歯）：４a）咬合面，４b）舌側面，４c）頬側面
５．羅臼沖第１標本（右下顎第３大臼歯）：５a）咬合面，５b）舌側面，５c）頬側面

Fig. 3. *Mammuthus primigenius* in Japan. 1. Yubari specimen (Right upper M 3), 1 a) buccal view, 1 b) lingual view, 1 c) occlusal view ; 2. 2 nd Ogoshi specimen (Righit lower M 3), 2 a) occlusal view, 2 b) lingual view, 2 c) buccal view ; 3. Nopporo Hills specimen (Righit upper M 1), 3 a) buccal view, 3 b) lingual view, 3 c) occlusal view ; 4. 1 st Notsukesaki specimen (Right lower M 3), 4 a) occlusal view, 4 b) lingual view, 4 c) buccal view ; 5. 1 st Rausu specimen (Righit lower M 3), 5 a) occlusal view, 5 b) lingual view, 5 c) buccal view.

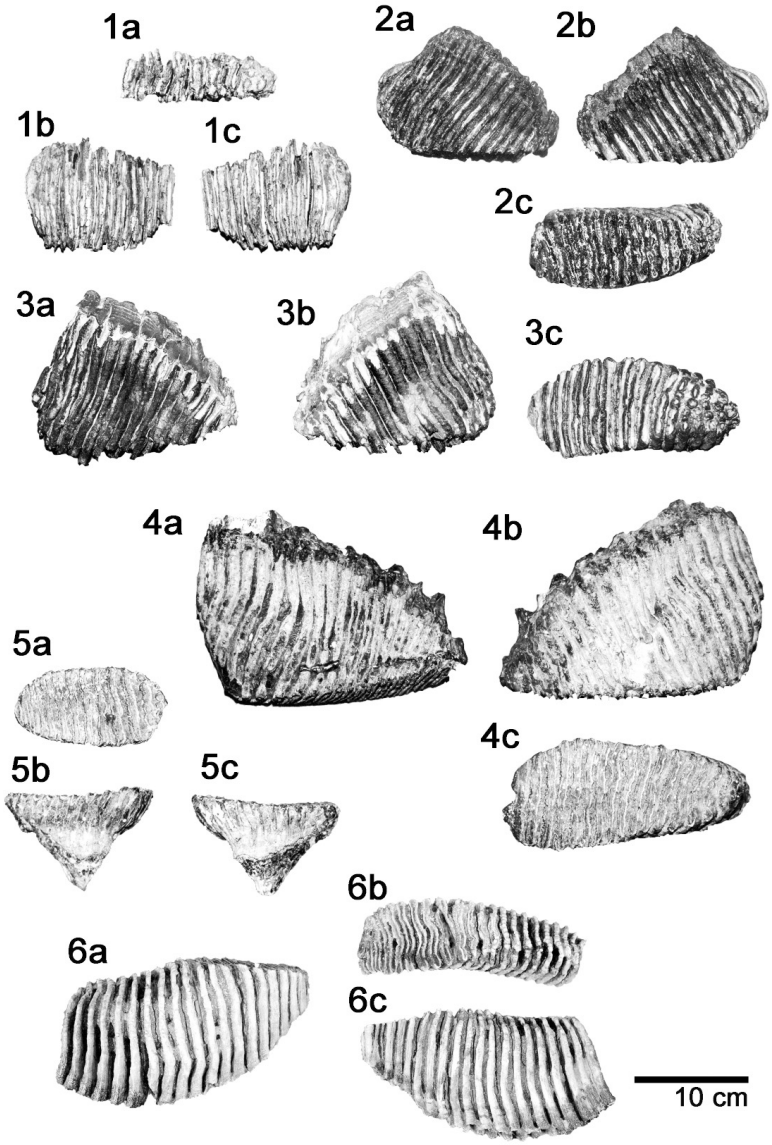

図４　日本産マンモスゾウ(2).

１．トドワラ標本（右下顎第１大臼歯あるいは第４乳臼歯）：１a）咬合面，１b）頬側面，１c）舌側面
２．由仁第１標本（右上顎第１大臼歯）：２a）頬側面，２b）舌側面，２c）咬合面
３．由仁第２標本（左上顎第２大臼歯）：３a）舌側面，３b）頬側面，３c）咬合面
４．羅臼沖第２標本（左下顎第３大臼歯）：４a）舌側面，４b）頬側面，４c）咬合面
５．野付崎第２標本（左下顎第３大臼歯）：５a）咬合面，５b）頬側面，５c）舌側面
６．沢田標本（左下顎第３大臼歯）：５a）舌側面，５b）頬側面，５c）咬合面

Fig. 4. *Mammuthus primigenius* in Japan (continued from Fig. 3). 1. Todowara specimen (Right lower M 1 or P 4), 1 a) occlusal view, 1 b) buccal view, 1 c) lingual view ; 2. 1 st Yuni specimen (Right upper M 1), 2 a) buccal view, 2 b) lingual view, 2 c) occlusal view ; 3. 2 nd Yuni specimen (Left upper M 2), 3 a) lingual view, 3 b) buccal view, 3 c) occlusal view ; 4. 2 nd Rausu specimen (Left lower M 3), 4 a) lingual view, 4 b) buccal view, 4 c) occlusal view ; 5. 2 nd Notsukesaki specimen (Left lower M 1), 5 a) occlusal view, 5 b) buccal view, 5 c) lingual view ; 6. Sawada specimen (Left lower M 3), 6 a) lingual view, 6 b) buccal view, 6 c) occlusal view.

出層準は松澤・小坂（1987）の見解を支持することとなり，これまでの論争に決着をつけることができた．

また，由仁第1，2標本の年代測定結果は，仲谷ほか（1992）が推定した5万年前後という値よりも新しい結果を得た．このように仲谷ほか（1992）との報告に違いが生じた原因は，これらの臼歯標本が地層中からの発見ではなく，砂利採取現場の約10mの崖の下で発見されたり，砂利の選別機を通過した後の砂利の中から発見されていることに起因している．すなわち，仲谷ほか（1992）の報告の際に推定されていた第1標本の産出層準は支笏降下軽石堆積物よりも下であると最初に推定したために，上位の軽石堆積物と下位の礫層中にみられた木片の年代から臼歯化石の年代が推定された．第2標本の年代については，ほとんど根拠がなかったといえる．

しかし，実際は年代測定結果が示すように，由仁第1標本と第2標本は，現在では6万年前より古いと考えられている支笏降下軽石堆積物（Spfa 7およびSpfa10）より上位の層準から産出していたと考えられることから，仲谷ほか（1992）の報告の際に推定した層準より上位から産出したことを明らかにすることができた．

3）沢田標本について

沢田標本は，日本から発見されたマンモスゾウのうち北海道以外から発見された唯一の標本である．この標本の示す23,680±880 yr BPに，島根周辺にマンモスゾウの生息できるようなステップの環境があったとは考えられない．ウルム氷期最寒冷期においても，この地域の植生は落葉広葉樹林や温帯性針葉樹などがみられる状態であったことが知られている（三好，1998）．

亀井（1990）は，沢田標本について「北海道，あるいは日本海周辺の東アジアの地域，または，対馬海峡を経て流入していたとされる黄河の水によってはこばれてきた可能性がある．」としている．中国におけるマンモスゾウの南限は，金ほか（1998）によれば山東省にあるとしている．そして，内蒙古の東部から吉林省などにかけて約3.4～2.6万年前に生息していたマンモスゾウが約2.3～1.2万年前には吉林省，黒龍江省，遼寧省や黄海西北部に移動したとしている．これにしたがえば，中国においてマンモスゾウが黄海西北部にまで南下した時期は，酸素同位体ステージ2の寒冷な時期と一致しており，亀井のいうように海水準の低下に伴って陸化した黄海周辺に生息していたマンモスゾウが死後水流によって山陰沖まで流されてくることは十分に考えられる．

山陰沖の日本海からは，同様に多くのナウマンゾウの化石も発見されている．このうち，最も陸域から離れているものは，大和海嶺の北東部で深度800～900mで発見された大和海嶺標本である．陸地からの距離は約300kmあり，明らかに死後漂流してきたと考えられている（高橋ほか，1990，関本ほか，2004）．これらのことから，島根沖の日本海から採取された沢田標本は，日本に生息していたマンモスゾウではなく，死後中国大陸から水流によって運ばれてきた死体が山陰沖で腐敗し，臼歯が堆積した可能性が高いと考える．

謝辞

マンモスゾウ標本の年代を測定するために以下の保管場所の多くの方々にお世話になった．根室市博物館開設準備室（当時）の近藤憲久氏，川上　淳氏，三浦良和氏，別海町郷土資料館の石渡一人氏，戸田博史氏，別海町教育委員会の葛西　祐氏，新堀　誠氏，えりも町教育委員会の中岡利泰氏，厚岸町教育委員会の萬　力雄氏，厚岸町海事記念館の熊﨑農夫博氏，車塚洋氏，由仁町ゆめっく館の星場　実氏，渡辺留美子氏，小山孝二氏，国立科学博物館の甲能直樹氏．また，北海道から産出したマンモスゾウ標本やその産出層準については，北海道開拓記念館の赤松守雄氏，山田悟郎氏，元北海道教育大学の木村方一氏，北海道教育大学の都郷義寛氏，能條　歩氏，岩見沢団研の田中伸明氏，高橋嘉徳氏，苫小牧市立博物館の荒川忠宏氏などにお世話になった．北海道の後期更新世における植生については五十嵐八枝子氏にご教示いただいた．以上の方々に深謝いたします．

引用文献

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．化石研会誌 **22**, 22-23.

秋山雅彦・中村俊夫・星見清晴（1992）加速器質量分析計による日本海山陰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.

金　昌柱・徐　欽琦・鄭　家堅（1998）中国晩更新世猛㹢象（*Mammuthus*）拡散事件的探討．古脊椎動物学報 **36**, 47-53.

五十嵐八枝子（1993）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，北海道大学図書刊行会，3-21.

亀井節夫（1987）北海道根室海峡で新たに発見されたマンモスゾウ臼歯化石．松井　愈教授記念論文集，1-12.

亀井節夫（1990）日本海と象．第四紀研究 **29**, 163-172.

木村方一・外崎徳二・赤松守雄・北川芳男・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.

Kuzmin, Y. V., Orlova, L. A., Zolnikov, L. D. and Lgolnikov, A. E.（2000）The History of Mammoth（*Mammuthus primigenius* Blum.）population in Siberia and adjacent areas. *Russian Geology and Geophysics.* **41**, 723-730.

Kuzmin Y. V., Orlova, L. A. and Zolnikov, I. D.（2003）Dynamics of the mammoth（*Mammuthus primigenius*）population in Northern Asia: radiocarbon evidence. *Deinsea* **9**, 221-237.

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，東京，336pp.

MacPhee, R. D. E., Tikhonov, A. N., Mol, D., Marliave, C. de, Plicht H. van der, Greenwood, A. d., Flemming, S. and Agenbroad, L.（2002）Radiocarbon chronology and extinction dynamics of the Late Quaternary mammalian megafauna of the Taimyr Peninsula, Russian Federation. *Jouranl of Archaeological Science* **29**, 1017-1042.

Makiyama, J.（1938）Japonic Proboscidea. *Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University,* B, **14**, 1-59.

松澤逸巳・小坂利幸（1987）襟裳岬付近の第四系－とくにマンモスゾウ産出層準について－．松井　愈教授記念論文集，71-78.

Minato, M.（1955）Zu den Mammonteus faunen Hokkaidos. *Japanese Journal of Geology and Geography* **26**, 105-113, pl. VII.

湊　正雄（1966）日本列島最後の陸橋．地球科学 **85**, 2-11.

Minato, M.（1967）On the age of mammoths in Japan and Siberia. *Earth Science* **21**, 13-17.

三好教夫（1998）中国・四国地方植生史．安田喜憲・三好教夫編；図説日本列島植生史．pp. 138-150, 朝倉書店，東京．

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 **2**, 26-39.

仲谷英夫・赤松守雄・山田悟郎（1992）北海道夕張郡由仁町から産出したマンモスおよびオオツノシカ化石とその意義．日本古生物学会1992年年会予稿集，61

西尾　護（1985）山陰沖海底のナウマンゾウの化石について．鳥取県博物館協会報 **32**, 2-4.

小野有五（1991）北の陸橋．モンゴロイド **10**, 37-44.

Orlova L. A., Kuzumin, Y. V. and Zolnikov. I. D.（2000）Time-space systematics for Mammoths（*Mammuthus primigenius* Blum.）and prehistoric humans in Siberia（on the basis of radiocarbon dating）. Archaeology, *Ethnology and Anthropology of Eurasia* **3**, 31-41.

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．鳥取地学会誌 **8**, 45-50.

鹿間時夫（1943）哺乳動物より観たる東亜の洪積世に就いて．国立中央博物館論叢 **6**, 9-85.

高橋啓一（1990）日本海産長鼻類化石．第四紀研究 **29**, 235-244.

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.

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 Research*, **43**, 169-180.

Takahashi, K., Soeda, Y., Izuho, M., Yamada, G., Akamatsu, M. and Change, C.-H.（2006）The chronological record of the woolly mammoth（*Mammuthus primigenius*）in Japan, and its temporary replacement by *Palaeoloxodon naumanni* during MIS3 in Hokkaido（northern Japan）. *Palaeogeography, Palaeoclimatelogy, Palaeoecalogy*（in press）.

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.

馬追団体研究会（1983）北海道中央部馬追丘陵南東の中・上部更新統－２つの海進について－．地球科学 **37**, 8-21.

馬追団体研究会（1987）石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.

山田悟郎，赤松守雄，仲谷英夫，熊崎農夫博（1996）羅臼沖から発見されたマンモスゾウ臼歯化石の年代について．北海道開拓記念館研究紀要 **24**, 1-8

Zemin, V. N., Plicht, J. van der, Orlova, L. A. and Kuzumin, Y. V.（2000）AMS 14C chronology of woolly mammoth（*Mammuthus primigenius* Blum.）remains from the Shestakova upper Paleolithic site, western Siberia: Timing of human-mammoth interaction. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research,* B, **172**, 745-750.