

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

三 島 弘 幸*・野尻湖哺乳類グループ**

1. はじめに

長野県上水内郡信濃町野尻、立が鼻の野尻湖底では、1962年以来発掘が続けられ、1990年には第11次発掘が行われた。ここでは多くの専門分野の調査が総合的に行われている。第8次発掘までに発掘された化石のうち、ナウマンゾウの切歯化石の形態的記載については、Kamei and Taruno(1973)、古脊椎動物グループ(1975)、野尻湖哺乳類グループ(1980;1984)などで報告されている。ここに報告する標本は第9次野尻湖発掘で発見された切歯化石である(野尻湖哺乳類グループ, 1987)。第9次発掘は1984年3月25日から4月3日まで行われた。

従来、ナウマンゾウの切歯化石ではあまり明確に雌雄差が同定できていなかった。しかし、現生のゾウでは切歯の雌雄差がかなり明確に区別されている(砂本, 1932; Laws, 1966)。野尻湖産のナウマンゾウの切歯化石の中では雄の切歯化石(8NG22-13)が報告されている(野尻湖哺乳類グループ, 1984)。ここでは第9次に発見された切歯化石(9NIC11-17)を記載し、現生のゾウの切歯の性差の特徴をもとにナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) の性差の検討を加えた。その結果、本標本がナウマンゾウの雌の左切歯と同定された。

2. 計測方法

計測方法は犬塚(1977)に従い、先端から一定の間隔(100mm)をおいた各点で横径とそれに直交する径(背腹径)を計測した。計測値の図示は縦軸に直径、横軸に切歯の先端からの距離を一定の比率で取り、各点を結び、両対数グラフを用いて、雌雄差の同定を試みた。

3. 記載

Order	Proboscidea	Illiger,	1881
Family	Elephantidae	Gray,	1821
Subfamily	Elephantinae	Gill,	1872
Genus	<i>Palaeoloxodon</i>	Matsumoto,	1924
	<i>Palaeoloxodon naumanni</i>	(Makiyama),	1924

図1 A-C

標本番号: 9NIC11-17

産地: 長野県上水内郡信濃町立が鼻, 野尻湖湖底
(グリッド番号84-I-C-11)

層準: 中部野尻湖層II

部位: 左切歯

本標本は不完全なもので、基部(歯根側)が欠損し、先端のみが残存している(図1)。先端の背腹径は20mmである。基部には歯髓腔が観察される。歯髓腔の背腹径は41mmであり、横径は33mmである。歯髓腔は発達せず、先端側まで歯髓腔は深く及んでいない。切歯の横断面の輪郭は卵円形である。切歯の表面の色は褐色を呈しており、表面にはスコリアが付着している。先端から200mmまでは切歯の外表面が剥離している。200mmより基部方向に向かって、内側面の表面はよく保存されているが、外側面の表面は欠損しており、内部の象牙質が露出している。側面から見ると、基部側から先端にかけて腹側にごくゆるく湾曲している。切歯のねじれは少なく、直線的である。背側面から見ると、先端側1/2で外側にゆるく凸湾している。外側基部の破断面を見ると、成長線が約2mm間隔に認められる。本標本の計測結果は表1に示す。

Hiroyuki Mishima and Fossil Mammal Research Group for Nojiri-ko Excavation: A fossil female tusk of *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) from the Nojiri-ko Formation found at the 9th Nojiri-ko Excavation.

* 日本大学松戸歯学部解剖学教室

** 事務局: 〒569 高槻市高垣町7-3 高橋啓一気付

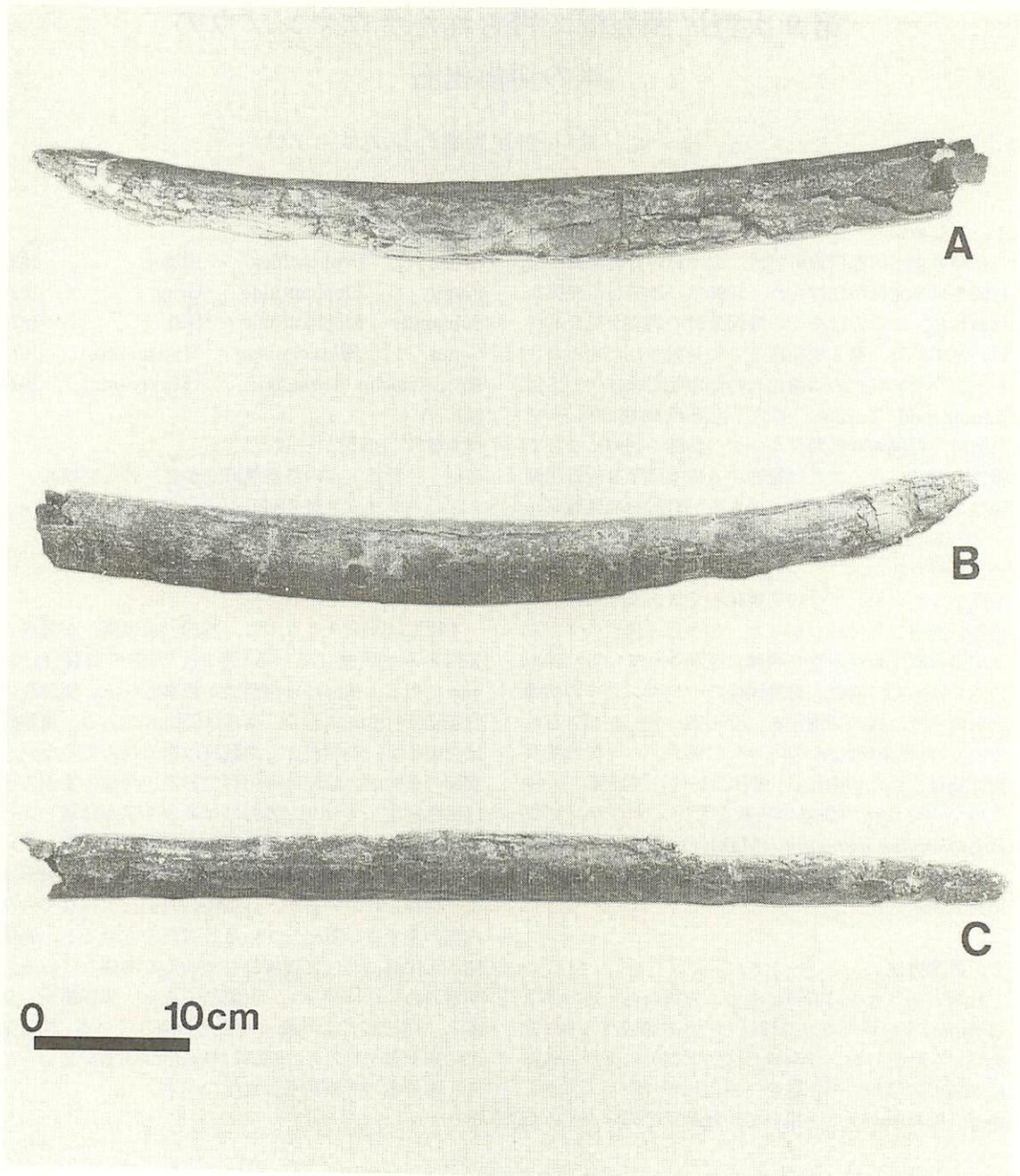


図1 *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) 左切歯
A: 外側面, B: 内側面, C: 背側面

表1 切歯の計測値(単位mm)

計測点	背腹径	横径
100	42+	30+
200	46	29+
300	52	40+
400	55	37+
500	54	34+
600	49+	38+
弧長	上面	620+
	下面	610+
	側面	600+
直長		612+

+ : 破損のために実際より小さい値

3. 比較および考察

1) 部位と年齢

野尻湖からはナウマンゾウ以外の長鼻類化石は報告されていない。さらに、切歯における形態的特徴と計測値は、ナウマンゾウの切歯(亀井, 1967; 野尻湖哺乳類グループ, 1987)と矛盾せず、この標本を *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) と同定し、基部からの曲がり方から左切歯と判定した。

キャリントン(1971)は、*Loxodonta africana* の乳切歯は長さが5cm以上にならず、生後1~2年で脱落して、永久歯の切歯と交換するとしている。Laws(1966)は、切歯の長さが約3歳で2.5cm、約7歳で15.5cmであると報告している。またElder and Rodgers(1968)は、切歯の長さは年齢とともに増加し、切歯の長さとの年齢の関係はほぼ直線的な関係であると報告している。彼らのデータによると、雄の切歯では10歳で約38cmとなり、20歳で約70cmになる。雌の切歯では10歳で約30cmであり、20歳で約50cmになるとしている。また、*Loxodonta africana* では10歳で性的成熟に達する

とされている(Sikes, 1967; 1971)。川口(1983)によると、*Elephas maximus* でも同様であり、9歳~13歳で妊娠可能であるとしている。犬塚・沢村(1985)、さらに井尻・犬塚(1989)は、*Palaeoloxodon naumanni* の浜町標本(日本橋ナウマン研究グループ, 1981; 東京都中央区日本橋浜町産)は雌の個体であり、その切歯は長さが約88cmで、臼歯の咬耗から、成獣の個体としている。

本標本は長さが60cm以上であり、幼獣や若獣ではなく性的成獣に達した成獣で、少なくとも20歳以上と判断される。

2) 成長線の周期について

哺乳類の歯の組織に成長線が存在し、それをもとに年齢査定を行う方法は以前より用いられている。これは主にセメント質や象牙質などの組織を観察対象としている(Klevezal and Kleinenberg, 1969; 大泰司, 1977; Ohtaishi, 1978; Wada *et al.*, 1978; 高橋・小野, 1989)。また大隅(1963)は、マッコウクジラ・オットセイ・イルカ類などの歯の象牙質の成長線が1年に1本形成されると報告している。粕谷(1983a)も、マグンドウなどの歯鯨では年周期の成長線が観察されるとしている。

鯨の歯や長鼻類の切歯の場合は、ほとんど生涯を通じて成長しつづけており、象牙質の成長もほぼ一定していると考えられる。Laws(1966)は、*Loxodonta africana* の臼歯の歯根部の象牙質に年周期の成長線を報告している。長鼻類の切歯は表面を覆うセメント質のほかは象牙質からなる(Lumsden, 1981)が、そこに見られる同心円状の成長線(Sikes, 1971)は臼歯と同様に年周期のものと推定される。ただし、粕谷(1983b)はツチクジラの象牙質には、顕微鏡のレベルで年周期の成長線と月周期の成長線が認められることを示唆しており、したがって、長鼻類の切歯の象牙質でも今後さらに詳細に検討しなければならない。しかし、現在のところでは、肉眼レベルで認められる長鼻類切歯の成長線(約2~5mm間隔の周期)はほぼ年周期のものと考えられる。

3) 切歯の性差

長鼻類の切歯には形態的な雌雄差があって、雄の切歯は太く長く、雌の切歯は細く短いという特徴があるとされている(Osborn, 1942; 犬塚, 1977; Sikes, 1971)。またLaws(1966)は、145頭の*Loxodonta africana* の切歯の重さを測定し、その重さに雌雄差があることを報告している。それによると、雌の切歯は重さが緩やかに増して、その成長カーブがほぼ直線的で、50歳以上で約17.7kgであるとしている。一方、雄の切歯は年齢とともに急激にその重さが増加しており、生涯を通じて成長し、60±5歳で109kgに達すると報

告している。砂本 (1932) は *Loxodonta africana* の切歯の性差を記述し、雄と雌の切歯は歯髓腔の発達状態と歯髓腔の深さで識別できると述べている。雄では、歯髓腔は全体の長さの半分あるいは3/4にもおよび、歯髓腔の長さは長い。雌では、歯髓腔の長さは短い。また、雄の切歯はその基部から先端にかけて徐々に細くなり、切歯の長さは2.4mにも達する。雌の切歯は全体を通じてほぼ同一の直径を有し、その先端にきて急に細くなる。雌の切歯の長さは短く、1.5mである。Eltringham (1982) は、雄では歯髓腔がよく発達し、口唇線 (lip line) まで広がっているが、雌では年齢とともに歯髓腔は縮小し、まれには歯髓腔がなくなると述べている。また、雄の切歯はずんぐりしており、切歯の長さに比例してその円周の長さが長く、かなり重いと記載している。犬塚・沢村 (1985) は *Palaeoloxodon naumanni* の浜町標本を頭蓋の形態から成獣の雌と規定し、犬塚 (1977) はその標本の切歯の直径が約60mmであると報告している。野尻湖哺乳類グループ (1984) は、野尻湖産の *Palaeoloxodon naumanni* の切歯標本のうち、標本番号5NIE5-1を雌の切歯とし、雄の切歯 (8NG22-13) に比較して直線的な形態であり、その最大直径は60mmであると記載している。

長鼻類の切歯に見られる前述の性差の特徴にもとづき、本標本の性別を検討した。本標本の切歯の直径は細く、湾曲も少なく、直線的である。直径では、最大

でも60mm前後である。先端から200mmの部分までは太くなるが、それ以後は急激に太くならない。歯髓腔の発達は良くなく、残存している歯髓腔の長さは短い。犬塚 (1977) が、文献から計測をおこなった *Palaeoloxodon antiquus* の雌雄の切歯の計測値と、*Palaeoloxodon naumanni* の本標本ならびに野尻湖産の8NG22-13の計測値 (野尻湖哺乳類グループ, 1984) を合わせて表示すると、図2のようになる。この図から、本標本は *Palaeoloxodon antiquus* の雌の切歯の太さの傾向と類似する。切歯の形態、大きさならびに先端の太さの傾向から、*Palaeoloxodon naumanni* の雌の切歯に同定される。

謝辞：この研究を進めるにあたり、著者らは信濃町立野尻湖博物館をお借りして作業を進めてきた。そのつと、同博物館の方々には大変お世話になっている。また、日本大学松戸歯学部第2解剖学教室の方々にはご指導、ご援助をいただいた。日本歯科大学新潟歯学部 (現在は滋賀県立自然史博物館準備室) の高橋啓一会員には原稿の作成にご援助をいただき、鶴見大学の小寺春人会員には原稿の校閲をしていただいた。以上の方々に厚くお礼申しあげる。

文献

Elder, W.H. and Rodgers, D.H. (1968) : Age and

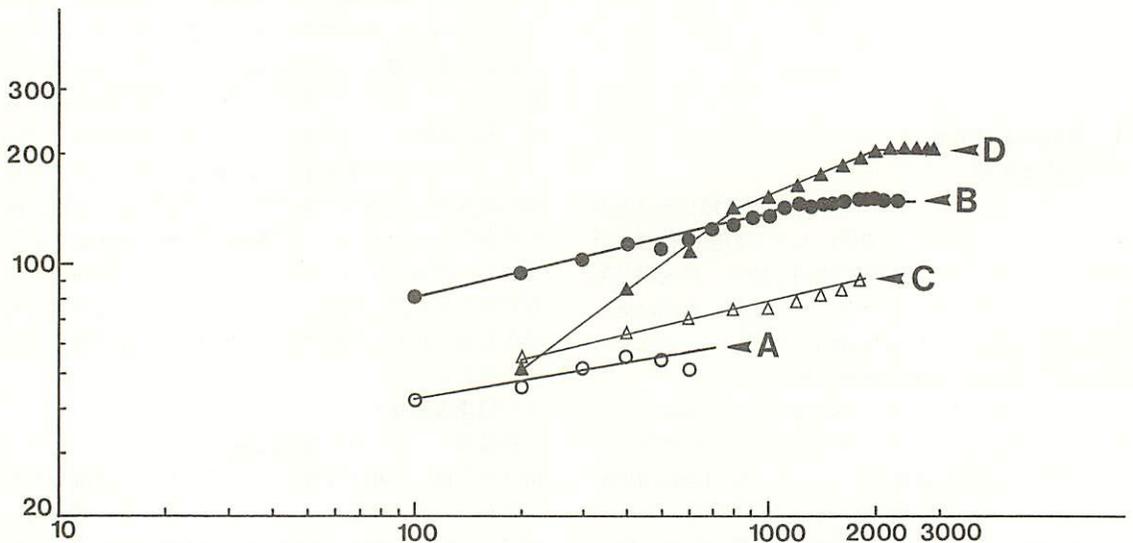


図2 *Palaeoloxodon naumanni* および *Palaeoloxodon antiquus* の切歯の比較

横軸：切歯の先端からの距離 (単位 mm), 縦軸：切歯の直径 (単位 mm), A: 本標本 *Palaeoloxodon naumanni* の雌 (○), B: 野尻湖産 8NG22-33 *Palaeoloxodon naumanni* の雄 (●), C: *Palaeoloxodon antiquus* の雌 (△), D: *Palaeoloxodon antiquus* の雄 (▲).

A と B の数値は背腹径を用いている。C と D は犬塚 (1977) にもとづき作成。

- growth of elephants. A study in the Luangwa Valley, 1965-1967. *Afr. Wild Life*, 22, 281-293.
- Eltringham, S.K. (1982): *Elephants*. 4-9. Blandford press, New York.
- 井尻正二・犬塚則久 (1989): 絶滅した日本の巨獣, 64-99, 築地書館, 東京.
- 犬塚 則久(1977): ナウマンゾウ (*Palaeoloxodon naumanni*) の切歯の計測. 地球科学, 31, 237-242.
- ・沢村寛(1985): 頭蓋の形態から見たナウマンゾウの性差. 化石研究会誌特別号, 2, 30-34.
- Klevezal, G.A. and Kleinenberg, S.E. (1969): *Age Determination of Mammals from Annual Layers in Teeth and Bones (Opredelenie Vozrasta Mlekopitayushchikhp Sloistym Strukturam Zubov i Kosti)*. Transd. J. Salkind, Israel Program of Scientific Translations Ltd., Jerusalem, No. 5433, 1-128.
- 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.
- Kamei, T. and Taruno, H.(1973): Note on the occurrence of latest Pleistocene mammals from Lake Nojiri (Part. 1). *Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ. [Geol. Min.]*, 39, 99-122.
- 粕谷俊雄 (1983a): 鯨類の歯と年齢査定(II). 科学と実験, 34, 47-53.
- (1983b): 鯨類の歯と年齢査定(III). 科学と実験, 34, 55-62.
- 川口幸男(1983): ゾウ科の分類とその生態. 今泉吉典監修, 世界の動物 分類と飼育, 3, 長鼻目, 18-41, 東京動物園協会, 東京.
- キャリントン, R. (1971): 象の話. 砂本悦次郎訳, 11-22, 愛象会出版部, 大阪.
- 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.
- Laws, R.M. (1966): Age criteria for the african elephant, *Loxodonta africana*. *East Afr. Wildl. J.*, 4, 1-37.
- Lumsden, A.G.S.(1981): Comparative anatomy of dentition. In: *Dental Anatomy and Embryology*, Ed. J.W. Osborn, Blackwell scientific Publications, Oxford, 399-439.
- Makiyama, J.(1924): Notes on a fossil elephant from Sahamma, Totomi. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ. [B]*, 1, 255-264.
- 日本橋ナウマンゾウ研究グループ(1981): 日本橋浜町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, 東京都教育委員会
- 野尻湖哺乳類グループ(1980): 野尻湖のナウマンゾウ化石. 地質学論集, 19, 1-31.
- (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.
- (1987): 野尻湖層産の脊椎動物化石 (1984-1986). 地団研専報, 32, 137-148.
- 大隅清治 (1963): マッコウクジラの歯の話. 鯨研通信, 141, 85-100.
- 大森司紀之(1977): 齢査定法に関する総説. 哺乳類科学, 34, 1-7.
- Ohtaishi, N. (1978): Ecological and physiological longevity in mammals-From the age structures of Japanese deer-. *J.Mammal. Soc. Jap.*, 7, 130-134.
- Osborn, H.F. (1967): *Proboscidea*. 2, Amer. Mus. Nat. Hist., New York.
- Sikes, S.K. (1967): The African elephant, *Loxodonta africana*: A field method for the estimation of age. *J. Zool., Lond.*, 154, 235-248.
- (1971): *The Natural History of the African Elephant*. 80-95, Weidenfeld and Nicolson, London.
- 砂本悦次郎(1932): 象(下巻). 1361-1454, 世尊普賢会出版部, 大阪.
- 高橋正志・小野昭 (1989): 新潟県長者岩屋遺跡産ニホンカモシカの歯のセメント質による年齢および狩猟季節の推定. 地球科学, 43, 172-175.
- Wada, K., Ohtaishi, N., and Hachiya, N. (1978): Determination of age in the Japanese monkey from growth layers in the dental cementum. *Primates*, 19, 775-784.

abstract

A fossil female tusk of *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) from the Nojiri-ko Formation found at the 9th Nojiri-ko Excavation
Hiroyuki Mishima and Fossil Mammal Research Group for Nokiri-ko Excavation

In the incisors of *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) from the Nojiri-ko Formation, the authors measured the wellpreserved incisor (9NIG11-17) and described the characteristics. The specimen was discovered during the 9th Nojiri-ko excavation. From the comparison between living elephants and fossil elephants (*Palaeoloxodon antiquus*), the specimen was presumed to belong to a female.