

大分県野津川流域の第四系-とくに寺小路礫層産マムサス属について-

著者	大塚 裕之, 永藤 哲哉
雑誌名	鹿児島大学理学部紀要. 地学・生物学
巻	27
ページ	113-132
別言語のタイトル	Quaternary Geology of the Notsu-River Area, Oita Prefecture, with Special References to the genus Mammuthus from the Tarakouji Gravel Bed
URL	http://hdl.handle.net/10232/00001727

大分県野津川流域の第四系 —とくに寺小路礫層産マムース属について—

大塚裕之*・永藤哲哉**

(1994年9月12日受理)

Quaternary Geology of the Notsu-River Area, Oita Prefecture, with Special Reference to the genus *Mammuthus* from the Terakouji Gravel Bed

Hiroyuki OTSUKA and Tetsuya NAGAFUJI

Abstract

In recent year, a kind of archetypal mammoth was discovered from the gravel bed exposed along the river side at Terakouji of the Notsu-machi, about 30km south of Oita city. The purpose of this study is to reveal the stratigraphic position of this elephant and to correlate the this elephant-bearing bed with those of other beds in Japan.

As the results of the fieldworks, many stratigraphic units are discriminated. In the Notsu-river area, the basement rock is represented by the Cretaceous Ohnogawa Group. It is characterized by the alternation of sandstone and shale. The Terakouji Gravel Bed unconformably overlies the basement rock. From this bed, two isolated molars of elephant identified to *Mammuthus paramammonteus shigensis* (Matsumoto and Ozaki) were excavated.

The air-fall Pyroclastics Deposit, which is interlayered with Aso-2 and Aso-3 cycle, is covered by the Aso-2 Pyroclastic Flow Deposit. It is composed of tuff and air-fall pumice deposits. The Aso-3 Pyroclastic Flow Deposit covers this cycle and are represented by pumice tuff deposits. The air-fall Pyroclastic Deposit which is interlayered with Aso-3 and Aso-4 cycle, covers the Aso-3 Pyroclastic Flow Deposit. The Aso-4 Pyroclastic Flow Deposit covers the deposits of this cycle. The air-fall ash beds from central cones of Aso Volcano thinly cover underlying beds.

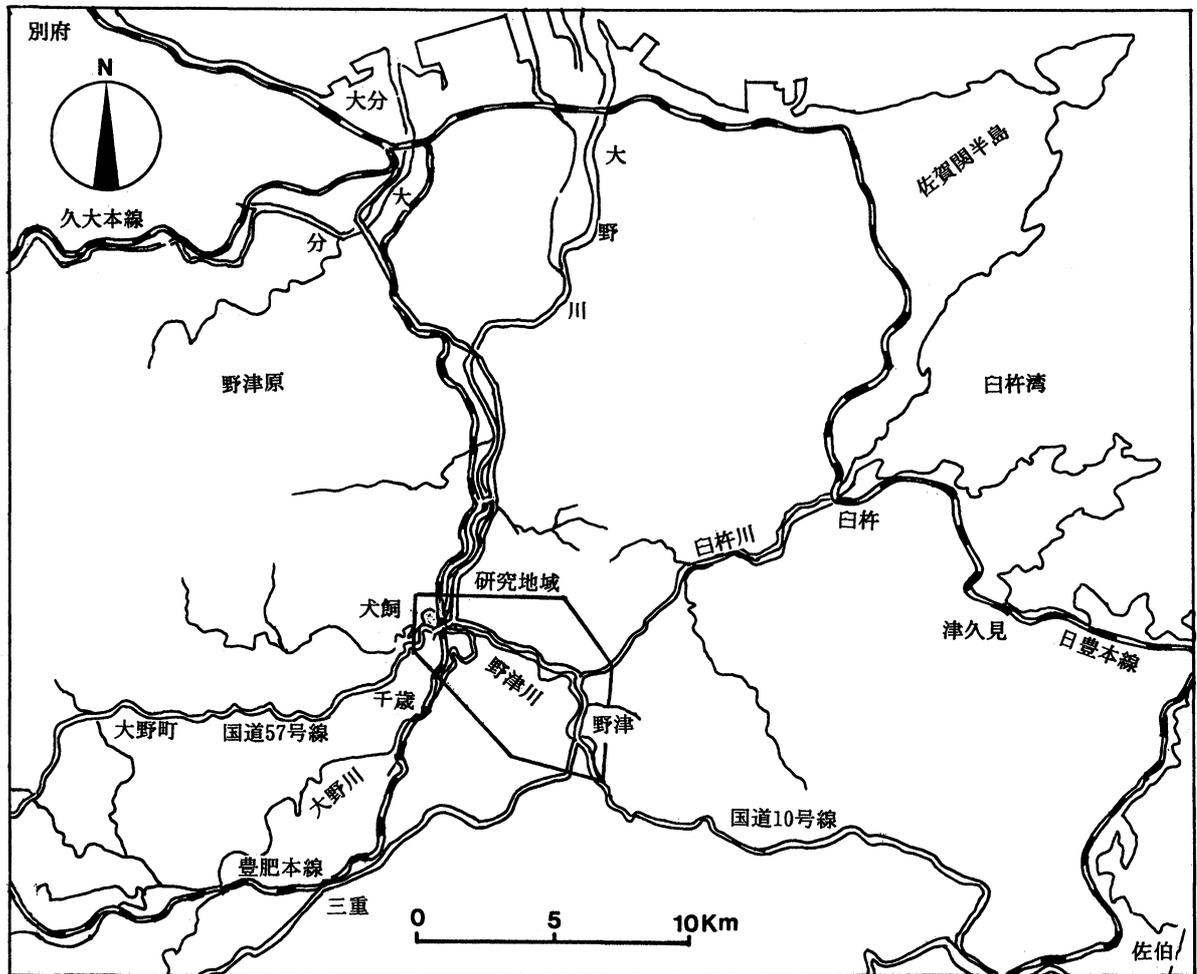
By the occurrence of *Mammuthus paramammonteus shigensis* (Matsumoto and Ozaki), the Terakouji Gravel Bed has a possibility to be correlated to the late Early Pleistocene formations of other provinces in the Japanese islands.

* 鹿児島大学理学部地学教室 (Institute of Earth Sciences, Faculty of Science, Kagoshima University, Kagoshima, Japan 890)

** 大洋技術開発株式会社 (Taiyo Gijyutsu-kaihatsu Co. Ltd., Nagasaki, Japan 852)

はじめに

阿蘇カルデラの東麓を源流とする大野川は、竹田盆地を通り、大野地方では幾つかの支流を集めながら、大分平野を通過して別府湾にそそいでいる。同川へはその中流の犬飼町付近において南東側から支流の野津川が合流する。近年、大分県大野郡野津町を流れる野津川の河岸において、そこに露出する砂礫層から旧象化石の臼歯が発見された。この象化石はゾウ科の1系統であるマムース属 (genus *Mammuthus*) に特有の形質を具えており、同属の中でも古型のいわゆる“ムカシマンモス”の一種であることが判明した。この発見はこの地域の第四系の考察のみならず、西日本の第四紀地史を明らかにする上に重要である。筆者らは、同化石包含層の層位的位置付けを明らかにするために、野津-犬飼地域の地質調査を実施した。その結果、同包含層についての層位学的新知見の他、産出した旧象化石について、古生物学的研究結果を得た。ここに、これらの研究成果を述べる。



第1図 大分県野津川流域の位置図

I. 地質概説

野津町から犬飼町にかけての野津川流域の地質は、基盤をなして山地部に広く分布する白亜系の大野川層群と、同層群を不整合に覆って、低地部や丘陵地に広く分布する阿蘇火山起源の多くの火砕岩類からなっている。同地域の大野川層群は砂岩優勢の砂岩頁岩互層を主とし、一部に礫岩を挟む厚層で、中部亜層群に含まれている。野津町の寺小路付近の野津川河岸では大野川層群を不整合に覆い、阿蘇火山起源の火砕岩類に不整合に覆われる寺小路礫層が狭い範囲に露出しており、かつてその露頭からは、地元住人によって、古型マンモス属の一種である旧象の臼歯の化石が発見された。この象化石の産出によって、この流域の新生界の最下部層をなす寺小路礫層は第四紀更新世前期であることが明らかとなった。寺小路砂礫層を覆う火砕岩類は幾つかの層に分けられる。本稿では第四系の記載を行なう。

第1表：大分県野津川地域の層序

地質年代		地層名	層厚(m)	岩相・化石		
新 生 代	第 四 紀	完 新 世	阿蘇中央火口丘 降下火山灰, 河岸段丘堆積物	3	降下軽石層を挟む降下火山灰層	
		更 新 世	後 期	阿蘇4火砕流堆積物	40	強く溶結した溶結凝灰岩。ユータキシチック構造、柱状節理発達。最上部と最下部は非溶結
				阿蘇3・阿蘇4間の降下火砕物	7+	上部は降下軽石層および降下火山灰層。下部は火山灰層と軽石層の互層
				竹下礫層	1.5	淘汰不良の中粒、角礫の砂礫層
				阿蘇3火砕流堆積物	15	非溶結の軽石凝灰岩
				阿蘇2・阿蘇3間の降下火砕物	2	降下軽石層と火山灰層
				木所礫層	0.4	中礫サイズの円礫からなる砂礫層
		前 期	寺小路礫層	5	角礫を含む砂礫層。シガゾウ <i>Mammuthus paramammonteus shigensis</i> の臼歯化石を産出	
中 生 代	白 亜 紀	大野川層群	5700+	主に砂岩層および砂岩頁岩互層よりなる		

II. 野津川流域の第四系

1. 寺小路礫層 (Terakouji gravel bed) (新称)

分布：大野郡野津町寺小路における野津川右岸に、露頭幅200m、高さ15mの崖をなして露出している。

層厚：5 m+

層位関係：白亜系大野川層群を不整合に覆い、後期更新世の竹下礫層に不整合に覆われる。

岩相・層序：凝灰質シルト層と砂礫層との互層からなる。第5図は寺小路における野津川右岸の露頭図である。この図において、最下部の砂礫層と凝灰質シルト層の互層 (I) が寺小路礫層

である。露頭の上流側（南側）では同礫層は川の水面付近まで分布が確認できるが、そのすぐ上流側には大野川層群の露出が見られ、寺小路礫層の分布は途切れる。一方、露頭の下流側（北側）では護岸用のコンクリート壁に覆われており、さらにその先は崖の最上部から川床まで阿蘇4火砕流堆積物の溶結凝灰岩が覆い、寺小路礫層は分布しない。このことから、寺小路礫層の南北方向の水平的な拡がりは最大200m程度と推定される。野津川を挟んで東西方向の分布は不明である。

寺小路礫層は全体として、凝灰質シルト層と砂礫層の互層からなるが、細かくみると、さ砂礫層薄層の層厚は変化する。凝灰質シルト層は灰色から淡褐色を呈し、比較的硬くしまっている。砂礫層は淘汰不良の中礫サイズの角礫層である。礫種は大野川層群に由来した砂岩、頁岩を主とするが、僅かにチャートの円礫も含まれている。

この砂礫層の下半部の層準からマムース属 (*Mammuthus*) の臼歯の化石2個が発見された(第5図および第3図版)。またこの臼歯化石を産出した層準の上部から、材化石を産出した。寺小路のこの露頭では、寺小路礫層よりも上位の地層が厚く、下位から竹下礫層(阿蘇3火砕流堆積物は欠いている)、その上位に不整合に阿蘇3・阿蘇4間の降下火砕物が、さらにその上位には阿蘇4火砕流堆積物である溶結凝灰岩がのっており、さらに最上部を河岸段丘堆積物が覆っている。

2. 木所礫層 (Kidokoro gravel bed) (新称)

分布：野津・犬飼地域においては、藤小野および木所付近において、阿蘇2・阿蘇3火砕流堆積物間の降下火砕物を伴って分布している。

層厚：40cm

岩相・層序：主として円礫層からなる。木所の露頭においては阿蘇3火砕流堆積物の直下にみられる。礫の大きさは最大20cm、平均5cmの中礫サイズである。礫種は大野川層群起源の砂岩、頁岩からなる。藤小野においては、野津川に開いた沢の出口の河床に露出している。層厚は20cm以上で、下限は不明である。この礫層は火砕物との関係から、木所礫層と同じ礫層であると見做される(第3図)。

3. 阿蘇2・阿蘇3間の降下火砕物 (Air fall pyroclastic deposits interlayered with Aso 2 and Aso pyroclastic flow deposits)

分布：野津川流域では阿蘇3火砕流堆積物が台地を形成しているために、この火砕流堆積物よりも下位が露出していることは稀である。阿蘇2・阿蘇3間の火砕流堆積物はあまり分布していないが、わずかに野津川下流の藤小野および木所付近に分布している。藤小野では同火砕流堆積物の下位に、木所では同火砕流堆積物の上位にそれぞれ木所礫層を伴っている。つまり木所礫層は阿蘇2・阿蘇3間の火砕流堆積物に挟まれている。

層厚：3.5m

岩相・層序：主として凝灰質砂層および降下軽石層。藤小野付近において、阿蘇3火砕流堆積物の下位の堆積物が露出している。また木所付近では、阿蘇3火砕流堆積物が50cm以下に薄くなっているために、その下位の堆積物がよく露出する。ここでは、木所礫層の下位には軽石を含む凝灰質砂層が最大1.5m以上の厚さで露出する。粒径は極細粒砂サイズで、色調は下部の褐色から、上部の淡褐色へと変化する。

藤小野付近では木所礫層の上位の火砕流堆積物が最大層厚2mにわたって見られ、火山灰層

(1.8m)と降下軽石層(0.2m)からなる。

なお、野津川流域には阿蘇2火砕流堆積物が分布していないため、本稿では、阿蘇3火砕流堆積物よりも下位のものを、阿蘇2・阿蘇3間の降下火砕物に含めた。

4. 阿蘇3火砕流堆積物 (Aso 3 Pyroclastic Flow Deposit)

分布：野津川流域では、標高100~130mの台地を形成して、広い範囲に分布している。

層厚：露頭では最大層厚25mが確認出来たが、地質図から判断すると、少くとも40mの厚さに達するものと判断される。

岩相・層序：非常に淘汰の悪い軽石を含む軽石凝灰岩。基質は細粒ないし中粒砂サイズで、比較的しまっており、黒色から暗灰色を呈する。軽石は最大径30cm、平均5cm。淘汰不良で、角礫状のものが多し。軽石の発泡度は悪く、一部はスコリア化している(第3図;第1図図版1-3)。

5. 竹下礫層 (Takesita gravel bed) (新称)

分布：野津川流域では、竹下付近、寺小路、藤小野、木所付近に点々と露出している。

層厚：1.5m

層位関係：阿蘇3火砕流堆積物を不整合に覆い、阿蘇3・阿蘇4間火砕物に不整合に覆われる。阿蘇3火砕流堆積物が欠如している場合は、寺小路礫層を直接に覆っている。

岩相・層序：野津町竹下においては、層厚1.2mの竹下礫層が阿蘇3・阿蘇4間の降下火砕物に挟まれている(第1図図版-2)。また、寺小路では層厚約2mの竹下礫層が直接に寺小路礫層を覆っている(第2図および第5図)。一方、藤小野、木所においては、直接に阿蘇3火砕流堆積物を覆っている(第2図)。木所では同礫層の層厚は2m以上あるが、下部に軽石を含む層厚20cmの火山灰層を挟んでいる。

竹下礫層を構成する礫のサイズは、最大径80cmで、平均径は竹下から木所にかけて、つまり、現在の野津川の上流側から下流側へかけて小さくなる傾向がある。礫の円磨度も上流側の亜角礫から下流側の亜円礫へと変化する。礫種は主に大野川層群に由来する砂岩、頁岩で、わずかにチャート礫も含まれる。

このように竹下礫層の粒度ならびに円磨度の変化からみると、同礫層は現在の野津川流域に流れていた、かつての古野津川に堆積した河川堆積物と判断される。火砕流堆積物が野津川および同川の支流が流れる低地部に分布しており、また、溶結凝灰岩もこの流域に帯状の分布を示していることから、小野(1977)が指摘しているように、阿蘇火砕流堆積後の河川の流路が、堆積前のものとあまり変わらないことを示唆している。以上のことから、野津川においては、阿蘇4火砕流堆積物の堆積以前の竹下礫層の堆積時および同火砕流堆積時の「古野津川」というべき河川の流路はあまり変わっていなかったのではないかと考えられる。

6. 阿蘇3・阿蘇4間の降下火砕物 (Air fall pyroclastic deposits interlayered with Aso 3 and Aso 4 pyroclastic flow deposits)

阿蘇3火砕流堆積物の堆積以降で、阿蘇4火砕流堆積物の堆積以前に堆積した阿蘇火山起源の降下軽石や火山灰層を「阿蘇3・阿蘇4間の降下火砕物」と総称する。野津川流域では、同降下火砕物は竹下礫層を不整合に覆う。

層厚：4m

岩相・層序：降下軽石層、火山灰層およびこれらの互層から成る。野津町竹下では、竹下礫層

を不整合に覆う層厚 2 m の火山灰層が阿蘇 4 火砕流堆積物の溶結凝灰岩の下位にある。この火山灰層は葉理が発達し、水域に堆積したことを示している。寺小路では、竹下礫層を覆う 4 m の火砕物が阿蘇 4 火砕流堆積物の下にある（第 2 図および第 5 図）。下部から降下軽石層（1 m）、火山灰層、降下軽石層の互層（1.5 m）の順序で成層している。北東部の犬飼町小福手田原トンネル付近では軽石層と火山灰層の細互層からなる（第 1 図版-1）。互層を構成する軽石層の基質の砂粒はかなり円磨されており、これらの火砕物が河川の環境下に堆積したことを示唆している。

7. 阿蘇 4 火砕流堆積物 (Aso 4 Pyroclastic Flow Deposit)

分布：現在の河床を含む谷部に分布している。

層厚：40 m

岩相・層序：野津川流域では非溶結相はなく、全て溶結している。最下部は非溶結の火山灰層となっており、それよりも上位 20~50 cm のところで急激に溶結している。溶結凝灰岩には 2 種類あり、1 つは全く均質で、緻密で硬く、灰黒色を呈し、鏡下では石基に流理構造が見られるもの、他は、外来岩片を多量に含み、比較的溶結度が低く、黒色を呈するものである。これらの溶結凝灰岩の上部は全体的にガラス質となり、黒曜石のレンズを含む。最上部 1 m は再び非溶結となり、暗灰色の火砕流堆積物となる。

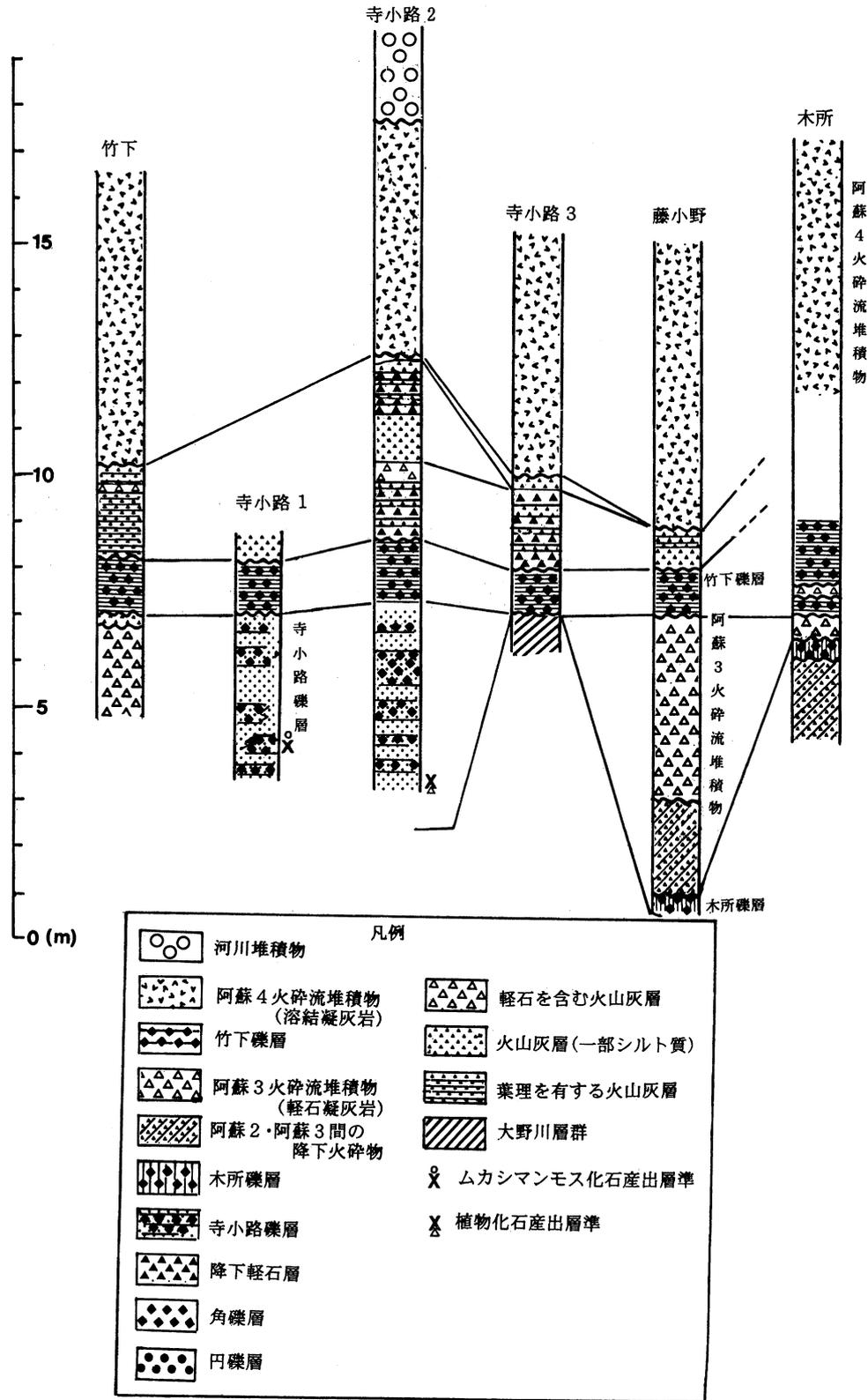
野津川流域に分布する阿蘇 4 火砕流堆積物は全て溶結している。したがって、この火砕流堆積時は、谷部を埋めるだけの堆積様式をとったと考えられる。

8. 阿蘇中央火口丘降下火山灰層 (Air fall ash-beds from central cone of Aso volcano)

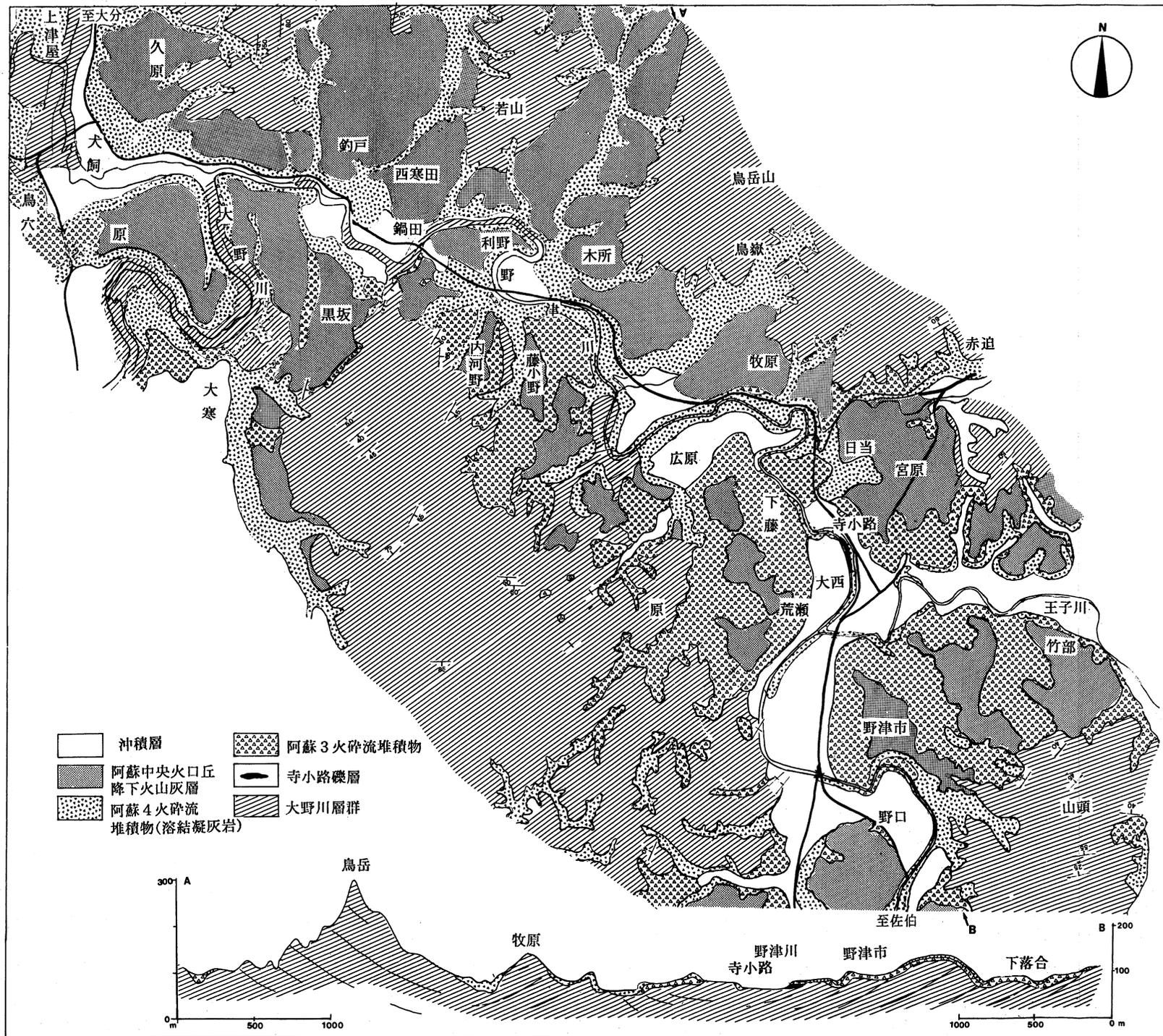
野津・犬飼地域では、野津川沿いの台地をなす平坦面を覆っている。これらの堆積面は 80~140 m のレベルにあるが、一般に南部ほど分布レベルは高い。火山灰および降下軽石層からなり、最大層厚は 4 m に達する。

9. 河川堆積物 (River deposits)

野津川沿いに分布する阿蘇 4 火砕流堆積物の溶結凝灰岩を覆っている。旧野津川が運んだ非常に淘汰の悪い円礫および砂層を主とした堆積物からなる。



第 2 図 大分県大野郡犬飼・野津地域の第四系の各個柱状図

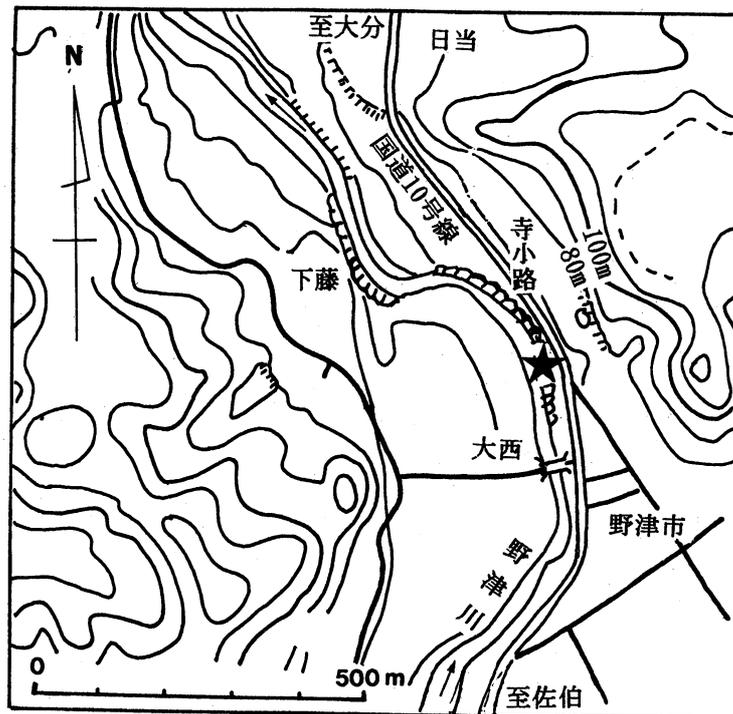


第3図 大分県野津川流域の地質図

Ⅲ. 寺小路礫層産の旧象化石

1. 発見のいきさつ

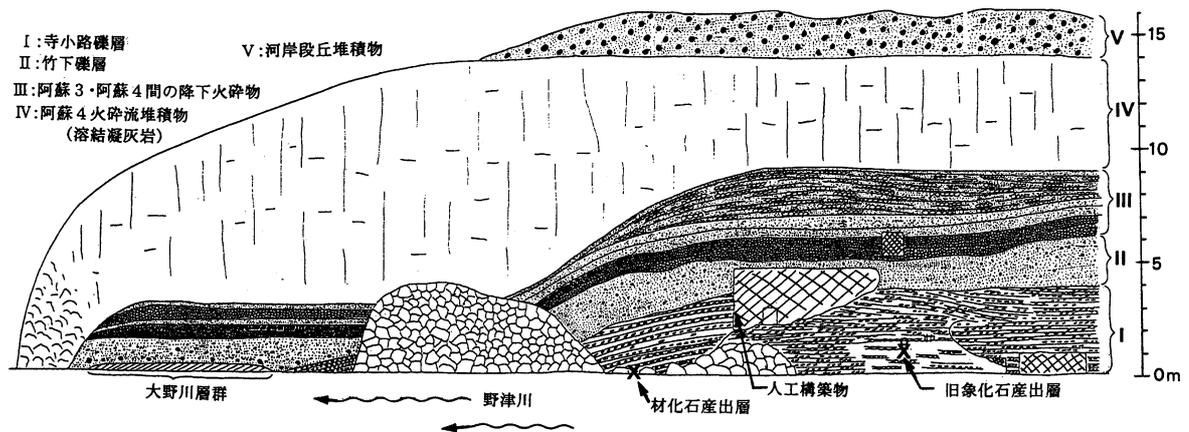
1980年、野津町寺小路の田中 一氏によって、野津川右岸に露出する砂礫層（寺小路礫層）から2個の旧象化石が発見された。この発見の情報は本稿の主筆者である大塚に伝えられた。大塚は直ちに現地へ赴き、発見者の案内で産出層の調査を実施した。これらの象化石については、その後、古生物学的研究を実施した。一方、永藤（1982）は卒業論文のための研究課題として、野津川流域の野外調査を行なった。その結果、寺小路における旧象化石を包含する砂礫層の層準を明らかにすることが出来た。



〈位置図〉 第4図 大野郡野津町寺小路における旧象化石産出地点位置図
星印は旧象化石の産出地点を示す。

2. 旧象化石包含層

寺小路の東側を流れる野津川右岸には、白亜系大野川層群を不整合に覆って、第四系が高さ約15mの崖をなして露出している。第四系は下位から上位にかけて、寺小路礫層、竹下礫層(2m)、降下軽石層および火山灰層からなる火砕物の層(4m)、阿蘇4火砕流堆積物(溶結凝灰岩)、さらに最上位の河岸段丘堆積物から成る(第5図;第3図版)。この崖の下半部には、昔使っていた水車の基礎石である石垣が残っており、旧象化石はこの石垣の下位に露出する亜角礫からなる中礫層から産出した。寺小路礫層の未露出部分を考慮に入れると、この層準は基盤岩の大野川層群から1.5mから2mほど上位に相当する。



第5図 大分県大野郡野津町寺小路の大野川河岸に露出する寺小路礫層とその被覆層

3. 古生物学的考察

1) 標本の記載

Family Elephantidae (象科)

Genus *Mammuthus* (マムース属)

Species: *Mammuthus paramammonteus shigensis* (Matsumoto and Ozaki), 1959

和名: シガゾウ

標本: 第1標本—右下顎第2大臼歯 (right M_2), 第2標本—左下顎第3大臼歯 (left M_3)

a. 第1標本—右下顎第2大臼歯

保存状態: 臼歯は採集時にかなり破壊されており、近心側の幾つかの咬板が失われている他、殆どの咬板の歯根部および近心側の3枚の咬板の歯冠は舌側と頬側がかなり失われている。遠心側の2枚の咬板はセメント質が失われ、近心側の咬板から遊離している。各咬板間のセメント質はほとんどが脱落しているが、このことは、標本採集時よりも、むしろ、臼歯の堆積時にかなりが脱落した可能性がある

臼歯の記載: 9枚の咬板が保存されている。臼歯の形態から判断すると、近心側の1~2枚の咬板が失われているようだ。保存されている限りの歯冠長: 188mm

咬合面観: 臼歯は頬側へやや湾曲する。その湾曲の程度は近心側の3枚の咬板においてやや顕著である。全ての咬板は舌側—頬側方向にはほぼ真っすぐで、咬板の近心—遠心幅よりも狭い咬板間溝によって分けられている。臼歯はその長さ比べて幅広く、ずんぐりしており、第2大臼歯特有の形態を示している。残された象牙質とセメント質は淡褐色で、エナメル質は明るい灰色を示す。

保存されている限りの第1咬板は著しく破損しており、わずかに遠心側のエナメル壁が残っているのみである。第2および第3咬板の舌側と頬側の壁は著しくは破損している。残されたエナメル質はかなり厚く、最大3.4mmある。遠心側のエナメル褶曲はかなり顕著である。第4咬板は舌側の縁が肥厚し、近心側へ湾曲する。第4から第7咬板までは、側裂溝によって、舌側、中央、頬側の3つの長楕円形のエナメル輪に分かれる。第5咬板においては、この3つのエナメル輪は中央のそれが両端の2つのエナメル輪よりもやや大きい。第6咬板は、第5咬板で中央のエナメル輪に相当する部分が小さな楕円形のエナメル環をなし、舌側と頬側ではそれぞれが1個の細長い楕円形のエナメル環としてみられる。第7咬板では側裂溝が明瞭である。第9咬板では、少な

くとも5個の結節がある。その中で、舌側から数えて2番目と3番目の結節は、その基部が互いに融合している。いずれの咬板でも、菱形歯隆起は確認出来ない。

歯冠幅は第6咬板で83.0mmの最大値を示し、また、歯冠高は第8咬板の頬側で78mmである。第4から第7咬板を近心側および遠心側からみると、その2/3の高さがもっとも膨らみ、歯冠幅の最大値がある。

側面観：近心側の3枚の咬板はほぼ真直ぐに立つが、第4咬板より遠心側の咬板は近心側へ傾く。それぞれの咬板の傾きの程度は下半部で著しい。

エナメル質は2.7mmから3.4mmの厚さである。咬板の頻度は平均して100mmに7である。

b. 第2標本—左下顎第3大白歯

保存状態：臼歯の形状と最後の咬板に隣接面が無いことなどから、この臼歯は第3大白歯であることがわかる。この臼歯はその基部が包含層である礫層に覆われており、したがって歯根を有しているかどうかはわからない。この臼歯を構成する各咬板は結節の先端がほぼ完全に残っている。エナメル環として見える部分は、標本採集時に人為的に破損したもので、自然の咬耗面ではないことは、明らかである。この象の臼歯は、堆積時に歯槽から遊離したものと考えられる。

臼歯の記載：12枚の咬板を有する。近心側は著しく風化しており、その内の2枚の咬板は僅かに痕跡的に残っているにすぎない。失われた咬板数は1枚か2枚とみなされる。保存されている歯冠長は255mmで、この値は、ほぼこの臼歯の本来の歯冠長に近い。臼歯は近心側の第5番目の咬板で最大の歯冠幅を示し、遠心方向に急速に狭小となる。つまり、この臼歯は著しく“うりざね顔”型である。各咬板の咬板間溝は咬板の厚さに比べて、やや狭く、セメント質によって殆ど充填されていない。

咬合面観：臼歯は頬側へ著しく湾曲しており、その輪郭は亜三日月型をなす。各咬板は舌側—頬側方向にほぼ真直ぐに走るが、舌側に近い部分は近心側へ顕著に曲がる。保存されている限り、第1～第3咬板はすこぶる風化しており、辛うじてその位置が確認出来る程度である。第3咬板の遠心側エナメル質は、わずかに、粗く褶曲している。

第5から第8咬板にかけては6個の結節を有するが、それぞれは、その先端が発掘時に破壊されたらしく、エナメル環またはエナメル輪をなし、その内側に象牙質を露出している。歯冠高は第7咬板において最大で、112.2mm、また歯冠幅は第5咬板で91.5mmの最大値を示す。これらの咬板では、菱形歯湾曲を示すことはない。

頬側観：頬側からみると、各咬板は近心側へ著しく傾斜しており、それは遠心側の咬板ほど著しい。各咬板は歯頸線から先端にかけて、次第に細くなる。咬板間溝は深く、狭く、その底はV字型となる。エナメル質の厚さは平均3.1mmである。100mm中の咬板頻度は7で、また長臼歯度(歯冠高/歯冠幅×100)は122である。

4. 比較・考察

寺小路礫層産の旧象の臼歯化石は、以上にあげた特徴から、ゾウ科 Elephantidae である。日本産の同科としては、*Palaeoloxodon naumanni* や *Mammuthus* の諸種と比較すると次ぎのようである。

①咬板の形態を前後からみると、歯冠が最も幅広くなるのは、歯頸線より上方の中位の高さか、それよりもやや高い位置にあり、ナウマンゾウ (*Palaeoloxodon naumanni*) のように歯冠の基部ほど幅広くなることはない。

②舌側と頬側には側裂溝がかなり発達し、それによって、咬板はほぼ同じ幅の3つの部分にわ

かれる。また、菱形歯隆起を欠く。一方、ナウマンゾウでは、側裂溝によって挟まれ、菱形歯隆起を有する中央の幅の広い部分と両側のやや幅が狭い部分とに分かれる。

以上の特徴から、寺小路産の臼歯化石は日本の前期更新統から産する *Mammuthus* 属に属するといえる。また、次に述べるように、*Mammuthus* の中でも、シガゾウ *Mammuthus paramammonteus shigensis* (Matsumoto & Ozaki) に同定される。

5. 生層位学ならびに地史的考察

Mammuthus 属は鮮新世初期にアフリカ南部に出現した *M. subplanifrons* を先祖型とし、その後ユーラシア大陸へ移動し、鮮新世の *M. meridionalis* をへて、更新世前期～中期の *M. armeniacus* (= *trogontherii*) さらに後期の *M. primigenius* へ漸進的に進化したとされている (Maglio, 1973)。中国大陸においては、更新世前期の若干の産出と後期の *M. primigenius* が知られている。日本列島における *Mammuthus* 属の最初の報告は Matsumoto (1926) によってなされた房総半島の更新統産の *Parelephas* および *Archidiskodon* である。大塚他 (1984) や Kamei & Otsuka (1981) はこれらの2属を *Mammuthus* 属に含めている。本稿でも *Mammuthus* を使う。Matsumoto (1926) による房総半島からの最初の報告以来、*Mammuthus* 属に含められるとされる旧象化石の報告は北は北海道から南は南西諸島の宮古島まで及んでいる (亀井, 1970; 大塚, 1984; Kamei and Otsuka, 1981) ほか、台湾からもこの属の豊富な産出が報告された (Shikama, Otsuka and Tomida, 1975)。

最近の研究では、日本における *Mammuthus* 属の産出は更新世前期から中期の前半にわたり、またそれらには、いくつかの進化段階を示す標本群が認められることがわかってきた (大塚ほか, 1984)。下顎歯についてみると、第1のタイプ (Aタイプ) はエナメル質が3mmから3.8mmと厚く、咬板頻度が5～6、長冠歯指数が140～155値をもつもので、わずかながら北海道の更新統から知られている。第2のタイプ (Bタイプ) はエナメル質が2.5mmから3.5mmの厚さで、咬板頻度が5～7、長冠歯指数が122～187の値をもつもので、近畿地方の古琵琶湖層群や大阪層群から知られる *M. paramammonteus shigensis* (シガゾウ) を含む。第3のタイプ (Cタイプ) はエナメル質が1.6～2.3mmとかなり薄く、咬板頻度5～7.5と咬板が密であるタイプで、房総半島の梅ヶ瀬層群や島原半島の口ノ津層群などから産出する *M. armeniacus proximus* を含む。

これら3つのタイプを構成する臼歯標本は変異が大きく、またAタイプからCタイプへの形態変化は漸移的である。さらにこれらの漸移的形態変化はヨーロッパにおける鮮新世末から更新世へかけての *M. meridionalis* から *M. armeniacus* をへて *M. primigenius* への漸進的進化 (Maglio, 1973) に同じであることがわかってきた。エナメル質と咬板頻度との関係からみると、Aタイプは *M. meridionalis* の範疇に、Bタイプは *M. meridionalis* の進化型から *M. armeniacus* の原始的タイプに、Cタイプは *M. armeniacus* の進化型にそれぞれ対応しそうである。

また、*Mammuthus* の3タイプの出現順序は、これらが産出する日本列島の諸層において、必ずしも同じとは言えないが、A、Bタイプはおおよそ1.5Ma～1Maに、Cタイプは1Ma～0.8Maにかけて産出している。寺小路礫層産の *Mammuthus* はエナメル質の厚さ、咬板頻度および長冠歯指数において、上述のBタイプ、つまり、シガゾウ *M. paramammonteus shigensis* に含められる。

一方、大分層群片島層からは、Cタイプに属するいわゆるプロキシムスゾウ *M. armeniacus proximus* が産出している (大塚, 1994)。日本における *Mammuthus* 属の出現順序を考慮する

と、寺小路礫層は片島層の最下部か碩南層群上部に、島原半島の口之津層群北有馬層下部にそれぞれ対比される可能性がある。

IV. 結論

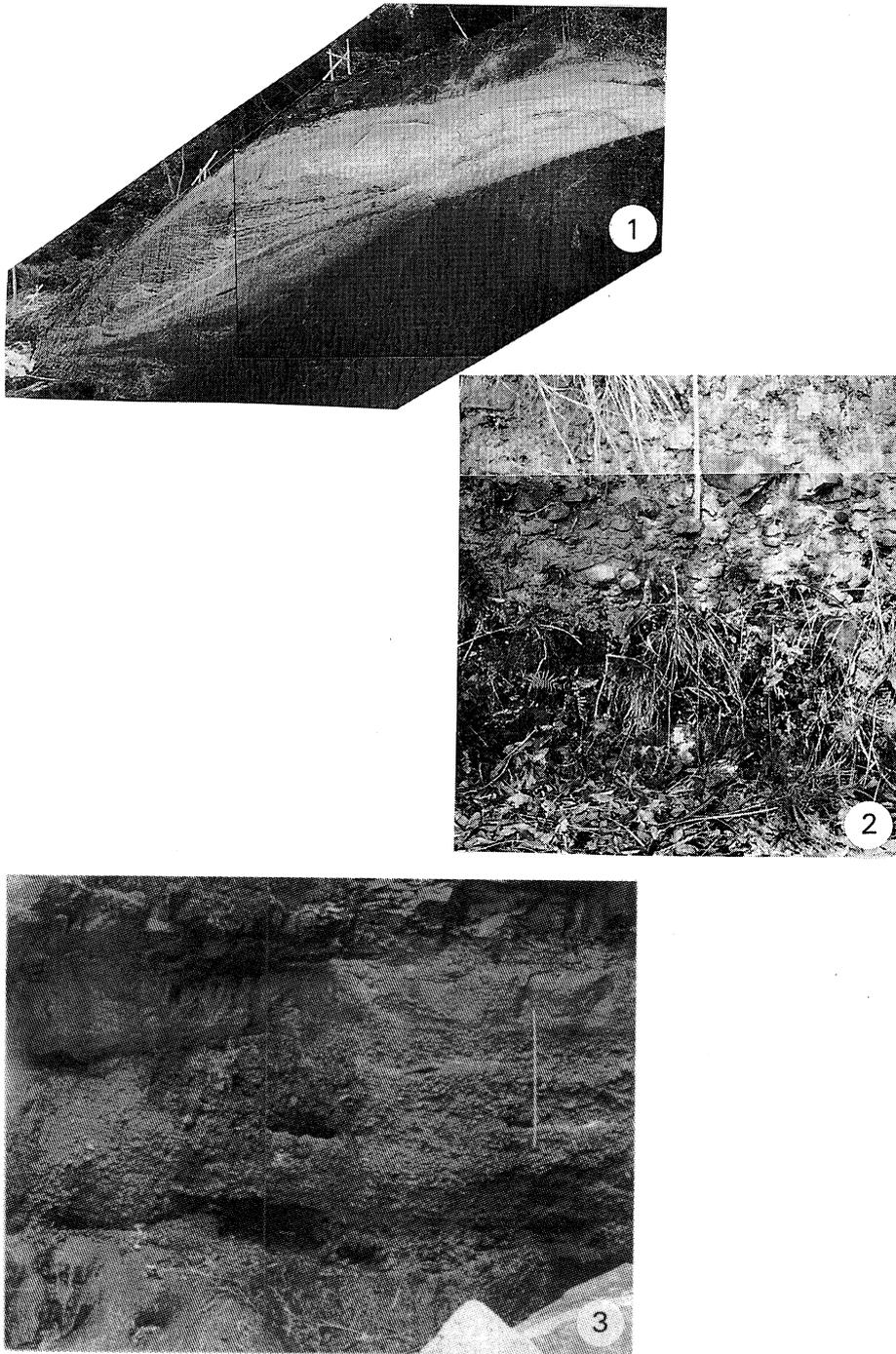
1. 大分県大野郡野津川流域の第四系の岩相・層序区分を行ない、これを記載した。
2. この流域における第四系の最下部層として、いわゆる“古型マンモス”の化石を産出する礫層を層位学的に識別し、この礫層を寺小路礫層と命名した。
3. 古型マンモスは2個の下顎臼歯の化石で、その形態学的特徴から、本州の下部更新統から知られているシガゾウ *Mammuthus paramammonteus shigensis* (Matsumoto and Ozaki) に同定された。
4. シガゾウの産出によって、寺小路砂礫層の地質時代は前期更新世とみなされる。

謝辞：研究を行なうにあたっては、旧象化石の発見者である野津町の故田中一氏には、産出地の案内をしていただき、また研究のために化石を貸与して下さった。九州大学名誉教授首藤次男博士および日高稔氏には、旧象化石産地に同行して頂き、その産出層に関し、貴重なご意見を頂いた。これらの方々に対し厚く御礼を申し上げます。

文 献

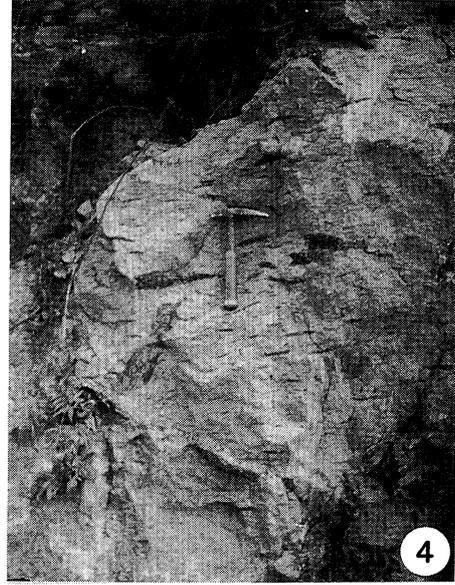
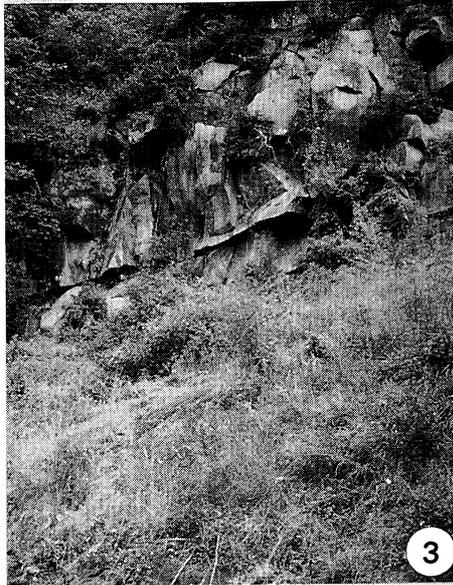
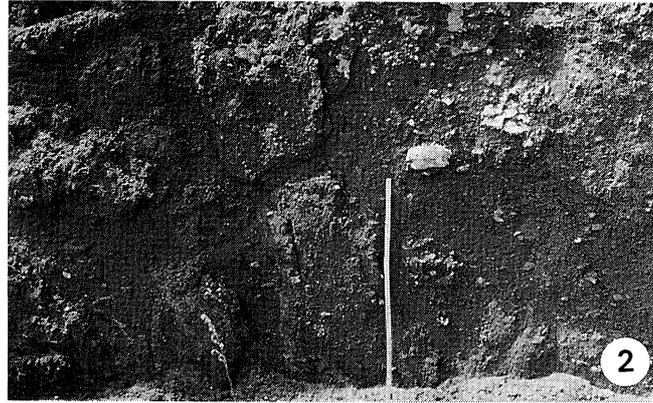
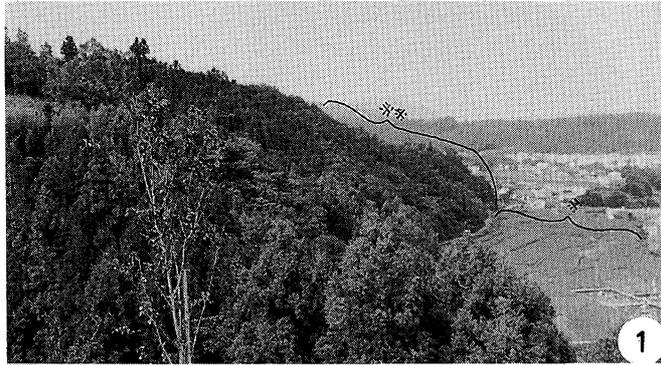
- Kamei, T., Otsuka, H. and Tomida, Y. (1981): The Plio- Pleistocene stratigraphy of Japan in relation to proboscidean evolution. Neogene/Quaternary Fields Conference, India, 1979, p.83-88.
- 亀井節夫 (1970) : 宮古島の象化石の産出層準。九十九地学, no.5, p.1-8.
- ・河村善也・樽野博幸 (1988) : 日本の第四系の哺乳動物化石による分帯。地質学論集, 第30号, p. 181-204.
- Matsumoto, H. (1926): On the archetypal mammoth from the province of Kazusa. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.*, ser.2, vol.10, no.1, p. 43-50.
- and Ozaki, H. (1959): On a new geological subspecies of *Archidiskodon paramammonteus* Matsumoto discovered at Ono, Shiga Town, Province of Omi. *Bull. Nat. Sci. Mus. (Tokyo)*, no. 45, p.355-357.
- Maglio, V. (1973): Origin and evolution of the Elephantidae. *Trans. Amer. Phil. Soc.*, N. ser., vol.63, pt. 3, p.1-149.
- 永藤哲哉 (1982) : 大分県大野郡野津町, 犬飼町および大野町の地質。鹿児島大学理学部地学科昭和57年度卒業論文 (手記)。
- 大塚裕之 (1976) : 九州における前期更新世の哺乳動物化石による分帯。日本地質学会西日本支部会報, No. 63, p.6.
- (1978) : 東支那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, 第3巻, p.149-156.
- (1982) : 大陸との関連からみた九州および琉球列島の新生代脊椎動物化石相。日本地質学会西日本支部第100回例会シンポジウム論文集「島弧と大陸との関連からみた九州の構造発達史」, p.109-116.
- (1986) : 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, 第13集, p.275-286.
- (1994) : 大分層群産の旧象化石とその産出層準について。日本地質学会西日本支部会報, no.106, p.8.

- ・亀井節夫・木村方一(1984): 日本産 *Mammuthus* 属について。昭和59年度文部省科学研究費補助金(総合研究A: 代表小沢幸重)「長鼻類の研究」, p.20-25。
- Shikama, T., Otsuka, H. and Tomida, Y.(1975): Fossil Proboscidean from Taiwan. *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ.*, ser. II., no.22, p.1-62.



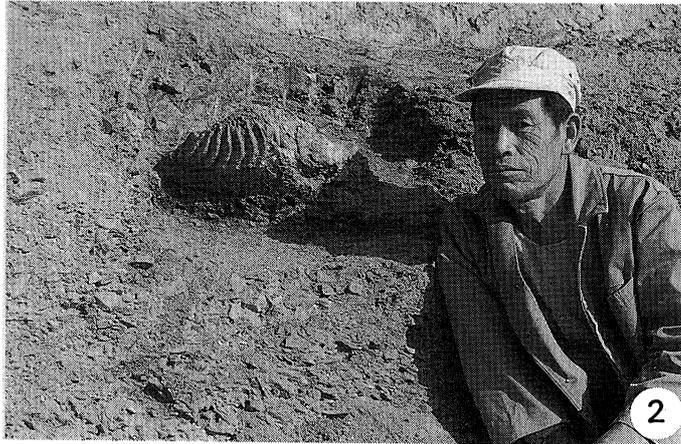
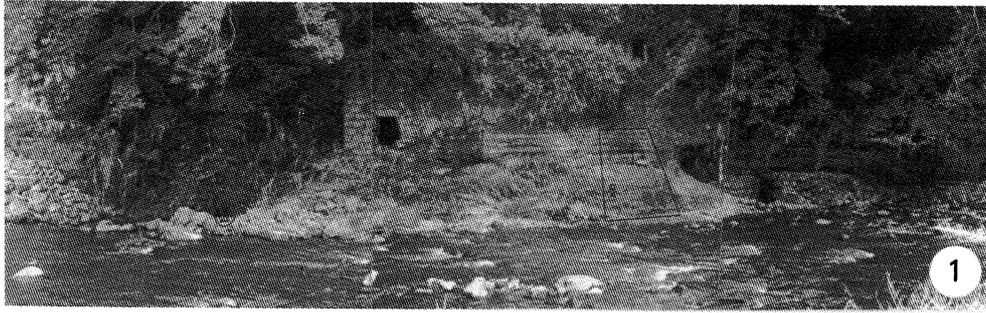
第 1 図 版

1. 阿蘇3火砕流堆積物(A3)と阿蘇4火砕流堆積物(A4)に挟まれた阿蘇3・阿蘇4間の降下火砕物(中部の白っぽい部分)。軽石を含む火山灰層および火山灰と軽石の細互層からなる。下部は阿蘇3火砕流堆積物の二次堆積物を含むために黒ずんでいる。葉理状に見える左中央部分が細互層の部分。上部は軽石を含む火山灰層(犬飼町小福手田原トンネル付近)。
2. 大礫サイズの円礫からなる竹下礫層。この礫層の上位は、2mの火山灰層を挟んで、阿蘇4火砕流堆積物である溶結凝灰岩が覆っている(野津町竹下)。
3. 竹下礫層の露出。礫層の下位には阿蘇4火砕流堆積物(A3)が、上位には層厚1mの火山灰層を挟んで、阿蘇4火砕流堆積物の溶結凝灰岩(A4)をのせている(野津町藤小野)。スケールは1m。



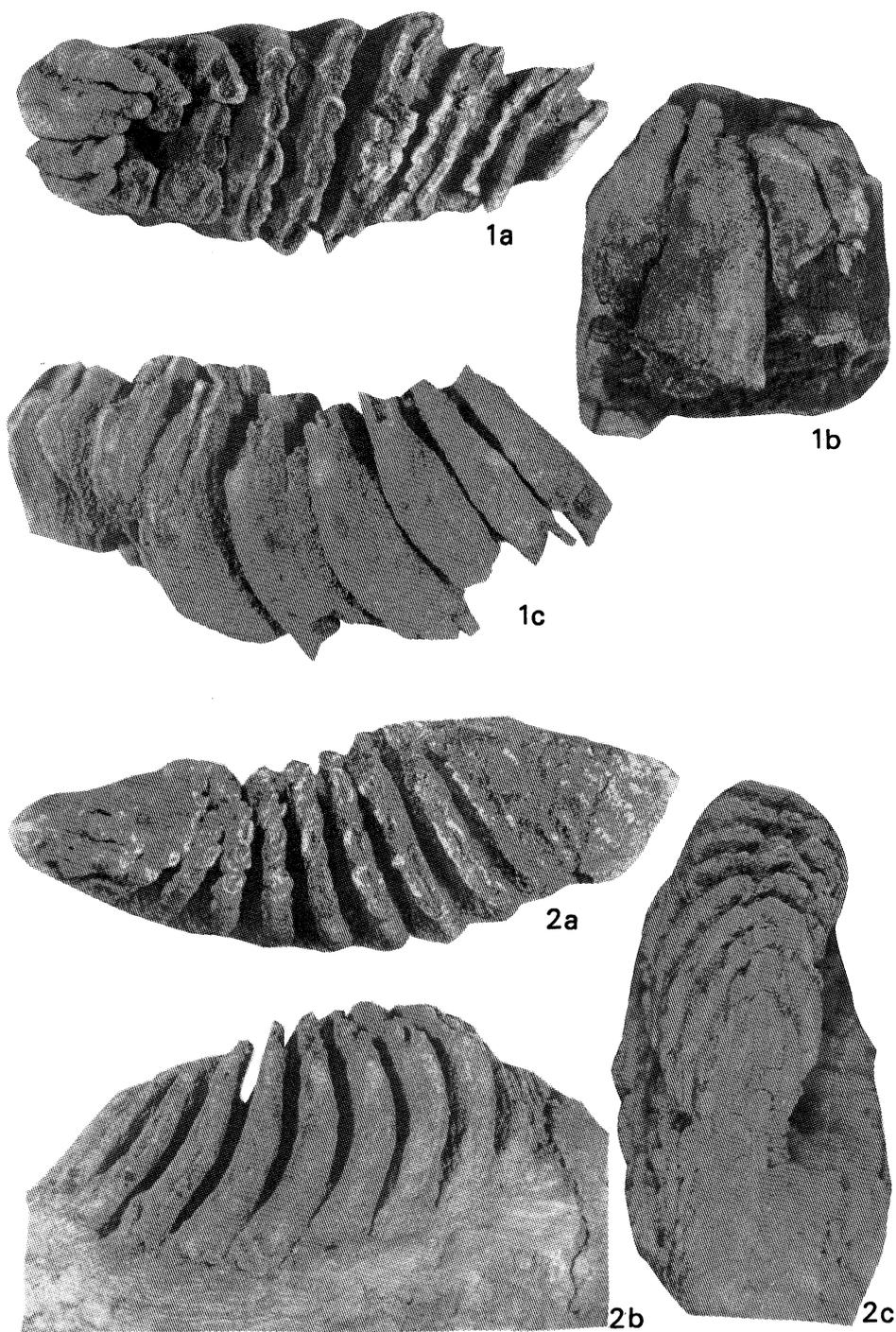
第 2 図 版

1. 火砕流堆積物と地形。河床および低位河岸段丘面には阿蘇4火砕流堆積物（溶結凝灰岩）が分布し、斜面を含む丘陵地は阿蘇3火砕流堆積物（軽石凝灰岩）によって構成されている。野津町原の吉四六ランドより野津市方面を望む。
2. 野津地域における阿蘇3火砕流堆積物（野津町後河内）
3. 阿蘇3火砕流堆積物（軽石凝灰岩：A3）と阿蘇4火砕流堆積物（溶結凝灰岩：A4）（犬飼町袖野木）。
4. 阿蘇4火砕流堆積物（溶結凝灰岩）。ユータキシティック構造が発達している（野津町落谷）。



第 3 図 版

1. 野津川河岸に露出する寺小路礫層の露頭。この露頭写真は第5図の露頭図のほぼ右半分を示す。サークルで囲った部分は旧象の臼歯化石の産出した個所で、3. の写真に対応する。
2. 寺小路礫層における臼歯化石の産状と発見者の田中 一氏。
- 3~4. 臼歯化石包含層の遠景（故田中 一氏提供）。



第 4 図 版

Figs. 1a~1c: *Mammuthus paramammonteus shigensis* (Matsmoto and Ozaki)
 右下顎第2大臼齒 (right M_2).
 咬合面 (a), 舌側面 (b), および遠心観 (c)。×0.6 (a, b) および×0.85 (c).

Figs. 2a~2c: *Mammuthus paramammonteus shigensis* (Matsmoto and Ozaki)
 左下顎第3大臼齒 (left M_3).
 咬合面 (a), 舌側面 (b), および遠心観 (c)。×0.6 (a, b) および×0.55 (c).