

庵原層群から産出したカズサジカの枝角化石¹⁾

阿部 勇治²⁾・柴 正博³⁾・宮澤 市郎⁴⁾

An Antler of *Cervus (Nipponicervus) kazusensis* from the Ihara Group (Middle Pleistocene), in Shizuoka Prefecture, Central Japan¹⁾

Yuji ABE²⁾, Masahiro SHIBA³⁾ and Ichirou MIYAZAWA⁴⁾

Abstract

A nearly complete left antler belonging to the extinct deer *Cervus (Nipponicervus) kazusensis*, was recovered from the middle Pleistocene Ihara Group, at Numakubo, Fujinomiya City, Shizuoka Prefecture, central Japan. The strata in which the specimen was found was dated to oxygen isotope stage 15.5 (about 0.62 million years ago), based on a variety of chronological estimates, including the correlated volcanic ash layer and paleomagnetic data, and evidence from fossil plant materials and changes in the geological facies.

The specimen (NHMT-V152) is forked, with three tines. Its well-preserved state enables consideration of the morphological features of the antler outline, and facilitates its comparison with two specimens of *C. (N.) kazusensis* and one specimen of *C. (N.) praenipponicus* to examine morphological variability of antlers within the subgenus *Nipponicervus*. This comparison revealed clearly that the feature "Distance between first and second fork long and about four times of beam below first fork", previously considered as diagnostic for this subgenus, is invalid. Furthermore, a second purportedly diagnostic feature of this subgenus, "A V-shaped space enclosed by antlers of both sides", is also not displayed by NHMT-V152.

We then compare this specimen with three specimens of the other species of *Cervus*, *C. (Axis) axis*, *C. (Rusa) unicolor* and *C. (Sika) nippon*. NHMT-V152 differs from these three specimens in the high position of the first fork for circumference of beam below the first fork. Also, the second tine of NHMT-V152 is directed medial-posteriorly, and this orientation is equal with that of *C. (A.) axis* and *C. (R.) unicolor*. Further detailed morphological examination of these features in a large number of specimens is necessary to classify the true diagnostic characters within *Cervus* and its subgenera.

はじめに

静岡県中部の庵原郡から富士宮市にかけての、富

士川をはさむ両側の丘陵地には、中部更新統の庵原層群が分布する(柴ほか, 1990; 柴, 1991)。富士宮市沼久保の富士川河床には、庵原層群の沼久保礫シ

¹⁾東海大学自然史博物館研究業績 No.48

Contributions from the Natural History Museum, Tokai University, No.48

²⁾多賀町立博物館・多賀の自然と文化の館 522-0314 滋賀県犬上郡多賀町四手976-2

Taga Museum, 976-2, Shide, Taga-cho, Inukami-gun, Siga, 522-0314, Japan

³⁾東海大学社会教育センター 424-8620 静岡県清水市三保2389

Social Education Center, Tokai University, 2389, Miho, Shimizu, Shizuoka, 424-8620, Japan

⁴⁾421-3103 静岡県庵原郡由比町由比578-3

578-3, Yui, Yui-cho, Ihara-gun, Shizuoka, 421-3103, Japan

ルト層が連続的に露出し、柴ほか(1992)はその岩相を記載するとともに、シカ属(*Cervus* sp.)の脛骨などの化石の産出を報告した。

筆者のひとり宮澤は、柴ほか(1992)が報告した富士宮市沼久保の富士川河床の露頭で、1996年10月から1997年4月にかけて、枝角化石を含む4点のシカ類化石を発見した。本稿では、宮澤により発見された枝角化石について記載し、その形態学的特徴について検討する。

地質概説

庵原層群は、富士川下流地域の蒲原丘陵、羽鮒丘陵、星山丘陵に分布する更新統である。庵原層群は、浜石岳層群を不整合におおひ、段丘堆積物および富士火山噴出物に不整合におおわれる。柴ほか(1990)では、庵原層群を下位から蒲原累層と岩淵累層に区分した。それによると、岩淵累層は安山岩質の溶岩

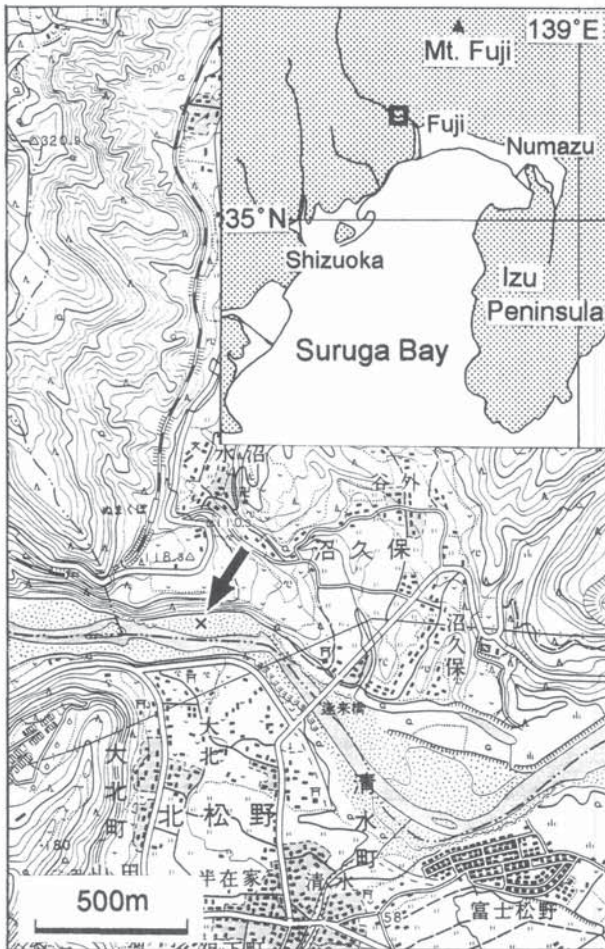


Fig. 1 The location where this *Cervus* antler specimen was recovered (arrow) plotted on 1:25000-scale topographic map of Japan, Quadrangle "Fujinomiya", Geographical survey of Japan.

と凝灰角礫岩からなる岩淵火山岩層と、それと指交関係にある砂礫層からなる。岩淵累層の砂礫層に含まれる鷺ノ田礫層かまたは南松野砂礫層からは、大塚(1943)によりトウヨウゾウ(*Stegodon orientalis*)の産出が報告されている。

本稿で報告する枝角化石が産した富士宮市沼久保の富士川左岸の露頭(Fig. 1)は、蓬萊橋上流約400mにあり、層厚約280mにわたって岩淵火山岩層から沼久保礫シルト層のほぼ連続したセクションが観察できる。この付近では、蒲原累層に相当する古田礫層の上位に岩淵累層の岩淵火山岩層が重なり、さらにその上位に同じく岩淵累層に含まれる沼久保礫シルト層が重なる(柴ほか, 1990)。沼久保礫シルト層は下位の岩淵火山岩層とは整合で重なり、柴ほか(1992)はその層相から、下位より下部層、中部層、上部層の3つに区分した。それによると、下部層は主に河川成の礫層からなるチャネル充填堆積物からなり、中部層から上部層にかけては主に砂礫層からシルト層よりなる干潟や後背湿地の環境を示すインターチャネル堆積物から構成される、としている。

Fig. 2に、沼久保の富士川左岸の河床に露出する沼久保礫シルト層の層相と産出化石、挟在する火山灰層などを記載した柱状図を示す。沼久保礫シルト層の中部層から上部層にかけての砂層およびシルト層中からは、直立樹幹をはじめハンノキ(*Alnus japonica*)、ブナ属(*Fagus* sp.)、クルミ属(*Juglans* sp.)、エゴノキ(*Styrax japonica*)などの植物化石が豊富に産出する。また、中部層の最上部からは、現地性の産状を示すマガキ(*Crassostrea gigas*)やウミタケガイ属(*Barnea* sp.)、ウラカガミガイ属(*Dosinia* sp.)など海生の二枚貝化石が産出し、パイプ状の生痕化石や長鼻類の足印化石と思われるラミナの変形もしばしば見られるほか、シカ属(*Cervus* sp.)の骨格化石も産出している(柴ほか, 1992)。

産出層準

沼久保礫シルト層から産出したシカ類化石は、枝角を除いて断片的な標本ばかりであるが、その産出層準は沼久保礫シルト層の下部層から上部層にまでおよんでいる(Fig. 2)。このことから、沼久保礫シルト層の堆積時に、堆積場周辺には時間的に連続してシカ類が生息していたことがうかがえる。

一方、沼久保礫シルト層中には、多数の火山灰層

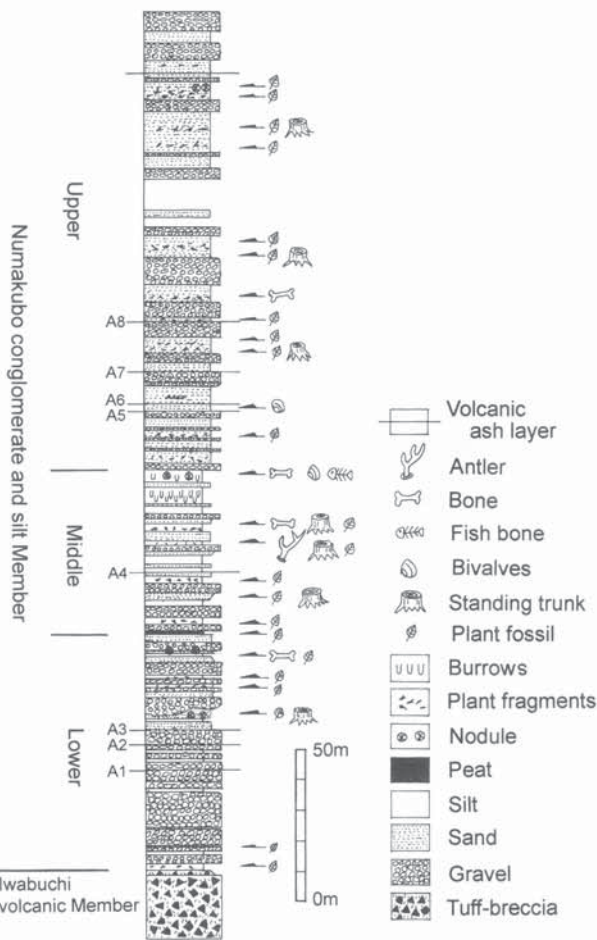


Fig. 2 Geological columnar section of the Numakubo conglomerate and silt Member in the Ihara Group. This *Cervus* antler specimen was recovered from the middle of the Numakubo conglomerate and silt Member.

が挟在している。水野ほか（1992）は、上部層中に挟在する足ヶ久保火山灰層（柴ほか，1992のA8火山灰層）を房総半島に分布する上総層群笠森層中のKs18火山灰層（0.6Ma）に対比した。また、中部層中に挟在する沼久保火山灰層（柴ほか，1992のA4火山灰層）は正帯磁を示し、Brunhes chron（0.78Ma～）に対応するとした。中部層に含まれる枝角化石の産出層準は、足ヶ久保火山灰層の約70m下位に位置し、沼久保火山灰層の約10m上位にあたる。

また、水野ほか（1992）は、沼久保火山灰層付近の層準からは温暖な気候を示す植物化石の産出を、足ヶ久保火山灰層の少し上位の層準と下部層最下部の層準からは比較的寒冷な気候を示す植物化石の産出をそれぞれ報告した。中部層は最上部のシルト層中に現地性の海生二枚貝化石を含み、その層相の変化などから急激な海進の結果形成されたと考えられる。これらのことから、中部層は0.6Ma直前の温暖

な時期、すなわち酸素同位体ステージ（SHACKLETON, 1995）の15.5に起こった海進を記録している可能性が高いと思われる、枝角化石の年代は酸素同位体ステージ15.5（0.62Ma）に相当すると考えられる。

この産出層の年代は、従来知られている *Cervus* (*Nipponicervus*) *kazusensis* の産出レンジ（亀井ほか，1988）と一致する。しかし、これまでに報告されている *C. (N.) kazusensis* の標本は、海底から引き上げられたものや裂窩や石灰洞を充填した堆積物中より得られたものが大半を占め、ほとんどの標本の年代は明確でない。そのため、これまでに議論されてきた生息レンジも、産出層の年代が明確な数例の標本の情報をもとに、生層序学的研究が進んでいる長鼻類化石などのデータを考慮して推測されているにすぎない。したがって、本稿で報告する標本は、その産出層準と年代が明確であるという点においても重要である。

記 載

1. 標本記載

Family Cervidae GRAY 1821

Genus *Cervus* LINNAEUS 1785

Subgenus *Nipponicervus* KREZOI 1941

Cervus (*Nipponicervus*) *kazusensis* MATSUMOTO 1926
(Fig. 3, A, B and C)

Cervus (cfr. *Sika*) *kazusensis* MATSUMOTO

MATSUMOTO, 1926, *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.*, 2nd ser., vol. 10, p.17-25.

Cervus (*Depéretia*) *kazusensis* MATSUMOTO

SHIKAMA, 1941. *Jubl. Pub. Comm. Prof. Yabe's 60th Birthday*, vol.2, p.1125-1170.

Cervus (*Depéretia*) *urbanus* SHIKAMA

SHIKAMA, 1941. *Jubl. Pub. Comm. Prof. Yabe's 60th Birthday*, vol.2, p.1125-1170.

SHIKAMA, 1949. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.*, 2nd ser., vol.23, p.99-103.

Cervus (*Depéretia*) *trassaerti* SHIKAMA

SHIKAMA, 1941. *Jubl. Pub. Comm. Prof. Yabe's 60th Birthday*, vol.2, p.1125-1170.

Cervus (*Depéretia*) *shimabarensis* OTSUKA



Fig. 3 Left antler of *Cervus (Nipponicervus) kazusensis*, (NHMT-V152).
A : anterior view, B : medial view, C : lateral view. Scale bar equals 10cm.

OTSUKA, 1967. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*,
Ser.D, vol.28, no.2, p.306-310, pl.9, fig.1.
Cervus (Nipponicervus) kazusensis MATSUMOTO
OTSUKA and SHIKAMA, 1977. *Bull. Nat. Sci.
Mus.*, Ser. C, (Geol. & Paleont.), vol.3, no.1, p.
31-33

標本：NHMT-V152 (左・落角)

保管：東海大学自然史博物館 (寄託)

採集者：宮澤市郎

産地：静岡県富士宮市沼久保，富士川左岸河床，蓬
萊橋上流400m

地層：庵原層群沼久保礫シルト層

地質時代：中期更新世

種の定義：OTSUKA and SHIKAMA (1977) による

- 1) 角は，中程度の大きさで細身。2分岐する。
- 2) 第1枝は，角座上方において45mm以上の高い

位置で分岐し，角幹と70°以上の角度をなす。

- 3) 第1枝より上方の角幹は*C. (N.) praenipponicus*ほど豎琴型ではない。
- 4) 第2枝は，第1分岐点の上方のかなり高い位置で分岐する。
- 5) 第3枝 (第2分岐点より上方の角幹) は第2枝より長い。内側やや後方へ向かって突出する。
- 6) 角の表面は比較的滑らかである。

用語と計測方法：枝角の形態に関する用語は大泰司 (1983)を用いた。また，標本の計測部位はOTSUKA and SHIKAMA (1977) により定義されている11ヶ所と大泰司 (1976) により定義されている6ヶ所のほか，以下に定義する4ヶ所を加えた21部位 (計測位置が異なるため1部位でa, bの2ヶ所計測する必要があるものもあるため計測項目は28ある) である (Fig. 4)。計測にはマルチン式管状計，角度計，ノギス，巻尺を用いた。各計測値をTable 1に示す。

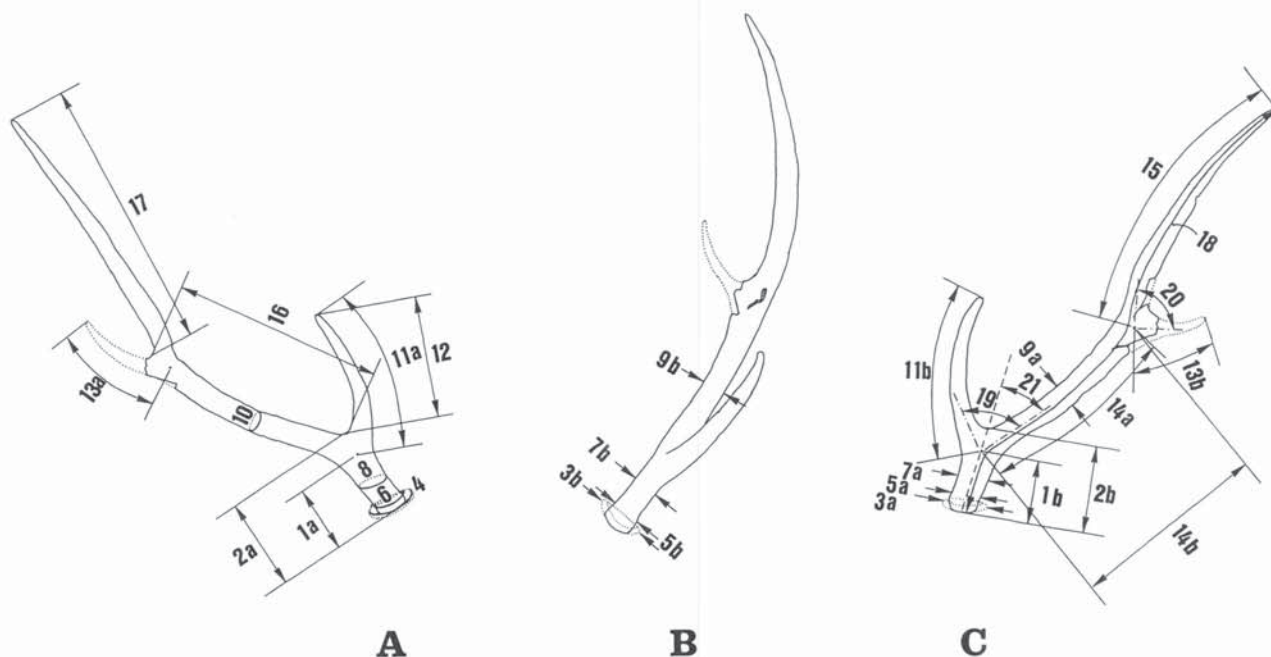


Fig. 4 Key to measurements of antler. This figure is restored based on the antler of *C. (N.) kazusensis* (A : medial aspect, B : anterior aspect, C : lateral aspect).

1 : Height of first fork (a : medial side, b : lateral side), 2 : Length of first segment (a : medial side, b : lateral side), 3 : Diameter of burr (a : anterior-posterior, b : medial-lateral), 4 : Circumference of burr, 5 : Distal diameter of burr (a : anterior-posterior, b : medial-lateral), 6 : Distal circumference of burr, 7 : Minimum diameter of beam below first fork (a : anterior-posterior, b : medial-lateral), 8 : Circumference of beam at mid point between burr and first fork, 9 : Diameter of beam at mid point between first and second forks (a : anterior-posterior, b : medial-lateral), 10 : Circumference of beam at mid point between first and second forks, 11 : Length of first tine (a : medial side, b : lateral side), 12 : Length of first tine from uppermost surface of "webb" to tip of first tine, 13 : Length of second tine (a : medial side, b : lateral side), 14 : Length of beam between first and second forks (a : along lateral surface, b : point to point), 15 : Length of beam from second fork to tip of beam, 16 : Length of second segment, 17 : Length of third segment, 18 : Greatest length of antler, 19 : Angle of first fork, 20 : Angle of second fork, 21 : Degree of inclination of beam above first fork.

新たに定義する計測部位

- Length of beam from second fork to tip of beam: 第2分岐点から角幹先端までの外側縁に沿った長さ (Fig. 4の15).
- Distal diameter of burr (a: anterior-posterior, b: medial-lateral): 角座直上の角幹の最大直径 (a: 前後, b: 内外) (Fig. 4の5).
- Circumference of burr: 角座の周囲長 (Fig. 4の4).
- Circumference of beam at mid point between burr and first fork: 角座—第1分岐点中間点の角幹の周囲長 (Fig. 4の8).
- Circumference of beam at mid point between first and second forks: 第1分岐点と第2分岐点の中間点の角幹の周囲長 (Fig. 4の10).

本標本は3尖の枝角で左角である。第2枝と第2分岐点の直下外側の一部、第2分岐点の直上後面の一部を欠くほかは角幹先端まで保存されている。角座骨は伴わず、角座底はスポンジ状を呈するがなめらかで、本標本は落角であると考えられる。表面は黄褐色～暗褐色を呈し、細かい亀裂が全体に見られる。また、第1枝と角幹の底部から上部までにおいて角畝や小瘤が見られる。小瘤の径は、第1分岐点と第2分岐点の間の後面及び第2分岐点前面付近において大きくなり、角幹先端では小瘤は見られず平滑である。

角座の張り出し部分は磨耗し、わずかに膨隆しているのみである。また、角座を底部より見るとほぼ円形である。

第1枝は角座底より92.0mmの位置で角幹から分岐し、主幹と78°の角度をなし前外側上方へ伸びる。また、第1枝はやや細くわずかに湾曲し先端は急に内側へ傾く。第1枝の先端は溝状に磨耗してくぼむ。

第1分岐点と第2分岐点の間は273.0mmと長く、ここで角幹は下半部が直線的に外側後方へ伸び、上半部が上方へゆるく湾曲する。第1分岐点から第2分岐点の間の角幹前面には、第1分岐点の上縁から続く隆起が発達し角張っている。

第2枝は破損しているが、分岐の軸線は主幹と81°の角度をなし後内側上方へ伸びている。第2分岐点より上で、角幹は内側後方へゆるく湾曲し、角幹先端は内側上方を向く。また、角幹先端の内側面は平らに磨耗している。

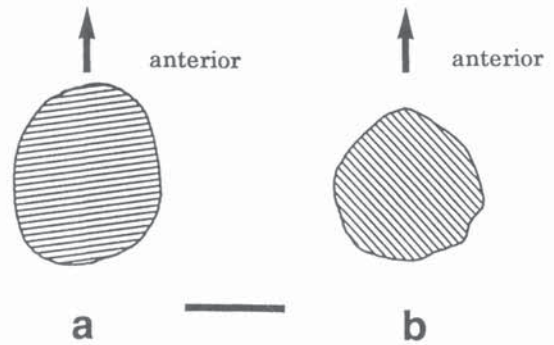


Fig. 5 Cross sections of specimen NHMT-V152. Scale bar equals 2 cm. A: mid point between burr and first fork, B: mid point between first and second forks.

角幹の横断面形は、角座と第1分岐点の間においては前後径が内外径より大きい卵円形で、第1分岐点と第2分岐点の間においてはやや角張ったいびつな円形、第2分岐点より上では前後径より内外径が大きい卵円形となっている (Fig. 5)。

2. 種の同定

NHMT-V152には、3尖であり、第1分岐点の位置がかなり高い、第1枝が大きく角幹と鋭角をなして分岐している、といった形態的特徴が見られる。また、第2枝は破損していて形態的特徴を十分に観察できないが、基部の状態からその長さは第2分岐点より上の角幹より短いと推定される。さらに、大きさはシカ類の枝角としては中くらいで、全体に細身である。こうした特徴から、本標本は*Cervus*属の*Nipponicervus*亜属に含まれるとみなすことができる。

さらに詳細なNHMT-V152の形態的特徴としては、第1分岐点の高さが45mm以上で第1枝の角幹との分岐角が70°以上であること、角幹が第1～第2分岐点間であまり湾曲せず第2分岐点より上で内側後方へ向くこと、角表面には角畝や小瘤が見られるが比較的なめらかであることなどが挙げられる。これらの形態的特徴に基づき、NHMT-V152を*C. (N.) kazusensis* (カズサジカ) に同定した。

比 較

日本列島の鮮新-更新統の地層からは、これまでに多量の*Cervus*属動物化石の産出が報告されている。とりわけ*Nipponicervus*亜属の化石は産出量も多く、

産出地点も広範にわたり、日本列島におけるシカ類の進化史を考える上で特に重要な分類群といえる。これらは、もっぱら枝角の形態的特徴に基づき同定・分類がされてきたが、標本の多くは不完全で、枝角全体の形態的特徴が検討できるものは極めて少ない。このため、報告されている標本の多くは、第1分岐点の位置や分岐角などの部分的な特徴に基づいて同定されている。

しかし、NAKAYA (1993) は、*C. (N.) kazusensis* や *C. (N.) praenipponicus* といった *Nipponicervus* 亜属を含む日本と中国の更新世から現生において知られる7種の“ニホンジカ型 *Cervus* 属”の枝角について生物計測学的解析を行い、従来 *Nipponicervus* 亜属の分類基準として重視されてきた角座の大きさや第1分岐点の位置などの変異は、検討した *Cervus* 属の各種間において連続的でそれぞれの種を明瞭に区別することはできないと述べている。こうしたことから、従来述べられてきた *Nipponicervus* 亜属に含まれる種の分類基準については再検討をする必要があるといえる。また、それには各枝の分岐様式をはじめ枝角全体が観察できる *Nipponicervus* 亜属のものも含めた *Cervus* 属各種の枝角標本を比較検討し、その形態的特徴を明らかにすることが必要である。

さらに、現生シカ類の枝角には、同種のものであっても地域個体群間で形態の変異が大きく、年齢や枝角形成時の栄養状態に規制され毎年その形態が変化する特質がある事が知られている (OTSUKA, 1988; KAJI et al., 1988)。したがって化石ジカの枝角の形態的特徴も、現生シカ類での研究成果を考慮に入れ、こうした変異に注意をはらって評価する必要がある。

ここでは、本稿で産出を報告した *C. (N.) kazusensis* (NHMT-V152) の形態的特徴を明らかにし、*Nipponicervus* 亜属や *C. (N.) kazusensis* の分類基準の再検討にあたっての基礎資料とするために、*C. (N.) kazusensis* (NHMT-V152) と以下の *Cervus* 属動物の枝角 (6 標本) との比較を行った。静岡市立日本平動物園所蔵の *Cervus (Axis) axis* (アキシスジカ No.39)、多賀町立博物館・多賀の自然と文化の館所蔵の *C. (Nipponicervus) kazusensis* (カズサジカ キャスト：原標本 九州大学理学部蔵 GK.M1118)、*C. (N.) praenipponicus* (ニホンムカシジカ キャスト：原標本 千葉県立袖ヶ浦高校所蔵)、*C. (Rusa) unicolor* (サンバー TGM.0001)、*C. (Sika) nippon* (ニホンジカ TGM.0047)、滋賀県立琵琶湖博物館所蔵の *C. (N.) kazusensis* (カズサジカ LBM-0142000597)。

Table 1 Measurements of specimen NHMT-V152 and various *Cervus* antlers. Measuring points: 1-21 (in mm or degrees). + : less than true value. L : left antler. R : right antler. * : cast.

	<i>C.(N.) kazusensis</i> NHMTU-96001 (L)	<i>C.(N.) kazusensis</i> GK.M1118 *	<i>C.(N.) kazusensis</i> L.B.M.-0142000597	<i>C.(N.) praenipponicus</i> Iihara specimen *	<i>C.(A.) axis</i> No.39	<i>C.(R.) unicolor</i> TGM.0001	<i>C.(S.) nippon</i> TGM.0047
	L	R	L	R	L	L	L
1a	92.0	100.5	111.0	76.0	22.7	61.6	40.3
1b	85.0	97.5	95.0	69.5	21.0	63.5	33.5
2a	113.7	135.0	137.5	105.0	41.8	105.0	67.5
2b	111.5	135.0	123.5	91.9	41.0	101.3	64.5
3a	40.0+	51.2	52.8	40.0	44.0	69.0+	52.0
3b	39.0+	56.5	53.0	43.0	43.0	79.0	48.0
4	130.0+	170.0	170.0	129.0	140.0	232.0+	157.0
5a	37.5	36.0	40.0	30.5	35.5	60.0+	38.6
5b	36.5	38.0	39.7	31.0	29.0	71.0	36.0
6	118.0	120.0	132.0	95.0	116.0	207.0+	121.0
7a	37.0	39.5	36.0	27.0	35.5	54.4+	36.0
7b	28.0	31.8	30.6	25.0	27.0	47.5	32.0
8	110.0	118.0	118.0	87.0	116.0	208.0	108.5
9a	30.0	30.0	27.9	23.4	22.4	37.5	23.5
9b	28.2	29.0	27.5	24.8	24.4	38.5	24.0
10	97.0	100.0	95.0	80.0	76.0	128.0	75.5
11a	205.0	280.0	194.0	157.0	162.0	196.0+	106.0
11b	215.0	290.0	208.0	162.0	166.0	204.0+	105.0
12	166.5	235.0	162.0	130.0	131.5	164.0	79.2
13a	26.0+	117.0	105.0	98.0	55.0	101.0	84.0
13b	35.0+	120.0	96.0	105.0	58.0	108.0	85.0
14a	273.0	325.0	345.0	247.0	318.0	302.0	240.0
14b	257.0	313.0	327.5	240.0	302.0	291.0	236.5
15	395.0	264.0	293.5	203.0+	277.0	285.0+	221.0
16	265.0	311.0	319.0	231.0	306.0	284.0	231.0
17	338.50	222.0	258.0	168.0+	244.0	232.0+	190.0
18	753.0	686.5	651.0	421.5+	616.0	650.5+	491.0
19	78°	60°	70°	80°	85°	100°	68°
20	81°	62°	68°	89°	44°	103°	61°
21	28°	38°	24°	30°	50°	30°	26°

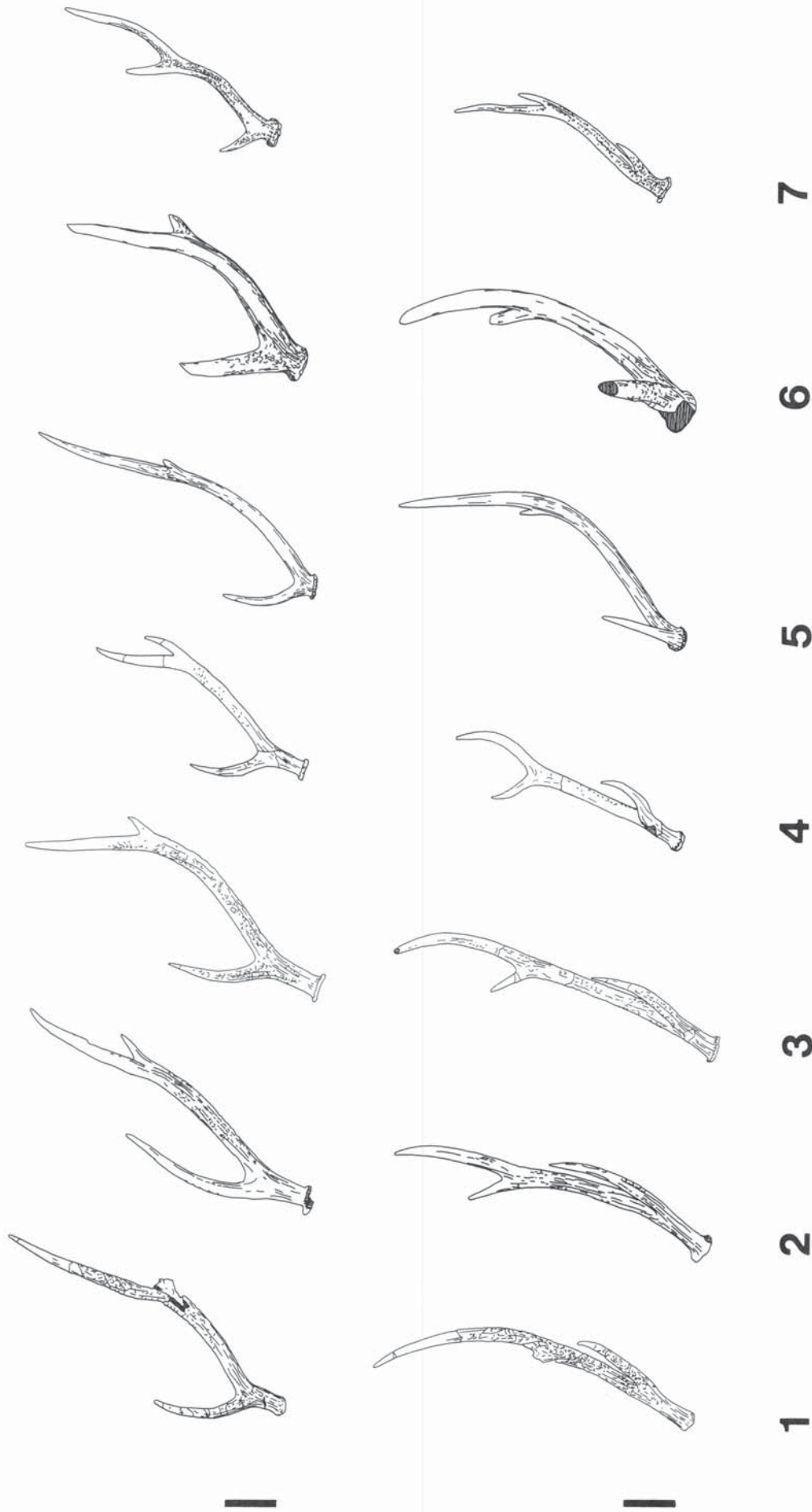


Fig. 6 Antlers of various *Cervus* species (Upper row : Lateral view, Lower row : Anterior view. Scale bar equals 10cm.). 1 : *C. (N.) kazusensis* (NHMT-VI52), 2 : *C. (N.) kazusensis* (GK.M-1118), 3 : *C. (N.) kazusensis* (LBM-0142000597), 4 : *C. (N.) praenipponicus* (Ichihara specimen), 5 : *C. (A.) axis* (No-39), 6 : *C. (R.) unicolor* (TGM-0001), 7 : *C. (S.) nippon* (TGM-0047).

なお、各比較標本の計測点はFig. 4に、各計測値はTable 1に示した通りで、すでに同じ計測部位の計測値が公表されているものについても改めて計測した。また、これらの枝角標本の外形をFig. 6に示す（左角はそのまま、右角は反転して左角として示した）。

Cervus (Nipponicervus) kazusensis

文献：OTSUKA, 1967

キャストの原標本：GK.M1118（九州大学理学部）

産地：長崎県加津佐町津波見海岸

地質時代：前期更新世

全体的な大きさや太さは、NHMT-V152とほぼ同じである。ともに3尖で、枝の分岐様式など基本的な形態はNHMT-V152とよく似る。枝角の表面は、NHMT-V152に比べ細かい角畝がよく発達する。

第1分岐点の位置はNHMT-V152より高く、第1枝の長さもはるかに長い。また、この標本の第1枝は、前後方向より見るとねじれがほとんどなく直線的であるが、NHMT-V152では先端が内側に湾曲し、側面より見るとNHMT-V152の方がより前方へ突出する。

第2分岐点の位置はNHMT-V152よりかなり高い。また、第2枝はともに内側後方を向く。

第2分岐点より上の角幹は、NHMT-V152のように内側に湾曲せず直線的で、角幹先端もNHMT-V152が内側上方を向くのに対し、この標本では内側後方を向く。第1分岐点から第2分岐点の間の角幹前面には、NHMT-V152と同様に第1分岐点の上縁から続く隆起が発達し断面は角張るが、この標本の方がより顕著である。また、角幹の先端近くの断面は、両者はともにつぶれた楕円形をしている。

Cervus (Nipponicervus) kazusensis

文献：田村ほか, 1982

標本番号：LBM-0142000597

（滋賀県立琵琶湖博物館）

産地：滋賀県大津市真野普門町

地質時代：中期更新世

全体的な大きさや太さは、NHMT-V152とほぼ同じである。ともに3尖で枝の分岐様式など、形態的にもNHMT-V152と非常によく似る。枝角の表面の角畝や小瘤の発達の程度も同じである。

第1分岐点の位置はNHMT-V152よりわずかに

高いが、第1枝の長さはほぼ同じである。また、この標本の第1枝はNHMT-V152より内側に湾曲しており、その先端までゆるやかに弧をえがいているが、NHMT-V152では先端近くで急に内側を向く。また、前方への突出の程度は同じである。第1枝の先端はこの標本では先細りして鋭く尖るが、NHMT-V152では先細りは鈍く、先端も尖っていない。

第2分岐点の位置はNHMT-V152よりかなり高い。また、第2枝は、ともに内側後方を向く。

第2分岐点より上の角幹は、NHMT-V152と同様に内側前方にゆるく湾曲し、角幹全体を前後方向より見ると弓型をしているが、第1分岐点から第2分岐点の間の角幹はNHMT-V152より直線的である。また、第1分岐点から第2分岐点の間の角幹前面には、NHMT-V152と同様に第1分岐点の上縁から続く隆起が発達し断面は角張る。

主幹の先端近くでは、NHMT-V152では断面がつぶれた楕円形であるが、この標本ではそれほど扁平ではない。また、角幹先端はNHMT-V152ほど内側に湾曲せずやや前方を向く。

Cervus (Nipponicervus) praenipponicus

文献：市原化石ジカ研究グループ, 1994

キャストの原標本：標本番号は付けられていないため、ここでは市原標本と呼ぶ

産地：千葉県市原市引田

地質時代：後期更新世

全体的な大きさや太さはNHMT-V152の方が大きく、この標本は大きさと太さとともにNHMT-V152の約3/4である。ともに3尖で、枝の分岐様式は似る。枝角の表面は、NHMT-V152より小瘤がよく発達する。

第1分岐点の位置は、NHMT-V152よりかなり低い。前方より見ると第1枝は、この標本ではその基部から外側へカーブし先端が内側へ向くのに対し、NHMT-V152では先端近くで急に内側を向く。また、前方への突出の程度は同じである。

大きさが異なるのでプロポーシオンで比較すると、第2分岐点の位置はNHMT-V152よりかなり高く、第2分岐点より上の角幹は短い。また、第2枝は、ともに内側後方を向く。第2分岐点より上の角幹は、NHMT-V152では内側前方にゆるく湾曲し、角幹全体を前後方向より見ると弓型をするが、この標本で

は前外側上方へ強く突出する。また、NHMT-V152では第1分岐点から第2分岐点の間の角幹前面に、第1分岐点の上縁から続く隆起が発達し断面は角張るが、この標本ではあまり発達しない。

角幹の先端近くでは、NHMT-V152では断面がつぶれた楕円形であるが、この標本では円に近い。また、角幹先端はNHMT-V152では内側上方を向くが、この標本では外側前方から、上方へ垂直に向く。

Cervus (Axis) axis

標本番号：No.39 (静岡市立日本平動物園)

産地：静岡市立日本平動物園飼育個体

地質時代：現世

全体的な大きさは、NHMT-V152がわずかに大きい。やや細身で主幹の太さはNHMT-V152の約3/4である。ともに3尖で、枝の分岐様式や角幹のプロポーションなどはNHMT-V152とよく似る。枝角の表面は小瘤が全く見られず、角畝は発達するが、NHMT-V152に比べなめらかな表面をする。

第1分岐点の位置はNHMT-V152にくらべ極端に低く、第1枝の長さはやや短い。また、第1枝の分岐角はこの標本の方がやや大きい。側面より見ると、この標本の第1枝は、その基部より前方から内側へ向けゆるやかに湾曲するのにくらべ、NHMT-V152ではややカーブはするものの直線的に前方へ伸び、先端のみ内側を向く。

この標本は、NHMT-V152とはやや大きさが異なるのでプロポーションで比較すると、第2分岐点の位置はほぼ同じで、第2枝はともに内側後方を向く。

角幹全体は、前後方向より見ると弓型をしており、NHMT-V152と良く似る。また、第2分岐点より上ではNHMT-V152と同様に内側後方にゆるく湾曲する。しかし、第1分岐点の直上で強く後方へ傾く点はNHMT-V152と異なる。また、NHMT-V152では第1分岐点から第2分岐点の間の角幹前面に、第1分岐点の上縁から続く隆起が発達するため断面は角張るが、この標本ではこのような張り出しはなく断面は丸い。

角幹の先端近くの断面は、両者はともにつぶれた楕円形をする。また、角幹先端はNHMT-V152と同様に内側上方を向く。

Cervus (Rusa) unicolor

標本番号：TGM.0001

(多賀町立多賀の自然と文化の館)

産地：広島市立阿佐動物公園飼育個体

地質時代：現世

全体的な大きさは、NHMT-V152とほぼ同じである。ともに3尖で、枝の分岐様式などはNHMT-V152と似る。しかし、NHMT-V152にくらべると太さは2倍近い。枝角の表面は、NHMT-V152にくらべ細かい角畝がよく発達する。

第1分岐点の位置はNHMT-V152より著しく低い。分岐角はほぼ同じである。第1枝はNHMT-V152よりやや短い。先端が著しく磨耗しているため本来の形態を表していない可能性がある。この標本の第1枝は、側面より見ると直線的に前方へ伸びるが、NHMT-V152は前方から上方へゆるく湾曲する。

第2分岐点の位置はNHMT-V152とほぼ同じ位置で、第2枝はともに内側後方を向く。

第2分岐点より上の角幹は、NHMT-V152と同様に内側前方にゆるく湾曲し、前後方向より見ると弓型をする。また、第1分岐点から第2分岐点の間の角幹前面には、NHMT-V152と同様に第1分岐点の上縁から続く隆起が発達し断面は角張る。

角幹の先端近くの断面は、両者はともにつぶれた楕円形をする。また、角幹先端は、NHMT-V152が内側上方を向くのに対し、この標本では内側やや前方を向く。

Cervus (Sika) nippon

標本番号：TGM.0047

(多賀町立多賀の自然と文化の館)

産地：滋賀県鈴鹿山脈

地質時代：現世

この標本の大きさ、太さはともにNHMT-V152の約3/4である。ともに3尖だが、枝の分岐様式や角幹の形態はNHMT-V152と異なる点が多い。枝角の表面は、NHMT-V152にくらべ小瘤がよく発達するが、角畝は不明瞭である。

第1分岐点の位置はNHMT-V152より著しく低い。分岐角はほぼ同じである。また、第1枝の長さもはるかに短い。第1枝は、前後方向より見ると、外側へ強く張り出し、NHMT-V152の第1枝があまり外側へ湾曲しない点と異なる。

第1分岐点から第2分岐点の間の距離はNHMT-V152とほぼ同じで、第2分岐点より上の角幹は、NHMT-V152の約2/3の長さしかない。また、やや大きさが異なるのでプロポーションで比較すると、第2分岐点の位置はNHMT-V152よりやや高い。第2枝はNHMT-V152では内側後方を向くが、この標本では前方を向く。

第2分岐点より上の角幹は、NHMT-V152では内側後方へゆるく湾曲するが、この標本では第2分岐点で後方へ強く突出する。

また、NHMT-V152では第1分岐点から第2分岐点の間の角幹前面に、第1分岐点の上縁から続く隆起が発達し断面は角張るが、この標本ではこのような張り出しはない。

角幹の先端近くでは、NHMT-V152では断面がつぶれた楕円形であるが、この標本では円に近い。また、角幹先端はともに内側上方を向く。

議 論

Nipponicervus 亜属はSHIKAMA (1936) により、栃木県葛生町の裂窩充填堆積物（葛生層）より産出した枝角標本 (*C. (N.) praenipponics*) に基づいて設定された分類群である。*Nipponicervus* 亜属の分類学的特徴については、OTSUKA and SHIKAMA (1977) による *Nipponicervus* 亜属に含まれる種を整理・総括した研究の中で、以下のように定義されている。

- 1) 枝角は2分岐。中程度の大きさで細い。
- 2) 第1分岐点の位置は高い。第1枝は大きく、角幹と鋭角をなして分岐する。
- 3) 第1分岐点と第2分岐点の間の距離が長く、第1分岐より下の角幹の長さの約4倍。
- 4) 第2分岐点より上の角幹の長さは、第2枝の長さより長い。
- 5) 左右の角で囲まれた空間はV字形をしている。

これらは、枝角全体の形態的特徴について定義したものであるが、その根拠となる標本の観察結果が述べられていない項目も含まれている。さらに、本稿で産出を報告したNHMT-V152を含む、*C. (N.) kazusensis* 3標本、*C. (N.) praenipponics* 1標本について形態的特徴を検討した結果、以下に述べるように *Nipponicervus* 亜属の分類基準として有効とは言えない項目が含まれていることが明らかとなった。

検討した4標本の中では、NHMT-V152の第2枝の分岐する位置は比較的低い。そこで、第2枝の分岐する位置について変異の幅を検討するため、各標本の角座底と第1分岐点の間の長さに対する第1分岐点と第2分岐点間の角幹の長さの割合を比べてみた。すると、いずれの標本も3.2~3.6倍の範囲に含まれ、OTSUKA and SHIKAMA (1977) による *Nipponicervus* 亜属の定義の一つである“角幹は第1分岐点と第2分岐点の間の距離が長く、第1分岐点より下の角幹の長さの約4倍”という項目を満たしていなかった。検討に用いた標本すべてがこうした割合を示したことは、標本の同定が誤っており *Nipponicervus* 亜属に属さない標本を検討したためであるとは考えにくく、むしろOTSUKA and SHIKAMA (1977) による定義が分類基準として有効とはいえないことを示していると考えられる。

さらに、NHMT-V152は第2分岐点より上の角幹が内側へ顕著に湾曲しているため、左右とも同じ形態の枝角を冠頭した状態では、左右の角で囲まれた空間は紡錘形となる。したがって、NHMT-V152では“左右の角で囲まれた空間はV字形をしている”というOTSUKA and SHIKAMA (1977) による *Nipponicervus* 亜属を定義する項目の一つと一致していないことになる。比較に用いた3標本は、第2分岐点より上の角幹が直線的に伸び、V字形をしている。しかし、*C. (S.) nippon* では地域個体群によって左右の枝角の開き方にかなり変異が生じることが知られており（松元ほか、1984）、*Nipponicervus* 亜属の種にもこうした変異があった可能性が考えられる。

一方、NHMT-V152を *C. (A.) axis* 1標本、*C. (R.) unicolor* 1標本、*C. (S.) nippon* 1標本とそれぞれ比較した結果、NHMT-V152は比較に用いた3標本に比べ“角幹基部の太さの割に第1分岐点の高さが高い”という点が顕著に異なっていた。これは、OTSUKA and SHIKAMA (1977) で述べられている“第1分岐点の位置は高い”という *Nipponicervus* 亜属を定義する特徴、またNAKAYA (1993) が種を明瞭に区別することはできないと述べている特徴と極めて関係が深い形質である。ただし、OTSUKA and SHIKAMA (1977) では角座から第1分岐点までの長さそのものをとりあげており、NAKAYA (1993) では角座の前後径、内外径をあわせて取りあげているが、角幹基部の太さについては検討していない点異なる。また、市原化石ジカ研究グループ(1994)は *Sika* 亜属

との比較により“*Nipponicervus*亜属は第1分岐点下の角幹の最小直径が増加するにつれて、第1分岐点の高さが増すという正の相関関係がある”と述べている。本研究では比較に用いた標本が少ないため、角幹基部の太さと第1分岐点の高さの相関関係が*Nipponicervus*亜属の分類基準として有効か、現段階では変異を検討してその客観性を評価することはできない。この特徴の分類基準としての有効性は、機会を改めて検討したい。

また、検討した*Nipponicervus*亜属に含まれる4標本はすべて第2枝が内側後方へ伸びており、*C.(A.)axis*, *C.(R.)unicolor*と共通していた。この特徴はすでに、大塚(1977)などでも指摘されている。しかし、OTSUKA and SHIKAMA(1977)では*C.(S.)nippon*のように第2枝が前方へ伸びる*C.(N.)takaoi*が提唱されており、*Rusa*亜属のシカには、ここで第2枝として扱っている枝が角幹となり、角幹として扱っている枝が第2枝となって前方へ伸びているものも知られている(大塚, 1966)。*C.(N.)takaoi*の分類学的な位置の再検討も含めて、第2枝の分岐様式についてはさらに検討する必要がある。

ま と め

静岡県富士宮市沼久保の富士川河床に露出する中部更新統庵原層群沼久保礫シルト層より、*Cervus (Nipponicervus) kazusensis* (カズサジカ)の保存状態の良い左枝角化石NHMT-V152の産出を報告した。

産出層準は、挟在する火山灰層の広域対比や植物化石、層相の変化などから、酸素同位体ステージ15.5 (0.62Ma)に相当すると考えられる。

NHMT-V152の形態的特徴について、*C.(N.)kazusensis* 2標本、*C.(N.)praenipponics* 1標本とあわせて検討した結果、従来*Nipponicervus*亜属の分類基準として指摘されていた“角幹は第1分岐点と第2分岐点の間の距離が長く、第1分岐点より下の角幹の長さの約4倍”という特徴は、種を定義する客観的基準とはならない可能性があることが明らかとなった。また、同じく*Nipponicervus*亜属の分類基準として指摘されていた“左右の角で囲まれた空間はV字形をしている”という特徴は、NHMT-V152には一致していなかった。さらに、NHMT-V152と*C.(A.)axis* 1標本、*C.(R.)unicolor* 1標本、*C.*

(*S.)nippon* 1標本とそれぞれ比較した結果、“角幹基部の太さの割に第1分岐点の高さが高い”という点が顕著に異なり、第2枝が内側後方へ伸びる点は*C.(A.)axis*, *C.(R.)unicolor*と同じであった。これらの形態的特徴の評価にあたっては、今後より詳細な検討が必要である。

謝 辞

化石産出層の調査にあたっては、静岡野尻湖友の会の深沢哲治氏と東海大学海洋学部の横山謙二氏に協力していただいた。また、静岡市立日本平動物園の小島昭一氏と大村正栄氏には標本の比較にあたってお世話になった。滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏には標本の比較にあたりお世話になり、本研究に対して適切な助言をいただいた。日本大学松戸歯学部三島弘幸氏には粗稿を校閲していただいた。以上の方々に深謝いたします。

引用文献

- 市原化石ジカ研究グループ(1994)房総半島北部の上部更新統木下層産出*Cervus (Nipponicervus) praenipponicus* SHIKAMA (ニホンムカシジカ)の形態。地球科学, 48, 181-207.
- KAJI, K., T. KOIZUMI and N. OHTAISHI (1988) Effects of resource limitation in the physical reproductive condition of Sika Deer on Nakanosima Island. Acta Theriol, 33, 187-208.
- 亀井節夫・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, 30, 181-204.
- MATSUMOTO, H. (1926) On some new fossil cervicorns from Kazusa and Liukiu. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., 2nd ser., 10, 17-25.
- 松元光春・西中川 駿・大塚閏一(1984)ツシマジカ、マゲシカ、ヤクシカの頭蓋の計測形態学的研究。哺乳動物学雑誌, 10, 41-53.
- 水野清秀・山崎晴雄・下川浩一・奥村晃史・百原新・福田美和(1992)静岡県蒲原丘陵付近に分布する古期第四系の年代と堆積場の変化。日本第四紀学会講演要旨集, 22, 84-85.
- NAKAYA, H. (1993) Evolution of Quaternary Middle-sized *Cervus* in Japan and China. In

- OHTAISHI, N. and H. I. SHENG eds.: Deer of China, Elsevier Science Publishers B. V., 106-114.
- 大泰司紀之 (1976) 奈良公園のシカの角に関する研究 (予報). 昭和51年度「奈良のシカ」調査報告, 107-128.
- 大泰司紀之 (1983) シカ. 縄文文化の研究 2 (生業), 122-135.
- 大塚裕之 (1966) 西部九州産の *Rusa* 鹿の新種について. 化石, 11, 43-49.
- OTSUKA, H. (1967) Pleistocene Vertebrate Fauna from the Kuchinotsu Group of West Kyushu Part 1, Two New Species of Fossil Deer. Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geol., 18, 227-312.
- 大塚裕之 (1977) シカ科 "*Depéretia* 亜属" について. 地質雑, 83, 668-669.
- OTSUKA, H. and T. SHIKAMA (1977) Studies on fossil deer of the Takao Collection (Pleistocene deer fauna in the Seto Inland Sea, West Japan Part 1). Bull. Nat. Sci. Mus. Ser. C, 3, 9-46.
- OTSUKA, H. (1988) Growth of antler in the subgenus Sika (cervid mammal) from the Pleistocene Formation in the Seto Inland Sea, West Japan. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S., 152, 625-643.
- 大塚弥之助 (1943) 静岡県庵原郡東部の地質構造. 地震研彙報, 16, 394-413.
- SHACKLETON N. J. (1995) New data on the evolution of Pliocene climatic variability. In VRBA, E. S., D. H. DENTON, T. C. PARTRIGE and L. H. BURCKLE eds.: Paleoclimate and Evolution with Emphasis on Human Origins. Yale University Press, New York, 242-248.
- 柴 正博 (1991) 南部フォッサマグナ地域南西部の地質構造—静岡県清水市および庵原地域の地質—. 地団研専報, 40, 98p.
- 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 正博・阿部勇治・福田美和・横山謙二・堀内伸太郎・石川裕一・矢部英生・井上雅博・駿河湾団体研究グループ (1992) 静岡県富士宮市沼久保の富士川河床に分布する礫シルト層 (更新統) の層相と化石について. 自然環境科学研究, 5, 21-32.
- SHIKAMA, T. (1936) *Depéretia*, a new subgenus of *Cervus*, with a note on a new species from the Pleistocene of Japan. Proc. Imp. Acad. Tokyo, 12, 251-254.
- SHIKAMA, T. (1941) Fossil deer in Japan. Jubl. Pub. Comm. Prof. Yabe's 60th Birthday, 2, 1125-1170.
- SHIKAMA, T. (1949) The Uuzuu Ossuaries, Geological and palaeontological study of the limestone fissure deposits in Kuzuu, Totigi Prefecture. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser. 2, 23, 1-201.
- 田村幹夫・岡村喜明・松岡長一郎 (1982) 古琵琶湖層群堅田累層より *Cervus* (*Nipponicervus*) *kazusensis* MATSUMOTO の発見. 地質雑, 88, 199-202.