

ブタ・イノシシ歯牙セメント質年輪の形成要因と考古学的応用

中 川 毅 人

はじめに

考古学において先史時代の人間活動は、様々な分析方法により研究されている。人間活動の中で狩猟活動は、狩猟道具や動物骨の分析等、様々な角度からアプローチされているところである。遺跡から出土する動物骨は、過去の人間によって食料として捕獲された動物の遺体であることが多く、これらを詳細に分析することで多くのことを解明することが可能である。このような動物骨を利用した研究方法は、動物考古学として多くの研究者によってなされているところであるが、その中で、動物遺体の歯牙に形成される成長線を観察し、過去の狩猟活動の季節性を明らかにしようとする方法がある。筆者は、この研究法が考古学に適用できるのかどうか、その方法論について実証性と確実性の検討を試みた。その結果、歯牙セメント質に形成される年輪観察による死亡年齢および季節を査定することは方法論として有効であり、さらに平成19年6月から同年11月まで現生家畜ブタの歯牙セメント質に年輪が形成されているかどうかの観察を行った結果、家畜動物には年輪が形成されない可能性があることがわかった(中川2008)。今回は、引き続き行った現生家畜ブタの歯牙セメント質観察の結果と、その結果を踏まえた先史時代の動物利用についての考察を行う。

1. 現生家畜ブタ歯牙セメント質の観察

(1) 資料

筆者は平成19年6月から同年11月までの間、現生家畜ブタの歯牙を観察した。資料は熊本県食肉センター(熊本県菊池市七城町)で屠殺された家畜ブタで、主に熊本県北部の養豚場から運ばれてきたブタである。年齢は5歳以上がほとんどで、性別は雌が多く、出産を数回終えたブタが多い。観察の目的は、歯牙セメント質年輪の形成要因を明らかにすることと、年輪の年間を通した季節的な形成過程を明らかにすることであったため、平成19年12月以降も同様の資料を採取して観察を続けた。その結果、平成19年12月に6頭、平成20年1月に7頭、同年2月に6頭、同年3月に6頭、同年4月に5頭、同年5月に8頭の計38頭の家畜ブタについて観察した。方法はこれまでと同様で、ブタの左下顎第1後臼歯を抜歯し、それを頬舌方向に切断、その切断面を研磨後、実体顕微鏡下で観察した。同時に切断面をデジタルカメラで撮影し、コンピュータ画像による観察も行った。

(2) 観察結果

その結果、平成19年12月以降の家畜ブタの歯牙セメント質にも年輪は形成されていなかった(第1表、写真1)。家畜ブタの歯牙セメント質断面には、通常見られる透明層と白色層が交互に重なる年輪ではなく、白色層のみが形成されていたのである。また、冬に死亡した動物の歯牙セメント質の最

外部は通常透明層で終了しているのだが、平成19年12月から平成20年2月頃の冬季に屠殺された家畜ブタの歯牙セメント質断面の最外部は、白色層で終了していた。よって、平成19年6月から平成20年5月までの1年間を通して、73頭全ての家畜ブタの歯牙セメント質には年輪は形成されていないことが明らかとなった。



資料番号 42 白色層のみ形成され透明層の形成なし



資料番号 43 白色層のみ形成され透明層の形成なし



資料番号 51 白色層のみ形成され透明層の形成なし



資料番号 55 白色層のみ形成され透明層の形成なし



資料番号 64 白色層のみ形成され透明層の形成なし



資料番号 70 白色層のみ形成され透明層の形成なし

写真1 現生家畜ブタ 下顎第1後臼歯のセメント質

資料番号	採取月	年齢	セメント層の観察
36	12月	5才	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
37	12月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
38	12月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
39	12月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
40	12月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
41	12月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
42	1月	5才	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
43	1月	5才	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
44	1月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
45	1月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
46	1月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
47	1月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
48	1月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
49	2月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
50	2月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
51	2月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
52	2月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
53	2月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
54	2月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
55	3月	5才	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
56	3月	5才	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
57	3月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
58	3月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
59	3月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
60	3月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
61	4月	5才	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
62	4月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
63	4月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
64	4月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
65	4月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
66	5月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
67	5月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
68	5月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
69	5月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
70	5月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
71	5月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
72	5月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)
73	5月	5才以上	年輪の形成なし (白色層のみ形成されており、透明層の形成なし)

第1表 現生家畜ブタ第1後臼歯セメント質の観察

2. 歯セメント質年輪の形成要因

では、なぜ家畜ブタの歯セメント質には年輪が形成されていないのであろうか。このことについて、平成19年6月から同年11月まで家畜ブタの歯セメント質を観察した段階で、食料を中心とする周囲の環境と大きく関わっているのではないかと推測したのだが(中川2008)、この年輪形成の要因を理解しておくことは、先史時代遺跡から出土する動物遺体に短歯型の中型獣が多い日本においては考古学上重要な意義を持つため、ここで再度検討したい。

以下に、歯セメント質の年輪の形成要因に関するこれまでの主な考えをまとめる。

- ・食生活を主とする季節的な環境の変化によるもの
- ・妊娠・出産の生理的ストレスによるもの
- ・セメント質内で分泌される有機物質の季節的成長の変化によるもの

この3点について、今回の観察結果を踏まえて検討したい。

(1) 年輪形成要因の検討

a. 食生活を主とする季節的な環境の変化

Heren Grue & Birger Jensen は、食生活を主とする季節的な環境の変化が要因の一つとして挙げている (Heren Grue & Birger Jensen 1979)。ここで、今回観察したブタの飼料をみていると、トウモロコシ等アメリカ産の穀物が6割、大豆カス・麦フスマが2割、ビタミン・ミネラル・アミノ酸等の人工飼料が2割程度で、年間を通して同じ比率で与えられている。そのため季節的な食生活の変化はなく、歯牙には年間を通して一定の咬合圧がかかることになる。また、これらの飼料はやわらかいものがほとんどであるから咬合圧は弱く、セメント質にかかる圧力も弱い為、石灰質の沈着は強弱の変化なく一定の速度で進んでいくのである。今回観察したブタの歯牙セメント質が白色層単一で形成されていたことは、以上の要因と合致しており、年輪形成の要因は食料による可能性が高い。

では次に、野生イノシシの歯牙セメント質を見てみる。写真2は、平成20年3月に福岡県筑紫野市で捕獲された野生イノシシの下顎第1後臼歯のセメント質断面である。これには黒色の透明層と白色層が交互に重なる成長線が形成されており、年輪として確認することができるのである。このイノシシが捕獲された周辺環境は、草木の生い茂る山野が広がり、まさに野生動物が生息するに適した場所である。このような環境で育ったイノシシには年輪が形成され、家畜ブタには形成されないということは、年輪形成はセメント質内の有機物質そのものの季節的な成長の変化や性別に起因するのではなく、生息した周囲の環境、特に食物に起因するものと考えてよいのではなかろうか。具体的には、野性で育った動物は、秋から冬にかけては食物とする植物等も硬質化し、その結果咬合圧が強まり石灰質が強く沈着することで透明層が形成され、春から秋にかけては植物等が軟質化して咬合圧が弱まり、石灰質の沈着も弱まり白色層が形成されると考えられるのである。つまり、摂取する食物の季節的な変化が、歯牙セメント質年輪形成の要因と考えられるのである。

b. 妊娠・出産の生理的ストレス

では次に、その他の要因として考えられているものについて検討したい。前述の Heren Grue & Birger Jensen は、妊娠・出産のストレスも年輪形成の要因として挙げている (Heren Grue & Birger Jensen 1979)。ところが、彼らはそれがどのように年輪形成に影響を与えるかという具体的な事までには言及していない。おそらく、妊娠・出産のストレスで咬合圧が強まり、その結果歯牙セメント質にも強い圧力がかかり強度に石灰化されながら沈着することで、透明層が形成されるということであろうと思われる。ところが、今回観察した家畜ブタの雌は出産を数回終えているにもかかわらず、透明層が形成されたものは全く見られなかったのである。よって、妊娠・出産の生理的ストレスが要因であるという可能性は極めて低いと考えてよいであろう。

c. 有機物質の季節的成長の変化

Klevezal, G.A & Kleinenberg は、有機物質は一般的に冬季に成長速度が遅くなる性質を有すること

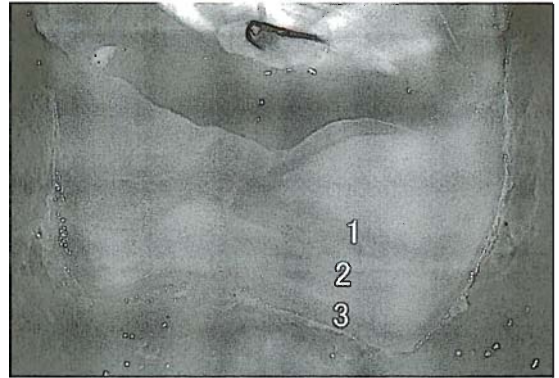


写真2 野生イノシシ下顎第1後臼歯セメント質
(福岡県筑紫野市産 平成20年3月捕獲)
透明層が3層形成されており、その外側に白色層
が形成され始めている。

から、歯牙セメント質の成長速度も遅くなり、強度に石灰化されながら沈着することで透明層が形成されると考えた (Klevezal, G. A. & Kleinenberg 1969)。従って、彼らの考えによれば野生動物と家畜動物とにかかわらず、全ての動物の歯牙セメント質に年輪が形成されることになる。ところが今回観察した家畜ブタの歯牙セメント質には年輪が形成されていなかったため、この可能性も極めて低いといえよう。

(2) 年輪形成の要因

以上より、歯牙セメント質の年輪形成の要因は、主にその動物が摂取する食物の季節的变化であると考えられる。よって、このことは家畜ブタに限らず、その他の家畜動物の歯牙にも総じて年輪は形成されない可能性が高い。したがって、歯牙セメント質の年輪観察により死亡年齢および季節を査定できるのは、野生動物に限定されることになる。

3. 先史時代出土資料の再検討

(1) イノシシ (ブタ) 飼育の問題

筆者らは、この年輪観察を先史時代遺跡から出土した動物に応用し、当時の狩猟活動の季節性について推定した (中川・西中川・甲元 2005)。前述のとおり、歯牙セメント質の年輪観察による死亡年齢及び季節の査定は野生動物に限定されることになる。ところが、弥生時代にはイノシシ (ブタ) を飼育していたと主張されることがあり、既に観察した先史時代の資料中にも飼育されたイノシシ (ブタ) が存在した可能性があるのである。よって、このことについて以下で再検討したい。

(2) 資料の再検討

年輪観察により死亡年齢および季節を査定した先史時代遺跡は、

縄文時代：福岡県新延貝塚、熊本県黒橋貝塚、鹿児島県草野貝塚

弥生時代：佐賀県牟田寄遺跡・託田西分貝塚、大分県下郡桑苗遺跡、鹿児島県高橋貝塚

であり、以上の遺跡から出土したシカ、イノシシの下顎第1後臼歯のセメント質断面を観察した。現生家畜ブタの例をみてもわかるように、この中に飼育されたブタがいたとしたら、歯牙セメント質には年輪が形成されていないと考えられる。

ところが以上の遺跡から出土した資料には、風化による劣化で年輪が消失したものを除き、全ての資料に年輪が形成されていた。家畜ブタのように白色層単一で形成されたセメント質を有するものは、全く含まれていなかったのである。ただし、草野貝塚の資料は年輪がやや不明瞭なものが多かった。しかし、全体的に資料が風化しており観察可能であったものも全体の約50%であったことから、これは遺跡における資料の保存状態によるものと考えられる。それに対し、弥生時代の牟田寄遺跡、託田西分貝塚、下郡桑苗遺跡は遺物の保存状態が良好な為むしろ年輪は明瞭で、比較的容易に観察を行うことができた。つまり、歯牙セメント質に年輪が形成されているということをもって、これらの資料中には飼育されたイノシシ (ブタ) は含まれていないと考えられるのである。ただし、年輪が形成されていない資料をもって、飼育されたイノシシ (ブタ) のものであると考えることはできない。前述のように風化による劣化である可能性も十分考えられるからである。

また、ここでいう歯牙セメント質に年輪が形成されないイノシシ (ブタ) とは、食料をはじめ生活環境が人間の管理下に置かれた完全に家畜化されたものを指しており、キーピングされたイノシシは含まない。イノシシがキーピングされていたとしたら、食料は人間から与えられる飼料に限らず野生

の物も含まれる為、年輪が形成される可能性は十分考えられる。そこで、先史時代におけるこのようなイノシシのキーピングの可能性について、前記の遺跡を中心に考えてみたい。

4. 先史時代のイノシシ（ブタ）飼育

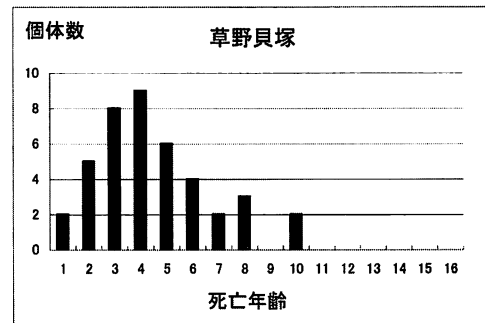
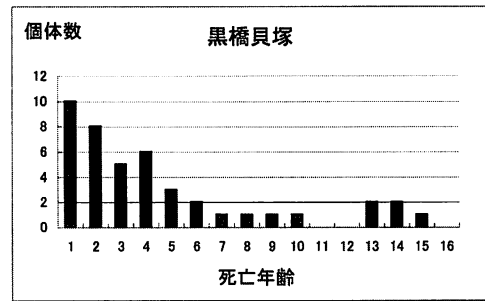
(1) 先史時代のイノシシ（ブタ）に関する研究

まず、先史時代のブタ飼育に関するこれまでの研究史について概観したい。

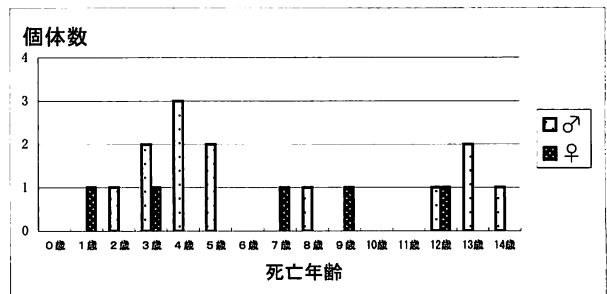
日本で最初にブタの存在を主張したのは直良信夫である。直良は、長崎県カラカミ貝塚で出土したイノシシの歯牙が大陸のものに近似していることに着目し、ブタの存在を提唱した（直良1937）。その後、金子浩昌と牛沢百合子は、大阪府池上遺跡のイノシシの数が多いこと、イノシシの幼獣が大半を占めることに着目した。彼らは、この年齢構成は自然現象に反するものであり、イノシシ飼育が考えられている中国の西安半坡遺跡、浙江省河姆渡遺跡のそれと酷似することから、池上遺跡でイノシシを飼育していた可能性を指摘した（金子・牛沢1980）。その後、西本豊弘は大分県下郡桑苗遺跡でイノシシの頭蓋骨の形状が野生のものとは異なることからブタの存在を主張し（西本1989、1992）、さらに縄文時代にもブタを飼育したと論じている（西本2003）。しかし、小澤智生は縄文時代と弥生時代のイノシシ骨の形状に明確な差は認められないと指摘する（小澤2000）など、これらに対する反論も多く、この問題については未だ明らかにされていないのが現状である。

(2) 縄文時代におけるイノシシ飼育

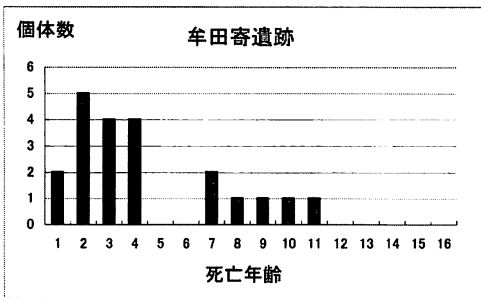
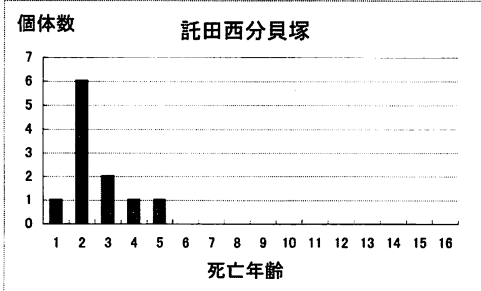
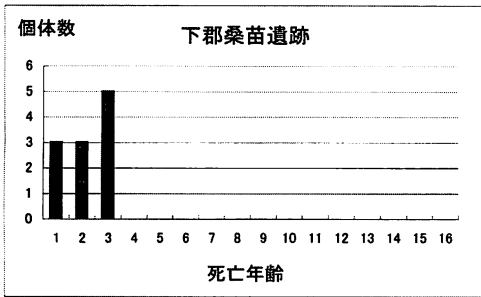
まず、縄文時代の遺跡で資料数がまとまっている熊本県黒橋貝塚と鹿児島県草野貝塚についてみてみよう。両遺跡の年齢構成に着目すると、黒橋貝塚は比較的若いイノシシが多いことがわかる（第1図）。特に0～1歳の幼獣が非常に多く、これは大阪府池上遺跡におけるイノシシの年齢構成に近似しており、黒橋貝塚でのイノシシ飼育の可能性が浮上する。仮に飼育していたとすると、再生産のために雌を必要とする為、性別の構成比は雌の比率が高くなり、また年齢も高齢の雌が多くなるはずである。そこで、黒橋貝塚の性別の査定を行った。性別の査定は、犬歯の観察により行い（年齢が若く犬歯の発達が遅いもの、犬歯が抜け落ちているものは査定できない）、計18頭のイノシシについて査定できた。その結果、全体的な性



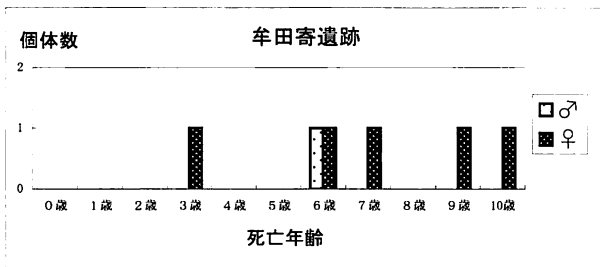
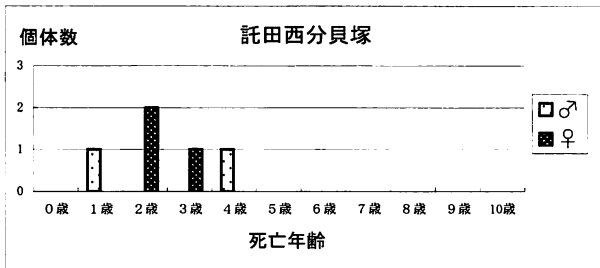
第1図 縄文時代遺跡出土イノシシの死亡年齢



第2図 黒橋貝塚出土イノシシの性別および年齢



第3図 弥生時代イノシシの死亡年齢



第4図 弥生時代遺跡出土イノシシの性別および年齢

別の構成比は雄13頭、雌5頭で雄の比率が高く、年齢は7歳、9歳、12歳と高齢の雌がいるものと同時に雄も8歳、12歳、13歳、14歳と高齢のものが多く見られた(第2図)。すなわち、性別の構成比には飼育の痕跡は残されていないようである。よって、黒橋貝塚、草野貝塚ともイノシシ飼育の可能性は低いと考えられよう。

(3) 弥生時代におけるイノシシ飼育

次に弥生時代についても、下郡桑苗遺跡、託田西分貝塚、牟田寄遺跡と同様の分析を行った。まず年齢構成に着目すると、3遺跡とも比較的若いイノシシが多い(第3図)。よって年齢構成では、3遺跡ともイノシシ飼育の可能性を指摘することができる。次に性別の査定を行い、託田西分貝塚5頭、牟田寄遺跡6頭のイノシシについて査定した(第4図)。下郡桑苗遺跡については年齢が若く未発達の上、ほとんどが抜け落ちていたため査定できなかった。その結果、託田西分貝塚には高齢の雌イノシシはおらず、4歳の雄が最高齢であった。また、全体的な性別の構成比は雄2頭、雌3頭でほぼ均等しており、性別から飼育の可能性を指摘するにはやや躊躇する。

これに対し牟田寄遺跡は、雄1頭に対し雌5頭で雌の比率が高く、さらに雌の年齢をみてみると3歳、6歳、7歳、9歳、10歳で高齢のものが多く(一般的に5歳以上は老獣とされる)。このことから、牟田寄遺跡では年齢構成、性別構成ともに飼育の可能性が浮上るのである。さらにこのことを補強するように、牟田寄遺跡からはイノシシの肩甲骨を用いた卜骨が発見されており、イノシシは単に食料のみではなく占(祭祀儀式)に供する目的をも有し、イノシシと人間との特別な関係を示しているのである。このような卜骨を用いた占(祭祀儀式)は、身近にイノシシをキープしておかなければ文化伝統として営むことは不可能であろうし、儀式を営む毎に山野まで捕獲していくことは非効率的であろう。以上のことから、牟田寄遺跡ではイノシシを飼育

(キーピング) していた可能性が考えられる。

5. 総括

現生家畜ブタの歯牙に成長線が形成されるかどうかの観察を行い、その結果を先史時代遺跡出土の動物骨に応用して再検討を行った。その結果、以下のように要約できる。

- 1) 家畜ブタには1年間を通して成長線が形成されないため、家畜化された動物には年輪は形成されない可能性が高い。
- 2) 歯牙セメント質の年輪形成は、摂取する食物の季節的变化に起因すると考えられる。
- 3) 先史時代遺跡から出土したイノシシには年輪が形成されていたことから、少なくともその中には現代の家畜のように飼育されたイノシシは含まれていない。
- 4) ただし、年齢構成、性別構成からの考察では、佐賀県牟田寄遺跡でイノシシの飼育（キーピング）を行った可能性がある。

引用文献

- G.A.Klevezal' s & S.E.Kleinenberg. Age determination of mammals from annual layers in teeth and bones. *Israel program for scientific translations*. Jerusalem. 1969
- Helen Grue & Birger Jensen. Review of the formation of incremented lines in tooth cementum of terrestrial mammals. *Danish review of game biology*, 11(3), 1979, pp3-48
- 小澤智生「縄文・弥生時代に豚は飼われていたか？」『季刊考古学』第73号 雄山閣2000年 pp17～22
- 金子浩昌・牛沢百合子「池上遺跡の動物遺体」『池上・四ツ池遺跡 自然遺物篇』財団法人大阪文化財センター 1980年 pp9～32
- 直良信夫「日本史前時代における豚の問題」『人類学雑誌』第52巻 東京人類学会1937年 pp286～296
- 中川毅人「動物遺体の死亡年齢および季節の査定」『熊本大学社会文化研究』6 熊本大学大学院社会文化科学研究科 2008年 pp255～265
- 中川毅人・西中川駿・甲元眞之「九州の先史時代遺跡出土動物骨の死亡年齢および季節査定」『古文化談叢』第53集 2005年 pp15～29
- 西田巖編「牟田寄遺跡Ⅵ」佐賀市文化財調査報告書第89集 1998年
- 西本豊弘「下郡桑苗遺跡出土の動物遺体」『下郡桑苗遺跡』大分県文化財調査報告書第80輯 大分県教育委員会 1989年 pp48～61
- 西本豊弘「下郡桑苗遺跡出土の動物遺体」『下郡桑苗遺跡Ⅱ』大分県文化財調査報告書第80輯 大分県教育委員会 1992年 pp92～110

Archaeological application of a factor of formation annual layers in tooth cement

NAKAGAWA Taketo

In archaeology, there is a method to determine which season the animal die and how old the animal die by examining the tooth cement and counting its annual layers of excavated animal remains. To examine why an annual layers is formed in tooth cement, I observed tooth cement of domestic pig from June 2007 to May 2008. As a result of observation, there is no annual layers of all them. I concluded that annual layers in tooth cement is limited to a wild animal, and a domesticated animal does not have. The factor of it is regarded as seasonal variation in feeding. Therefore, we can not find an annual layers in tooth cement of past domesticated animal. Though there is a possibility that there is domesticated pig in Jomon and Yayoi period, I could find an annual layers in all archaeological specimens which I examined till now which was found in excavations. Therefore, I thout that there is not domesticated pig in archaeological specimens I examined. But, there is a possibility that there is a wild pig kepted by human in Mutayori site from viewpoint of ratio of age and sex.