

岡山県津山市より産出した *Paleoparadoxia* の 歯のセメント質の観察

神谷 英利*

I. まえがき

岡山県津山市の勝田層群（中新世）から1983年に、ほぼ一個体分に近い *Paleoparadoxia* の化石が発見されたが、その標本はその後、津山市教育委員会の委託をうけて京都大学で剖出作業および形態学的研究等が進められている（三枝ほか，1986；久家ほか，1987）。この標本にはいくつかの歯（切歯・臼歯）が残されていたが、筆者はそれらの歯のセメント質について観察する機会を得た（神谷，1987）ので、その結果について報告する。観察した試料は、化石の剖出作業の過程で得られた小片が主であるため、観察の対象としては限られたものとなっている。この結果についての討論に参加された亀井節夫、久家直之、三枝春生の諸氏、および剖出作業にあられた漆戸尊子氏に謝意を表す。またこの研究の一部には、文部省科学研究費補助金（総合研究 A）「新生代海生哺乳類の生層序と古生物学的研究」（代表者：長谷川善和，課題番号61304010）の研究費を使用した。記して謝意を表す。

II. 観察の結果

観察は光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡、EPMA などを用いて、化石の破断面、研磨薄片、弱酸（0.5% HCl）による腐食面などについて行った。以下にその結果を切歯と臼歯にわけてのべる。

A. 切歯

切歯の表面には厚さ0.3~0.5mmの薄い層がみられる。これは咬合面を除く切歯のほとんどの部分をおおっていて、肉眼的にはエナメル質のようにも見えるが、顕微鏡のもとでは、歯の表面にほぼ平行な成長線のような構造がみられる。走査電顕のもとでは、さらに明瞭にゾウゲ質との境界にほぼ平行な層状構造が明らかである（図1，図2）。それぞれの層の幅は5~10 μ mのものも多く、0.5% HClによる腐食面でこまかい凹凸のみえる部分と平滑のみえる部分とがある。平滑な

部分は電子線の反射が弱く、みかけ上非常に暗色である（図3）。全体として保存が悪く、細かい構造はかなり破壊されており、腐食面では多孔質的な形状にみえることが多い（図4，図5）。

保存の比較的よい部分を高倍率で観察すると、図6のようなパッチ状の構造が認められ、さらに高倍では図7，図8に示すものがみられる。これらは長さが10~20 μ m，幅が数~10 μ mの細長い形のものも多く、いくつもの突起がある。これは形態的にセメント細胞の入っていたセメント小体と考えられるので、これらを含む薄層はセメント質であることがわかった。

B. 臼歯

臼歯の多くにも同様の薄層がみられ、セメント小体が認められた（図9）。ここに示すものでは内部に六角板状の結晶がみられる。大きいもので直径約1 μ mであり、二次的に形成されたと考えられる。セメント質の厚さは約0.3mmで切歯の場合とほぼ同様である。

なお、セメント質と境を接するゾウゲ質には、ゾウゲ細管などゾウゲ質特有の組織が保存されている（図10）。細管の径は1~1.5 μ mで、となり同士の細管の間隔は数~10 μ mである。

C. EPMA による分析

このセメント質の薄層中には、肉眼的にパッチ状、または層状の暗色物質がみられる。研磨薄片の透過光による観察では暗色不透明であり、セメント質中に塊状または層状に分布している。EPMA で元素の分布をしらべたところ、この部分には Ca がとほしく、かわって Fe と S が分布している（図11~図13）。したがってこれは組成的には硫化鉄と考えられる。これはセメント質のほかにゾウゲ質内にもパッチ状に分布しておりさらに切歯の歯髓腔を充填している場合もある。いずれの場合も続成作用の過程で外部からの物質の供給に対応して形成されたもので、セメント質により多く選択的に沈着したと考えられる。

Hidetoshi Kamiya: Some observations on the cementum of *Paleoparadoxia* from Tsuyama City, Okayama Prefecture, western Japan.

* 京都大学理学部地質学鉱物学教室

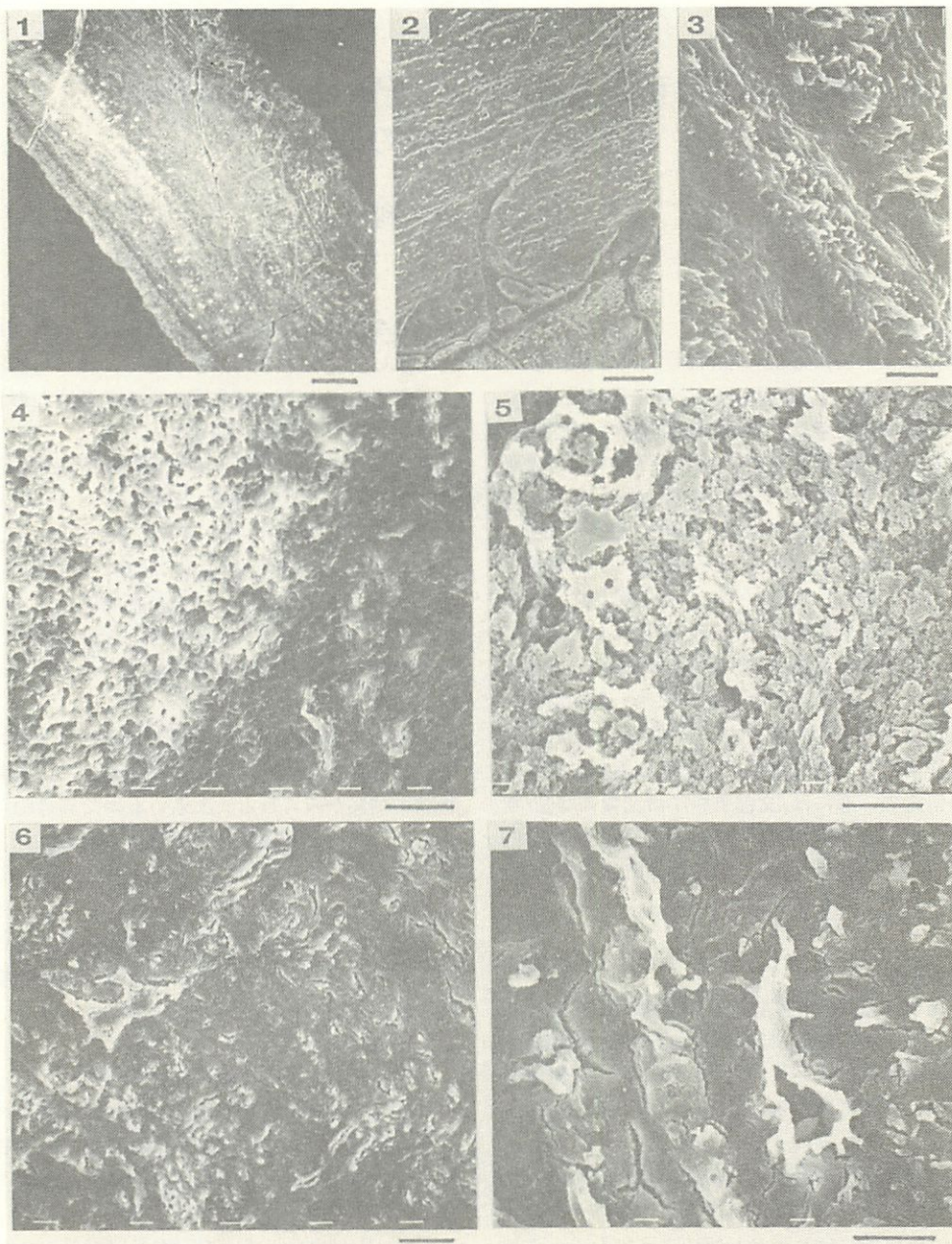


図1から図10まではすべてSEMによるもの。

- 図1 セメント質の全体。右上が歯の表面，左下がゾウゲ質側。スケールは0.1mm。
 図2 同上の拡大。層状の構造を示す。右下がゾウゲ質，スケールは50 μ m。
 図3 層状の構造の拡大。スケールは5 μ m。
 図4 二次的な変質により，微細な組織はあまりよく保存されていない。右側がより保存のよい部分。スケールは10 μ m。
 図5 腐食面における多孔状を示す。スケールは5 μ m。
 図6 保存のよい部分にみられるパッチ状の構造。スケールは5 μ m。
 図7 同上の部分におけるセメント小体。スケールは5 μ m。

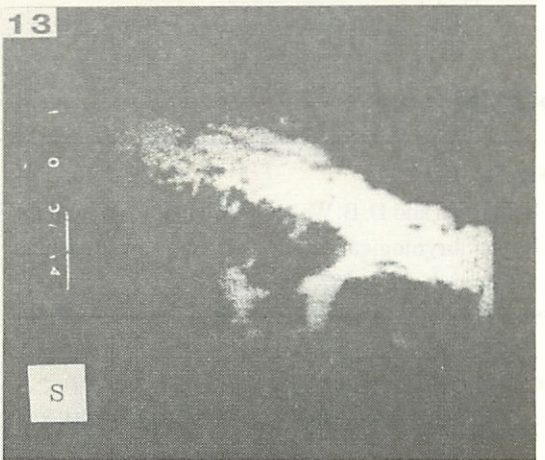
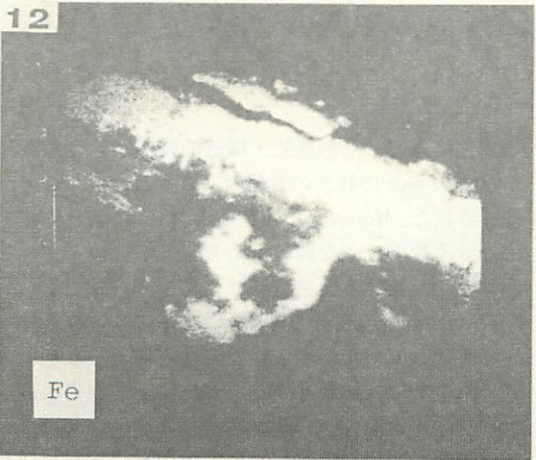
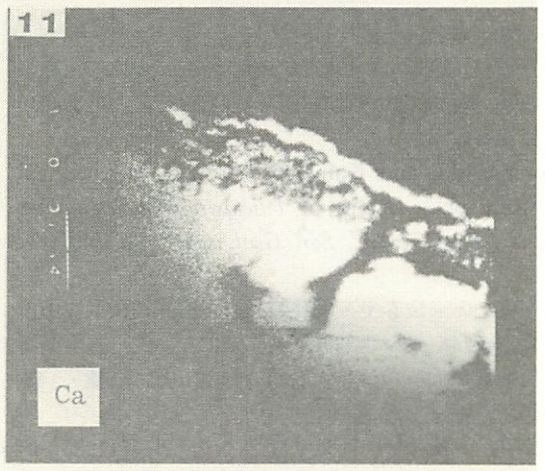
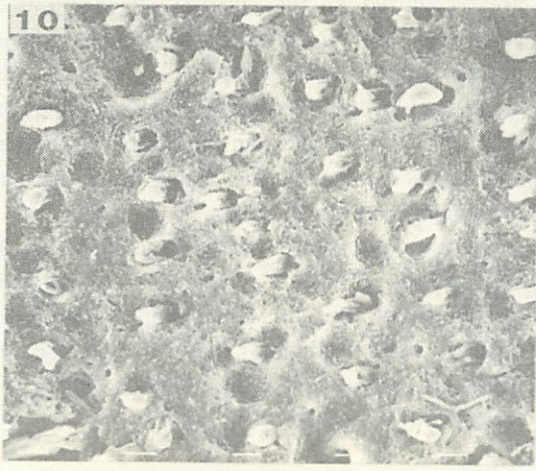
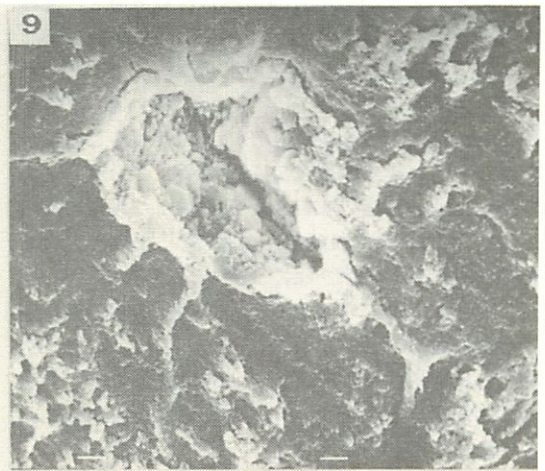
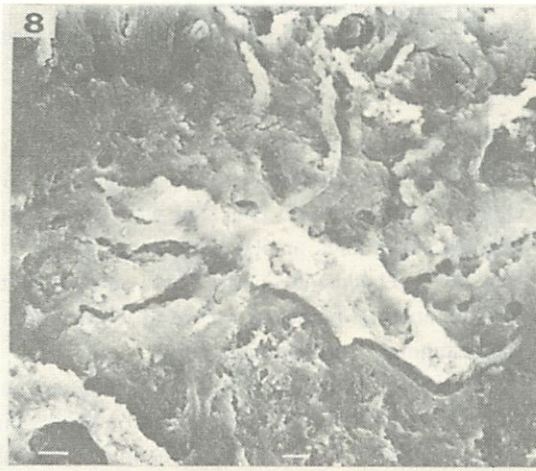


図8 他の部分におけるセメント小体。スケールは2 μm 。

図9 白歯におけるセメント小体。内部に六角板状の結晶がみられる。スケールは2 μm 。

図10 白歯におけるゾウゲ質。スケールは5 μm 。

図11~図13 切歯のセメント質のEPMAによる元素の分布(面分析)。図11: Ca, 図12: Fe, 図13: S.

III. まとめ

A. 切歯および臼歯の表面にみられる薄層を、光顕、走査電顕で観察したところ、すべてセメント質であった。エナメル質はまったく見い出せなかった。したがって他の標本のエナメル質の組織の観察結果 (Kobayashi and Kamei, 1973) と比較することはできなかった。エナメル質は完全に咬耗しており、この *Paleoparadoxia* は歯の咬耗のかなり進んだ段階のもので、これは三枝ほか (1986)、久家ほか (1987) による形態学的な研究の結果をよく支持している。

B. セメント質、ゾウゲ質および切歯の歯髄腔にみられる沈着物はセメント質でいちじるしい。この不透明物質は EPMA による分析で、硫化鉄と考えられる。この成因を考えることは、化石の埋没環境を明らかにするうえで意義のあるものといえよう。

文 献

神谷英利 (1987) 津山産 *Paleoparadoxia* の歯の組織の観察。日本産海生哺乳類化石の研究 (総研 A61304010 報告書), 81-82.

Kobayashi, I. and Kamei, T. (1973) A Histological Study on a Tooth of *Paleoparadoxia*. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. Geol. and Min.*, 40, 13-25.

久家直之・三枝春生・亀井節夫 (1987) 岡山県津山市産出の *パレオパラドキシア* 化石について。日本産海生哺乳類化石の研究 (総研 A61304010 報告書), 45-46.

三枝春生・亀井節夫・久家直之・漆戸尊子 (1986) 岡

山県津山市産 “*パレオパラドキシア*” について。日本地質学会第93年学術大会講演要旨, 354.

(1988年2月10日受理)

abstract

The fossil skeletons of *Paleoparadoxia* were discovered from the Miocene bed in Tsuyama City, Okayama Prefecture in 1983. The writer made some histological studies on its teeth, especially on the thin layer recognized on the outer surface of the incisors and the molars by means of the optical and the scanning electron microscopy.

The layer is about 0.3-0.5mm in its thickness, and shows stratified structure. Under the high magnification of the SEM, the cementum corpuscles are recognized, so the layer is considered to be cementum. The cementum corpuscles are 10-20 μm in their length, and several to 10 μm in their width. No enamel layers were observable. This means that the molars of this specimen were fairly worn away, and is concordant to the result from the morphological study by Saegusa *et al.* (1986).

Elemental distribution in the cementum is also analyzed by EPMA. Fe and S are dominantly distributed in the part which appears dark and opaque in thin sections. It may be concluded such parts are composed of iron sulfide which was formed in the course of diagenesis.

◆論文紹介◆

恐竜の胚子の化石

J. R. Horner and D. B. Weishampel (1988): A comparative embryological study of two ornithischian dinosaurs. *Nature*, 332, 256-257.

恐竜類の胚子の化石はきわめて少なく、非常に断片的であるために古生物学研究に耐えるものはまれである。本論文は、恐竜の胚子を含む卵と、若い個体と、成体とが共産した初めての例の報告である。この恐竜は、ヒプシロホドン類の新属新種 *Orodromes makelai* と、ハドロサウルス類の *Maiasaura peeblesorum* に同定される。モンタナ州西部の上部白亜系 Two Medicine 層から産した。この2種の恐竜に関する骨学および組織学的研究により、それぞれの成長様式と新生児

の習性に適応した形態的・構造的特徴がみとめられる。

Orodromes の胚子の骨格は、一腹の19の卵の中から発見された。*Maiasaura* の胚子の骨格は、若い個体をともなう多数の大きな卵殻をふくむ堆積物から、バラバラになった状態で発見された。

Orodromes の胚子では、その成体にみられる骨はすべて骨化していたが、大腿骨の第四転子のような突起のいくつかは欠如している。それは、その突起につく筋肉が作用するようになるまで骨化しないであろう。歯はすでに萌出しており、エナメル質におおわれているが、成体にみられる切縁の近心および遠心部にある小突起は欠如している。椎骨は骨化しているが、海綿質がおおい。肢骨は、近位部でも遠位部でも骨端でも骨幹でも、さまざまな程度に骨化しているが、*Orodromes* と *Maiasaura* では大きな違いがみられた。そ

<14ページにつづく>